

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antioksidan

Antioksidan berperan sebagai zat yang digunakan untuk melawan pengaruh bahaya dari radikal bebas yang terbentuk sebagai hasil metabolisme oksidatif yaitu hasil dari reaksi-reaksi kimia dan proses metabolismik yang terjadi di dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mengatasi efek kerusakan pada kulit manusia oleh radikal bebas yang merupakan faktor utama pada proses penuaan (*aging*) dan kerusakan jaringan kulit (Nurdianti et al., 2016).

Mekanisme hambatan dari antioksidan terjadi pada saat reaksi inisiasi atau propagasi pada reaksi oksidasi lemak atau molekul lainnya di dalam tubuh dengan cara menyerap dan menetralisir radikal bebas atau mendekomposisi peroksidasi (Zheng & Wang, 2001). Bentuk senyawa oksigen reaktif atau oksidan salah satunya adalah radikal bebas yang terbentuk di dalam tubuh dan dipicu oleh bermacam-macam faktor. Serangan radikal bebas terhadap molekul sekelilingnya akan menyebabkan terjadinya reaksi berantai, kemudian akan menghasilkan senyawa radikal baru.

Dampak reaktivitas senyawa radikal bebas mulai dari kerusakan sel atau jaringan, penyakit autoimun, penyakit degeneratif, hingga kanker. Dengan ini tubuh memerlukan substansi penting, yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa radikal bebas tersebut (Tanti T. Irianti, 2017). Antioksidan dapat dibedakan berdasarkan nilai IC₅₀ dimana semakin kecil nilai IC₅₀ maka menandakan aktivitas antioksidan yang semakin kuat.

Tabel 2.1 Kategori Nilai IC₅₀

Nilai IC ₅₀	Kategori
<50 ppm	Sangat Kuat
50-100 ppm	Kuat
100-150 ppm	Sedang
150-200 ppm	Lemah
<200 ppm	Sangat Lemah

2.1.1 Jenis Antioksidan

Antioksidan dapat dikelompokkan ke dalam dua tipe-tipe, terdiri dari yang berasal dari alam dan yang dibuat secara sintetis.

1. Antioksidan alami

Antioksidan alami dapat diekstraksi dari zat alami yang bertindak sebagai reduktor, pereduksi oksigen tunggal, penangkap radikal bebas, dan pengelat logam. Antioksidan alami diklasifikasikan menjadi enzim dan vitamin. Tubuh menghasilkan antioksidan dalam bentuk enzim, seperti superokida dismutase (SOD), glutathione peroksidase, dan katalase. Di sisi lain, senyawa antioksidan yang berupa vitamin dihasilkan dalam bentuk alfa-tokoferol (vitamin E), asam askorbat (vitamin C), dan beta-karoten (vitamin A). Polifenol, juga dikenal sebagai fenolik, Antioksidan nabati meliputi polifenol atau senyawa fenolik, flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam organik merupakan contoh antioksidan (Tanti T. Irianti, 2017).

2. Antioksidan sintetik

Senyawa antioksidan sintetik berfungsi mengurangi radikal bebas dan mencegah reaksi merugikan. Contoh antioksidan sintetik diantaranya Butylated hydroxyanisole (BHA), Butylated hydroxytoluene (BHT), Propyl gallate (PG) dan Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA), Tertiary butyl hydroquinone (TBHQ), Nordihydro guaretic acid (NDGA). Penggunaan utama dari zat antioksidan sintetis dibatasi hingga 0,02% dari total kandungan lemak atau minyak. Namun, pemakaian BHA dan BHT dalam waktu lama dapat menyebabkan efek berbahaya bagi tubuh, di mana konsumsi makanan yang mengandung 1% BHA atau BHT dapat menyebabkan pengurangan berat badan dan pembesaran organ hati dan otak (Tanti T. Irianti, 2017)

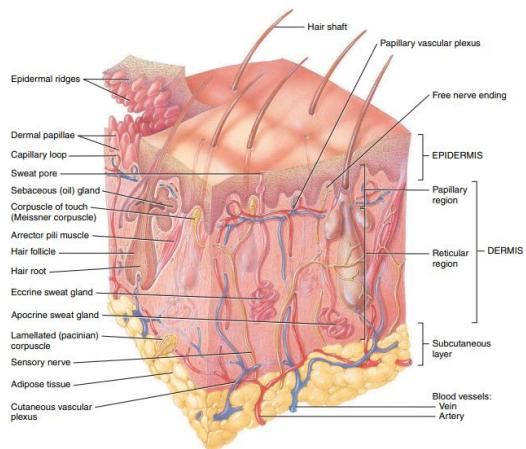
2.2 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Adanya elektron tidak berpasangan ini menyebabkan radikal bebas secara kimiawi menjadi sangat aktif. Radikal bebas dapat bermuatan positif (kation), negatif (anion)

atau tidak bermuatan (netral). Dalam jumlah tertentu radikal bebas diperlukan untuk kesehatan akan tetapi radikal bebas bersifat merusak dan sangat berbahaya. Jika reaksi ini berlangsung terus menerus dalam tubuh manusia dan bila tidak berhenti akan menimbulkan penyakit seperti kanker, jantung, penuaan dini dan menurunnya sistem imun tubuh (Tanti T. Irianti, 2017).

2.3 Kulit

Epidermis dan dermis merupakan dua lapisan utama yang menyusun kulit. Ektoderm menghasilkan sel-sel epitel yang membentuk epidermis, sementara mesoderm menghasilkan sel-sel jaringan ikat yang kuat untuk dermis. Sel-sel ini berasal dari ektoderm, sedangkan dermis terdiri dari sel-sel jaringan ikat yang tebal yang muncul dari mesoderm. Pada permukaan kulit terdapat lapisan ikat longgar juga dikenal sebagai dermis subkutan yang terutama terdiri dari lemak (Kalangi Bagaian et al., 2013).

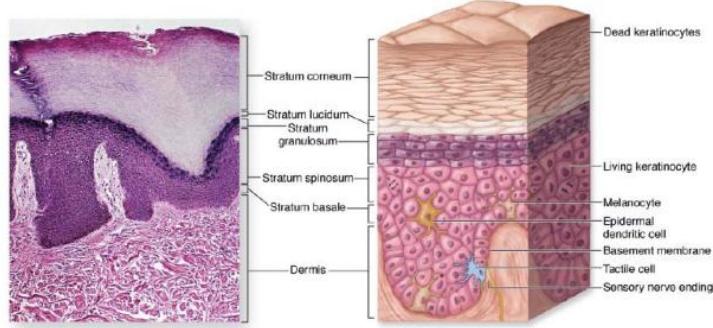


Gambar 2.1. Anatomi Kulit (Derrickson, 2014)

2.3.1 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 karena itu semua nutrien dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Epitel berlapis gepeng pada epidermis ini tersusun oleh banyak lapis sel yang disebut keratinosit.

Epidermis terdiri atas 5 lapisan yaitu, dari dalam ke luar, stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusid (Kalangi Bagaian et al., 2013).



Gambar 2.2 lapisan epidermis (Derrickson, 2014)

a) **Stratum basal** (lapis basal, lapis benih)

Lapisan ini terletak paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun sejajar di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya. Sel-selnya kuboid atau silindris. Intinya besar, jika dibanding ukuran selnya, dan sitoplasmanya basofilik. Pada lapisan ini biasanya terlihat gambaran mitotik sel, proliferasi selnya berfungsi untuk regenerasi epitel. Sel-sel pada lapisan ini berpindah ke arah permukaan untuk memasok sel-sel pada lapisan yang lebih superfisial (Kalangi Bagaian et al., 2013).

b) **Stratum spinosum** (lapis taju)

Lapisan ini terdiri atas beberapa lapis sel yang besar-besar berbentuk poligonal dengan inti lonjong. Sitoplasmanya kebiruan. Bila dilakukan pengamatan dengan perbesaran objektif 45x, maka pada dinding sel yang berbatasan dengan sel di sebelahnya akan terlihat tajutaju yang seolah-olah menghubungkan sel yang satu dengan yang lainnya. Pada taju inilah terletak desmosom yang melekatkan sel-sel satu sama lain pada lapisan ini. Semakin ke atas bentuk sel semakin gepeng (Kalangi Bagaian et al., 2013).

c) **Stratum granulosum** (lapis berbutir)

Lapisan ini terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohialin, yang dengan mikroskop elektron ternyata merupakan partikel amorf tanpa membran yang dikelilingi ribosom. Mikrofili melekat pada permukaan butiran (Kalangi Bagaian et al., 2013).

d) **Stratum lucidum** (lapis bening)

Lapisan ini terdiri dari dua hingga tiga lapisan sel yang tipis dan transparan. Sel-sel di lapisan ini tidak mempunyai inti atau bagian penting lainnya. Meskipun mengandung sejumlah kecil desmosom, daya rekatnya lemah, sehingga sering kali muncul garis pemisah ditandai dengan pemisahan stratum korneum dari bagian bawahnya (Kalangi Bagaian et al., 2013). Contohnya terdapat di ujung jari, telapak tangan, dan telapak kaki. Stratum ini terdiri dari empat hingga enam lapisan keratinosit yang sudah mati berbentuk datar serta transparan (Derrickson, 2014).

e) **Stratum korneum** (lapis tanduk)

Memiliki lapisan sel yang tidak hidup, datar dan tidak berisi apa-apa dan di dalam sitoplasmanya terdapat keratin. Sel-sel yang terletak di bagian paling atas adalah sisik yang terbuat dari kandungan tanduk yang telah kehilangan air sehingga selalu mengelupas (Kalangi Bagaian et al., 2013).

2.3.2 Dermis

Dermis berada dibawah epidermis dan diatas jaringan lemak dan tersusun dari jaringan ikat. Bagian paling atas yang disebut stratum papilaris memiliki jaringan yang rapat, sedangkan bagian bawahnya stratum retikularis memiliki jaringan yang lebih longgar. Di lapisan stratum retikularis ini terdapat pembuluh darah, saraf, rambut, kelenjar keringat, dan kelenjar minyak (Nurweningtyas & Hendriana, 2019). Dermis terdiri dari lapisan papiler dan lapisan retikular.

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 dimana 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 (*Kalangi Bagaian et al., 2013*).

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 diantaranya berisi jaringan lemak, kelenjar keringat dan sebasea, 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 superfisialis dibawahnya yaitu jaringan ikat longgar yang banyak mengandung sel lemak (*Kalangi Bagaian et al., 2013*).

2.3.3 Hipodermis

Jaringan subkutan adalah lapisan yang terletak langsung di bawah dermis. Di bagian ini terdapat serabut saraf, pembuluh darah, sistem limfik, dan juga rambut. Di bagian atas jaringan subkutan juga terdapat kelenjar keringat. Fungsinya sebagai penjaga suhu tubuh, melindungi tubuh dari benturan, serta sebagai tempat menyimpan cadangan energi. Jumlah sel lemak di jaringan subkutan lebih banyak dibandingkan dengan di dermis, dan lemak ini biasanya menumpuk di bagian-bagian tertentu tubuh (*Nurweningtyas & Hendriana, 2019*). Sel-sel lemak memiliki lemak lebih banyak daripada dermis. Lemak subkutan

cenderung mengumpul di daerah tertentu. Hanya sedikit lemak yang terdapat dalam jaringan subkutan di area klopak mata, paha dan bokong dengan lapisan lemak mencapai 3 cm atau lebih (Kalangi Bagaian et al., 2013).

2.3.4 Fungsi kulit

1. Pelindung

Lapisan luar kulit ditutupi oleh lapisan tipis lipid, sehingga membuatnya kedap air. Kulit menjaga suhu badan, menngatasi luka kecil, menghindari penetrasi zat kimia dan mikroorganisme serta melindungi dari rangsangan fisik seperti radiasi ularaviolet matahari. Melanin melindungi dari efek berbahaya radiasi ultraviolet. Di lapisan basal, melanosit mengeluarkan melanin ke sel-sel di sekelilingnya. Pigmen ini memilliki fungsi untuk menjaga materi genetik agar tidak rusak oleh sinar matahari sehingga tetap aman. Setiap kelainan dalam perlindungan melanin dapat menyebabkan keganasan (Nurweningtyas & Hendriana, 2019).

2. Penerima rangsangan

Kulit memiliki tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap berbagai rangsangan indra, termasuk rangsangan sakit, temeperatur yang tinggi atau rendah, tekanan, sentuhan dan getaran. Kulit dapat merasakan hal tersebut melalui ujung-ujung saraf sensasi (Nurweningtyas & Hendriana, 2019).

3. Pengatur panas

Kulit berperan dalam mengontroltemperatur tubuh dengan cara memperluas dan membentuk pembuluh darah kecil serta melalui proses bernapas yang semuanya dipengaruhi oleh siste saraf otonom. Ketika suhu eksternal berubah, darah dan kelenjar keringat pada permukaan kulit akan menyesuaikan diri sesuai kebutuhan fungsinya. Fungsinya adalah sebagai bagian tubuh yang menghubungkan tubuh dengan sekitar. Suhu akan berkurang melalui proses penguapan keringat (Nurweningtyas & Hendriana, 2019).

4. Pengeluaran (ekskresi)

Kulit memproduksi berbagai zat temasuk garam, yodium dan sejumlah senyawa kimia lainnya melalui pori-pori. Cairan yang muncul dari kulit tidak hanya berasal dari keringat tetapi juga melalui penguapan air bentuk penghasil keringat yang tanpa disadari (Nurweningtyas & Hendriana, 2019).

5. Pendukung penampilan

Kulit juga memiliki fungsi yang berkaitan dengan penampilan, contohnya jika kulit tampak mulus, cerah dan bersih maka penampilan seseorang akan lebih menarik. Selain itu, kulit dapat menunjukkan emosi seseorang, contohnya ketika kulit menjadi merah saat malu, pucat saat takut, atau muncul merinding karena otot penegak rambut berkontraksi (Nurweningtyas & Hendriana, 2019).

2.4 Tanaman Dadap (*Erythrina subumbrans*)

Tanaman dadap atau dipanggil juga cangkring adalah sejenis pohon legum anggota suku *Fabaceae* (= *Leguminosae*). Pohon ini berasal dari wilayah Asia Tenggara dan menyebar luas di berbagai wilayah kepulauan Nusantara. Jenis tumbuhan ini dibedakan oleh duri-duri yang ada pada kulitnya. Pohon dadap merupakan tumbuhan herbal yang telah menjadi alternatif pengobatan tradisional turun-temurun di kalangan masyarakat Indonesia untuk waktu yang cukup lama. Di lingkungan pedesaan, pohon ini sering ditanam sebagai sumber peneduh di sekitar rumah karena memiliki daun yang rimbun dan lebat. Secara tradisional, daun dadap ini sering digunakan untuk mengobati demam, sakit perut, pelancar air susu, mencegah keguguran, peradangan dan kulit batangnya digunakan untuk pengencer dahak (Noor Kholidha & Putu Wira Putra Suherman, 2016)

2.4.1 Klasifikasi tumbuhan dadap menurut

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Subkerajaan	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Erythrina</i>
Spesies	: <i>Erythrina subumbrans (Hassk.) Merr.</i>
Suku	: <i>Leguminosae</i>

(U.S. Department of Agriculture, 2011)



Gambar 2.3 Daun Dadap (*Erythrina subumbrans*)

<https://www.ciriciripohon.com/2020/02/ciri-ciri-pohon-dadap-di-alam-liar.html>

2.4.2 Habitat

Tanaman dadap dapat dijumpa pada sekitaran sungai. Pohon ini berkembang didaerah yang lembab hingga setengah kering, dengan curah hujan

800-1500 mm per tahun dan memiliki musim hujan selama 5-6 bulan. Tanaman ini bisa hidup di berbagai jenis tanah, seperti tanah yang dalam dan agak berpasir, tanah dengan drainase baik, tanah yang kadang tergenang air, serta tanah kapurnberbatu atau berpasir.

Sedikit berpasir, berdrainase yang baik, tanah yang secara berkala terkena air dan tanah yang terdiri dari kapur dengan kerikil pasir. Oleh karena itu, pohon dadap dapat dijumpai mulai dari area pesisir hingga ketinggian kurang lebih 1500 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini bisa berkembang di tanah dengan pH dari 4,5 sampai 8,0 (Bandung Valley, 2014).

2.4.3 Morfologi Daun Dadap (*Erythrina subumbrans*)

Pohon dadap demham ukuran menengah dapat tumbuh setinggi 15-20 meter dan memiliki diameter sekitar 50-60 sentimeter. Kulit dari batang yang belum tua terasa lembut dan memiliki garis-garis lurus berwarna hijau, abu-abu, coklat muda atau putih. Seringkali batang ini juga dilengkapi dengan duri-duri kecil yang berwarna hitam menempel dan berukuran sekitar 1-2 mm. Daunnya memiliki ujung yang bentuknya mirip payung (Bandung Valley, 2014).

2.4.4 Kandungan kimia dan manfaat daun dadap (*Erythrina subumbrans*)

Uji fitokimia menunjukkan bahwa berbagai bagian tanaman dadap mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, tanin, dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini memiliki peran sebagai penghambat mikroba, antiinflamasi, penurun panas, dan obat malaria. Tanin dan flavonoid berperan langsung sebagai antibiotik dengan cara menghambat pembentukan protein dan asam nukleat, sedangkan saponin bekerja dengan merusak protein pada dinding sel mikrob (Noor Kholidha & Putu Wira Putra Suherman, 2016).

Kandungan senyawa lain tanaman dadap juga mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, dan saponin, sehingga dapat digunakan sebagai antidiabetes, antimikroba, dan antiinflamasi (Noor Kholidha & Putu Wira Putra Suherman, 2016). Selain itu, tanaman dadap juga mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, dan saponin, sehingga dapat digunakan sebagai antidiabetes, antimikroba, dan antiinflamasi (Phukhatmuen et al., 2021)

2.5 Determinasi tumbuhan

Determinasi yaitu membandingkan suatu tumbuhan dengan satu tumbuhan lain yang sudah dikenal sebelumnya (dicocokkan atau dipersamakan). Kunci determinasi adalah petunjuk yang digunakan untuk menentukan spesies tumbuhan menggunakan ciri yang bersifat spesifik yang tidak dimiliki oleh tumbuhan lainnya (Rofiuddin Izza et al., 2018).

2.6 Skrining fitokimia

Skrining fitokimia merupakan pengujian kandungan senyawa-senyawa di dalam tumbuhan dan dapat digunakan untuk mempelajari komponen senyawa aktif yang terdapat pada sampel, yaitu mengenai struktur kimianya, biosintesisnya, penyebarannya secara alamiah dan fungsi biologisnya, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman dan tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan suatu senyawa dalam simplisia atau tanaman yang akan diuji. Sampel tanaman yang digunakan dalam uji fitokimia dapat berupa daun, batang, buah, bunga umbi dan akarnya yang memiliki khasiat sebagai obat dan digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun obat-obatan tradisional (Agustina & Wiraningtyas, 2016).

2.7 Flavonoid

Flavonoid memiliki sifat antioksidan sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil. Flavonoid bersifat reduktor yang dapat mendonorkan hidrogen terhadap radikal bebas. Flavonoid bertindak sebagai penampung yang baik radikal hidroksil dan superokksida juga melindungi membran lipid terhadap reaksi yang merusak. Flavonoid diketahui berfungsi sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik. Selain itu memiliki sifat sebagai antioksidan, anti inflamasi, anti alergi dan menghambat oksidasi LDL.

Senyawa flavonoid yang paling banyak terdapat di alam adalah flavonol, flavon, flavon-3-ol, isoflavon, flavanon, antosianidin dan proantosianidin. Dari beberapa jenis tanaman, kandungan isoflavon yang lebih tinggi terdapat pada tanaman *Leguminosae*. Flavonoid yang ada dalam ekstrak daun Dadap adalah zat

metabolit sekunder yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan dengan menangkap radikal bebas, seperti ROS.

Flavonoid berikatan dengan ROS dan mengubahnya menjadi bentuk yang tidak aktif. Flavonoid memiliki berbagai peran penting bagi tanaman, termasuk sebagai pewarna, pelindung dari radiasi UV-B dan memiliki sifat antimikroba. Salah satu cara tanaman melindungi diri dari radiasi UV-B adalah melalui flavonoid, yang umumnya ditemukan pada daun berwarna hijau. Flavonoid mampu berfungsi sebagai penyaring radiasi UV-B karena dapat menyerap gelombang cahaya pada panjang gelombang 280-315 nm (Jeffrey B. Harborne, 2000).

2.8 Pembuatan ekstrak

2.8.1 Simplisia

Secara umum prosedur untuk menghasilkan simplisia melalui langkah-langkah berikut: pengumpulan simplisia, sortasi basah, pencucian, pemotongan, pengeringan, sortasi kering, pengemasan, dan penyimpanan (DEPKES RI, 1985).

2.8.2 Pengambilan Daun Dadap (*Erythrina subumbrans*)

Pengambilan daun dadap (*Erythrina subumbrans*) dilakukan secara manual, yaitu dengan memetik bagian tanaman yang di atas tanah. Daun dadap yang diambil berasal dari daerah Yogyakarta, dengan kriteria sampel berupa daun yang dihitung mulai dari daun kelima dari pucuknya (Sri Wahyuningsih, 2024).

2.8.3 Sortasi basah

Dilakukan sortasi basah bertujuan memisahkan kotoran benda asing lainnya dari tanaman sebelum dicuci dengan membuang bagian yang tidak diperlukan sebelum dikeringkan, sehingga diperoleh tanaman herbal yang layak untuk digunakan (Sri Wahyuningsih, 2024).

2.8.4 Pencucian

Pencucian Dilakukan untuk membuang tanah dan kotoran lain yang melekta pada tanaman. Tanaman dicuci dengan air yang bersih dalam waktu

sesingkat-singkatnya agar zat-zat yang bermanfaat tidak hilang (Sri Wahyuningsih, 2024).

2.8.5 Perajangan

Perajangan dilakukan agar untuk mempermudah proses pengeringan, pengemasan, dan penggilingan. Sebelum dilakukan pemotongan, tanaman dijemur dalam keadaan utuh selama dua puluh empat jam. Dalam pemotongan bisa digunakan pisau atau alat perajang khusus agar memperoleh irisan tipis atau potongan sesuai yang diinginkan.

2.8.6 Pengeringan

Pengeringan bertujuan mengurangi kadar air dalam simplisia, menghentikan aktivitas enzim yang bisa merusak, serta menjaga kualitasnya agar tidak cepat rusak. Dengan dikeringkan, sampel bisa disimpan lebih lama (Manoi, 2006). Menurut Bernard (2014), cara pengeringan juga mempengaruhi kadar flavonoid; pengeringan menggunakan oven menghasilkan kandungan flavonoid lebih tinggi dibandingkan dengan cara pengeringan dibawah sinar matahari. Namun, proses pengeringan sebaiknya tidak dilakukan secara langsung di bawah sinar matahari, melainkan dengan menggunakan lemari pengering yang dilengkapi kipas angin agar sirkulasi udaranya terjaga.

Jika perlu dijemur, agar menghindari penguraian bahan kimia dan debu sebaiknya ditutup dengan kain hitam dan untuk mempercepat proses pengeringan, bahan harus diletakkan rata tanpa tumpang tindih. Metode pengeringan ini berusaha menghindari kerusakan bahan aktif. Suhu pengeringan biasanya maksimal adalah 50°C. Akan tetapi, pada umumnya bahan dikeringkan pada suhu di bawah 30°C untuk menghindari penguraian senyawa termolabil (Sri Wahyuningsih, 2024).

2.8.7 Sortasi kering

Digunakan untuk mengeluarkan benda-benda yang tidak diinginkan, seperti bagian tanaman yang tidak perlu dan kotoran lain yang masih ada dalam tanaman yang sudah dikeringkan.

2.8.8 Pengemasan dan penyimpanan

Selama penyimpanan ada kemungkinan terjadi kerusakan pada simplisia. Untuk itu dipilih wadah yang bersifat tidak beracun dan tidak bereaksi dengan isinya sehingga tidak menyebabkan terjadinya reaksi serta penyimpangan warna, bau, rasa dan sebagainya pada simplisia. Untuk simplisia yang tidak tahan panas diperlukan wadah yang melindungi simplisia terhadap cahaya, misalnya aluminium foil, plastik atau botol yang berwarna gelap, kaleng dan sebagainya. Penyimpanan simplisia kering biasanya dilakukan pada suhu kamar (Rivai, 2014).

2.9 Jenis Pelarut

Pelarut digunakan untuk mengekstraksi, melarutkan, atau membawa zat-zat dari satu fase ke fase lain. Penggunaan pelarut dalam proses ekstraksi bergantung pada sifat kimia dari zat yang diekstraksi dan tujuan ekstraksi. Pelarut dipilih berdasarkan kemampuannya untuk melarutkan zat tertentu. Ada dua kategori pelarut yaitu pelarut yang berbasis organik dan pelarut berbasis anorganik.

1. Pelarut organik

Pelarut organik adalah pelarut yang mengandung unsur karbon (karbon dalam struktur molekulnya). Pelarut organik dapat bersifat polar atau nonpolar tergantung pada polaritas gugusnya. Reaksi pelarutan dalam pelarut organik biasanya lambat, sehingga memerlukan energi panas untuk meningkatkan kondisi pelarutan. Contoh dari pelarut organik adalah seperti alkohol, eter, ester, etil asetat, keton, kloroform, dan lain-lain.

2. Pelarut anorganik

Pelarut anorganik adalah pelarut selain air yang tidak mengandung komponen organik. Dalam pelarut anorganik, zat terlarut terikat pada sistem pelarut yang mampu mengionisasi pelarut secara spontan. Pelarut anorganik biasanya merupakan pelarut polar, sehingga tidak larut dalam pelarut organik nonpolar. Contoh pelarut anorganik meliputi amonia, asam sulfat, dan sulfuri klorida.

Pelarut berdasarkan polaritasnya dibagi menjadi:

1. Pelarut polar (air, etanol, metanol, asam asetat)

Pelarut dengan karakteristik polar dapat menyerap senyawa alkaloid kuarterner, komponen fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino dan glikosida. Senyawa dengan tingkat polaritas yang tinggi akan lebih cepat terlarut dalam pelarut yang memiliki sifat polar, seperti etanol, metanol, butanol, dan air.

2. Pelarut semi polar (aseton, etil asetat dan diklorometan)

Pelarut yang bersifat senyawa semi polar bisa menarik zat-zat seperti fenol, terpenoid, alkaloid, aglikon dan glikosida.

3. Pelarut non polar (n-heksan, petroleum eter, kloroform)

Pelarut yang tidak bersifat polar bisa mengambil senyawa kimia seperti minyak, lemak, dan lilin yang mudah beruap. Senyawa nonpolar hanya bisa larut dalam zat pelarut yang juga nonpolar, seperti kloroform, eter dan heksana.

Flavonoid merupakan senyawa dalam golongan fenolik, memiliki sensitifitas kepolaran yang serupa dengan etanol, sehingga lebih mudah larut dalam etanol daripada methanol. Karena polaritas etanol yang hampir sama dengan fenol, etanol dapat digunakan sebagai pelarut saat ekstraksi (Sri Wahyuningsih, 2024). Dengan melihat kepolaran dari flavonoid pelarut ini digunakan dalam penelitian karena etanol bersifat polar dan melarutkan senyawa polar seperti fenol.

2.9.1 Sifat Pelarut Ekstraksi

Etanol adalah pelarut yang bersifat polar, dapat bercampur dengan air, dan mampu mengekstrak metabolit sekunder yang juga polar. Keunggulan etanol yaitu dapat berfungsi sebagai pengawet jika konsentrasinya lebih dari 20%, tidak beracun pada konsentrasi rendah, dan hanya membutuhkan sedikit panas untuk mengental atau memekatkan ekstrak. Kekurangan pelarut alkohol: tidak melarutkan lemak, gusi, dan lilin, mudah terbakar dan mudah menguap (Sri Wahyuningsih, 2024).

2.10 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses untuk mengambil atau memisahkan zat aktif yang bermanfaat dari bagian tanaman obat, hewan, atau organisme laut (Noor Kholidha & Putu Wira Putra Suherman, 2016).

Berdasarkan bentuk campuran yang diekstraksi terdiri dari (Departemen Kesehatan RI, 2000):

1. Ekstraksi padat-cair

Jika zat yang diambil terdapat dalam campuran yang berwujud padat maka dapat digunakan ekstraksi padat-cair untuk mengisolasi zat alami.

Contohnya: maserasi, refluks, perkolasasi, dan Soxhlet.

2. Ekstraksi cair-cair

Metode ini digunakan jika zat yang akan diekstraksi berada dalam campuran yang juga berbentuk cair.

Contohnya: bertahap (corong pisah), sinambung (craig).

Berdasarkan proses cara ekstraksi dapat dibedakan menjadi:

- a. Ekstraksi kontinyu (*Continous Extraction*)

Dalam proses ekstraksi ini, bahan pelarut yang sama digunakan beberapa kali hingga proses ekstraksi selesai.

- b. Ekstraksi bertahap (*Bath Extraction*)

Dalam proses ekstraksi ini, selalu digunakan pelarut yang baru pada setiap tahapan hingga proses ekstraksi selesai.

2.10.1 Ekstraksi secara dingin

Ekstraksi dingin dilakukan untuk memperoleh senyawa-senyawa dalam simplisia yang rentan terhadap kerusakan jika terkena panas atau bersifat sesitif terhadap temperatur tinggi (termolabil). Ada beberapa metode untuk melakukan ekstraksi dingin sebagai berikut:

- 1) Maserasi

Maserasi adalah cara mudah untuk mengambil zat, dilakukan dengan merendam bahan dalam cairan tertentu pada suhu ruangan dan jauh dari sinar. Dalam studi ini, teknik pengambilan yang digunakan

adalah maserasi, mengingat senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun dadap sensitif terhadap suhu tinggi.

Larutan dengan konsentrasi tinggi akan terlepas, sedangkan cairan hasil ekstraksi yang memiliki konsentrasi rendah akan masuk menggantikan kedudukan larutan yang keluar., sementara cairan ekstraksi dengan konsentrasi rendah akan masuk menggantikan kedudukan larutan yang keluar.

Proses ini akan terus berjalan sampai kadar zat di luar dan di dalam sel menjadi seimbang. Setelah itu, ekstrak disaring memakai corong buchner dan pompa vakum, kemudian diuapkan dengan rotary evaporator hingga didapatkan cairan filtrat kental.

Keuntungan: peralatan sederhana

Kerugian: waktu yang diperlukan cukup lama, pelarut yang digunakan lebih banyak dan tidak bisa digunakan dengan tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2) Perkolasi

Perkolasi merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut yang terus diganti hingga mencapai hasil yang optimal, biasanya dilakukan pada suhu ruangan. Proses ini melibatkan beberapa tahap, mulai dari pengolahan bahan, dilanjutkan dengan tahap maserasi, kemudian dilanjutkan dengan tahap perkolasi itu sendiri, di mana proses ini berlangsung hingga diperoleh ekstrak (perkolat) dengan jumlah 1-55 kali lipat dari bahan awal. Keuntungan dari Metode inil tidak memerlukan tindakan tambahan karena sampel padat telah dipisahkan dari ekstrak. Namun, kekurangannya adalah interaksi antar sampel padat tidak seimbang atau terbatas jika dibandingkan dengan metode refluks, dan pelarut yang digunakan sering kali menjadi dingin selama proses perkolasi, sehingga pelarutan komponen tidak berlangsung secara efisien (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2.10.2 Ekstraksi cara panas

Ekstraksi yang dilakukan dengan metode panas adalah suatu proses pengambilan yang dilaksanakan pada suhu tertentu dengan bantuan panas. Cara ekstraksi yang menggunakan panas ini memiliki beberapa jenis cara yaitu:

a) *Refluks*

Refluks adalah cara untuk ekstraksi bahan dengan menggunakan cairan pada suhu mendidihnya. Proses ini dilakukan dalam waktu tertentu dan dengan jumlah cairan yang sesuai kemudian diikuti oleh proses pendinginan kembali (kondensasi). Umumnya, tahapan pengumpulan sisa awal dilakukan sebanyak 3 hingga 5 kali untuk memastikan ekstraksi yang optimal.

Kelebihan: Digunakan untuk bahan yang memiliki tekstur tidak halus dan mampu menahan panas secara langsung.

Kekurangan: Memerlukan pelarut dalam jumlah banyak dan beberapa kali operasi pengolahan oleh operator (Departemen Kesehatan RI, 2000)

b) *Soxhlet*

Soxhlet adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut segar secara terus-menerus dengan bantuan alat khusus, sehingga proses ekstraksi dapat berlangsung secara optimal sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah relatif konstan dengan adanya pendingin balik (kondensor). Kelebihan: Metode ini cocok digunakan untuk sampel yang teksturnya lunak dan tidak tahan panas langsung. Selain itu, metode ini hanya membutuhkan sedikit pelarut, dan suhu pemanasannya bisa diatur sesuai kebutuhan. Kekurangan: Metode ini dapat menyebabkan senyawa terurai akibat panas. Jumlah senyawa yang diekstraksi juga bisa melebihi batas kelarutannya, sehingga sebagian akan mengendap di dalam wadah dan perlu ditambahkan pelarut lebih banyak untuk melarutkannya kembali. Metode ini juga tidak cocok digunakan untuk pelarut dengan titik didih yang sangat tinggi, seperti metanol atau air (Departemen Kesehatan RI, 2000).

c) Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik (dengan pengadukan terus-menerus) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu umumnya 40-50% (Departemen Kesehatan RI, 2000).

d) Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (wadah infus direndam dalam penangas air mendidih pada suhu terukur 96-98°C selama jangka waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan RI, 2000).

e) Dekok

Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut air pada suhu 90-95°C dengan waktu 30 menit (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2.10.3 Destilasi

Destilasi ialah proses memisahkan zat cair dari campurannya dengan memanfaatkan perbedaan tingkat penguapan masing-masing zat, destilasi terdiri dari destilasi biasa, destilasi bertingkat (fraksional), destilasi dengan tekanan rendah, dan destilasi menggunakan uap, destilasi azeotrop.

1. Destilasi sederhana

Destilasi sederhana adalah cara untuk memisahkan dua atau lebih jenis cairan yang memiliki perbedaan besar dalam suhu mendidih. Selain itu, ada juga perbedaan dalam kevolatilan, yang menunjukkan sejauh mana suatu bahan bisa berubah menjadi gas. Proses distilasi ini dilakukan pada tekanan udara biasa, dan distilasi konvensional biasanya dipakai untuk memisahkan kombinasi air dan alkohol (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2. Destilasi bertingkat

Destilasi bertingkat atau fraksionasi adalah proses untuk memisahkan dua atau lebih unsur cair dari sebuah campuran dengan menggunakan perbedaan suhu mendidih yang hampir sama. Cara ini juga bisa digunakan pada campuran yang memiliki selisih suhu mendidih

kurang dari 20°C dan dapat dilakukan baik di bawah tekanan biasa maupun tekanan rendah. Penggunaan metode destilasi ini banyak terlihat di sektor minyak mentah, yang bertujuan untuk memisahkan berbagai komponen yang terkandung dalam minyak mentah tersebut. Perbedaan antara distilasi fraksionasi dan destilasi sederhana terletak pada keberadaan kolom fraksionasi (Departemen Kesehatan RI, 2000).

3. Destilasi azeotrop

Destilasi azeotrop memecahkan campuran azeotrop (campuran dua atau lebih komponen yang sulit dipisahkan), selain itu campuran azeotrop dapat diolah dengan menggunakan tambahan pelarut tertentu, misalnya penambahan benzene atau toluene untuk memisahkan air. Air dan pelarut akan ditangkap oleh penangkap *Dean-Stark*. Cairan akan tetap berada di bawah penangkap sementara pelarut akan kembali ke adonan dan memisahkan air sekali lagi (Departemen Kesehatan RI, 2000).

4. Destilasi uap

Destilasi uap adalah teknik yang digunakan untuk memisahkan cairan yang tidak dapat larut dalam udara dan memiliki suhu didih yang cukup tinggi. Melalui teknik ini, senyawa-senyawa tersebut dapat diolah pada suhu yang mendekati 100°C di bawah tekanan udara normal dengan memanfaatkan uap atau udara yang sudah mendidih. Penerapan distilasi uap mencakup ekstraksi produk alami seperti minyak dari pohon eucalyptus, minyak dari lemon atau jeruk, serta ekstraksi minyak alami dari berbagai jenis tumbuhan. Dalam metode distilasi uap, bahan (simplisia) tidak dicelupkan ke dalam air mendidih, tetapi hanya dilalui oleh uap air, sehingga senyawa yang ada dapat teruap bersama dengan proses distilasi. Pada distilasi uap dan air, bahan (simplisia) bisa sepenuhnya atau sebagian bercampur dengan air mendidih, dan senyawa yang terkandung akan terus-menerus berdifusi dan terdestilasi (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2.11 Kosmetik

Kosmetika adalah zat atau benda yang berada di permukaan tubuh manusia (seperti kulit, rambut, kuku, bibir, dan bagian luar genital), atau pada gigi serta jaringan lembut di dalam mulut, terutama untuk membersihkan, memberi wewangian, mengubah tampilan serta mengatasi bau badan atau untuk merawat dan menjaga tubuh agar selalu dalam kondisi sehat. Produk kecantikan untuk wajah biasanya hadir dalam berbagai jenis, salah satunya adalah masker wajah *peel off* (BPOM RI, 2003)

Penggolongan kosmetika berdasarkan kegunaannya pada kulit:

1. Produk perawatan kulit (*skin-care cosmetics*)

Jenis ini penting untuk menjaga kebersihan dan kesehatan kulit, meliput:

- a) Produk pembersih kulit (*cleanser*): sabun, krim pembersih, *cleansing milk*, dan penyegar kulit (*freshener*).
- b) Produk pelembap kulit (*moisturizer*), seperti krim pelembab, krim malam, dan krim anti kerut.
- c) Kosmetik pelindung kulit, misalnya *sunscreen cream*, dan *sunscreen foundation, sunblock / lotion*.
- d) Kosmetik menghaluskan kulit seperti *scrub cream* yang mengandung butiran halus dan berfungsi sebagai bahan abrasif.

2. Kosmetik

Jenis kosmetik yang digunakan untuk menutupi ketidak sempurnaan kulit, membuat kulit tampak lebih menarik, dan meningkatkan rasa percaya diri. Pewarna dan wewangian memegang peranan penting dalam kosmetik riasan (dekoratif atau *make-up*) (Tranggono, 2007).

2.11.1 Persyaratan kosmetik

Kosmetik yang dibuat dan dijual harus memenuhi beberapa syarat:

1. Menggunakan bahan yang sesuai standar, memiliki kualitas yang baik dan memenuhi ketentuan lain yang berlaku.
2. Diproduksi sesuai dengan cara pembuatan kosmetik yang baik dan benar.

3. Sudah terdaftar serta memiliki surat izin edar dari Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI, 2015).

2.12 Gel

Gel merupakan suatu sediaan semi padat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif, merupakan dispersi koloid mempunyai kekuatan yang disebabkan oleh jaringan yang saling berikatan pada fase terdispersi (Ansel, 1989).

Menurut Farmakope Indonesia V (2014) sediaan gel kadang-kadang disebut jeli, adalah sistem semi padat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, yang terpenetrasi oleh suatu cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase (misalnya gel Aluminium Hidroksida). Massa gel dalam sistem dua fase ini disebut magma bentonit ketika ukuran partikel dalam fase terdispersi cukup besar. Magma dan gel dapat digunakan menunjukkan sifat tixotropik, dimana dapat membentuk bentuk setengah padat jika dibiarkan tanpa gangguan dan bisa berubah menjadi cair jika dikocok.

Berdasarkan komponennya, basis gel dapat dikelompokkan menjadi dua basis, yaitu:

1. Basis hidrofobik (Oleogel)

Basis gel yang bersifat hidrofobik tersusun dari partikel-partikel organik.

Saat dicampurkan ke dalam fase dispersi, interaksi kedua fase tersebut sangat terbatas. Berbeda dengan bahan yang bersifat hidrofilik, bahan hidrofobik tidak dapat tersebar secara otomatis, bahan ini memerlukan proses katalisis tertentu. Umumnya, basis gel hidrofobik terdiri dari minyak mineral yang dicampur dengan polietilena atau lemak dengan silika koloid (Ansel, 1989)

2. Basis gel hidrofilik (Hidrogel)

Basis gel hidrofilik adalah molekul organik besar yang larut atau disatukan dalam partikel dan fase yang terdispersi. Istilah "hidrofilik" mengacu pada pelarut yang mudah larut. Basis gel hidrofilik meliputi tragakan, polivinil alkohol, dan karbopol. Gaya tarik pada pelarut zat hidrofilik berlawanan dengan kurangnya gaya tarik pada zat hidrofobik. Sistem koloid hidrofilik

umumnya lebih mudah diproduksi dan lebih stabil (Ansel, 1989). Gel hidrofilik biasanya mengandung komponen seperti pengembang, air, emolien, dan pengawet (Voight, 1994). Keuntungan gel hidrofilik meliputi kemudahannya menyebar pada kulit, efek pendinginan yang dihasilkan dari penguapan air yang lambat dari kulit, kurangnya penghambatan fungsi fisiologis kulit, dan kemudahannya untuk dicuci dengan air.

Macam-macam karakteristik gel, yaitu:

a) *Swelling*

Kemampuan gel untuk mengembang disebabkan oleh komponen pembentuk gel yang dapat mengabsorpsi solusi, sehingga menambah kapasitas. Pelarut bisa berinteraksi dengan gel dengan cara masuk ke dalamnya. Keterikatan antara polimer dalam matriks mengakibatkan terbentuknya gel menjadi tidak sempurna. Pengadukan yang cepat dan kuat saat proses kristalisasi dapat merusak rantai atau sistem polimer, sehingga menghasilkan gel yang banyak mengandung gelembung udara. Sebaliknya, jika pengadukan dilakukan terlalu pelan atau tidak sesuai hal ini bisa menyebabkan terjadinya penggumpalan dalam sediaan gel.

b) Sineresis

Sineresis adalah proses yang berlangsung karena kontraksi di dalam massa gel. Cairan yang terperangkap dalam massa gel muncul ke permukaan dan mengendap di atas gel. Kompresi elastis yang terjadi saat gel terbentuk bisa disebabkan oleh kontraksi yang berhubungan dengan fase relaksasi. Ketika kompresi elastis terjadi, terbentuk massa gel padat. Akibat dari perubahan kekakuan gel, jarak antara matriks menjadi berubah, memungkinkan fluida mengalir melintasi permukaan.

Variabel-variaabel yang mungkin berkontribusi terhadap sineresis selama proses pembentukan antara lain pH (keasaman dan alkalinitas tinggi), mekanisme (agitasi dan turbulensi), suhu (suhu tinggi dapat

menyebabkan perubahan sifat fluida dan pelepasan), dan konsentrasi garam (konsentrasi garam yang tinggi dapat memperlambat proses pembentukan).

c) Struktur gel

Struktur gel memiliki sifat yang tahan terhadap perubahan bentuk atau deformasi dan menunjukkan aliran yang bersifat viskoelastik (Lachman L, 1989).

2.13 Masker

Masker adalah perawatan digunakan untuk merawat kulit (daya bungkus) dengan zat-zat yang ditemukan dalam bidang kosmetik. Terdapat berbagai produk perawatan wajah yang memiliki sejumlah manfaat. Produk-produk tersebut dapat memberikan kelembapan, memicu aktivitas sel-sel kulit, serta mendukung pengeluaran kotoran dan sel-sel mati yang melekat pada permukaan kulit. Selain itu, produk perawatan ini juga berfungsi untuk menormalkan kulit dari masalah jerawat dan bintik hitam, serta mengatasi kelebihan minyak di kulit. Tak hanya itu juga dapat mencegah dan mengurangi keriput serta hiperpigmentasi, serta memperlancar peredaran darah (Rostamailis, 2005).

Masker digunakan untuk merawat kulit wajah seperti dalam hal melembapkan, menghilangkan komedo, dan membuat wajah lebih cerah. Ada beberapa jenis masker, seperti masker gelatin (masker *peeling*), masker dalam bentuk bubuk, dan masker yang terbuat dari bahan alami (Bella Mega Silvia & Mentari Lutfika Dewi, 2022). Mekanisme masker wajah yaitu meningkatkan suhu di permukaan wajah, yang meningkatkan sirkulasi aliran darah dan meningkatkan distribusi nutrisi ke permukaan kulit, sehingga wajah terlihat lebih bercahaya (Wulan Agustin Ningrum, 2018).

2.13.1 Masker gel *peel off*

Masker wajah gel *peel off* adalah salah satu jenis masker wajah yang memiliki banyak kelebihan pada penggunanya, yaitu dapat dengan mudah dilepas atau diangkat seperti lapisan membran kulit elastis. Masker gel *peel off* biasanya mengandung basis yang memiliki sifat jeli dari gum, lateks, dan umumnya dikemas

dengan menggunakan *tube* (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022). Penggunaan masker gel *peel off* dari bahan alam yang juga bermanfaat untuk memperbaiki *skin barrier* serta merawat kulit wajah dari masalah keriput, penuaan, jerawat, dan juga digunakan untuk memperkecil pori-pori wajah.

Menurut Rosaini et al., (2019) masker gel *peel off* memiliki keuntungan yaitu mudah dalam pemakaian karena tidak menimbulkan rasa sakit, gel cepat kering setelah gel mengering dapat dibersihkan dengan cara mengangkat lapisan gel dari kulit tanpa menggunakan air, sehingga lebih praktis penggunaanya, digunakan untuk membersihkan hingga melembabkan wajah, dan merelaksasikan otot-otot wajah, sebagai pelembab, menyegarkan kulit wajah.

Mekanisme kerja dari masker *peel off* yaitu dengan cara suhu pada kulit wajah ditingkatkan sehingga dapat melancarkan peredaran darah pada wajah yang dapat menyebabkan penghantaran obat atau zat ke lapisan permukaan kulit menjadi lebih cepat. Dengan adanya peningkatan suhu tersebut dapat meningkatkan fungsi dari kelenjar kulit sehingga kotoran dan sisa metabolisme akan keluar ke permukaan kulit dan akan terserap oleh lapisan masker yang mengering. Lapisan tanduk akan menyerap cairan yang terkandung dalam lapisan masker sehingga lapisan masker akan mengering tetapi lapisan tanduk tetap kenyal.

Cairan yang terkandung dalam lapisan masker yang telah diserap oleh lapisan tanduk akan menguap dan akan menyebabkan turunnya suhu pada kulit wajah sehingga memiliki efek mendinginkan kulit. Cara pemakaiannya dilakukan dengan cara mengoleskan langsung pada kulit wajah lalu ditunggu hingga mengering. Kemudian untuk mengangkat maskernya dilakukan dengan mengelupaskan masker secara perlahan (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2.14 Formulasi

Formulasi umum masker wajah gel *peel off*:

1. Zat aktif
 - a) Ekstrak kental tanaman daun dadap
2. Zat tambahan:
 - a) Film forming: *Polyvinyl alcohol* (PVA)

- b) Gelling agent: *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC)
- c) Humektan: Propylen glikol
- d) Pengawet: DMDM *Hydantoin*
- e) Pelarut: Aquadest

(Wulan Agustin Ningrum, 2018)

2.14.1 Komponen bahan masker gel *peel off*

1) Film forming agent

Film pembentuk adalah salah satu elemen penting dalam masker gel *peel off* yang akan menciptakan lapisan tipis dan bening setelah diaplikasikan ke wajah dan mengering. Ada berbagai jenis film pembentuk yang biasa dipakai seperti PVA, natrium alginat, kitosan, dan lain-lain. Film forming yang sering dilgunakan yaitu PVA (polivinil alkohol). Polivinil alkohol berfungsi sebagai pembentuk lapisan film yang banyak diterapkan dalam produk topikal karena kemampuannya untuk terurai secara alami dan cocok dengan tubuh.

PVA memiliki kekurangan yaitu bila konsentrasi terlalu tinggi dapat menghasilkan lapisan yang kaku dan tidak cukup lentur. PVA dengan konsentrasi 12-13,5% memiliki sifat yang sesuai untuk masker gel *peel off* yang dihasilkan. Polivinil alkohol mampu menciptakan gel yang cepat kering serta membentuk lapisan film yang jelas, kuat, elastis dan dapat menempel dengan baik pada kulit (Rowe *et al.*, 2009).

2) *Gelling agent*

Gelling agent berperan dalam memberikan konsistensi pada masker agar mirip gel sehingga mudah diterapkan. *Gelling agent* terdiri dari klonponen dengan berat molekul besar yang saling berinteraksi dengan molekul lain dan membentuk jaringan yang kental. Molekul polimer akan membentuk ikatan silang yang menciptakan struktur tiga dimensi, di mana struktur ini mampu menyimpan udara dan membentuk gel.

Bahan pembentuk gel memiliki peran untuk menghasilkan gel serta dapat mempengaruhi karakteristik masker gel *peel off*. Terdapat berbagai jenis bahan pembentuk gel yang umum digunakan, seperti HPMC, CMC-Na, carbopol 940,

carbopol 980, kitosan, gelatin, pati, dan sebagainya (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

3) Humektan

Humektan merupakan salah satu komponen penting dalam masker gel *peel off* dimana komponen tersebut dapat mempengaruhi karakteristik masker. Humektan berfungsi untuk menarik dan mengambil kelembapan dari atmosfer serta permukaan kulit menuju stratum korneum, sehingga mampu memberikan kelembapan pada stratum korneum. Di sisi lain, humektan juga berkontribusi untuk menjaga efektivitas masker gel yang dibuat.

Humektan adalah senyawa yang larut dalam air dan mampu menarik serta mengikat molekul air dari sekelilingnya. Beberapa contoh humektan termasuk propilen glikol, gliserin, sorbitol, dan lain-lain. Perbedaan utama antara humektan dan emolien terletak pada fungsinya. Humektan berperan dalam meningkatkan kelarutan bahan yang sulit larut dalam air, sehingga mempermudah proses pembentukan massa gel. Sementara itu, emolien lebih berperan saat sediaan diaplikasikan ke kulit, karena kemampuannya untuk mengisi ruang di antara sel-sel korneosit dengan lemak. Ini berperan dalam mempertahankan hidrasi kulit dan mendukung penyerapan bahan aktif.

4) Pengawet

Pengawet merupakan bahan yang berfungsi untuk menghambat atau mencegah perkembangan mikroba dalam suatu produk (Ansel, 1989). Pengawet yang ideal sebaiknya memiliki beberapa kriteria, antara lain tidak bersifat toksik maupun menyebabkan iritasi, memiliki aktivitas bakterisidal yang lebih dominan dibandingkan aktivitas bakteriostatik, mampu bekerja efektif dalam konsentrasi rendah dengan spektrum antimikroba yang luas, stabil selama penyimpanan, tidak memiliki bau maupun rasa yang mengganggu, kompatibel dengan bahan-bahan lain dalam formula, serta ekonomis atau berbiaya rendah.

2.14.2 Komponen basis masker *gel peel off*

1) PVA (polivinil alkohol)

Polivinil alkohol merupakan jenis polimer sintetis yang dapat larut dalam air, dengan rumus kimia umum $(C_2H_4O)_n$. Jumlah unit monomer (n) dalam produk yang tersedia secara komersial biasanya berkisar antara 500 hingga 5000, yang menunjukkan berat molekul antara 20.000 hingga 200.000. Zat ini berbentuk bubuk granular berwarna putih hingga krem dan tidak memiliki aroma. Polivinil alkohol mudah larut dalam air, memiliki kelarutan terbatas dalam etanol 95%, dan tidak larut dalam pelarut organik lainnya.

Polivinil alkohol umumnya dianggap sebagai bahan yang tidak beracun. Bahan ini bersifat non iritan pada kulit dan mata pada konsentrasi sampai dengan 10%, serta digunakan dalam kosmetik pada konsentrasi hingga 7% (Rowe et al., 2009). PVA dapat menghasilkan gel yang cepat mengering dan membentuk lapisan film yang transparan, kuat, plastis dan melekat baik pada kulit. PVA dengan konsentrasi 10-15% efektif dan optimum sebagai film forming.

PVA tidak menimbulkan iritasi pada kulit dan mata jika pada konsentrasi kurang dari 10%, dalam kosmetik PVA dengan konsentrasi sampai 7%. Konsentrasi PVA dapat digunakan pada konsentrasi lebih kecil dari 12% tetapi penggunaanya harus di kombinasi dengan bahan lain seperti HPMC, CMC-Na, dan sebagainya.

PVA atau polivinil alkohol merupakan bahan yang sering digunakan sebagai basis masker gel *peel off* dikarenakan PVA memiliki pengaruh yang baik terhadap karakteristik masker gel *peel off* dan juga mudah didapatkan. PVA memiliki kekurangan yaitu apabila konsentrasinya terlalu tinggi akan menghasilkan lapisan film yang kaku dan fleksibilitasnya rendah (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2.14.3 Bahan tambahan masker gel *peel off*

1) HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*)

Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) merupakan salah satu contoh bahan pembentuk gel (gelling agent) semi-sintetik yang berasal dari turunan selulosa. HPMC dikenal stabil dalam rentang pH 3 hingga 11 memiliki ketahanan tinggi terhadap serangan mikroorganisme serta tahan terhadap senyawa fenol. Selain itu, HPMC bersifat netral, mampu membentuk gel yang bening, dan viskositasnya tetap stabil meskipun disimpan dalam waktu lama. HPMC merupakan bahan pembentuk hidrogel yang dapat mengembang dalam air.

Penggunaan HPMC pada masker gel *peel off* karena HPMC mampu meningkatkan jumlah serat polimer dimana akan semakin banyak cairan yang tertahan dan pembentuk gel akan mengikat air tersebut. Mekanisme pembentukan gel oleh HPMC terjadi karena polimer pelarut berinteraksi sehingga menyebabkan jarak antar partikel lebih kecil dan menyebabkan antar molekul membentuk ikatan silang yang dapat menyebabkan berkurangnya mobilitas atau pergerakan pelarut sehingga massa gel akan terbentuk, dan zat aktif akan terperangkap dalam matriks gel yang akan dilepaskan pada saat pengaplikasian (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2) DMDM *hydantoin*

DMDM *hydantoin* merupakan pengawet donor formaldehyde paling popular yang dapat bertahan hingga 80°C dan stabil pada pH 3-9. DMDM *hydantoin* merupakan salah satu pengawet yang sudah banyak digunakan dalam industri kosmetik. Pemilihan ini dikarenakan pengawet ini mempunyai spektrum antimikroba yang luas, sangat larut dalam air, dan cukup stabil pada rentang pH dan suhu yang luas. Penggunaan DMDM *hydantoin* tidak lebih dari 0,3% (Schanno RJ, 1980).

3) Propilen glikol

Propilen glikol sering digunakan sebagai humektan, ekstraktan, dan pengawet pada beberapa formulasi sediaan farmasi parenteral dan

non-parenteral. Pada penelitian ini propilen glikol digunakan sebagai humektan dimana lebih baik daripada gliserin dan biasanya digunakan dalam melarutkan bahan-bahan seperti vitamin A, vitamin D, sebagian besar alkaloid, kortikosteroid, fenol, barbiturate dan banyak anestesi lokal. Propilen glikol berfungsi untuk mencegah penguapan air sehingga menjaga kelembaban kulit. Selain itu, propilen glikol juga dapat membuat lapisan film yang dihasilkan yang bersifat kaku menjadi lebih elastis sehingga lebih mudah dalam pembersihan masker dengan cara dikupas (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2.15 Evaluasi

2.15.1 Organoleptis

Organoleptis merupakan pengujian kualitas suatu bahan atau produk menggunakan panca indra manusia. Organoleptis biasa dilakukan secara makroskopis dengan mendeskripsikan warna, kejernihan, transparansi, kekeruhan, dan bentuk sediaan (Lachman L, 1989).

2.15.2 Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dapat dilakukan secara visual. Homogenitas gel diamati pada kaca objek di bawah cahaya, diamati apakah terdapat bagian-bagian yang tidak tercampurkan dengan baik. Gel yang stabil harus menunjukkan susunan yang homogen (Lachman L, 1989).

2.15.3 Uji pH

pH sediaan gel harus sesuai dengan pH kulit agar ketika sediaan diaplikasikan pada kulit tidak menyebabkan iritasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pH meter pada suhu ruang dan telah dikalibrasi sebelumnya pada larutan pH 4, 7 dan 9, pH normal kulit manusia berkisar antara 4,5–6,5 (Naibaho et al., 2013).

2.15.4 Uji Daya Sebar

Daya sebar adalah kemampuan masker untuk menyebar ketika dioleskan pada kulit. Daya sebar sediaan berada pada rentang 5-7 cm (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2.15.5 Uji Daya Lekat

Daya lekat adalah lamanya masker untuk melekat pada kulit. Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan masker *gel peel off* melekat pada permukaan kulit wajah ketika dioleskan. Syarat daya lekat yang baik lebih dari 4 detik (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2.15.6 Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan atau besarnya tahanan sediaan yang mengalir. Viskositas sediaan masker *gel Peel Off* yang baik adalah mudah mengalir sehingga akan membuat sediaan mudah untuk diaplikasikan pada wajah. Viskositas masker yang semakin tinggi maka akan menghasilkan sediaan yang semakin kental sehingga akan berpengaruh pada saat diaplikasikan dan pada berpengaruh pada kemampuan untuk penyebarannya (Zulkarnain, 2013). Karakteristik masker *gel peel off* yang baik yaitu memiliki viskositas sebesar 2000-50000 cPs (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2.15.7 Uji Waktu Mengering

Waktu mengering adalah waktu yang diperlukan oleh masker *gel peel off* untuk mengering setelah diaplikasikan pada kulit. Pengujian dilakukan dengan mengamati waktu yang dibutuhkan masker *gel peel off* untuk mengering. Waktu mengering sediaan 15-30 menit (Bella Mega Silvia & Mentari Luthfika Dewi, 2022).

2.15.8 Uji Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan non enzimatis pada tanaman dan bahan pangan umumnya dapat menggunakan metode yang berbasis air 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) (reaksi dengan radikal bebas), Ferric Reducing Antioxidant

Power (FRAP) (reaksi reduksi-oksidasi), Ferrous Ion Chelating (FIC) (reaksi kelat atau melalui pembentukan komplek), dan yang berbasis lemak misalnya yang diuji menggunakan asam Thiobarbituric (TBA) akan menunjukkan hasil bervariasi tergantung metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidannya. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi kimia dari antioksidan, sumber radikal bebas yang diterapkan serta sifat fisika dan kimia dari sampel yang diuji (Maesaroh et al., 2018).

Radikal bebas yang sering dipakai dalam pengujian kemampuan menangkap radikal bebas adalah 2,2-difenil-1-pikrilhidrazin (DPPH). Metode DPPH adalah cara untuk menguji kemampuan antioksidan yang bergantung pada reaksi pengurangan larutan DPPH yang ada dalam metanol oleh senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas. Saat DPPH berinteraksi dengan senyawa yang bersifat sebagai donor elektron, maka radikal DPPH akan mengalami reduksi. Reaksi ini ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning, yang berasal dari terbentuknya gugus pikril. Uji antioksidan dengan metode ini memiliki sejumlah keunggulan, seperti prosedurnya yang mudah, cepat, dan sederhana untuk dilaksanakan, serta peka terhadap sampel yang memiliki konsentrasi rendah. Di samping itu, penggunaan metode DPPH lebih praktis karena melibatkan radikal bebas lebih stabil (Broto Anung Laksono, 2023).

1. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri digunakan untuk pengujian DPPH dengan prinsip antioksidan berinteraksi dengan radikal DPPH melalui proses donor hidrogen, yang membuat warna DPPH terurai mulai ungu berubah kuning. Panjang gelombang tampak yang digunakan antara 380 dan 780 nm. Gelombang maksimum serapan terkuat untuk radikal DPPH berada pada panjang gelombang 517, dikarenakan adanya elektron yang tidak berpasangan. Pengujian dilaksanakan pada temperatur kamar hingga 30 menit di tempat gelap. Prinsip kerja metode pengukuran DPPH ini didasarkan pada adanya radikal bebas stabil yang dikombinasikan dengan senyawa antioksidan yang mampu menyumbangkan hidrogen, yang mengurangi penyerapan DPPH (Ridho, 2013).

IC₅₀ merupakan ukuran untuk mengetahui seberapa kuat suatu zat bertindak sebagai antioksidan. Nilai IC₅₀ menunjukkan konsentrasi zat yang dibutuhkan untuk menghambat atau menetralkan 50% radikal bebas DPPH. Artinya, semakin kecil nilai IC₅₀, semakin kuat kemampuan zat tersebut sebagai antioksidan (NurHasanah, 2017). Nilai IC₅₀ biasanya dihitung menggunakan rumus dari garis regresi linear, di mana sumbu x menunjukkan konsentrasi zat dalam persen, dan sumbu y menunjukkan hasil pengukuran yang dilakukan beberapa kali (Didit Purwant, 2017).