

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai tabir surya. Kandungan flavonoid dan fenol dalam tanaman ini berperan penting dalam menyerap sinar ultraviolet (UV) karena mengandung gugus kromofor yang dapat mengurangi intensitas radiasi UV pada kulit (Krisyanella dan Resva Meinisasti, 2022). Pada penelitian Hadi dan Permatasari (2019) yang melakukan penelitian mengenai uji flavonoid pada daun dan buah kersen mendapatkan hasil bahwa saat dilakukan uji flavonoid dengan pereaksi H_2SO_4 pada sampel buah kersen memiliki endapan yang berwarna lebih gelap dibandingkan dengan sampel daun kersen, berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan flavonoid dalam buah kersen lebih tinggi dibandingkan bagian daunnya.

Penelitian terdahulu tentang kandungan fenolik dan flavonoid dalam berbagai bagian tanaman kersen, juga menjadi dasar pemilihan bagian buah pada penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Senet *et al.* (2018) menunjukkan bahwa akar kersen mengandung fenolik total sebesar 12,6 mg GAE/g ekstrak dan kadar flavonoid total sebesar 0,2 mg QE/g ekstrak. Studi lain yang dilakukan oleh Liandhajani *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa buah kersen memiliki kandungan fenolik total sebesar 121,1 mg GAE/g dan flavonoid total sebesar 173,2 mg QE/g ekstrak. Dari hasil penelitian tersebut, buah kersen memiliki kadar fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian daun maupun akar. Kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi ini menunjukkan potensi yang lebih besar untuk diaplikasikan sebagai bahan utama dalam formulasi tabir surya.

Pemilihan buah kersen sebagai bahan aktif tabir surya juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nur *et al.* (2021) dengan menilai kadar SPF dari ekstrak etanol buah kersen menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dan menemukan bahwa ekstrak dengan konsentrasi 800 ppm memiliki nilai SPF sebesar 12,63 yang menunjukkan potensi sebagai bahan alami dalam formulasi tabir

surya. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan potensi buah kersen sebagai bahan alami yang dapat digunakan dalam formulasi tabir surya.

Sediaan tabir surya umumnya tersedia dalam berbagai bentuk seperti krim, gel, spray, dan losion (Geoffrey *et al.*, 2019). Di antara berbagai bentuk tersebut, krim merupakan formulasi yang paling umum digunakan karena kemudahan dalam aplikasi dan kenyamanannya untuk pemakaian sehari-hari (Lestari *et al.*, 2020). Keunggulan utama krim adalah kemampuannya untuk tersebar merata di permukaan kulit serta sifatnya yang dapat menjaga kelembapan. Selain itu, krim lebih mudah diserap oleh kulit dibandingkan gel, sehingga meningkatkan efektivitas perindungannya terhadap sinar UV (Suena *et al.*, 2024). Krim dengan sistem emulsi minyak dalam air (M/A) lebih disukai karena memberikan sensasi ringan tanpa meninggalkan rasa berminyak, yang membuatnya lebih nyaman digunakan, terutama di iklim panas dan lembap. Sebaliknya, krim dengan sistem air dalam minyak (A/M) cenderung lebih sulit dibersihkan dan lebih lambat diserap oleh kulit, sehingga kurang optimal sebagai tabir surya (Meliala *et al.*, 2020). Berdasarkan keunggulan tersebut, dalam penelitian ini formulasi krim ekstrak buah kersen dibuat dalam sediaan krim minyak dalam air (M/A).

Beberapa tahun terakhir telah terjadi peningkatan suhu global. Kejadian ini menyebabkan terjadinya suhu *extreme* terutama pada negara-negara tropis yang salah satunya negara Indonesia mendapatkan paparan sinar matahari lebih lama (Maharani *et al.*, 2024). Paparan sinar matahari yang berlebihan terbukti dapat meningkatkan terhadap risiko kanker kulit, kerusakan mata, juga katarak dan kanker kelopak mata (Shoviantari, 2021). Bahaya sinar matahari yang dapat merusak kulit dapat dicegah dengan dua cara, yaitu menghindari kontak langsung antara kulit dan sinar matahari serta menggunakan tabir surya atau *sunscreen* (Mumtazah *et al.*, 2020). Efektivitas suatu sediaan dalam melindungi kulit dari paparan radiasi UV umumnya diukur berdasarkan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Nilai SPF merupakan indikator universal yang menjelaskan tentang keefektifan produk atau zat yang bersifat UV protektor (Cahyani dan Erwiyani, 2021). Tabir surya dengan SPF 15 mampu memberikan perlindungan terhadap sinar UV sebesar 93%, SPF 30 memberikan perlindungan sebesar 97%, dan SPF 50

memberikan perlindungan hingga 98% (Andini *et al.*, 2022).

Berdasarkan penjelasan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai mutu fisik sediaan krim yang baik serta kadar SPF dari buah kersen sebagai tabir surya dalam bentuk sediaan krim. Penelitian ini mencakup pengujian mutu fisik dan kadar SPF dari sediaan krim yang dihasilkan. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% yang kemudian dikentalkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C.

Pada penelitian ini, untuk menentukan kadar SPF yang terdapat dalam krim tabir surya ekstrak buah kersen menggunakan metode spektrofotometri UV- Vis. Metode ini merupakan analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu larutan berwarna pada panjang gelombang khusus dengan memakai prisma dengan detektor *phototube* (Legasari, 2022).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah krim tabir surya dari ekstrak buah kersen memiliki mutu fisik yang baik?
2. Berapakah nilai SPF dari sediaan krim ekstrak etanol buah kersen?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas didapatkan tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui mutu fisik sediaan krim ekstrak etanol buah kersen.
2. Untuk mengetahui nilai SPF dari krim ekstrak etanol buah kersen.

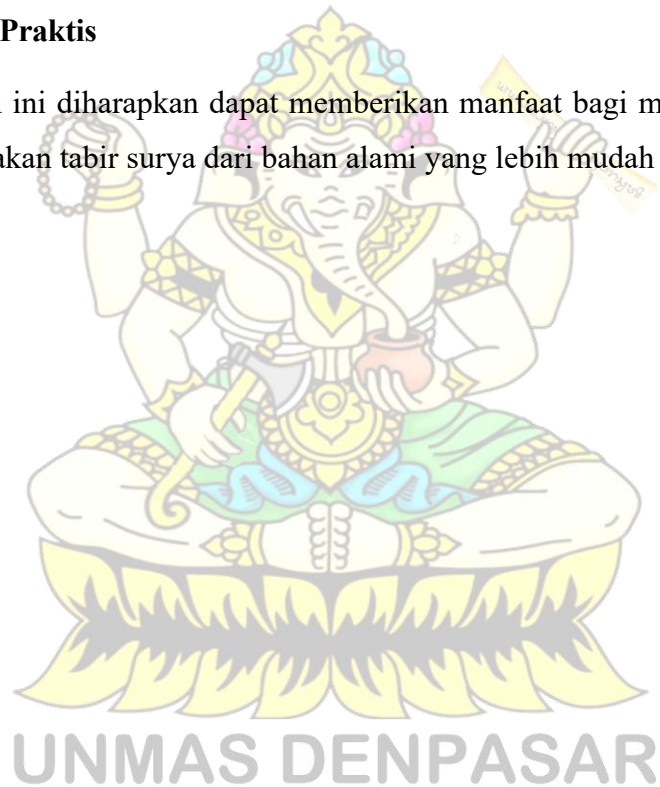
1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah untuk penelitian selanjutnya mengenai kegunaan Ekstrak Etanol Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai tabir surya

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat yang ingin menggunakan tabir surya dari bahan alami yang lebih mudah ditemukan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buah Kersen

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Buah Kersen



Sumber : (Puspitasari, A, D dan Proyogo, L, 2013)

Gambar 2.1 Tanaman Kersen

Tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki klasifikasi tanaman sebagai berikut (Puspitasari, A, D dan Proyogo, L, 2013) :

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Trachebionta
Super Division	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Sub class	: Dilleniidae
Ordo	: Malvales
Family	: Elaeocarpaceae
Genus	: Muntingia L.
Species	: <i>Muntingia calabura</i> L.

2.1.2 Deskripsi Tanaman Buah Kersen

Daun kersen memiliki tulang daun yang menyirip. Vena daun menyebar dari vena utama yang terletak di bagian tengah. Daun kersen memiliki permukaan daun yang kesat, memiliki rambut daun dan memiliki ukuran daun 1-4 x 4-14 cm. Tempat melekatnya daun kersen termasuk ke dalam tipe *petiolate* yaitu *leaf blade*

menempel pada batang oleh *petiol*. Bentuk daun kersen termasuk ke dalam tipe *simple* yaitu satu daun memiliki satu *leaf blade*. Daun kersen memiliki panjang yaitu 10,67 cm dengan lebar 4,0 cm dan luas daun 30,63 cm. Bunga tanaman kersen merupakan bunga sempurna yang muncul dari ketiak daun dan pada bunga yang telah mekar memiliki mahkota bunga berwarna putih dan kelopak bunga berwarna hijau. Bunga tumbuhan kersen terletak pada satu berkas yang letaknya supra-aksilar dari daun bersifat *hemaprodit*. Tangkai buah berwarna hijau dengan panjang rata-rata 2,6 cm. Buahnya mempunyai tipe buah buni, berwarna merah kusam bila masak, berisi beberapa ribu biji yang kecil, terkubur dalam daging buah yang lembut. Rata-rata bobot biji kersen adalah 0,079 g buah. Rata-rata panjang buah kersen yang sudah matang berkisar 1,34 cm dengan rata-rata diameter 1,47 cm dan rata-rata bobot buah 1,71 g. Diameter buah kersen yang sudah siap panen sekitar 1,17 cm dan panjang 1 cm sedangkan bobotnya kurang lebih 1,42 g dan memiliki padatan total terlarut 10% Brix (Norholis., 2019).

2.1.3 Kandungan Buah Kersen

Buah kersen (*Muntingia calabura* L) berdasarkan hasil skrining fitokimia memiliki kandungan senyawa yaitu flavanoid, fenolik, saponin, tanin, terpenoid, steroid, alkaloid, dan beberapa kandungan senyawa lainnya yang terdapat dalam buah kersen seperti *Gallocatechin*, *epigallocatechin*, *catechin*, *flavanol*, *naringenin*, *quercetin*, *gallic acid*, *vanilla acid*, *chloric acid*, *chlorogeni acid*, *caffeic acid*, *pcoumaric acid*, *ferulic acid*, *-hydroxycinnamic acid*, dan *myricetin* (Nur *et al.*, 2022).

2.1.4 Manfaat Buah Kersen

Buah kersen memiliki kandungan flavonoid yang dapat dimanfaatkan sebagai antimikrobia, antivirus, antioksidan, antihipertensi, merangsang pembentukan estrogen dan mengobati gangguan fungsi hati. Flavonoid bekerja dengan mengurangi peroksida lipid yang ditimbulkan oleh radikal bebas sehingga fungsi membran sel tetap terjaga. Selain flavonoid kandungan senyawa saponin memiliki efek farmakologis seperti imunomodulator, antitumor, antiinflamasi, anti jamur, anti virus, hipoglikemik dan hipokolesterol (Laswati *et al.*, 2018).

2.2 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kusumawardany *et al.*, (2023) yang melakukan pengujian fotoproteksi pada sediaan nanoenkapsul ekstrak etanol buah kersen dengan metode Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa pada ekstrak etanol buah kersen dengan dosis 30 mg dan variasi konsentrasi kitosan yang berbeda pada setiap formula menunjukkan nilai SPF yang berbeda. Pada formula 1 yang mengandung ekstrak etanol 30 mg dan kitosan 0,1 % sebanyak 50ml mendapatkan hasil nilai SPF sebesar $12,1828 \pm 0,0045$, pada formula 2 yang mengandung ekstrak etanol 30 mg dan kitosan 0,15 % sebanyak 50ml mendapatkan hasil nilai SPF sebesar $14,3430 \pm 0,0008$ dan pada formula 3 yang mengandung ekstrak etanol 30 mg dan kitosan 0,2 % sebanyak 50ml mendapatkan hasil nilai SPF sebesar $14,7285 \pm 0,0091$. Berdasarkan hasil ini dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan yang diberikan, maka semakin tinggi pula nilai SPF dari sediaan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nur *et al.*, (2021) yang melakukan skrining bioaktivitas buah kersen sebagai kandidat bahan tabir surya dengan metode *in vitro* dengan mengukur kemampuan bahan untuk mengabsorpsi sinar ultraviolet pada panjang gelombang 292,5-372,5 nm. Penelitian ini dilakukan pada konsentrasi 100, 200, 400, 600, and 800 $\mu\text{g/mL}$ untuk ekstrak etanol, liofilisat, fraksi n-heksan, dan fraksi etanol sedangkan fraksi etil asetat konsentrasi 50, 100, 150, 200, 250 $\mu\text{g/mL}$. Fraksi etil asetat konsentrasi 250 ppm menunjukkan nilai paling baik yaitu %Te 5,28 dan %Tp 28,65 serta nilai SPF 16,54. Berdasarkan % Te dan Tp yang diperoleh, fraksi etil asetat dapat memberikan perlindungan terhadap eritema dan pigmentasi dengan kategori proteksi ekstra dan berdasarkan nilai SPF kategori proteksi ultra.

2.3 Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan berupa cairan kental atau kering yang didapatkan dengan mengeluarkan sari-sari dari suatu simplisia melalui proses yang tepat. Terdapat dua macam ekstraksi yang dapat digunakan yaitu, ekstraksi panas dan dingin. Ekstraksi panas merupakan ekstraksi dengan menggunakan metode

pemanasan simplisia dan pelarut seperti, sokletasi, refluks dan destilasi uap. Ekstraksi dingin merupakan ekstraksi simplisia tanpa menggunakan pemanasan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan senyawa, seperti maserasi dan perkolasi (Candra *et al.*, 2021).

2.3.1 Jenis-Jenis Ekstraksi

2.3.1.1 Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi maserasi dilakukan dengan cara perendaman sampel pelarut organik pada suhu ruangan. Simplisia yang akan diekstraksi pada metode ini ditempatkan pada suatu bejana atau wadah yang bermulut lebar bersama dengan pelarut organik yang telah ditetapkan, wadah atau bejana tersebut kemudian ditutup dengan rapat yang kemudian dikocok berkali-kali sehingga memungkinkan pelarut masuk ke seluruh permukaan simplisia. Waktu maserasi yang umum dilakukan yaitu sekitar 5 hari, setelah waktu tersebut keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel telah tercapai (Putri dan Martati., 2018).

2.3.1.2 Ekstraksi Perkolasi

Ekstraksi perkolasi, pada metode ini sampel dimasukkan kedalam perkolator kemudian dibasahi secara perlahan dan menetes secara perlahan pada bagian bawah. Metode ini memiliki kelebihan yaitu sampel dialiri oleh pelarut secara terus-menerus. Sedangkan kerugian metode ini yaitu jika sampel yang digunakan tidak homogen maka pelarut akan sulit mengalir melalui sampel, membutuhkan banyak pelarut dan memakan waktu yang lama (Mukhrani., 2016).

2.3.1.3 Ekstraksi Sokletasi

Metode ekstraksi sokletasi merupakan suatu metode pemisahan zat dari campurannya dengan pemanasan. Pelarut yang digunakan akan mengalami sirkulasi dan jika dibandingkan dengan cara maserasi, ekstraksi sokletasi memberikan hasil ekstrak yang lebih tinggi (Wijaya *et al.*, 2019).

2.3.1.4 Ekstraksi Reflux dan Destilasi Uap

Metode reflux dan destilasi uap memiliki proses yang sama yaitu sampel dimasukkan kedalam labu yang telah dihubungkan dengan kondensor, dipanaskan sampai titik didih tertentu, uap yang dihasilkan terkondensasi dan masuk kembali kedalam labu. Untuk metode destilasi uap lebih digunakan untuk proses ekstraksi minyak esensial. Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhriani., 2016).

2.4 Sediaan Krim

Krim merupakan suatu sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan krim terdiri atas bahan aktif dan bahan dasar yang terdiri dari 2 fase, yaitu fase air dan minyak yang dicampur dengan bantuan bahan pengemulsi. Untuk mendapatkan formulasi krim yang baik, sediaan krim ditambahi dengan bahan tambahan seperti pengawet, pengkelat, pengental, pewarna, pelembab, pewangi, dan sebagainya. (Adi dan Zulkarnain., 2015) Terdapat 2 tipe krim yaitu minyak dalam air (M/A) dan tipe air dalam minyak (A/M), dari kedua tipe tersebut masing-masing memiliki perbedaan dan kelebihan, yaitu :

1. Tipe minyak dalam air (M/A)

Pada tipe ini, fase minyak sebagai fase terdispersi dan air sebagai fase pendispersi, dalam tipe krim ini menggunakan basis berupa lemak sintetis. Tipe ini memiliki karakteristik seperti berwarna putih, tipis, bertekstur halus. Tipe krim ini memiliki keuntungan seperti lebih mudah dicuci dengan air, saat digunakan akan terjadi penguapan dan peningkatan konsentrasi dari suatu obat yang larut dalam air sehingga mendorong penyerapannya ke dalam jaringan kulit (Thomas *et al.*, 2024).

2. Tipe air dalam minyak (A/M)

Pada tipe ini, fase air sebagai fase terdispersi dan minyak sebagai fase pendispersi, dalam tipe krim ini menggunakan basis berupa adeps lanae dan asam lemak. Tipe ini memiliki kelebihan seperti penyebarannya lebih baik, sedikit berminyak tetapi penguapan airnya dapat mengurangi rasa panas di kulit (Thomas *et al.*, 2024)

Dalam formulasi krim, penggunaan emulgator dapat mempengaruhi kestabilan fisik dalam krim. Jenis emulgator yang sering digunakan yaitu asam stearat dan trietanolamin. Trietanolamin akan membentuk suatu emulsi minyak dalam air (M/A) yang sangat stabil apabila dikombinasikan dengan asam lemak bebas. Asam lemak yang sesuai dikombinasikan dengan trietanolamin adalah asam stearat karena asam stearat tidak mengalami perubahan warna seperti asam oleat (Deniansyah dan Pujiastuti, 2022).

Sediaan krim dapat dinyatakan baik jika telah memenuhi persyaratan uji mutu fisik sediaan krim. Dilakukan beberapa pengujian pada sediaan krim :

1. Uji Organoleptis

Sediaan krim pada pengujian organoleptis dilakukan secara visual pada sediaan yang telah dibuat meliputi warna, bau dan bentuk (Deniansyah dan Pujiastuti, 2022).

2. Uji pH

Pengukuran pH yaitu dengan cara diukur menggunakan pH meter digital yang sudah dikalibrasi menggunakan larutan dapar standar. Uji pH bertujuan mengetahui derajat keasaman sediaan krim (Deniansyah dan Pujiastuti, 2022).

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengamati sejumlah krim pada kaca objek yang bersih dan kering sehingga membentuk suatu lapisan yang tipis, kemudian ditutup dengan kaca preparat. Krim dinyatakan homogen apabila pada pengamatan mikroskop krim mempunyai tekstur yang tampak rata dan tidak menggumpal (Deniansyah dan Pujiastuti, 2022).

4. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan kecepatan penyebaran krim pada kulit saat dioleskan pada kulit (Saryanti *et al.*, 2019).

5. Uji Daya Lekat

Pengujian daya melekat krim dilakukan untuk mengetahui daya melekat krim pada kulit dengan mengukur lama waktu melekat krim pada alat uji daya melekat. Hal tersebut akan berhubungan dengan lama waktu kontak krim dengan kulit hingga efek terapi yang diinginkan tercapai (Saryanti *et al.*, 2019).

2.4.1 Monografi Bahan

2.4.1.1 Asam Stearat

Asam stearat merupakan kristal, serbuk putih atau kuning yang memiliki bau lemah. Asam stearat dapat larut dalam benzene, kloroform, eter, dapat larut dalam etanol 95% dan praktis tidak larut dalam air. Asam stearat merupakan basis yang stabil terutama dengan penambahan antioksidan. Asam stearat yang digunakan dalam sediaan krim adalah berkisar antara 1-20% (Deniyati dan Priscilly, 2023).

2.4.1.2 Setil Alkohol

Setil alkohol dapat digunakan sebagai pengemulsi, penstabil dan pengental dalam sediaan krim. Konsentrasi setil alkohol yang dianjurkan yaitu konsentrasi antara 2% - 10% dalam sediaan krim, bila konsentrasi setil alkohol kurang dari 2% maka sediaan krim yang dihasilkan kurang kental, sedangkan bila lebih dari 10% akan menghasilkan sediaan krim yang sangat kental. Setil alkohol dapat meningkatkan viskositas sediaan, sehingga laju pemisahan fase terdispersi dan fase pendispersi menjadi lebih rendah (Manna dan Thalib, 2023). Setil alkohol memiliki pemerian serpihan licin, granul, atau kubus yang mengandung susunan kelompok hidroksil. Setil alkohol memiliki titik lebur pada 45-52°C. Setil alkohol larut dalam etanol 95% dan eter serta tidak larut dalam air (Rowe *et al.*, 2012).

2.4.1.3 Propil Paraben

Propil paraben dapat digunakan sebagai pengawet. Propil paraben memiliki pemerian serbuk kristal putih, tidak berbau dan berasa. Kelarutan propil paraben larut dalam aseton, eter, 1.1 etanol ; 5,6 bagian etanol (50%); 250 bagian gliserin; 3330 bagian mineral oil, 70 bagian minyak kacang; 3,9 bagian propilen glikol; 110 bagian propilen glikol (50%); 4350 bagian air (15°C); 2500 bagian air. Propil paraben memiliki titik lebur 295°C (Rowe *et al.*, 2012).

2.4.1.4 Trietanolamin

Trietanolamin merupakan agen pengemulsi dengan konsentrasi 2-4% memiliki pemerian yaitu cairan kental berwarna jernih kekuningan dan sedikit pucat dengan memiliki sedikit aroma amonia. Trietanolamin memiliki titik didih 335°C, titik beku 21,6°C dan titik leleh sebesar 20-21°C. Memiliki kelarutan yang larut dalam aseton, karbon tetraklorida, metanol, benzena dan air serta agak sukar larut dalam etil ester (Rowe *et al.*, 2012).

2.4.1.5 Gliserin

Gliserin dalam kosmetik dapat digunakan sebagai humektan dan emolien. Gliserin dapat larut dalam air, etanol (95%) dan propilen glikol. Gliserin memiliki pemerian yaitu cairan bening, tidak berwarna, tidak berbau, kental, higroskopis, memiliki rasa manis, sekitar 0,6 kali lebih manis dari sukrosa (Rowe *et al.*, 2012).

2.4.1.6 Metil Paraben

Metil paraben dapat digunakan untuk bahan pengawet antimikroba dan dapat dikombinasikan dengan paraben lainnya dengan konsentrasi 0,02-0,3 %. Metil paraben memiliki pemerian yang hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur, putih, tidak berbau atau berbau khas lemah dan mempunyai rasa agak terbakar. Metil paraben memiliki kelarutan yaitu larut dalam air, benzena dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dalam eter (Rowe *et al.*, 2012).

2.4.1.7 Aquadest

Aquadest merupakan air yang diperoleh dengan penyulingan yang digunakan sebagai pelarut. Memiliki pemerian yaitu cairan jernih, tidak berwarna dan tidak memiliki aroma dan rasa (Rowe *et al.*, 2012).

2.5 Sinar UV dan Dampak Pada Kulit

Kulit secara tidak langsung saat terpapar sinar matahari akan berusaha untuk melindungi organ di bawahnya dengan membentuk butir-butir pigmen (*melanin*) yang akan memantulkan kembali sinar matahari. Apabila kulit terpapar sinar matahari, maka akan terjadi dua tipe reaksi *melanin*, yaitu penambahan *melanin* secara cepat ke permukaan kulit dan pembentukan penambahan melanin baru. Namun, apabila terjadi pembentukan melanin secara berlebihan dan terus-menerus, maka akan terbentuk noda hitam pada kulit (Adi dan Zulkarnain., 2015).

Radiasi UV (Ultraviolet) sinar matahari memiliki panjang gelombang 200 - 400 nm. Sinar UV dapat digolongkan menjadi UVA, UVB dan UVC berdasarkan panjang gelombangnya. Sinar UVA memiliki panjang gelombang antara 320 - 400 nm, sinar UVB memiliki gelombang 290 - 320 nm, dan sinar UVC dengan panjang gelombang 200 - 280 nm. Sinar UV memiliki pancaran yang lebih berbahaya dibandingkan dengan infra merah maupun cahaya tampak. Hal ini dikarenakan paparan sinar UV secara terus menerus dalam kurun waktu tertentu dapat menyebabkan kulit terbakar, iritasi, *photoaging*, hiperpigmentasi, eritema hingga terjadinya kanker kulit. ROS (*Reactive Oxygen Species*) merupakan stress oksidatif akibat peningkatan produksi radikal bebas. Radikal bebas ini merupakan molekul yang bersifat reaktif dan tidak stabil sehingga cenderung menimbulkan kerusakan pada sel bahkan dapat menimbulkan apoptosis sel. Sinar UVB memicu pembentukan ROS dan mengaktifasi reseptor sitokin dan reseptor *TGF- β* yang meningkatkan pembentukan *Protein Activator-1* (AP-1) dan faktor *NF- κ B* sehingga meningkatkan produksi MMPs (*matriks Metalloproteinase*). Peningkatan MMPs ini akan mengganggu regulasi matriks sel kulit sehingga menyebabkan degradasi kolagen tipe I sehingga menimbulkan keriput dan penuaan dini pada kulit (*photoaging*) akibat penurunan jumlah kolagen pada dermis kulit yang ditandai dengan hiperplasia epidermis kulit. Selain itu, pengaktifan *NF- κ B* akan menstimulasi sitokin dan meningkatkan respon inflamasi akibat ROS dan menimbulkan apoptosis sel. Pembentukan ROS juga akan menimbulkan proses mutagenesis gen seperti transversi gen guanine menjadi gen timin sehingga akan

merubah pasangan basa gen tersebut dan dapat mempengaruhi DNA. Perubahan tersebut dapat menimbulkan proliferasi sel tanpa batas, kemunculan pertumbuhan sel abnormal, dan proses karsinogenesis (Dampati dan Veronica, 2020).

2.6 Tabir Surya

Tabir surya merupakan suatu sediaan yang mengandung bahan yang berguna sebagai pelindung kulit dari paparan radiasi sinar matahari dengan menyebarkan atau menyerap energi radiasi sinar matahari pada kulit sehingga radiasi sinar matahari tersebut tidak langsung mengenai kulit. Tingginya tingkat radiasi sinar matahari pada kulit ditentukan oleh jarak suatu tempat dengan khatulistiwa, kelembaban udara, musim suatu tempat, ketinggian tempat dan waktu ditempat tersebut. Dalam sediaan tabir surya terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti efektifitas dalam penyerapan sinar elektromagnetik pada rentang panjang gelombang 290 – 320 nm tanpa menimbulkan efek toksik atau iritasi pada kulit. Selain itu, tabir surya harus diperhatikan pula dalam memberikan transmisi penuh pada panjang gelombang 300 – 400 nm untuk memberikan efek *tanning* maksimum, tidak mudah menguap, tidak berbau, memiliki sifat fisik yang sesuai dengan bentuk sediaan, dapat mempertahankan daya proteksi selama beberapa waktu dan stabil saat digunakan (Adi dan Zulkarnain, 2015).

Tabir surya memiliki mekanisme kerja dimana senyawa dalam tabir surya dapat menyerap atau menghalangi sinar UV yang biasanya ditemukan pada sediaan topikal. Selain itu tabir surya bekerja dengan bersaing dengan senyawa yang dirusak oleh sinar UV, dimana sinar UV memacu proses terbentuknya radikal bebas dan berkompetisi dengan molekul target untuk mengurangi atau merusak efek yang merugikan kulit (Adi dan Zulkarnain, 2015).

2.7 SPF (*Sun Protection Factor*)

SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan nilai yang digunakan untuk menetapkan efektivitas perlindungan tabir surya. SPF dapat digunakan untuk mengukur kemampuan perlindungan tabir surya terhadap sinar UV. Semakin tinggi nilai angka SPF semakin besar efek pelindung tabir surya dari paparan sinar UV

kepada kulit. Selain itu, SPF digunakan untuk mencapai nilai MED (*Minimum Eritema Dosis*) yang merupakan durasi minimum radiasi UV hingga mencapai *eritema* untuk kulit yang terlindungi oleh tabir surya dibagi dengan jumlah sinar UV yang mencapai MED pada kulit yang tidak terlindungi. Kulit hanya dapat bertahan di bawah paparan sinar matahari dari kemerahan dan terbakar selama 10 menit apabila tidak menggunakan tabir surya, cara menentukan penilaian SPF dilakukan dengan seberapa lama tabir surya yang akan melindungi dikalikan dengan 10 menit. Seperti apabila dinyatakan nilai SPF sebesar 20, maka kemampuan tabir surya melindungi kulit selama 20 dikali 10 menit menjadi 200 menit ketahanan kulit terhadap sengatan sinar ultraviolet agar terhindar dari rasa terbakar dan kemerahan. Adapun pembagian nilai SPF dapat dikategorikan sebagai berikut, SPF Rendah (*low*) SPF 2 – 11, SPF Sedang (*medium*) SPF 12 – 29 dan SPF Tinggi (*high*): SPF 30 – 50 (Anggreini *et al.*, 2024).

2.8 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur panjang gelombang, intensitas sinar UV dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk pengukuran molekul dan ion anorganik dalam larutan untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Adi dan Zulkarnain, 2015).

Pada spektrofotometri UV-Vis, sinar UV berada di antara panjang gelombang 200-400 nm sedangkan sinar tampak berada antara panjang gelombang 400-800 nm. Saat suatu atom atau molekul menyerap cahaya maka energi tersebut akan menyebabkan naiknya energi elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi dengan tipe eksitasi tergantung pada panjang gelombang cahaya yang diserap. Sistem yang bertanggung jawab terhadap absorpsi cahaya disebut dengan kromofor. Kromofor merupakan semua gugus atau atom dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak. Apabila absorbansi suatu konsentrasi larutan diukur pada panjang gelombang, suhu, kondisi pelarut yang

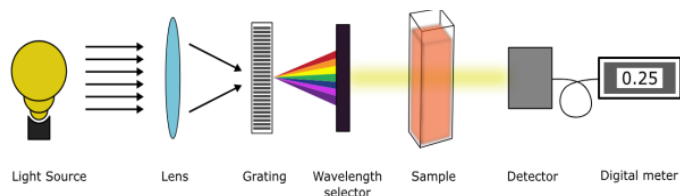
sama; dan absorbansi masing-masing larutan diplotkan terhadap konsentrasinya maka suatu garis lurus akan teramati (Adi dan Zulkarnain, 2015).

Pada penelitian ini menggunakan Spektrofotometri *Double-beam* yang digunakan pada panjang gelombang 190 sampai 750 nm. *Double-beam* instrument mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Suharti., 2013).

Spektrofotometri memiliki prinsip kerja dimana cahaya yang datang merupakan sinar polikromatis melewati monokromator menjadi sinar monokromatis yang diteruskan oleh sel yang mengandung sampel. Sebagian sinar akan diserap oleh sel dan sisanya akan diteruskan kepada fotosel untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik yang akan memberikan sinyal pada detektor dan mengubahnya menjadi nilai serapan dari zat yang dianalisa (Legasari., 2022). Spektrofotometri UV-Vis dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

2.8.1 Spektrofotometri UV-Vis *Single Beam* (Sinar tunggal)

Spektrofotometri UV-Vis sinar tunggal memiliki satu sinar yang bekerja dengan mengarahkan cahaya melalui monokromator sehingga cahaya monokromatik dapat melewati celah dan melewati larutan uji. Sebagian cahaya akan diserap oleh sampel dan sebagian lainnya akan dipancarkan. Detektor mendeteksi cahaya yang dipancarkan yang diperkuat, disimpan dan ditampilkan dengan pembacaan yang sesuai (Yesu, 2024).

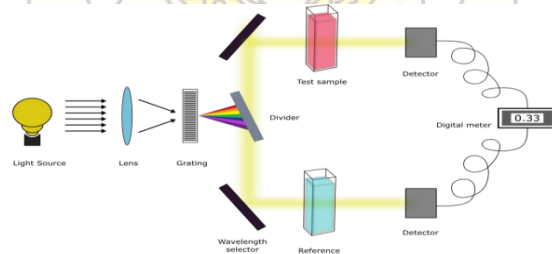


Sumber : (Yesu, 2024).

Gambar 2.2 Spektrofotometri UV-Vis *Single Beam*

2.8.2 Spektrofotometri UV-Vis *Double Beam* (Sinar ganda)

Spektrofotometri UV-Vis sinar ganda memiliki instrumen yang sama dengan Spektrofotometri UV-Vis sinar tunggal. Perbedaan kedua Spektrofotometri UV-Vis ini adalah sinar yang melewati sampel dan referensi masuk secara bersamaan. Cahaya yang masuk dibagi dan diarahkan pada kuvet referensi dan kuvet sampel kemudian detektor akan mendeteksi cahaya yang dibiaskan. Spektrofotometri UV-Vis sinar ganda memerlukan dua detektor yang bertugas mendeteksi rasio elektron untuk mengukur absorbansi sampel (Yesu, 2024).



Sumber : (Yesu, 2024).

Gambar 2.3 Spektrofotometri UV-Vis *Double-Beam*

UNMAS DENPASAR

2.9 Kerangka Konseptual

2.9.1 Kerangka Teori

Buah kersen memiliki kandungan senyawa yaitu flavanoid, fenolik, saponin, tanin, terpenoid, steroid, alkaloid, dan beberapa kandungan senyawa lainnya yang terdapat dalam buah kersen seperti *Gallocatechin*, *epigallocatechin*, *catechin*, *flavanol*, *naringenin*, *quercetin*, *gallic acid*, *vanilla acid*, *chloric acid*, *chlorogenic acid*, *caffeic acid*, *pcoumaric acid*, *ferulic acid*, *-hydroxycinnamic acid*, dan *myricetin* (Nur *et al.*, 2022).

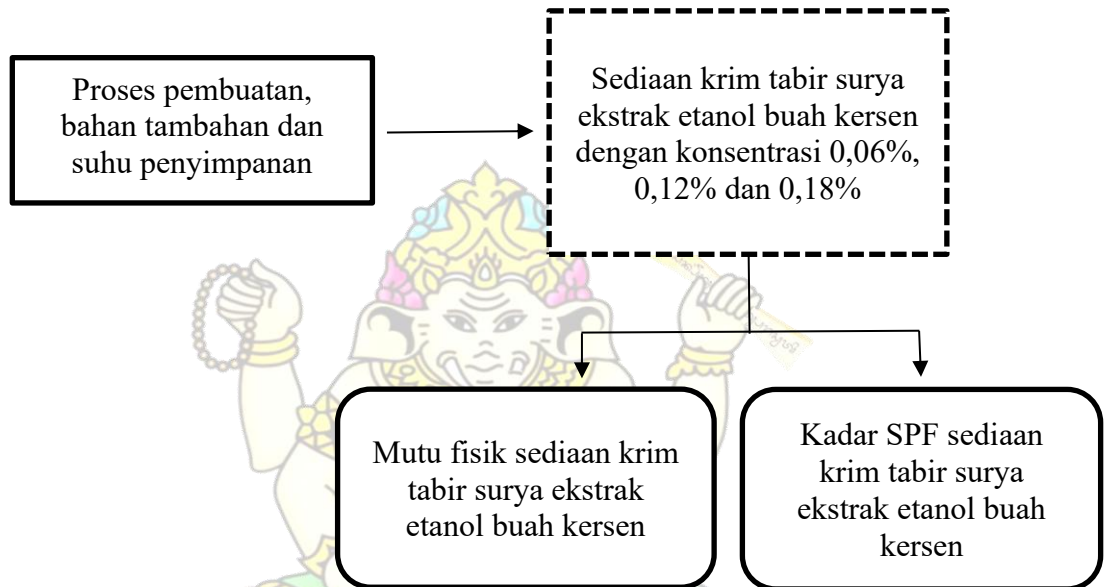
Buah Kersen dapat dimanfaatkan sebagai agen tabir surya yang dilakukan pengujian dengan Spektrofotometri UV-Vis (Puspitasari *et al.*, 2018).

Diduga sediaan krim ekstrak etanol buah kersen memiliki mutu fisik yang baik dan kadar SPF yang tinggi.

Formulasi sediaan krim tabir surya ekstrak etanol buah kersen (*Muntingia calabura* L.)

Gambar 2.4 Kerangka Teori

2.9.2 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

Keterangan :

 : Variabel bebas

 : Variabel terikat

UNMAS DENPASAR

2.10 Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep diatas, didapatkan hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Diduga sediaan krim ekstrak etanol buah kersen memiliki mutu fisik yang baik.
2. Diduga sediaan krim ekstrak etanol buah kersen memiliki kadar SPF yang berbeda pada setiap konsentrasi ekstrak.