

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sirih Merah

2.1.1 Klasifikasi Tanaman

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Mengnoliophyta
Kelas	: Mengnoliopsida
Sub kelas	: Mangnoliidae
Ordo	: Piperales
Genus	: Piper
Spesies	: <i>Piper Crocatum Ruiz & pav</i>



Gambar 2.1 Tanaman Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & pav*)

2.1.2 Nama Daerah

Nama lokal dari sirih merah (Indonesia). Sedangkan nama daerah tanaman sirih yaitu suruh, sedah (Jawa), seureuh (Sunda), ranub (Aceh), cambai (Lampung), base (Bali), nahi (Bima), mata (Flores), gapura donlite, gamjeng, perigi (Sulawesi).

2.1.3 Morfologi

Tanaman sirih merah tumbuh menjalar seperti halnya sirih hijau. Batangnya bulat berwarna hijau keunguan dan tidak berbunga. Permukaannya kasar dan bila terkena cahaya akan cepat mengering. Batangnya bersulur dan beruas dengan jarak buku 5-10 cm. Di setiap buku tumbuh bakal akar. Daunnya bertangkai membentuk jantung dengan bagian atas meruncing (*acuminatus*), bertepi rata (*interger*), dan permukaannya mengilap atau tidak berbulu. Panjang daunnya bisa mencapai 15-20 cm. Warna daun bagian atas hijau bercorak warna putih keabu-abuan. Bagian bawah daun berwarna merah hati cerah. Daunnya berlendir, berasa sangat pahit, dan beraroma wangi khas sirih (Sudewo, 2010).

2.1.4 Kandungan Kimia

Kandungan kimia daun Sirih merah meliputi senyawa flavonoid, senyawa golongan alkaloid, tanin-polifenol, steroid-terpenoid, saponin dan minyak atsiri.

2.1.5 Kegunaan

Penelitian terhadap beberapa aktivitas farmakologi menunjukkan bahwa daun Sirih merah bersifat sebagai antiinflamasi, anti mikroba dan antifungi, antihiperqlikemik, antioksidan, Tyrosinase inhibitor, serta anti-proliferasi.

2.2 Metode Ekstraksi

2.2.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih dimana zat yang diinginkan larut, (Ansel, Howard C.). Ekstraksi merupakan teknik pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Pada umumnya zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau larut sedikit dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain.

Metode ekstraksi yang tepat ditemukan oleh tekstur kandungan air bahan-bahan yang akan diekstrak dan senyawa-senyawa yang akan diisolasi (Harborne, 1996).

2.2.2 Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan dan biota laut dengan pelarut organik tertentu. Dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan antara konsentrasi di dalam dan konsentrasi di luar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Dirjen POM, 1995).

2.2.3 Macam-macam Ekstraksi

2.2.3.1 Maserasi

Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplisia) dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Depkes RI, 1986).

Metode ekstraksi maserasi mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Keuntungan utama metode ekstraksi maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai. Ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut pada suhu kamar (Heinrich, 2004).

2.2.3.2 Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah percolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam percolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

2.2.3.3 Soxletasi

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan kedalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.

2.2.3.4 Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu.

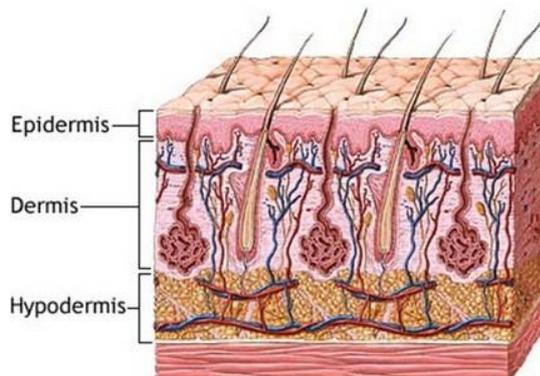
Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran

berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling tercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua senyawa ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Stephenson, 2018).

2.3 Kulit Manusia

Kulit adalah lapisan jaringan yang terdapat pada bagian luar yang menutupi dan melindungi permukaan tubuh. Kulit disebut juga integument atau kutis, tumbuh dari dua macam jaringan yaitu jaringan epitel yang menumbuhkan lapisan dermis (kulit dalam). Kulit merupakan organ yang paling luas sebagai pelindung tubuh terhadap bahaya bahan kimia, cahaya matahari, mikroorganisme dan menjaga keseimbangan tubuh dengan lingkungan (Syarifuddin, 2012).

2.3.1 Struktur Kulit pada Manusia



Gambar 2.2 Struktur Kulit

2.3.1.1 Epidermis

Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limf; oleh karenanya semua nutrisi dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis.

Epitel berlapis gepeng pada epidermis ini tersusun oleh banyak lapis sel yang disebut keratinosit. Sel-sel ini secara tetap diperbarui melalui mitosis sel-sel dalam lapis basal yang secara berangsur digeser ke permukaan epitel. Selama perjalanannya, sel-sel ini berdiferensiasi, membesar, dan mengumpulkan filamen keratin dalam sitoplasmanya. Mendekati permukaan, selsel ini mati dan secara tetap dilepaskan (terkelupas). Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai permukaan adalah 20 sampai 30 hari. Modifikasi struktur selama perjalanan ini disebut sitomorfosis dari sel-sel epidermis. Bentuknya yang berubah pada tingkat berbeda dalam epitel memungkinkan pembagian dalam potongan histologik tegak lurus terhadap permukaan kulit. Epidermis terdiri atas 5 lapisan yaitu, dari dalam ke luar, stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum. Pada lapisan epidermis kulit juga terdapat empat jenis sel, yaitu: keratinosit, melanosit, sel Langerhans, dan sel Merkel.

2.3.1.2 Dermis

Dermis terdiri atas stratum papilaris dan stratum retikularis, batas antara kedua lapisan tidak tegas, serat antaranya saling menjalin.

a. Stratum papilaris. Lapisan ini tersusun lebih longgar, ditandai oleh adanya papila dermis yang jumlahnya bervariasi antara 50–250/mm². Jumlahnya terbanyak dan lebih dalam pada daerah di mana tekanan paling besar, seperti pada telapak kaki. Sebagian besar papila mengandung pembuluh-pembuluh kapiler yang memberi nutrisi pada epitel di atasnya. Papila lainnya mengandung badan akhir saraf sensoris yaitu badan Meissner. Tepat di bawah epidermis serat-serat kolagen tersusun rapat.

b. Stratum retikularis. Lapisan ini lebih tebal dan dalam. Berkas-berkas kolagen kasar dan sejumlah kecil serat elastin membentuk jalinan yang padat ireguler. Pada bagian lebih dalam, jalinan lebih terbuka, rongga-rongga di antaranya terisi jaringan lemak, kelenjar keringat dan sebacea, serta folikel rambut. Serat otot polos juga ditemukan pada tempat-tempat tertentu, seperti folikel rambut, skrotum, preputium, dan puting payudara. Pada kulit wajah dan leher, serat otot skelet menyusupi jaringan ikat pada dermis. Otot-otot ini berperan untuk ekspresi wajah. Lapisan retikular menyatu dengan hipodermis/fasia superfisial di bawahnya yaitu jaringan ikat longgar yang banyak mengandung sel lemak.

2.3.1.3 Hipodermis

Sebuah lapisan subkutan di bawah retikularis dermis disebut hipodermis. Ia berupa jaringan ikat lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar terhadap permukaan kulit, dengan beberapa di antaranya menyatu dengan yang dari dermis. Pada daerah tertentu, seperti punggung tangan, lapis ini meungkinkan gerakan kulit di atas struktur di bawahnya. Di daerah lain, serat-serat yang masuk ke dermis lebih banyak dan kulit relatif sukar digerakkan. Sel-sel lemak lebih banyak daripada dalam dermis. Jumlahnya tergantung jenis kelamin dan keadaan gizinya. Lemak subkutan cenderung mengumpul di daerah tertentu. Tidak ada atau sedikit lemak ditemukan dalam jaringan subkutan kelopak mata atau penis, namun di abdomen, paha, dan bokong, dapat mencapai ketebalan 3 cm atau lebih. Lapisan lemak ini disebut pannikulus adiposus.

2.4 Proses Penuaan Kulit

Proses penuaan kulit merupakan proses fisiologis yang tidak dapat dihindari dan menjadi perhatian masyarakat karena fakta bahwa kulit merupakan bagian tubuh yang paling sering terpapar oleh faktor-faktor luar. Penuaan kulit yang terjadi pada seorang individu merupakan gabungan dari proses penuaan kulit intrinsik dan penuaan kulit ekstrinsik.

Proses yang terjadi pada penuaan kulit intrinsik meliputi penurunan kemampuan proliferasi dari sel-sel kulit, penurunan sintesis dan peningkatan degradasi matriks ekstraseluler kulit, serta peningkatan produksi radikal bebas. Penuaan kulit ekstrinsik terutama dipengaruhi oleh sinar UV dan disebut juga sebagai photoaging dengan efek utama yaitu kerusakan DNA, inflamasi atau peradangan, immunosupresi, serta sebagaimana penuaan intrinsik, akan menyebabkan peningkatan radikal bebas yang akan menurunkan sintesis dan meningkatkan degradasi matriks ekstraseluler kulit. Dasar dari patofisiologi penuaan kulit sebagaimana hipotesis oksigen radikal bebas, terutama disebabkan oleh peningkatan radikal bebas, disamping disebabkan oleh faktor yang lainnya, karena penambahan usia maupun karena paparan sinar ultraviolet sehingga menyebabkan kerusakan sel dan jaringan pada lapisan-lapisan kulit.

Penurunan kemampuan proliferasi dari sel-sel kulit dapat berkontribusi pada penipisan lapisan kulit dan penurunan fungsi fisiologisnya, sehingga terjadi penurunan kemampuan mempertahankan kelembaban kulit, peningkatan TEWL, serta penurunan faktor-faktor yang mempertahankan kelembaban kulit. Matriks ekstraseluler merupakan komponen penyusun terbanyak dari massa kulit, sehingga penurunan sintesis dan peningkatan degradasi terhadapnya akan menyebabkan perubahan yang paling tampak pada penuaan kulit berupa kerutan, hilangnya elastisitas, dan kekenduran. Kerusakan DNA disertai dengan penurunan kemampuan perbaikan sel yang rusak seiring dengan usia akan menyebabkan terjadinya mutasi sel-sel kulit, sehingga bisa bermanifestasi menjadi actinic keratosis, seborrheic keratosis, lentigo solaris, dan bahkan bisa memicu timbulnya kanker kulit.

2.5 Radikal Bebas dan Antioksidan

Radikal bebas adalah suatu molekul yang relatif tidak stabil dengan atom yang pada orbit terluarnya memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan (Robins, 2007). Molekul yang kehilangan pasangan tersebut menjadi tidak stabil dan radikal, supaya stabil molekul ini selalu berusaha mencari pasangan elektronnya dengan cara merebut elektron dari molekul lain secara membabi buta. Karena itulah disebut radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS). Tipe radikal bebas turunan oksigen reaktif sangat signifikan dalam tubuh. Sadikin (2008) menjelaskan bahwa perbuatan radikal bebas tersebut akan berakibat destruktif bagi molekul sel lain yang elektronnya dirampas. Aksi perampasan itu akan menimbulkan reaksi berantai sehingga radikal bebas terlahir semakin banyak. Radikal bebas akan merusak molekul makro pembentuk sel yaitu protein, karbohidrat (polisakarida), lemak dan *deoxyribo nucleic acid* (DNA).

Senyawa radikal bebas merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan DNA di samping penyebab lain seperti virus, Bila kerusakan tidak terlalu parah, masih dapat di perbaiki oleh sistem perbaikan DNA. Namun, bila sudah menyebabkan rantai DNA terputus di berbagai tempat, kerusakan ini tidak dapat diperbaiki lagi sehingga pembelahan sel akan terganggu. Bahkan terjadi perubahan abnormal yang mengenai gen tertentu dalam tubuh yang dapat menimbulkan kanker (Suryo, 2008).

Antioksidan adalah zat yang dapat menetralsir radikal bebas sehingga atom dengan elektron yang tidak berpasangan mendapat pasangan elektron dan tidak reaktif lagi. Antioksidan adalah molekul yang mampu menghambat oksidasi dari molekul oksidan. Oksidasi merupakan reaksi kimia yang memindahkan elektron dari satu substansi ke agen oksidan. Sebagai pertahanan terhadap kerusakan oksidatif, maka sel dilengkapi dengan berbagai jenis antioksidan yang akan bekerja melalui beragam mekanisme (Ardhie, 2011).

Stress oksidatif didefinisikan sebagai sebuah ketidakseimbangan antara *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan antioksidan. Pada kulit, kelebihan radikal bebas diinduksi oleh sinar UV yang mengakibatkan kerusakan makromolekul seluler dan menjadikan membran keratinosit tidak stabil sehingga menyebabkan penuaan dini. Tubuh melindungi diri dari fenomena tersebut dengan antioksidan endogen dan antioksidan eksogen. Tumbuhan menghasilkan molekul yang sangat efektif melindungi diri melawan kondisi lingkungan yang tidak baik. Dari banyak studi epidemiologi telah dipublikasikan antioksidan berbasis nutrisi dimana faktor nutrisi yang spesifik meningkatkan kelembaban kulit, elastisitas, produksi sebum dan merangsang sifat fisiologis kulit. Sediaan antioksidan topikal mampu bertahan melawan sinar UV yang menginduksi kerusakan kulit (Pouillot, *et al.*, 2011)

2.6 Uji Aktivitas Antioksidan

2.6.1 DPPH

DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) adalah senyawa radikal bebas stabil berwarna ungu yang ditemukan pada tahun 1992 yang berguna untuk menentukan sifat antioksidan amina, fenol atau senyawa alami seperti vitamin, obat-obatan, dan ekstrak tumbuh-tumbuhan.

Metode DPPH adalah metode sederhana yang dapat digunakan untuk menguji kandungan antioksidan karena pengerjaannya mudah, murah, dan cepat. Prinsip kerja metode DPPH adalah berdasarkan kemampuan DPPH untuk menerima atom hydrogen yang didonorkan oleh antioksidan. Setelah mendapatkan atom hydrogen kemampuan absorpsi DPPH menjadi berkurang dan membuat warna DPPH berubah menjadi kuning pucat yang kemudian akan dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis.

2.6.2 FRAP

FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) Metode ini berdasarkan pada reaksi reduksi dalam suasana asam terhadap senyawa kompleks Fe^{3+} (Kalium heksasianoferrat) yang berwarna kuning menjadi senyawa kompleks Fe^{2+} yang berwarna hijau kebiruan akibat donor elektron dari senyawa antioksidan. Metode uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP ini dapat dimonitor dengan pengukuran serapan senyawa kompleks Fe^{2+} yang terbentuk dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal 700 nm (Panda, 2012).

2.6.3 ABST

ABST (*2,2 - azinobis - 3 - Ethylbenzothiazoline - 6 - Sulfonic Acid*) merupakan metode pengujian untuk mengukur jumlah radikal bebas yang memiliki sensitivitas yang cukup tinggi, kelebihan ABTS dibandingkan dengan metode lain yaitu pengujiannya yang sederhana, efektif, cepat, dan mudah diulang. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode ABTS berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan untuk menstabilkan senyawa radikal bebas dengan mendonorkan radikal proton. Kemampuan dalam menstabilkan senyawa radikal bebas dapat dilihat dari perubahan warna larutan uji biru kehijauan menjadi warna tidak berwarna atau berkurangnya intensitas warna.

2.7 Sediaan Kosmetik Antioksidan

2.7.1 Krim

Definisi krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan ini merupakan sediaan setengah padat (semisolid) dari emulsi yang terdiri dari campuran antara fase minyak dan fase air (DepKes RI, 1995).

Krim umumnya kurang kental dan lebih ringan daripada salep, sehingga krim lebih disukai daripada salep. Umumnya krim mudah menyebar rata dan karena krim merupakan emulsi minyak dalam air, maka akan lebih mudah dibersihkan daripada sebagian besar salep. Krim dianggap mempunyai daya tarik estetik lebih besar karena sifatnya yang tidak berminyak dan kemampuannya berpenetrasi dengan cepat ke dalam kulit (Ansel, 1989).

2.7.2 Lotion

Lotion adalah emulsi cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh emulgator, mengandung satu atau lebih bahan aktif didalamnya. Konsentrasi yang berbentuk cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, sehingga mudah menyebar dan segera kering setelah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit (Lachman *et al.*, 1994).

Kelebihan lotion dari sediaan lain yaitu kandungan air yang besar sehingga dapat diaplikasikan dengan mudah, daya penyebaran dan penetrasinya cukup tinggi, tidak memberikan rasa berminyak, memberikan efek sejuk, juga mudah dicuci dengan air.

2.7.3 Salep

Sediaan salep merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi yang digunakan pada pengobatan yang dimaksudkan untuk efek topical. Salep digunakan untuk mengobati penyakit kulit yang akut atau kronis sehingga diharapkan adanya berpenetrasi ke dalam lapisan kulit agar dapat memberikan efek yang diinginkan (Voigt, 1984).

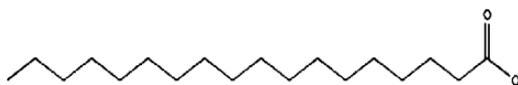
Selain itu salep lebih banyak disukai karena lebih mudah, praktis, menimbulkan rasa dingin, mempermudah perbaikan kulit, menjadikan kulit lembab atau menghasilkan efek emollient serta mengantarkan obat pada kulit untuk efek khusus topikal atau sistemik.

2.7.4 Serum

Serum merupakan sediaan dengan zat aktif konsentrasi tinggi dan viskositas rendah, yang menghantarkan film tipis dari bahan aktif pada permukaan kulit. Serum diformulasikan dengan viskositas yang rendah dan kurang jernih (semi transparan), yang mengandung kadar bahan aktif lebih tinggi dari sediaan topical pada umumnya. Kelebihan serum adalah dapat memberikan efek yang lebih nyaman dan lebih mudah menyebar dipermukaan kulit. Pada umumnya sediaan kosmetika serum mengandung komponen antioksidan yang berpotensi untuk mencegah penuaan dini.

2.8 Komponen Krim

2.8.1 Asam Stearate

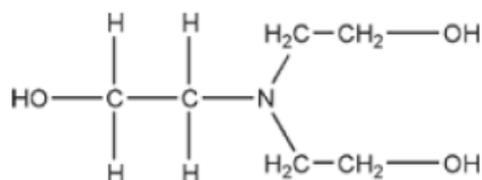


Gambar 2.3 Struktur Asam Stearat

Rumus molekul : $C_{18}H_{36}O_2$

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak. Merupakan zat padat, Kristal mengkilat, menunjukkan susunan hablur, putih, atau kuning pucat, mirip lemak lilin, praktis tidak larut dalam air, larut dalam 20 bagian etanol (95%) P, dalam 2 bagian kloroform P, suhu lebur tidak kurang dari 54o C. asam stearat merupakan bahan pengemulsi. Digunakan luas secara oral dan topikal dalam formulasi. Untuk penggunaan topikal asam stearat digunakan sebagai bahan pengemulsi. Digunakan umumnya karena tidak toksik dan tidak mengiritasi (Kibbe A.H, 2000).

2.8.2 TEA



Gambar 2.4 Struktur TEA (Trietanolamin)

Rumus molekul: C₆H₁₅NO₃

Berupa cairan kental jernih, tidak berwarna hingga berwarna kuning pucat dan memiliki bau seperti amoniak. TEA memiliki titik didih 335° C, titik leleh 20-21o C dan sangat higroskopis. TEA dapat bercampur dengan aseton, karbon tetraklorida, metanol dan air, larut dalam benzene dan agak sukar larut dalam etil eter. Trietanolamin berfungsi sebagai agen pengemulsi dengan konsentrasi 2-4% (Rowe, 2009).

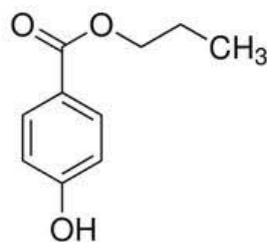
2.8.3 Adeps Lanae

Cairan jernih, tidak berasa, tidak berwarna. Praktis tidak larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, mudah larut dalam kloroform dan eter. Berfungsi sebagai peningkat konsistensi (Kibbe A. H, 2000).

2.8.4 Paraffin Cair

Cairan kental transparan, tidak berwarna, bebas dari flouresensi pada cahaya matahari. Praktis tidak berasa dan tidak berbau ketika ketika dingin dan mempunyai bau lemah ketika dipanaskan. Praktis tidak larut dalam etanol (95%), gliserin dan air. Larut dalam aseton, benzen, kloroform, karbon disulfid, eter dan eter minyak tanah. Berfungsi sebagai emolient, pelarut (Kibbe A.H, 2000).

2.8.5 Nipagin

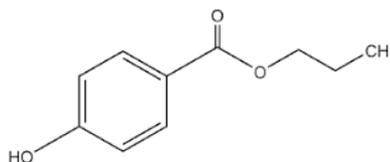


Gambar 2.5 Struktur Nipagin

Rumus Molekul: $C_8H_8O_3$

Merupakan serbuk putih, berbau, serbuk higroskopik, mudah larut dalam air. Digunakan sebagai pengawet pada kosmetik, makanan dan sediaan farmasetik. Dapat digunakan sendiri, kombinasi, dengan pengawet paraben lain atau dengan antimikroba lainnya. Lebih efektif terhadap gram negative daripada gram positif. Aktif pada PH antara 6-8. Efektivitas pengawetnya meningkat dengan peningkatan Ph (Kibbe A. H, 2000).

2.8.6 Nipasol

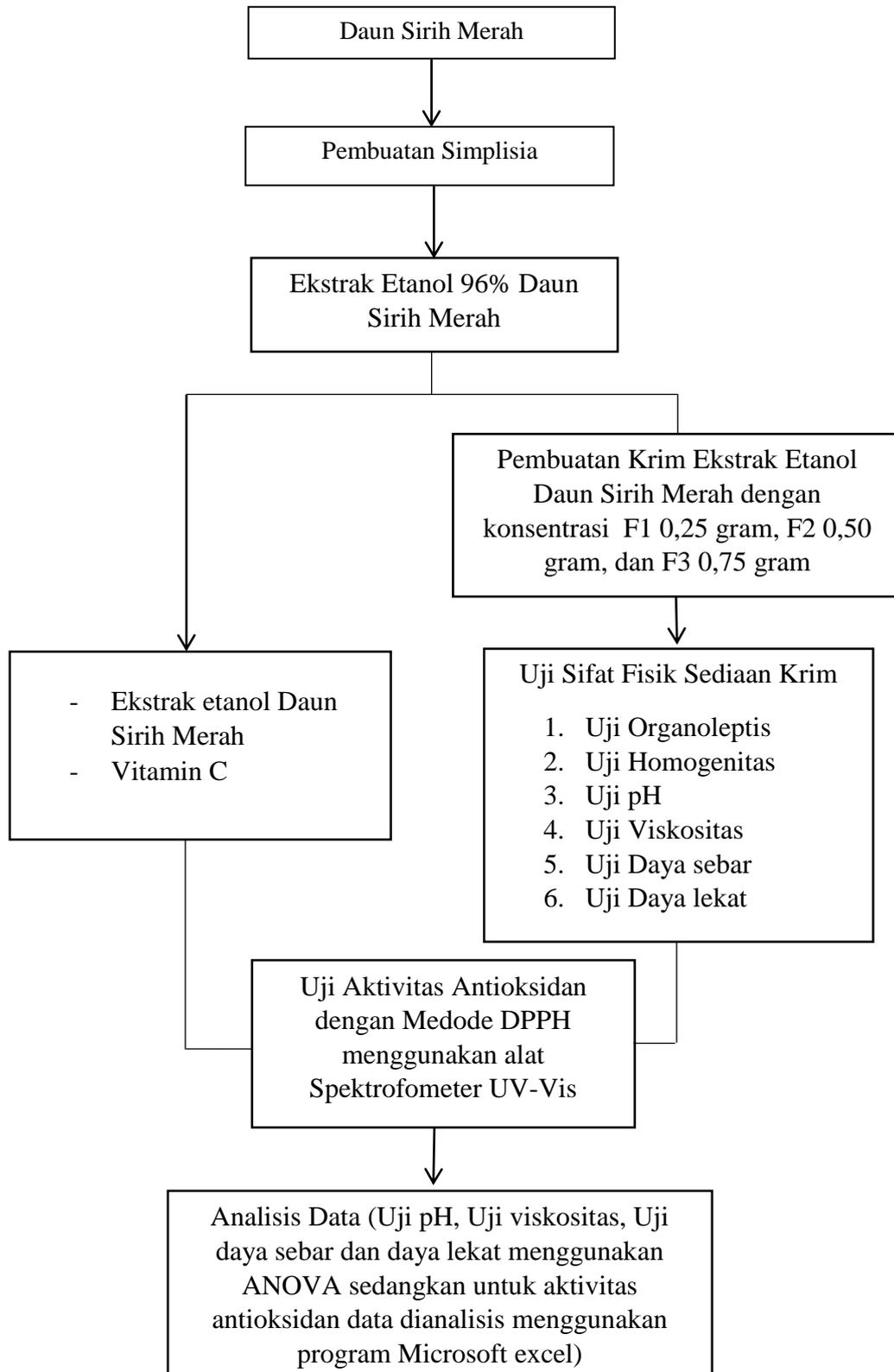


Gambar 2.6 Struktur Nipasol

Rumus molekul : $C_{10}H_{12}O_3$

Merupakan kristal putih, berbau dan berasa. Aktif pada range pH 4-8 lebih efektif pada gram positif dibandingkan gram negatif. Untuk penggunaan topikal konsentrasi yang digunakan yaitu 0,001-0,006%. Dapat digunakan sendiri atau kombinasi dengan pengawet paraben lainnya (Kibbe A. H, 2000).

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep Penelitian