

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Fahmi *et al* (2022) dalam penelitiannya dengan judul “*Formulasi dan Penentuan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L) Sediaan Krim Tabir Surya*” dan diperoleh hasil bahwa SPF ekstrak Etanol Daun Kemangi pada konsentrasi 800 ppm sebesar $17,73 \pm 0,90$, 1000 ppm sebanyak $21,17 \pm 0,06$, 1200 ppm sebanyak $25,59 \pm 0,35$, 1400 ppm sebanyak $30,54 \pm 0,22$ serta 1600 ppm sebanyak $62,56 \pm 0,15$. Ekstrak etanol daun kemangi dengan konsentrasi ekstrak 1600 ppm yakni $62,56 \pm 0,15$. Menurut Food and Drug Administration (FDA) nilai SPF tersebut termasuk kategori perlindungan tinggi karena mempunyai nilai $SPF > 30$.

Juliandri *et al* meneliti dengan judul “*Formulasi Dan Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L)*” (2014) dan diperoleh hasil konsentrasi ekstrak 0,03% mempunyai nilai SPF 5,21 dan konsentrasi ekstrak 0,06 pada formula II memiliki nilai SPF 5,94. Dapat disimpulkan bahwa keduanya tergolong tingkat kemampuan tabir surya sedang. Sedangkan pada formula III dengan konsentrasi ekstrak 0,12 % memiliki nilai SPF 8,97 dan tergolong tingkat kemampuan tabir surya maksimal.

Kusmipah *et al* (2020) melakukan penelitian dengan judul “*Pembuatan Dan Karakteristik Sediaan Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum Sanctum L)*”. Kemudian diperoleh hasil makin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun kemangi maka nilai SPF yang didapatkan makin besar dengan nilai SPF tertinggi dengan penambahan ekstrak 2% (F3) yaitu 1,488032 serta diperoleh sifat-sifat krim seperti pH, Viskositas, Homogenitas dan kestabilan memenuhi syarat mutu krim tabir surya yang baik.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Daun kemangi dan Klasifikasinya

Daun kemangi (*Ocimum Sanctum L*) merupakan salah satu tanaman yang tumbuh dengan tegak dan memiliki banyak cabang. Tanaman kemangi mempunyai tinggi 30 –150 cm dengan batang yang berkayu, segiempat, beralur, bercabang serta berbulu. Tanaman kemangi mempunyai daun yang berbentuk bulat telur yang ujungnya runcing sedangkan pada bagian pangkalnya tumpul dengan tepi bergerigi dengan tulang daun yang menyirip dengan panjang 14-16 mm dan lebar 3-6 mm yang berwarna hijau. Kemangi mempunyai bunga majemuk dengan bentuk tandan dan berbulu. Daun pelindung yang berbentuk elips, bertangkai pendek, dengan mahkota berbentuk bulat telur berwarna putih keunguan. Kemangi mempunyai buah kecil yang berwarna hitam serta mempunyai akar tunggang.

Daun kemangi mempunyai klasifikasi sebagai berikut (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991):



Gambar 2.1 Daun Kemangi

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Tubiflorae
Famili : Lamiaceae
Genus : *Ocimum*
Spesies : *Ocimum sanctum L*

2.2.2 Manfaat Daun Kemangi

Terdapat berbagai manfaat dari tanaman daun kemangi seperti bagian daun kemangi yang dapat digunakan untuk mengobati demam, salesma, batuk, urat syaraf, air susu yang kurang lancar, sariawan, panu, radang anak telinga, perut kotor, muntah-muntah dan mual. Selain bagian daun, biji daun kemangi dapat digunakan untuk mengatasi jantung mengipas, sembelit, kencing nanah, penyakit mata, peluruh air kencing serta keringat. Akar pada tanaman daun kemangi dapat digunakan sebagai upaya pengobatan kulit. Seiring dengan adanya perkembangan jaman banyak penelitian yang menunjukkan bahwa kemangi dapat digunakan sebagai obat yang mempunyai khasiat seperti anti karsinogenik, anthelmintic, anti septic, anti rematik, anti stress dan anti bakteri (Anonim,2008).

2.2.3 Kandungan Kimia Daun Kemangi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanaman kemangi dapat dilihat tanaman ini mengandung senyawa flavonoid, tanin serta minyak atsiri. Pada uji skrining fitokimia daun kemangi telah membuktikan bahwa adanya flavonoid, alkaloid, tanin, saponin. Flavonoid dan tanin berfungsi sebagai perlindungan kulit dari paparan sinar matahari. Menurut svbodova *et al* (2003) tanin merupakan senyawa polifenol yang mempunyai aktivitas antioksidan kuat yang dapat digunakan untuk melindungi kerusakan radikal bebas yang disebabkan oleh adanya paparan sinar matahari, dapat mengurangi resiko terjadinya kanker kulit dan penuaan dini. Tanin dapat juga digunakan untuk mengurangi produksi H₂O₂, dapat menghambat induksi ornitin dekarbksilase dapat menstimulasi sintesis DNA pada jaringan epidermis.

Dua flavonoid larut air yaitu orientin dan vicenin dapat digunakan untuk melindungi kromosom limfosit darah dari

pengaruh radiasi (Pattanayak *et al.*,2013). Flavonoid merupakan golongan fenol terbesar yang umumnya terdapat pada semua jenis tanaman yang berwarna hijau sebagai glikosida dan terdapat pada seluruh bagian tanaman termasuk buah (Sirait,2007). Senyawa fenol dan alkaloid mempunyai hubungan dalam aktivitas antioksidan yaitu semakin tinggi konsentrasi total fenol atau senyawa alkaloid maka semakin tinggi tingkat aktivitas antioksidan dari tumbuhan tersebut (Erukainure *et al.*,2011).

Tiap 100 gram kemangi mengandung vitamin C (83µg), karoten (2,5 µg), Ca (3,25%), P (0,34%), Fe (2,32 µg), Ni (0,73 µg), Cr (2,9 µg) (Singh *et al.*,2012).

2.2.4 Radikal Bebas

Radikal bebas ialah molekul elektron tanpa pasangan yang bersifat sangat reaktif. Salah satu contoh radikal bebas yang sangat berbahaya yaitu ROS (Murrayet *et al.*,2014). Konsentrasi radikal bebas yang terlalu tinggi dengan durasi yang lama akan menyebabkan kerusakan asam nukleat, protein dan lipid di membran sel dan lipoprotein plasma (Brieger *et al.*,2012).

Kerusakan yang terjadi akibat ROS disebut dengan stress oksidatif. Stress oksidatif juga dapat terjadi pada kondisi usia lanjut atau pada penyakit tertentu karena penurunan efisiensi dari antioksidan. Apabila antioksidan sudah tidak dapat melakukan pertahanan terhadap ROS maka akan menyebabkan terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif mempunyai peranan penting terhadap terjadinya berbagai penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, gangguan neurologi, aterosklerosis serta kanker yang menjadi faktor resiko terjadinya penyakit jantung dan stroke (Murrayet *et al.*,2014).

Simbol radikal bebas ialah titik terdekat dengan simbol atom (R•). *Reactive Oxygen Species* merupakan senyawa

turunan oksigen yang berfungsi sebagai pengoksidasi yang memiliki sifat yang cukup reaktif yang terdiri atas kelompok radikal dan non radikal. Contoh dari golongan radikal bebas seperti superoxidenion, *hydroxylradicals* & *peroxylradicals*. Sedangkan contoh untuk golongan non radikal salah satunya adalah hidrogen dan *organicperoxides*. Atau radikal bebas lain seperti karbonat, karbondioksida, *hydroperoxyl*, nitrogendioksida (Ardhie,2011).

2.2.5 Antioksidan

Antioksidan ialah senyawa yang mampu memberikan perlindungan pada sel yang berpotensi merusak ROA seperti adanya oksigen singlet, superoksida, radikal peroksil, hidroksil dan nitrit peroksi yang mampu memberikan oksidatif sehingga terjadi kerusakan pada sel. Karenanya zat dan senyawa yang mampu mengikat adanya radikal bebas yang memiliki peranan saat kondisi sakit (Murugan,2012).

Ditinjau dari sumbernya Antioksidan terbagi atas 2 kelompok yakni antioksidan sintesik yang bersumber dari hasil sintesis reaksi kimia dan antioksidan alami yang bersumber hasil hasil pengekstrasian bahan alami. Pada produk pangan terdapat Propel Galat, TBHQ, BHA, dan BHT yang dipergunakan untuk antioksidan sintetik (Azkiyah,2013). Sedangkan antioksidan alami memiliki berada pada akar, daun, bunga, biji, batang dan sebagainya. Antioksidan memiliki kandungan senyawa umum seperti fenol, polifenil, serta Flavonoid yang merupakan turunan dari asam sinamat, tokofenol, dan asam organik polifungsi (Azkiyah, 2013).

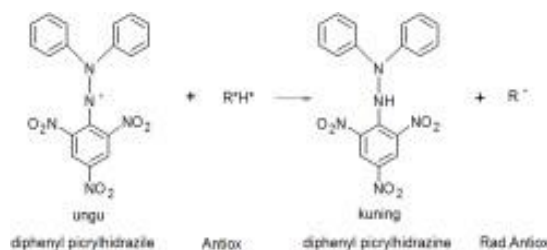
Mandal (2009) menyebutkan bahwa mekanisme kerja dan antioksidan ada 2 yaitu secara enzimatis yang berupa *Super oxide dismutase* (SOD), *Katalase* (CAT), *Perioxidase* (POX), *Asam askorbat perioxidase* (APX), *glutation reduktase* (GR) dan

Polifenol oxidase (PPO) dan non-enzimatik seperti *asam askorbat* (Vitamin C), *senyawa fenolik*, *karotin* dan *vitamin E* (Maesaroh *et al.*,2018). Menurut syamsudin (2013) juga menyebutkan bahwa mekanisme kerja antioksidan yaitu dengan menonaktifkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat merusak komponen sel serta dapat menghambat proses terjadinya oksidasi dengan cara memutuskan reaksi rantai radikal di peroksidasi lipid.

2.2.6 Metode DPPH

Metode DPPH adalah metode untuk melihat aktivitas antioksidan dengan mempergunakan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Prinsip dari metode DPPH yakni antioksidan yang terukur secara kuantitatif dengan radikal bebas yang tertangkap DPPH dengan senyawa Spektrofotometri UV-Vis yang kemudian akan diketahui nilai IC₅₀ (Sulandi *et al.*,2013).

DPPH merupakan komponen yang tidak berdimerisasi dan berwarna ungu yang memiliki bentuk kristalin. Dalam metode DPPH, DPPH akan mengirimkan atom hidrogen atau elektron pada radikal bebas yang kemudian menyebabkan karakter radikal bebas menjadi stabil (Kartika,2010). Intensitas warna lain dari larutan uji dapat dilakukan pengukuran dengan spektrofotometri UV-Vis yang panjang gelombangnya memiliki sepanjang 517 nm. Metode DPPH mempunyai keuntungan antara lain waktu untuk menganalisis lebih cepat dan lebih sederhana.



Gambar 2.2 Reaksi Reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas (Antioksidan)

Berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan kemudian dihitung % inhibisi dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi uji}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Kemudian, menghitung regresi linear antara konsentrasi larutan uji dengan presentase inhibisi yang telah dihitung. Diperoleh nilai IC_{50} dengan mengganti nilai y hasil regresi linear dengan angka 50 (Filbert *et al.*, 2014).

Larutan DPPH memiliki isi ekstrak sampel yang pengukurannya didasarkan atas serapan cahaya dan perhitungan antioksidannya yang dilakukan dengan mempertimbangkan presentasi inhibisi yang ukuran aktivitas senyawa antioksidan yang mampu menangkap radikal DPPH. Dipergunakan tolak ukur IC_{50} yang merupakan bilangan yang mencerminkan adanya konsentrasi ekstrak yang memberikan hambatan keseluruhan aktivitas radikal bebas dengan ukuran 50% (Kartika, 2010).

2.2.7 Tabir Surya

Tabir surya ialah bahan kosmetik atau kimia yang berfungsi untuk penghambat penekanan dari sinar UV pada kulit dengan fungsi utama ialah memberikan perlindungan kulit dari paparan radiasi sinar matahari sehingga efek bahaya yang ditimbulkan dapat terminimalisir (Rejeki dan Wahyuningsih, 2015).

Mekanisme kerja tabir surya ini yakni UV Blocking dengan penghamburan dan pemantulan sinar UV karena sifat fisisnya. Contoh tabir surya fisik yaitu TiO_2 , ZnO_2 , Kaolin, $CaCO_3$, MgO dan sebagai penyerap kimia (*Chemical absorber*) mekanisme kerja tabir surya sebagai penyerap kimia memiliki mekanisme yang sesuai dengan senyawa aktif dalam ekstrak melindungi terhadap radiasi sinar UV dengan mengabsorpsi atau menyerap sinar UV dan mengubahnya menjadi bentuk energi panas, dapat

menyebabkan adanya kerutan. Tabir surya dapat dimaknai dengan komponen aromatik yang menghubungkan kearbonil. Struktur ini menjadikan molekul terabsorpsi dengan radiasi UV dan dilakukan perubahan energi rendah sehingga tidak terjadi kerusakan kulit. Absorpsi kimia terdiri atas UV A seperti turunan Benzophenon antara lain Oksibenson dibenzoilmetan dan anti UV B yakni turunan sansilat, sinamat.

2.2.8 Sun Protection Factor (SPF)

Sun protection factor (SPF) ialah pengukuran adanya tabir surya dengan in vitro atau sampel diencerkan kemudian diukur panjang gelombang dengan persamaan mansur dengan nilai SPF dengan persamaan berikut:

$$SPF = CF \times \sum^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times A(\lambda)$$

Keterangan:

EE = Spektrum efek etiternal

I = Intensitas spectrum sinar

A = Serapan produk tabir surya

CF = Faktor koreksi

Menurut *Food Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat efektivitas tabir surya suatu sediaan terbagi menjadi 5 kategori berdasarkan nilai SPF-nya:

- a. Proteksi Minimal : Nilai SPF 2-4
- b. Proteksi Sedang : Nilai SPF 4-8
- c. Proteksi Ekstra : Nilai SPF 6-8
- d. Proteksi Maksimum : Nilai SPF 8-15
- e. Proteksi Ultra : Nilai SPF > 15

Efektivitas ini ditentukan dengan nilai SPF, persentase eritema transmisi, dan pigmentasi. Nilai SPF ditentukan dengan fungsi mencerminkan efektivitas tabir surya pada sinar UV A. Tabir surya dengan efektivitas baik maka memberikan SPF yang cukup tinggi, nilai % T_e & % T_p yang minim (Widyastuti,2015).

2.2.9 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses memisahkan atau mengambil sebuah komponen dengan mempergunakan pelarut yang didasarkan atas variasi larutan (Setiawan,2015). Ekstraksi dapat dimaknai dengan sediaan dengan kepekatan warna yang didapatkan dengan ekstraksi zat aktif dengan mempergunakan larutan yang sesuai.

Tujuan dilakukan ekstraksi adalah agar seluruh komponen kimia yang didasarkan atas simplisia yang mengalami perpindahan masa pada pelarut. Kemudian berdifusi masuk pada pelarut. Laju ekstraksi dipengaruhi oleh penyiapan sampel, waktu, kuantitas larutan, suhu serta tipe larutan (Hambali *et al.*,2014).

2.2.10 Maserasi

Maserasi ialah sebuah proses pengekstrasian simplisia dengan pelarut yang caranya dilakukan dengan mengaduk dalam suhu ruangan. Maserasi kinerik ialah maserasi dengan mengaduk terus. Sementara remaserasi ialah memberikan tambahan berupa larutan dan menyari maserat pertama hingga seterusnya (Wardiyah,2015).

2.2.11 Formulasi

1. Krim

Krim ialah bahan dengan bentuk setengah padat dengan kandungan satu atau lebih bahan obat dengan larutan atau terdispensi pada bahan dasar yang memiliki kesesuaian. Krim berupa emulsi yang digunakan untuk pemakaian luar dengan kandungan air >60% (Shovyana *et al.*,2013).

Krim dibagi menjadi dua berdasarkan tipe emulsi (Maulida,2010):

1) Krim minyak – air (M/A)

Emulsi minyak dalam air yaitu apabila fase lipofil terjadi dispersi dalam fase hidrofil. Sedangkan krim M/A ini dinyatakan sebagai Vanishing Krim dengan sifat mudah dalam pengolesan dan memudar dari permukaan yang memberikan sensasi dingin pada kulit. Hal ini terjadi karena air sebagai fase kontinu akan menguap yang menyebabkan meningkatnya konsentrasi zat larut air pada lapisan yang melekat.

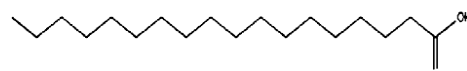
2) Emulsi air – minyak (A/M)

Emulsi air dalam minyak yaitu apabila fase hidrofil terdispersi dalam fase lipofil. Konsentrasi krim A/M bervariasi tergantung pada komposisi fase minyak, fase air dan campuran zat pengemulsi yang digunakan untuk membandingkan relativitas kedua fase serta tiap zat dapat menunjukkan pengaruh yang nyata.

2. Monografi Bahan:

1) Asam Stearat

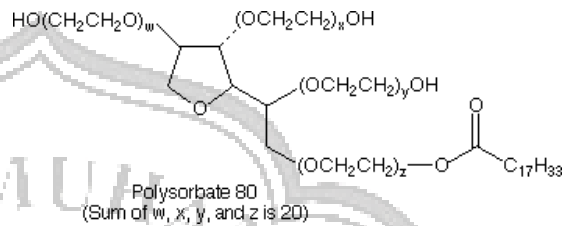
Asam stearat memiliki kegunaan sebagai bahan pengemulsi dan solubilizer pada formulasi krim. Asam stearate yang digunakan dalam pembuatan sediaan krim antara 1-20%. Pemerian asam stearat yakni berbentuk kristal atau serbuk berwarna kuning atau putih, bau lemah. Kelarutan asam stearat adalah larut dalam benzene, kloroform, eter, larut dalam etanol 95% dan praktis tidak larut dalam air (Rowee *et al.*,2009).



Gambar 2.3 Struktur kimia Asam Stearat

2) Tween 80

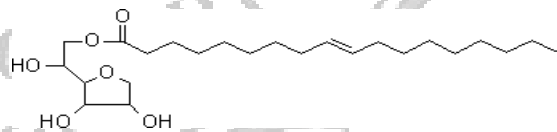
Tween 80 atau Polisorbat merupakan kondensasi oleat yang sumbernya dari Sorbitol dan Anhidridanya dengan kondensasi >30 molekul Etilenoksida. Pemerian memiliki bau yang khas dan hangat, rasanya pahit, bentuk cairan minyak kuning (HOPE ed 5).



Gambar 2.4 Struktur Kimia Tween 80

3) Sorbitol Monooleat (Span 80)

Span 80 (Sorbitol Monooleat) ialah surfaktan non ionik yang memiliki gugus hidrofil serta lipofil pada molekulnya. Zat ini ada pada permukaan cairan serta antar muka 2 cairan dengan adsorpsi. Span 80 digunakan sebagai emulsifier hidrofilik pada emulsi sehingga konsentrasi yang digunakan sebesar 1-10 (Rowe *et al.*, 2006).

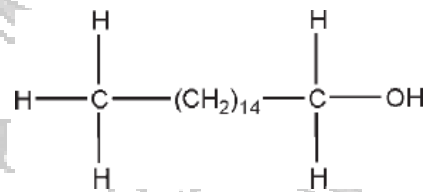


Gambar 2.5 Struktur Kimia Span 80

4) Setil Alkohol

Setil alkohol ini dipergunakan pada produk kosmetik ataupun formulasi farmasetik seperti Suppositoria, Sediaan solid, Emulsi, Lotion, krim serta salep. Konsentrasi 2-5% dipergunakan sebagai

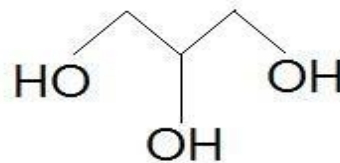
Emollient dan Emulsifying agent. Setil alkohol berbentuk serpihan yang licin, granul, atau kubus dengan warna putih serta bau yang khas lemah dan adanya rasa hambar. Setil alkohol yang larut pada 95% etanol dan eter dapat membuat suhu meningkat, sehingga setil alkohol praktis tidak telarut dengan air (Roowee, 2009)



Gambar 2.6 Struktur Kimia Setil Alkohol

5) Gliserin

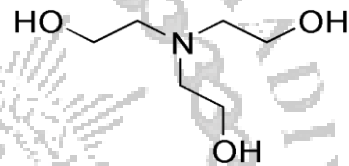
Gliserin secara umum dimanfaatkan sebagai sediaan farmasetik serta kosmetik untuk humektan emollient dengan konsentrasi <30%. Pada bagian dalam terdapat gliserin yang dipergunakan sebagai bahan melarutkan Colsovent. Gliserin dengan bentuk cairan yang kental, tidak memiliki warna, bau dan berasa manis >0,6> dari sukrosa. Gliserin lebih mudah larut pada aseton dan praktis tidak larut pada benzene, klorofom serta minyak (Rowee *et al.*,2009).



Gambar 2.7 Struktur Kimia Gliserin

6) Triethanolimine (TEA)

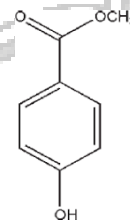
Triethanolamin berfungsi sebagai emulgator atau zat pengemulsi. TEA berbentuk cairan kental, jernih serta tidak terdapat warna kuning pucat dan sedikit berbau amoniak. Kelarutan TEA yaitu mudah larut dalam larut dengan air, metanol, karbon tetraklorida serta aseton. TEA ialah senyawa sabun yang terbentuk dari adanya transplatasi antara asam lemak dengan produk tritanol teknis dengan kandungan 10-15% dietenolamin dan 5% monoetenolamin. TEA biasanya digunakan untuk formulasi sediaan topikal khususnya pembentukan emulsi (Rowee *et al.*,2009)



Gambar 2.8 Struktur Kimia TEA

7) Nipagin (Methyl Paraben)

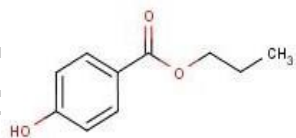
Nipagin mempunyai pemerian berupa kristal tanpa warna, bau dan rasa. Penggunaan nipagin pada sediaan krim atau sediaan topikal lain adalah sebagai pengawet.



Gambar 2.9 Struktur Kimia Nipagin

8) Nipasol (Propyl Paraben)

Nipasol mempunyai pemerian yaitu berbentuk sebuk hablur putih, tanpa bau dan rasa, sukar larut dalam air, larut dengan 3,5 bagian atau 95% etanol P, pada 3 bagian aseton P dalam 140 bagian gliseron P dan 40 minyak sehingga mudah terlarut pada alkali Hidroksida. Nipasol pada umumnya digunakan sebagai pengawet anti mikroba dalam kosmetik, produk makanan, serta produk farmasi. Nipasol dengan efektivitas yang baik ada pada range pH yang cukup luas yakni 4-8 dengan spektrum yang luas pada mikroba serta jamur (Rowee *et al.*,2009).

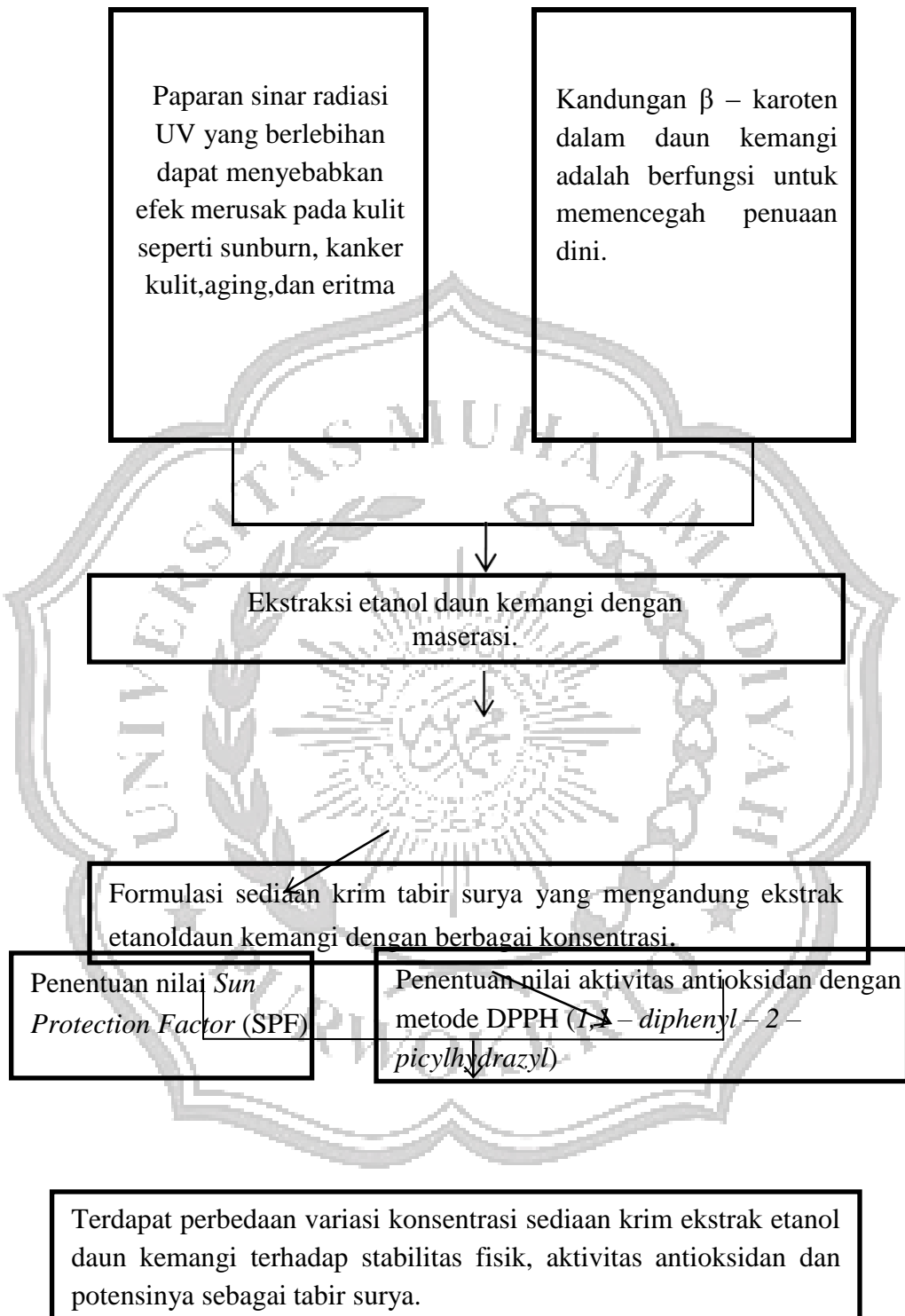


Gambar 2.10 Struktur Kimia Nipasol

9) Aquadest

Menurut Rowee *et al* (2009) “Aquadest mempunyai fungsi sebagai pelarut. Aquadest berupa larutan jernih, tidak berwarna dan tidak berasa. Aquadest banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan bahan larutan, formulasi serta produk farmasi dan bahan aktif farmasi (API) serta Intermediet dan reagen nalitis nilai spesifik dari air yang digunakan dalam suatu aplikasi memiliki konsentrasi sampai 100%”.

2.3 Kerangka Konsep



2.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka maka didapatkan hipotesis:

1. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun kemangi mempengaruhi sifat fisik sediaan krim.
2. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun kemangi mempengaruhi aktivitas antioksidan sediaan krim
3. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun kemangi mempengaruhi aktivitas tabir surya sediaan krim.

