

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Pada jurnal Mulangsri et al. 2013, ekstrak etanol diketahui memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Ekstrak etanol daun kersen dapat efektif memberikan perlindungan terhadap sinar UV mulai dari konsentrasi 100 ppm; 200 ppm; 300 ppm; 400 ppm dan 500 ppm dengan nilai SPF yaitu sebesar 1,528; 3,890; 3,971; 4,585, dan 5,252. Dari hasil yang didapatkan bahwa perbandingan kelima konsentrasi ekstrak daun kersen berbanding lurus dengan nilai SPF yang didapat (Mulangsri, Dewi Andini Kunti; Puspitasari, 2013).

Pada penelitian Annisa, Dewi, dan Herlina (2018), ekstrak etanol daun kersen diformulasi menjadi krim tabir surya dan dapat disimpulkan bahwa krim tabir surya yang telah dibuat memenuhi standar krim yang baik secara fisika dan kimia yaitu dilihat dari organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar, dan pH. Sedangkan daya lekat belum memenuhi standar, karena masih dibawah empat detik. Nilai SPF formula 2 sebesar 7,65 (termasuk proteksi ekstra), formula 3 sebesar 13,78 (termasuk proteksi maksimal), dan formula 4 sebesar 19,08 (termasuk proteksi ultra). Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun kersen dalam krim tabir surya semakin meningkatkan nilai SPF. Perbedaan antara penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan ini adalah untuk menentukan formula yang optimum dari sediaan krim tabir surya. (Puspitasari *et al.*, 2018).

Tabel 2. 1 Formula Krim Tabir Surya Krim Ekstrak Daun Kersen

Bahan	Konsentrasi % (b/v)			
	F1	F2	F3	F4
Ekstrak	-	1	2	3
Asam stearate	10	10	10	10
Setil Alkohol	3	3	3	3
Gliserin	10	10	10	10
TEA	2	2	2	2
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil Paraben	0,05	0,05	0,05	0,05
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Sumber: (Puspitasari *et al.*, 2018)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kulit

Kulit adalah pembatas antara manusia dan lingkungannya. Kulit mempunyai berat rata-rata 4 kg dan meliputi area seluas 2m². Kulit berperan sebagai pembatas, melindungi tubuh dari lingkungan luar dan mencegah hilangnya zat-zat tubuh yang penting, terutama air (Weller, *et al.*, 2015). Kulit memiliki 3 lapisan, yaitu:

a. Lapisan Epidermis

Ketebalan epidermis berbeda-beda pada berbagai bagian tubuh, yang paling tebal berukuran 1 milimeter, misalnya pada telapak kaki dan telapak tangan, dan lapisan yang tipis berukuran 0,1 milimeter terdapat pada kelopak mata, pipi, dahi, dan perut. Sel-sel epidermis disebut keratinosit.

b. Lapisan Dersmis

Terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Serabut kolagen dapat mencapai 72% dari

keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak. Di dalam dermis terdapat adneksa-adneksa kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penagak rambut, ujung pembuluh darah dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (Eroschenko, 2012).

c. Lapisan Hipodermis atau Subkutis

Hipodermis atau lapisan subkutis (*tela subcutanea*) tersusun atas jaringan ikat dan jaringan adiposa yang membentuk fasia superficial yang tampak secara anatomis. Hipodermis ini terdiri dari sel-sel lemak, ujung saraf tepi, pembuluh darah dan pembuluh getah bening, kemudian dari beberapa kandungan yang terdapat pada lapisan ini sehingga lapisan hipodermis ini memiliki fungsi sebagai penahan terhadap benturan ke organ tubuh bagian dalam, memberi bentuk pada tubuh, mempertahankan suhu tubuh dan sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Eroschenko, 2012).

2.2.2 Sinar Ultraviolet

Sinar UV adalah sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah. Sinar UV berada pada kisaran panjang gelombang 200-400 nm. Spektrum UV terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang UV C (200-290), UV B (290-320) dan UV A (320-400). UV A terbagi lagi menjadi dua subbagian yaitu UV A2 (320-340) dan UV A1 (340- 400). Tidak semua radiasi sinar UV dari matahari dapat mencapai permukaan bumi (Colipa, 2006). Radiasi UVC disaring oleh atmosfer sebelum mencapai bumi sehingga tidak menimbulkan efek negatif pada kulit. Radiasi UVB berpenetrasi ke dalam lapisan ozon dan tidak disaring seutuhnya sehingga sebagian masuk ke bumi dan menjadi penyebab dari kerusakan kulit seperti *sunburn*. UVA lebih banyak diasring oleh lapisan ozon dibanding UVB, tetapi radiasi UVA mencapai lapisan terdalam dari epidermis dan dermis yang

menyebabkan efek penuaan prematur pada kulit (Ebrahimzadeh, M.A Enayatifard *et al.*, 2013).

2.2.3 Tabir Surya

Menurut Barel dalam buku yang berjudul *Handbook of Cosmetic Science and Technology* (2009), radiasi sinar matahari pada kulit dikenal sebagai salah satu penyebab utama penyakit kulit. Radiasi sinar matahari jika terpapar langsung oleh kulit dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan terbakar surya, eritema, pigmentasi, kanker kulit, dan kerusakan sistem imun. Tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang digunakan dengan maksud memantulkan atau menyerap sinar UV sehingga dapat mengurangi jumlah radiasi UV yang berbahaya pada kulit (Draeos and Thaman, 2006). Tabir surya dapat digunakan untuk melindungi kulit dari efek sinar matahari yang dapat menyebabkan eritema pada durasi pendek dan dapat menyebabkan penuaan dan kanker kulit pada durasi yang lama. Mekanisme kerja tabir surya dibagi menjadi 2, yaitu mengabsorpsi atau menyerap secara kimia dan menghambat atau menghalangi secara fisik. Umumnya senyawa yang dapat digunakan sebagai tabir surya memiliki gugus aromatik yang terkonjugasi dengan gugus karbonil, sebab struktur tersebut memungkinkan molekul untuk menyerap sinar UV pada energi yang tinggi dan melepaskannya pada energi rendah sehingga dapat mencegah radiasi sinar UV yang dapat merusak kulit (Lowe, 2006).

2.2.4 SPF

Salah satu parameter tabir surya yang baik adalah memiliki nilai SPF yang tinggi, sehingga mampu melindungi kulit dalam jangka waktu cukup panjang (Caswell, 2001). Nilai SPF menunjukkan tingkat lamanya tabir surya bisa melindungi kulit dari radiasi sinar matahari (UV) atau berapa lama bisa berada di bawah sinar matahari tanpa membuat kulit terbakar (*sunburn*). Semakin tinggi nilai SPF, semakin besar perlindungan terhadap kulit. Kulit yang terpapar sinar matahari tanpa dilindungi tabir surya akan menghitam setelah 10 menit. Krim dengan

nilai SPF 2 artinya memiliki waktu 2×10 menit = 20 menit, bagi konsumen terlindung dari radiasi sinar matahari (Allen, 2010).

Secara umum metode pengukuran SPF secara *in vitro* dapat dibagi menjadi dua. Metode pertama yaitu dengan mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Metode yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis spektrofotometri (Caswell, 2001). Menurut *Food and Drug Administration* (FDA) mengelompokkan keefektifan sediaan krim tabir surya dalam memberikan proteksi terhadap kulit :

Tabel 2. 2 Keefektifan Sediaan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

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

Sumber : FDA, 2017

Mansyur *et al.* (1986) , mengembangkan persamaan matematika yang sangat sederhana yang menggantikan metode *in vitro* yang diusulkan oleh Sayre *et al.* (1979), memanfaatkan spektrofotometri UV dan persamaan berikut:

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

Dimana:

EE (I) = Spektrum efek *erythermal*

I (I) = Intensitas spectrum matahari

Abs (I) = Absorbansi dari produk tabir surya

CF = Faktor koreksi (=10)

Nilai-nilai EE x I adalah konstanta

FDA menyarankan senyawa yang digunakan untuk sediaan tabir surya memiliki nilai SPF lebih dari 2. Bagaimanapun untuk menjamin perlindungan yg cukup dan meminimalisir resiko kerusakan kulit, FDA

merekomendasikan penetapan nilai SPF pada sunscreen minimal 15 (Cefali *et al.*, 2016).

2.2.5 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis (*Ultraviolet-Visible*) adalah ilmu yang mempelajari teknik pengukuran interaksi materi berupa molekul dengan energi atau sinar berupa sinar tampak atau ultraviolet yang dapat menyebabkan eksitasi elektron dalam orbital molekul tersebut dari tingkat energi dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi sebagai fungsi panjang gelombang. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang antara 200-400 nm, sementara sinar tampak (Visible) mempunyai panjang gelombang 400-800 nm. Sesuai dengan namanya, spektrofotometer UV-Vis merupakan gabungan antara spektrofotometer UV dan Visible. Spektrofotometer UV-Vis menggunakan dua buah sumber cahaya berbeda yakni sumber cahaya UV dan sumber cahaya Visible. Spektrofotometer UV-Vis merupakan spektrofotometer berkas ganda sedangkan pada spektrofotometer Visible ataupun UV termasuk spektrofotometer berkas tunggal. Pada spektrofotometer berkas ganda blanko dan sampel dimasukkan atau disinari secara bersamaan, sedangkan spektrofotometer berkas tunggal blanko dimasukkan atau disinari secara terpisah (Hart, 2003).

Ketika cahaya mengenai sampel, sebagian akan diserap, sebagian akan dihamburkan dan sebagian lagi akan diteruskan. Pada spektrofotometri, cahaya datang atau cahaya masuk atau cahaya yang mengenai permukaan zat dan cahaya setelah melewati zat tidak dapat diukur, yang dapat diukur adalah I_t/I_0 atau I_0/I_t (perbandingan cahaya datang dengan cahaya setelah melewati materi (sampel)). Dimana I_0 merupakan intensitas cahaya datang dan I_t atau I_1 adalah intensitas cahaya setelah melewati sampel (Khopkar, 2007).

Spektrum yang dikeluarkan oleh spektrofotometer UV-Vis berupa pita yang lebar dan biasanya hanya memperlihatkan beberapa puncak saja. Puncak dilaporkan sebagai panjang gelombang saat terjadi

maksimum. Pita melebar dari UV-Vis disebabkan karena energi yang dimiliki selain menyebabkan transisi elektronik terjadi pula rotasi dan vibrasi elektron dalam molekul (Hart, 2003).

2.2.6 Kersen

Kersen adalah pohon yang memiliki buah kecil dan manis. Di beberapa daerah buah ini dinamai ceri. Nama-nama lainnya di beberapa negara adalah: datiles, aratiles, manzanitas (Filipina), khoom somz, takhob (Laos), Krakhob barang (Kamboja), dan kerup siam (Malaysia). Dikenal juga sebagai Capulin blanco, Ccaniqua, Nigua, Iquito (Bahasa spanyol), Jamaican cherry, Panama berry, Singapore cherry (Inggris), dan Japanes kers (Belanda), yang kemudian dalam bahasa Indonesia menjadi kersen. Nama ilmiahnya adalah *Muntinga calabura L.*

Klasifikasi tanaman ini sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Malvales
Family : Muntingiaceae
Genus : Muntinga
Species : *Muntinga calabura L* (Kosasih, Supriatna and Ana, 2013)



Gambar 2. 1 Pohon Kersen

a. Morfologi

Daun : berbentuk bulat telur, panjang antara 2,5 cm dan 15 cm, lebar antara 1 cm dan 6,5 cm, dengan tepi daun bergerigi, ujung runcing, dan struktur berseling mendatar. Warna daun hijau dengan bulu rapat pada bagian bawah daun. **Batang** : bisa tumbuh hingga 12 meter, walaupun rata-rata hanya 1-4 meter. Cabang pohon mendatar dan membentuk naungan rindang. **Bunga** : berwarna putih terletak di ketiak sebelah atas daun, bertangkai panjang, mahkota bertepi rata, bundar telur, benangsari berjumlah banyak bisa 10 sampai 100 helai. **Buah** : bentuk bulat, jika masak buah berwarna merah, sedangkan saat masih muda berwarna hijau, rasanya manis dan memiliki banyak biji kecil seperti pasir. **Biji** : di dalam buah terdapat biji kecil berukuran 0,5 mm berwarna kuning (Kosasih, Supriatna and Ana, 2013).

b. Penyebaran dan Habitat

Tanaman kersen ini berasal dari Amerika tropis (Meksiko selatan, Karibia sampai Peru dan Boliviaa). Kersen dibawa masuk ke Filipina akhir abad 19, hingga tersebar hingga seluruh kawasan tropika Asia. Jenis ini terdapat di sebagian barat Semenanjung Malaysia, Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Kersen tumbuh liar di tempat terbuka dan perbukitan, di tepi-tepi jalan, tepi-tepi sungai, juga dataran rendah yang drainasenya baik, dan pada tanah liat berpasir. Kersen tumbuh mengelompok dan tersebar. Kersen banyak ditanam sebagai pohon buah dan pelindung (Kosasih, Supriatna and Ana, 2013).

c. Kandungan Kimia

Menurut Naim *et al.*, (2012) di dalam daun kersen terkandung flavonoid, tannin, glikosida, saponin, steroid, dan minyak esensial. Kandungan tersebut yang membuat daun kersen memiliki potensi antioksidan dan aktivitas antibakteri.

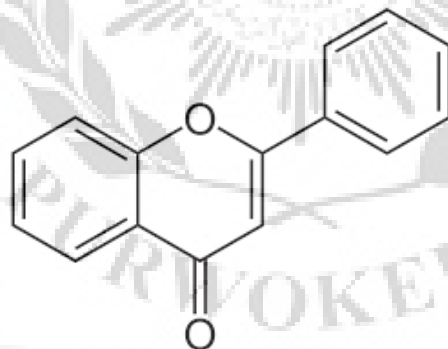
Secara kualitatif diketahui bahwa senyawa yang dominan dalam daun kersen adalah flavonoid yang menunjukkan aktivitas

antioksidan (Zakaria *et al.*, 2007). Karena memiliki kandungan flavonoid dan fenolik inilah maka selain sebagai antioksidan daun kersen juga dapat berfungsi sebagai tabir surya (Suhendi *et al.*, 2011).

Ekstrak metanol daun kersen menunjukkan daya pereduksi kuat dan aktivitas antioksidan yang signifikan. Dalam pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, nilai IC₅₀ dari ekstrak ditemukan sebesar 22 µg/ml. Kandungan total fenolik ditemukan sebesar 0,903 untuk asam galat dengan dibandingkan dengan 2,9000 tannic acis calibration standar (Lim, 2012).

2.2.7 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa bahan alam yang mengandung dua cincin aromatik benzena yang dihubungkan oleh 3 atom karbon, atau suatu fenilbenzopiran (C₆-C₃-C₆). Bergantung pada posisi ikatan dari cincin aromatik benzena pada rantai penghubung tersebut, kelompok flavonoid dibagi menjadi 3 kelas utama, flavonoid, isoflavonoid, dan neoflavonoid.



Gambar 2. 2 Struktur Flavonoid (Arifin and Ibrahim, 2018)

Flavonoid memiliki potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor yang umumnya memberikan warna kuning pada tanaman. Gugus kromofor tersebut merupakan sistem aromatik terkonjugasi yang menyebabkan kemampuan untuk menyerap kuat pada kisaran panjang gelombang sinar UV baik pada UVA maupun UVB (Prasiddha *et al.*, 2016).

Flavonoid adalah komponen senyawa alami yang paling banyak diteliti dengan fungsinya sebagai pelindung sinar matahari. Flavonoid banyak ditemukan pada tanaman buah-buahan maupun sayuran. Adanya cincin aromatik pada struktur flavonoid dapat memberikan kemampuan untuk mengabsorpsi radiasi sinar UV pada panjang gelombang 200-400 nm, bersifat antioksidan, agen imunomodulator, dan dapat digunakan sebagai senyawa aktif dalam tabir surya. Banyak penelitian yang menyatakan bahwa senyawa rutin dan quersetin pada tumbuhan memiliki efek perlindungan terhadap radiasi sinar matahari dan dapat digunakan sebagai tabir surya (Cefali *et al.*, 2016).

2.2.8 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode penyarian zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan, dan beberapa jenis ikan, termasuk biota laut. Ekstraksi dalam penelitian bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Anonim, 2000).

Menurut Depkes RI (2000), ekstraksi terdiri dari beberapa jenis salah satunya yaitu ekstraksi secara maserasi. Ekstraksi secara maserasi merupakan proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar. Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan (Anonim, 2000).

2.2.9 Stabilitas Krim

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian produk tersebut. Sediaan obat/kosmetika yang stabil adalah suatu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode penyimpanan dan

penggunaan, dimana sifat dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat (Joshita, 2008).

Cycling test merupakan uji yang memiliki tujuan sebagai stimulasi produk selama proses distribusi dalam kendaraan yang ada pada lengkapi dengan alat pengontrol suhu (Sanjay *et al.*, 2003). Oleh karena itu, uji ini dilakukan pada suhu atau kelembaban pada waktu tertentu sehingga produk dalam kemasannya akan mengalami perubahan yang bervariasi. Misalnya dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian menyimpannya pada suhu 40°C selama 24 jam, waktu penyimpanan pada dua suhu yang berbeda tersebut dianggap sebagai satu siklus dan dilakukan selama 12 hari. Perlakuan yang dilakukan selama 12 hari tersebut akan menghasilkan perubahan yang lebih tinggi dari pada penyimpanan pada suhu 4°C atau 40°C (Cannel, 1985). Apabila tiga siklus selama proses cycling menunjukkan krim stabil, dapat diartikan bahwa produk stabil selama proses distribusi (Sanjay *et al.*, 2003).

2.2.10 Monografi Bahan

a. Dimethicone

Dimetikon (Reynold JEF,1993) Dimetikon adalah poli (dimetilsiloksan) yang diperoleh dari hidrolisis dan polikondensasi diklorometilsilan (CH₃)₂SiCl₂ dan klorotrimetilsilan (CH₃)₃SiCl. Kualitas dibedakan dengan suatu angka yang menunjukkan kekentalan yang jika dinyatakan dalam viskositas kinetik besarnya 20 –1000 mm²/detik.

b. Mineral Oil

Minyak mineral merupakan campuran dari cairan hidrokarbon dari petroleum. Sinonim dari minyak mineral yaitu petrolatum cair; parafin cair; minyak parafin; *alboline*; *paroleine*; *saxol*; minyak adepsine; dan *glymol*. Minyak tidak berwarna,tidak berbau dan tidak berasa. Tidak larut di dalam air atau alkohol. Larut dalam eter dan benzene. Digunakan sebagai lubrikan (Rowe, Sheskey and Quinn, 2015)

c. Asam stearat

Asam stearat memiliki bentuk seperti Kristal padat warna putih atau sedikit kekuningan, mengkilap, sedikit berbau dan berasa seperti lemak. Disebut juga sebagai Acid cetylacetic; Crodacid; E570; Edernol. Memiliki rumus molekul $C_{18}H_{36}O_2$. Sangat larut dalam benzene, CCl_4 , kloroform, dan eter, larut dalam etanol (96%), heksan dan propilen glikol, praktis tidak larut dalam air. Dalam formula ini digunakan sebagai emulgator. Inkompatibilitas dengan logam Hidroksi, obat naproxen, dan bahan pengoksidasi. Asam Stearat dalam sediaan topical digunakan sebagai pembentuk emulsi dengan konsentrasi kadar 1 – 20%. Sebagian dari asam stearat dinetralkan dengan alkalis atau TEA untuk memberikan tekstur krim elastik.

d. TEA

Trietanolamin (TEA) merupakan senyawa sabun yang terbentuk melalui transplatasi asam lemak dan produk trietanol teknis yang mengandung 10-15% dietanolamin dan 5% monoetanolamin. TEA atau kadang disebut dengan trihydroxytriethylamine; trolaminum memiliki rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ dan memiliki berat molekul 149,19. Pemerian dari TEA adalah cairan kental, jernih, tidak berwarna hingga kuning pucat dengan sedikit bau amoniak. Bersifat sangat higroskopis; larut dalam air, metanol, karbon tetraklorida, dan aseton. TEA akan berubah warna menjadi coklat apabila terpapar oleh udara dan cahaya langsung (Rowe, Sheskey and Quinn, 2015).

e. Setil Alkohol

Formula dari setil alkohol adalah $CH_3(CH_2)_{14}CH_2OH$. Diperoleh dari *spermaceti*; *ethal*; *ethol*; *palmityl alcohol*; dan *hexadecyl alcohol*. Berupa kristal putih dengan titik lebur $49^\circ C$, tidak larut dalam air, larut dalam alkohol, kloroform, dan eter. Dalam sediaan kosmetik, setil alkohol berfungsi sebagai *emollient*. Campuran sebagian setil alkohol dan stearyl alcohol digunakan dalam sediaan farmasetik dan salep kulit, juga sediaan kosmetik berupa krim. Aksi dermatologisnya adalah mudah diabsorpsi oleh kulit, memberikan efek perlindungan lapisan seperti kain beludru pada kulit, tidak merupakan iritan primer

dan bukan pemicu sensitif pada kulit (Rowe, Sheskey and Quinn, 2015).

f. Gliserin

Gliserin memiliki nama lain *croderol*; *E422*; *glycerine*, *glycon G-100*; *kemstrene*; *optim*; *pricerine*; *1,2,3-propanetriol*; dan *trihydroxypropane glycerol*. Dalam dunia farmasi, gliserin digunakan sebagai antimikroba, emolien, humektan, pelarut, pemanis, agen tonisitas, dan *plasticizer*. Fungsi gliserin sebagai humektan adalah untuk mempertahankan tingkat kandungan air dalam produk, dengan mengurangi penguapan air selama pemakaian sehingga *lotion* lebih mudah digunakan dan pembentukan kerak dalam wadah pengemas dapat dihindari (Sweetman, 2002).

g. Metilparaben

Metil paraben memiliki nama lain E218, *4-hydroxybenzoic acid methyl ester*, *methyl p-hydroxybenzoate*, nipagin M, dan *Uniphen P-23*. Metil paraben biasanya digunakan sebagai bahan pengawet antimikroba pada kosmetik, makanan, dan formulasi sediaan lain. Metil paraben dapat digunakan secara sendiri atau dikombinasi menggunakan paraben yang lainnya atau agen antimikroba lainnya. Paraben efektif bekerja pada rentang pH yang luas dan memiliki aktivitas antimikroba spektrum luas, walaupun lebih efektif untuk membunuh jamur dan kapang. Aktivitas antimikroba meningkat jika terikat pada alkil tetapi dapat menurun jika dalam larutan air, sehingga penggunaan paraben biasanya dikombinasi untuk meningkatkan efektivitasnya. Metil paraben biasanya digunakan bersamaan dengan propylparaben (0,02%) jika digunakan untuk pengawet pada formulasi sediaan parenteral. Metil paraben memiliki aktivitas paling rendah dibanding paraben yang lain, sehingga untuk meningkatkan efektivitas antimikrobanya dikombinasi menggunakan paraben lain yang memiliki aktivitas secara sinergis. Metil paraben larut dalam etanol 95%, 50%, 70%, eter, gliserin, mineral oil, propilen glikol, dan air (Rowe, Sheskey and Quinn, 2015).

h. Akuades

Akuades berupa cairan jernih tidak berwarna dan tidak berbau (Depkes RI, 1995). Akuades adalah pelarut yang digunakan pada sebagian besar preparat farmasi. Keuntungan akuades sebagai pelarut antara lain ketersediaannya yang melimpah, nilainya relatif lebih murah, tidak toksik untuk penggunaan oral, dan tidak mengiritasi untuk penggunaan eksternal (Winfield and Richards, 2004).

2.2.11 Optimasi Formula

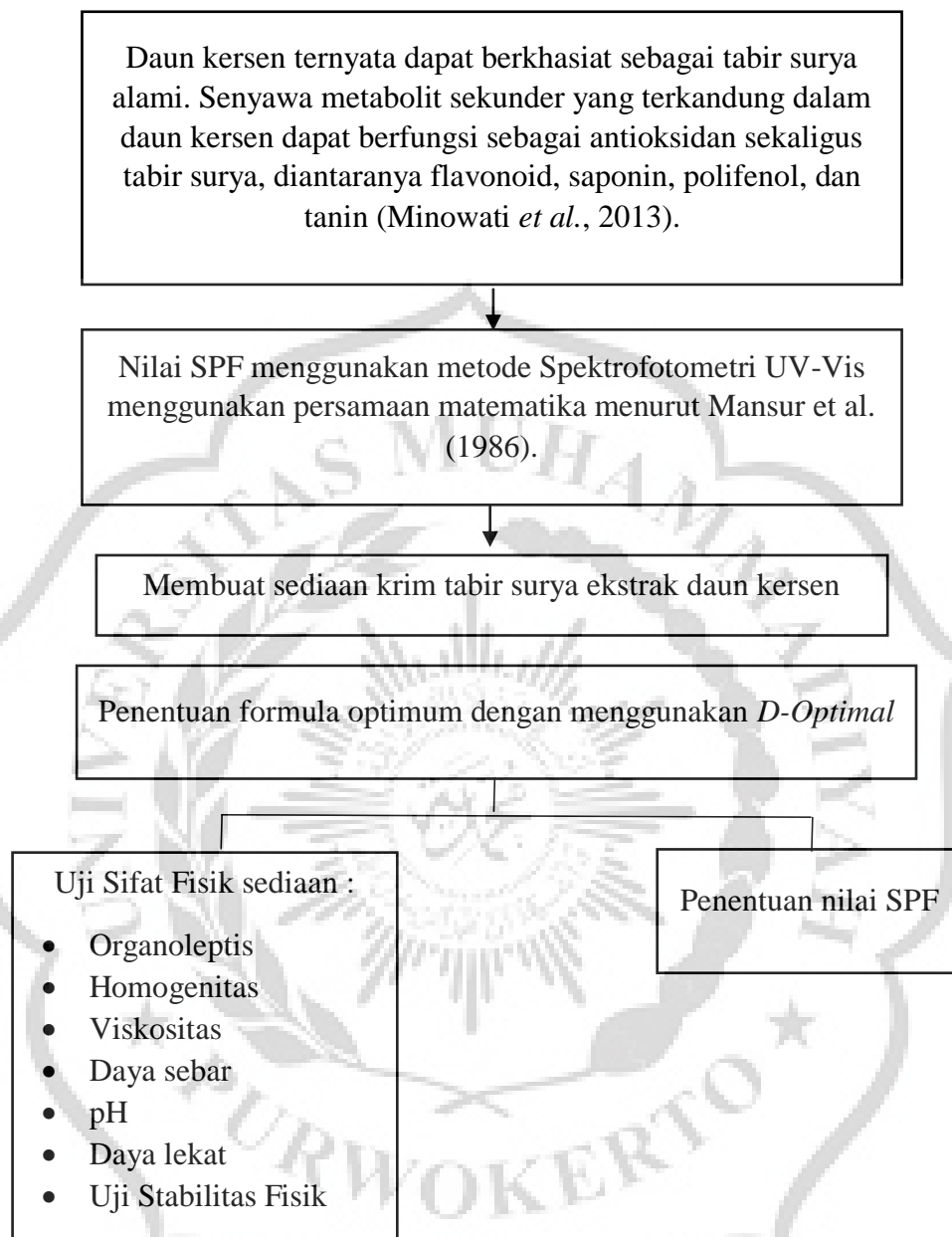
Optimalisasi formulasi adalah penentuan formulasi optimal berdasarkan respon yang diteliti (Tiaraswara, 2015). *Software Design Expert* merupakan salah satu program komputer yang biasa digunakan untuk optimasi produk atau proses. *Software Design Expert* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mendesain suatu percobaan, mengoptimasi proses maupun produk, menganalisis data, dan menampilkan hasil analisis dalam bentuk grafik secara cepat. *Software* ini menyediakan berbagai pilihan desain dan fleksibilitas untuk menangani faktor kategori dan menggabungkannya dengan campuran atau variabel proses. Plot dua dimensi yang diberikan dapat dieksplor untuk identifikasi koordinat campuran tersebut. *Software* ini memberi plot tiga dimensi yang dapat diputar sehingga mudah menampilkan profil respon dari berbagai profil. Fungsi *numerical optimization* dalam *software* memungkinkan sifat-sifat terbaik dari berbagai respon untuk ditentukan secara bersama (Anonim, 2010).

D-optimal merupakan salah satu pilihan desain dari *Mixture* yang bersifat fleksibel. Kelebihan dari *D-optimal Mixture Design* yaitu dapat secara otomatis menampilkan jumlah formulasi yang sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditentukan. Metode ini juga memiliki ketelitian yang tinggi secara numerik hingga mencapai 0,001. *D-optimal Mixture Design* menyediakan fitur lengkap seperti ANOVA dan juga menyediakan *summary* atau rangkuman dari data yang telah didapat lengkap dengan standar deviasi, nilai *minimum*, *maximum*, dan *mean* (Tiaraswara, 2015). Dalam menentukan model matematik yang cocok

untuk optimasi, program ini akan memberikan rekomendasi berdasarkan nilai F dan R_2 terbaik dari data respon yang telah diukur dan dimasukkan ke rancangan percobaan. Program secara otomatis akan melakukan optimasi berdasarkan data yang dimasukkan dan merekomendasikan formula baru yang paling optimal (Akbar, 2012).



2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis

- a. Formula yang memungkinkan untuk menghantarkan ekstrak ekstrak daun kersen pada sediaan krim tabir surya merupakan formula dengan komposisi asam stearat, TEA, dan setil alkohol pada formula optimum sehingga menghasilkan sifat fisik dan stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan.
- b. Desain eksperimen dan teknik optimasi formula yang paling sesuai dan dapat diterapkan secara praktis menggunakan teknik DoE.

