

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman salak



a) Pohon Salak



b) Biji Salak

Gambar 2.1 Tanaman Salak, sumber : (Lewinda, 2019)

Menurut Lewinda, (2019) klasifikasi tanaman salak sebagai berikut :

- Divisi : *Spermatophytina*
- Sub Divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Monocotyledonae*
- Super Ordo : *Liliana*
- Ordo : *Palmae*
- Familia : *Areaceae*
- Genus : *Salacca*
- Spesies : *Salacca zaccacca* Gaertn. Voss.

Salak (*Salacca zalacca* Gaertn. Voss.) merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang tumbuh di iklim tropis dan banyak tersebar diberbagai pulau yang ada di Indonesia. Selain ada di Indonesia, salak juga terdapat di negara lain seperti Malaysia sampai Thailand. Terdapat 18 jenis salak yang dikembangkan di Indonesia (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021).

2.1.1. Morfologi Tanaman Salak

Tanaman salak memiliki akar serabut yang menyerupai pohon palem, terlihat seperti tidak memiliki batang, rendah dan tegak dengan memiliki tinggi antara 1,5-7 meter atau tergantung pada jenis tanaman salak (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021).

Pada bentuk daun tersusun menyirip memiliki helai daun, tangkai daun dan pelepah. Tangkai daun tersusun roset, sehingga bentuk ukuran batang pendek atau secara visual seperti tidak ada. Permukaan daun warna hijau tua, mengkilap dan permukaan bawah berwarna keputih-putihan berlapis lilin (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021).

Pada tanaman salak terdapat dua bunga diantaranya bunga Jantan dan betina, kedua bunga tersebut dapat tumbuh walaupun pada pohon yang berbeda secara berkelompok dalam rumpun. Diketahui bunga jantan memiliki susunan yang teratur, terdiri dari 4-20 bunga dalam satu kelompok tanaman dan batang yang panjang. Sedangkan pada bunga betina memiliki jumlah bunga yang sama sekitar 4-20 bunga dalam satu kelompok, namun memiliki ukuran bunga yang lebih besar dan lebih luas jika dibandingkan dengan bunga jantan serta batang yang pendek.

Penyerbukan dilakukan bertujuan untuk menghasilkan buah dengan cara mengetuk secara lembut oleh bunga jantan pada bunga betina dan proses penyerbukan ini terjadi melalui angin dan serangga (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021).

Kemudian buah salak memiliki bentuk bulat atau bulat seperti telur terbalik pada bagian ujung meruncing dan terangkai rapat dalam tandan buah yang muncul dari ketiak pelepah daun. Kulit buah salak terlihat bersisik dengan warna coklat kehitaman. Memiliki bentuk daging buah salak yang berwarna putih kekuningan, kuning kecolatan atau merah tergantung jenis tanaman salaknya dan tidak terdapat serat pada daging buah salak. Rasa yang dimiliki pada buah salak yaitu manis, manis agak asam, manis agak sepat, manis campur dengan rasa asam dan sepat (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021).

Pada biji salak diketahui apabila masih muda memiliki warna yang pucat dan lunak, sedangkan pada biji salak yang sudah matang berwarna kuning hingga kehitaman, keras dan terdapat satu sampai tiga biji dalam satu buah. Biji salak bentuknya hampir bulat bersegi, lonjong, berkeping satu dan memiliki warna coklat kehitaman, keras, memiliki diameter $\pm 1,5$ cm. Lembaganya tidak tahan dalam lingkungan yang kering sehingga biji salak yang akan dikcambahkan harus langsung dibungkus plastik. Pada pemanfaatan dengan tujuan penelitian, digunakan biji salak yang sudah matang, karena lebih

berpotensi mengandung senyawa kimia yang dibutuhkan atau yang dibutuhkan secara spesifik (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021).

2.1.2. Kandungan kimia tanaman salak

Tabel 2.1 Kandungan tanaman salak

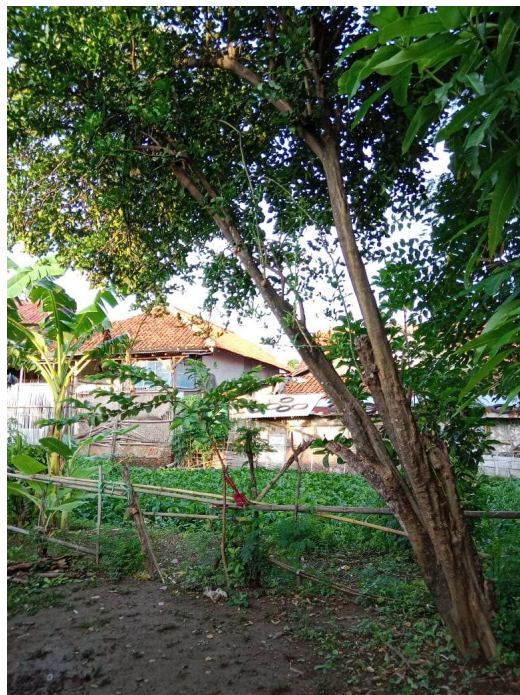
Bagian Tanaman	Kandungan	Potensi	Referensi
Biji	Flavonoid, alkaloid, tanin.	Antioksidan	(Karta, Susila dan Mastra, 2015)
Buah	Flavonoid, Tanin, Alkaloid, Hidrokuinon	Antioksidan	(Fahrizan, 2008).
Kulit	Alkaloid, polifenolat, flavonoid, tanin, kuinon, monosterpen dan sekuiterpen.	antioksidan	(Sholihah dan Tarmidzi, 2022).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian, salak memiliki kandungan gizi yang baik untuk kesehatan. Salak memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, vitamin C, kalsium, fosfor, zat besi serta antioksidan. Buah salak jenis bongkok memiliki aktivitas antioksidan dan *antihiperurikemia* (Herliani Afrianti Leni *et al.*, 2010). Pada penelitian Ariviani, Her dan Parnanto, (2013) menemukan bahwa salak Bali dan salak nglumut memiliki kadar komponen bioaktif (vitamin C dan senyawa fenolik) dan aktivitas penangkapan radikal bebas dengan metode DPPH yang tidak berbeda nyata namun secara signifikan lebih tinggi daripada salak pondoh (Fitrianingsih, Lestari dan Aminah, 2014).

2.1.3. Manfaat tanaman salak

Salak merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat yaitu pada daging buah salak memiliki kandungan antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, memutihkan kulit dengan menurunkan indeks melanin dalam tubuh, menurunkan kadar kolesterol dan antihiperurikemia. Pada kulit buah salak ataupun kulit salak bermanfaat sebagai antimikroba *Eschericia coli*, sebagai immunostimulatory dan antidiabetes. Kemudian pada biji salak memiliki manfaat sebagai sitotoksik yang dapat menghambat sel kanker, sebagai antioksidan dan sebagai antibakteri (Joshua dan Sinuraya, 2018).

2.2. Tanaman Jeruk Purut



a) Pohon Jeruk Purut



b) Daun Jeruk Purut

Gambar 2.2 Tanaman Jeruk Purut, sumber : (Nur, 2019)

Menurut Lina, (2022) klasifikasi tanaman jeruk purut sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Sub kingdom : *Tracheobionta*
Super divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub kelas : *Rosidae*
Ordo : *Sapimdales*
Famili : *Rutaceae*
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus hystrix* D.C.

Tanaman jeruk purut merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak digunakan untuk bahan rempah pada setiap kuliner dikalangan masyarakat Indonesia. Perkembangbiakan tanaman jeruk purut dapat dilakukan dengan cara menanam biji atau pencangkakan. Nama lain (*Citrus hystrix* D.C.) memiliki arti “jeruk landak” karena ada duri pada batang tanaman (Ira, 2020).

2.2.1 Morfologi Tanaman Jeruk Purut

Tanaman jeruk purut memiliki bentuk daun maupun bentuk buah yang khas, sehingga masyarakat mudah mengenali tanaman jeruk purut. Jeruk purut memiliki aroma yang menyengat pada bagian kulit buah dan daun, memiliki ukuran buah kecil, berbentuk bulat, terdapat tonjolan dan berekerut pada bagian kulitnya yang tebal dan warna hijau polos. Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 3-5 meter, buahnya memiliki

ukuran diameter sekitar 5-7,5 cm atau lebih kecil dari kepalan tangan orang dewasa. Pada penelitian digunakan bagian daun yang masih segar dan berwarna hijau. Pemilihan tersebut bertujuan karena lebih memiliki potensi mengandung banyak senyawa kimia yang dibutuhkan (Zufahmi dan Nurlaila, 2018).

2.2.1. Kandungan Kimia Tanaman Jeruk Purut

Tabel 2.2 Kandungan Tanaman Jeruk purut

Bagian Tanaman	Kandungan	Potensi	Referensi
Daun	Alkaloid, flavonoid, polifenolat, tanin, kuinon, monoterpen, sesquiterponoid	Antioksidan, antibakteri.	(Ira, 2020)
Buah	Alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, glikosida	Antioksidan, antimikroba.	(Tanzil dan Priyanto, 2017)
kulit	Saponin, tanin, minyak atsiri yang mengandung sitrat	Antimikroba.	(Halawa, Mendrofa dan Lubis, 2019)

Daun jeruk purut memiliki kandungan senyawa seperti flavonoid, steroid, kumarin, fenolik, tanin, saponin, terpen, dan minyak atsiri. Sedangkan bagian kulit buah jeruk purut terdapat banyak kandungan senyawa golongan flavonoid, sitronelal, limonen, tripinen dan steroid, serta senyawa kumarin (Arfania, 2017).

2.2.2. Manfaat Tanaman Jeruk Purut

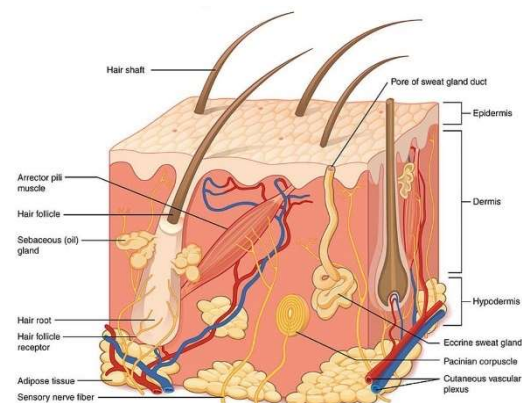
Daun jeruk purut memiliki manfaat sebagai antioksidan dan *antibacterial*, kandungan minyak pada daun yaitu sitronelal yang tinggi memiliki aktivitas antioksidan. Kemudian senyawa daun jeruk purut yang memiliki peran sebagai antibakteri adalah alkaloid, flavonoid, dan tanin. Pada kulit jeruk purut memiliki kandungan utama yaitu sitronelal, limonen dan tripinen. Manfaat lain yang dimiliki oleh tanaman jeruk purut yaitu dapat melawan bakteri pada kulit, antiinflamasi dan melancarkan pencernaan (Ira, 2020).

2.3 Kulit

Kulit merupakan salah satu organ tubuh dibagian luar, termasuk kedalam organ terbesar yang memiliki fungsi sebagai pelindung bagian tubuh terhadap berbagai macam gangguan, baik adanya pengaruh secara fisik maupun kimia, sehingga membuat kulit menjadi rentan terhadap trauma dan terjadinya luka. Kulit memiliki berat berkisar 2,7-3,6 kg dan luas kulit sekitar 1,5-1,9 m². Kulit memiliki fungsi untuk memantau lingkungan dan berbagai mekanoreseptor pada kulit terhadap interaksi tubuh dengan objek fisik maupun mekanik seperti paparan sinar matahari yang dapat menimbulkan rasa terbakar dan pigmentasi ataupun menyebabkan penuaan dini dan pertumbuhan tumor. Kulit memiliki tiga bagian lapisan dan masing-masing lapisan tersebut diantaranya yaitu lapisan epidermis, dermis dan hipodermis. Bagian lapisan-lapisan kulit tersebut memiliki peran atau fungsinya masing-masing dalam tubuh (Kalangi 2013).

Kulit merupakan organ yang esensial dan vital serta sebagai cerminan kesehatan dan kehidupan. Kulit memiliki bagian-bagian yang sangat kompleks, elastis dan sensitif serta bervariasi pada keadaan iklim, umur jenis kelamin, ras, tergantung pada lokasi tubuh (Nurul, 2019)

2.2.3. Struktur kulit



Gambar 2.3 Struktur Kulit, sumber : (Kalangi, 2013)

2.2.3.1. Epidermis

Epidermis merupakan salah satu bagian kulit terluar yang terdiri atas jaringan epitel yang tidak memiliki pembuluh darah ataupun limfe, oleh karena itu lapisan dermis menjadi tempat dimana nutrisi dan oksigen dapat diperoleh melalui pembuluh darah kapiler. Epitel tersusun atas banyaknya sel yang disebut dengan keratinosit. Terdapat lima lapisan didalam epidermis yaitu mulai dari lapisan luar yaitu stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum dan stratum korneum (Kalangi 2013).

2.2.3.2. Dermis

Dermis merupakan lapisan jaringan ikat yang Sebagian besar terbentuk atas serabut kolagen dan serabut elastik yang memiliki sifat elastis dan menjadi kekuatan pada bagian kulit. *Proteoglikans (PG)* dan *glikosaminoglikans (GAG)* berfungsi membentuk kedua serabut yang terdapat pada dermis kulit, memiliki peran dalam pengaturan cairan dengan memepertahankan kadar air pada kulit dalam jumlah besar. Dermis tersusun atas 2 lapisan diantaranya yaitu stratum papilaris dan stratum retikularis (Kalangi 2013).

2.2.3.3. Hipodermis

Hipodermis merupakan lapisan subkutan yang terletak dibawah stratum retikularis dermis, memiliki serabut kolagen halus dan sebagian diantaranya menyatu dengan serabut kolagen yang terletak didermis serta jaringan ikat yang lebih longgar. Lapisan hipodermis memiliki sel-sel yang lebih banyak apabila dibandingkan dengan sel-sel lemak yang ada didermis, jumlahnya tergantung pada status gizi dan ukuran tubuh. Lapisan lemak tersebut merupakan panikulus adiposus (Kalangi 2013).

2.3. Kosmetik

Kosmetik merupakan sediaan yang biasa digunakan dengan tujuan untuk pemakaian luar tubuh manusia seperti pada rambut, epidermis, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar atau gigi dan membran mukosa mulut. Pemakaian kosmetik bertujuan untuk membersihkan, mewangikan,

mengubah penampilan, dan melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Peraturan BPOM R1, 2015).

Menurut penggunaannya kosmetik dibagi menjadi dua macam yaitu kosmetik perawatan kulit (*skincare cosmetics*) dan kosmetik riasan (*makeup cosmetics*) (Dewi, 2018).

- a. Kosmetik untuk perawatan kulit (*skincare*). *Skincare* merupakan salah satu jenis kosmetik yang berfungsi untuk membersihkan, merawat dan melindungi kulit. Ada beberapa *skincare* yang bisa digunakan untuk membersihkan kulit yaitu jenis *cleanser* (*cleanser oil, milk cleanser, cleansing balm, micellar water*), sedangkan jenis *skincare* untuk perawatan kulit yaitu *moisturazer, sunblock, sunscreen* dan *body lotion*.
- b. Kosmetik untuk riasan (*make up*)

Kosmetik riasan (*make up*) merupakan jenis kosmetik yang biasa digunakan untuk merias dan menutupi kecacatan pada kulit sehingga dapat memberikan daya tarik yang lebih dan akan membuat seseorang menjadi lebih percaya diri dengan penampilannya.

2.4. Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu substansi yang terdapat struktur molekul yang dengan mudah memberikan elektronnya yaitu atom hidrogen kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsinya dan dapat memutus rantai reaksi radikal bebas. Antioksidan dapat diartikan juga sebagai senyawa yang

bisa menghambat atau mencegah reaksi oksidasi pada substrat yang dapat teroksidasi (Khairunnisa, 2017).

Aktivitas antioksidan dapat mengelola stress oksidatif pada sistem biologis dengan berbagai mekanisme seperti penangkapan radikal bebas, penghambatan enzim oksidatif dan sebagai kofaktor enzim antioksidan. Berdasarkan sumbernya, terdapat 2 jenis antioksidan seperti antioksidan endogen dan eksogen. Antioksidan endogen berasal atau disintesis dari dalam tubuh berupa enzim-enzim seperti *Superoksida Dismutase (SOD)*, katalase (Cat) dan *Glutathione peroxidase (Gpx)*. Sedangkan untuk antioksidan eksogen berasal dari luar tubuh atau makanan seperti vitamin C, vitamin E, organosulfur, pro vitamin A, flavonoid, timokuinon, statin, niasin, fikosianin dan lain-lain (Dina dan Prabandari, 2021).

Dalam melawan bahaya radikal bebas, dalam tubuh manusia sudah mempersiapkan sistem antioksidan yang terdiri dari tiga golongan, diantaranya sebagai berikut : (Made, 2016)

- a. Antiksidan primer merupakan antioksidan yang dapat mencegah terbentuknya radikal bebas selanjutnya (propagasi), antioksidan tersebut meliputi *transferrin, ferritin, albumin*.
- b. Antioksidan sekunder merupakan golongan antioksidan yang memiliki fungsi untuk menangkap radikal bebas dan menghentikan pembentukan radikal bebas, antioksidan tersebut meliputi *superoxide, dismutase (SOD)*, *Glutathion Peroxidase (GPx)*, dan *katalase*.

c. Antioksidan tersier atau *repair enzyme* merupakan antioksidan yang dapat memperbaiki jaringan tubuh yang rusak oleh radikal bebas, antioksidan tersebut diantaranya *metionin sulfosida reductase*, *DNA repair enzymes*, *protease*, *transferase* dan *lipase*.

Aktivitas antioksidan dapat dibagi berdasarkan nilai IC_{50} , parameter masing-masing nilai IC_{50} memiliki interpretasi yang berbeda. Nilai IC_{50} dapat menunjukkan kekuatan potensi aktivitas antioksidan senyawa sampel yang digunakan.

Tabel 3. Klasifikasi Nilai Antioksidan Berdasarkan IC_{50}

Nilai Antioksidan	Interpretasi
$IC_{50} \leq 50$ ppm	Sangat kuat
50 – 100 ppm	Kuat
101 – 150 ppm	Sedang
$IC_{50} \geq 150$ ppm	Lemah

(Dewi et al., 2016)

2.5. Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan suatu atom yang energi tinggi dengan memiliki satu atau lebih elektron bebas yang tidak berpasangan, sehingga dapat dikatakan radikal bebas merupakan atom yang sangat reaktif. Radikal bebas bisa sangat mudah untuk mengikat atom-atom lain, karena sifatnya memiliki kereaktifan yang tinggi dan tidak stabil. Radikal bebas memiliki kecenderungan untuk mereduksi level energinya dengan mendonorkan elektron yang tidak berpasangan selebihnya ke substansi didekatnya. Ketika terbentuknya radikal bebas didalam tubuh, akan menyerang sel-sel dan

jaringan yang ada disekitarnya dengan cara mengoksidasi membran lipid, protein sel, dan DNA (Khairunnisa, 2017).

Radikal bebas merupakan produk yang tidak terpakai dan tidak diperlukan oleh tubuh dari hasil metabolisme, khususnya metabolisme aerob. Terdapat beberapa sumber yang menimbulkan adanya radikal bebas dalam tubuh yaitu berasal dari faktor internal dan eksternal, sumber yang berasal dari faktor internal antara lain fagosit, xantin oksidase, reaksi yang melibatkan besi dan metal lainnya, jalur arakidonat, peroksisom, iskemik dan inflamasi. Kemudian untuk faktor eksternal antara lain dari energi cahaya, tembakau, lemak jenuh, (*polysaturated fats*) seperti dari makanan yang digoreng, alkohol, radiasi, beberapa obat, pestisida, anastesi, stress fisik yang memicu menipisnya sistem imun yang berkaitan dengan antioksidan serta modifikasi protein akibat perubahan ekspresi gen (Fang, Yang dan Wu, 2002).

2.6. Masker Gel *Peel-Off*

Masker merupakan salah satu jenis sediaan kosmetik yang bekerja mendalam (*depth cleansing*), karena dapat menghilangkan sel kulit mati. Masker memiliki manfaat untuk membersihkan, menyegarkan (*toning*) dan menutrisi (*nourishing*) pada wajah. Masker dapat dibedakan menjadi tiga yaitu *speciality mask*, *setting mask*, dan *non setting mask*. Jenis-jenis *speciality mask* yaitu masker *paraffin wax* dan *thermal*. *Setting mask* merupakan jenis masker yang memiliki bahan dasar kimia kaolin dengan macamnya seperti masker *clay*, sedangkan untuk *non setting mask* merupakan jenis kosmetik yang memiliki bahan dasar yang berasal dari tumbuh-

tumbuhan yang diperoleh dari kekayaan alam sekitar. Beberapa contoh jenis masker ini diantaranya seperti masker *warm oil*, *cream*, dan *natural* (Rihlatun, 2022). Pada dasarnya bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan masker memiliki khasiat yang berbeda, namun apabila sudah menjadi masker wajah akan memiliki fungsi yang sama untuk mengencangkan, membersihkan, mencegah kulit menjadi keriput, mencegah penuaan dini, dan menghilangkan sel kulit mati (Pratiwi, 2022).

Masker *gel peel-off* merupakan sediaan dengan bentuk gel bening, yang memiliki kelebihan dalam penggunaannya yang mudah dilepas seperti membran elastis serta dapat memberikan sensasi yang dingin pada kulit. Prinsip kerja masker *gel peel-off* dengan cara menarik kotoran wajah setelah mengaplikasikan kurang lebih 10-15 menit, setelah dioleskan dan mengering akan terbentuk lapisan oklusif dikulit. Masker *gel peel-off* dapat membentuk suatu lapisan polimer oklusif, sehingga akan dapat melembabkan kulit dan meningkatkan efek senyawa aktif pada epitel (Rihlatun, 2022). Terdapat karakteristik ideal dalam pembuatan masker *gel peel-off* seperti tidak menimbulkan efek toksik, partikel yang halus, dapat membersihkan kulit, dan tidak terjadinya iritasi pada kulit wajah. Selain itu, masker *gel peel-off* dapat melembabkan dan mengencangkan, memiliki keseragaman lapisan film tipis, serta mengering dalam 5-30 menit. Masker *gel peel-off* memiliki perbedaan dengan jenis masker lain dalam penggunaannya, tidak perlu dibilas kembali dengan air sehingga dapat meningkatkan ketertarikan masyarakat dikarenakan lebih efisien (Rihlatun, 2022).

2.7. Kombinasi Sediaan

Kombinasi merupakan penggabungan beberapa objek dari suatu grup tanpa memperhatikan urutan. Kombinasi obat merupakan gabungan dari dua atau lebih bahan aktif untuk mencapai efek farmakologi yang ditargetkan.

Dua obat yang digunakan pada waktu yang bersamaan dapat saling mempengaruhi kerjanya, yaitu : (Nila, Halim dan Sulanjani, 2013)

1. Antagonisme, senyawa atau zat aktif obat pertama dikurangi atau ditiadakan oleh obat kedua.
2. Sinergisme, obat kedua akan memperkuat obat pertama. Terdapat dua jenis sinergisme, diantaranya :
 - a. Adisi atau sumasi merupakan kekuatan kombinasi kedua obat yang sama dengan jumlah masing-masing kekuatan kedua obat tersebut.
 - b. Potensial merupakan kekuatan kombinasi kedua obat lebih besar dari jumlah kedua obat tersebut.

Kombinasi sinergisme potensial dapat diartikan suatu reaksi zat utama dengan efek farmakologisnya akan ditingkatkan oleh zat pendukung, kemudian hal tersebut akan menimbulkan efek farmakologis yang lebih besar (Solang, Wiyono dan Mpila, 2021).

2.8. Metode DPPH

Metode DPPH atau *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* yang memiliki massa molar relatifnya (DPPH; $C_{18}H_{12}N_5O_6$, M – 394,33) merupakan radikal bebas stabil. Pada DPPH memiliki nilai absorbansi yang dapat dilihat dari panjang gelombang maksimal pada 517 nm, karena DPPH memberikan

serapan yang kuat pada panjang gelombang tersebut. Kemampuan dalam menghambat radikal bebas DPPH oleh suatu antioksidan dinyatakan dalam *parts per million (ppm)*. Metode pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan DPPH merupakan metode yang paling sederhana. Komponen ekstrak dicampurkan dengan larutan DPPH lalu dilakukan pengukuran absorbansi setelah waktu inkubasi yang ditentukan yaitu 30-40 menit. Metode DPPH pertama kali ditemukan oleh *Blois* pada tahun 1958. Suatu elektron yang ganjil pada atom nitrogen DPPH dikurangi dengan menerima atom hidrogen yang dari antioksidan yang direaksikan. DPPH dikatakan stabil karena 1 atom bebasnya pindah ke atom lain. Maka dari itu, ketika DPPH dicampurkan dengan zat lain yang mendonorkan atom hidrogennya, warna violet pada DPPH yang semula akan hilang (Khairunnisa, 2017).

Metode DPPH salah satu metode dalam menetapkan aktivitas antioksidan yang paling cepat, sederhana, dan sudah banyak digunakan dengan berbagai pelarut seperti methanol dan etanol. Keuntungan metode DPPH dapat direaksikan dengan sampel apapun dan dapat mendeteksi jumlah kadar antioksidan meskipun termasuk kategori antioksidan lemah. Kelemahan metode DPPH dapat mudah terdegradasi, sehingga proses pengerjaan harus cepat dan hati-hati (Sollehah, 2020).

2.9. Ekstrak dan Ekstraksi

2.9.1. Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan kental yang didapatkan dari hasil pemisahan senyawa aktif suatu simplisia nabati ataupun simplisia

hewani menggunakan pelarut yang telah disesuaikan, kemudian dilakukannya penguapan terhadap semua atau hampir semua pelarut. Massa atau serbuk yang tersisa dilakukan pengolahan sampai memenuhi baku yang ditetapkan (Illing, Safitri dan Erfina, 2017).

2.9.2. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan pemisahan zat target dan zat yang sudah tidak berguna, teknik pemisahan berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut antara dua pelarut atau lebih yang saling bercampur. Umumnya zat terlarut yang diekstrak tidak atau bersifat tidak atau sedikit larut dalam suatu pelarut lain. Ekstraksi merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh suatu kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan pelarut sesuai dalam standar prosedur ekstraksi (Illing, Safitri dan Erfina, 2017).

Metode ekstraksi berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan dapat dibagi menjadi dua macam yaitu :

1. Ekstraksi cara dingin

Metode ekstraksi ini tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung agar senyawa yang diinginkan tidak rusak.

Metode dengan cara dingin terdapat beberapa jenis diantaranya :

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang menggunakan pelarut diam dan dengan adanya pengadukan beberapa kali pada suhu ruangan. Metode ini dilakukan dengan cara

merendam bahan selama 24 jam dengan sesekali pengadukan, kemudian pelarut diganti dengan pelarut baru. Metode ini memiliki keuntungan, yaitu dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas, peralatan yang digunakan sederhana, biaya yang relatif murah dan mudah didapat. Namun ada juga kekurangan dalam metode ini, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi lama, membutuhkan pelarut dengan jumlah yang banyak dan kemungkinan ada senyawa tertentu yang tidak dapat diekstrak karena kelarutannya yang rendah pada suhu ruang (Nugroho, 2017).

Proses metode maserasi dilakukan perendaman pada suhu ruang, bertujuan untuk meminimalisir adanya kerusakan atau degradasi metabolit yang terdapat dalam sampel tanaman yang digunakan (Nurul, 2019)

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara serbuk sampel dibasahi terlebih dahulu secara perlahan dalam sebuah perkolator atau wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya. Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel lalu biarkan menetes secara perlahan pada bagian kebawah. Kelebihan dari metode perkolasi yaitu sampel selalu dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya, apabila sampel

dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu. Sehingga metode ekstraksi perkolasi kurang memiliki efektivitas (Mukhriani, 2014).

Pada ekstraksi dengan metode perkolasi dilakukan sampai analit dalam sampel terekstraksi secara sempurna, hal ini akan ditandai dengan menunjukkan pelarut yang digunakan tidak berwarna (Aprilia, 2022)

2. Ekstraksi panas

a. Ekstraksi sokletasi

Sokletasi merupakan metode pemisahan komponen yang terdapat dalam sampel padat dengan cara ekstraksi berulang-ulang dengan pelarut yang sama, sehingga semua komponen yang diinginkan dalam sampel terisolasi sempurna. Metode sokletasi menggunakan pelarut yang selalu baru dan dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Aprilia, 2022).

Kelebihan metode ini yaitu proses ekstraksi yang kontinyu, sampel yang terekstraksi oleh pelarut murni dari hasil kondensasi sehingga tidak perlu membutuhkan banyak pelarut dan menghemat waktu. Sedangkan

kerugian dari metode ini yaitu senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

b. Ekstraksi refluks

Metode refluks digunakan untuk mengekstrak sampel yang relatif tahan panas. Metode ini dilakukan dengan cara merebus sampel dalam suatu pelarut yang diletakan dalam suatu wadah dan dilengkapi dengan kondensor dengan jangka waktu lebih cepat biasanya 3-7 jam. Kelebihan metode ini yaitu waktunya lebih singkat, terjadi kontak langsung dengan pelarut secara terus menerus dan pelarut yang digunakan lebih sedikit, sehingga lebih efektif (Mukhriani, 2014).

Ekstraksi dapat berlangsung secara efisien dan senyawa dalam sampel lebih efektif dapat ditarik oleh pelarut. Prinsip metode ekstraksi refluks yaitu pelarut yang digunakan akan menguap dan turun kedalam wadah reaksi dalam bentuk cairan. Hal ini mengakibatkan pelarut yang digunakan akan tetap segar sehingga menghindari terjadinya kejenuhan pelarut. Selesai proses ekstraksi, larutan disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampasnya. Kemudian larutan diuapkan

menggunakan *waterbath* selama 1 jam sehingga minyak hasil ekstraksi akan terpisah dengan pelarutnya (Utami dan Indrasi, 2020).

c. Ekstraksi infudasi

Metode ekstraksi infudasi merupakan metode penyaringan dengan cara menyaring simplisia pada suhu 90° C selama 15 menit. Metode ini biasa digunakan untuk menyaring bahan aktif yang larut air dari bahan nabati. Infusa merupakan hasil proses ekstraksi dengan metode infudasi. Cara ini sangat sederhana dan sering digunakan oleh beberapa perusahaan tradisional (Sunarjo dan Makhyatun, 2015).

Metode infudasi memiliki keuntungan alat yang digunakan sederhana sehingga biaya yang diperlukan relatif rendah. Sedangkan kerugian dari metode ini, zat-zat yang tertarik kemungkinan Sebagian akan mengendap kembali apabila kelarutannya sudah dingin (lewat jenuh), hilangnya zat-zat atsiri, tidak cocok untuk mengekstraksi senyawa yang tidak tahan panas (Sunarjo dan Haniyati Makhyatun, 2015).

d. Ekstraksi digesti

Metode ekstraksi digesti merupakan salah satu metode ekstraksi yang serng disebut metode maserasi

kinetik dengan pengadukan kontinu dengan menggunakan temperatur panas yang lebih tinggi dari suhu kamar. Secara umum dilakukan dengan suhu 40-50° C (Aprilia, 2022).

Pemanasan diperoleh dari kemampuan cairan penyari untuk melarutkan zat yang diinginkan menjadi lebih besar dan memiliki pengaruh sama dengan pengadukan. Pada umumnya kelarutan zat meningkat sejalan dengan kenaikan suhu yang digunakan, maka perlu dilengkapi dengan pendingin balik, sehingga cairan akan menguap kembali kedalam bejana (Andi, 2022).

e. Ekstraksi ultrasonik

Metode ekstraksi ultrasonik merupakan jenis metode ekstraksi dengan menggunakan bantuan gelombang ultrasonik. Getaran dari gelombang ultrasonik mampu mengubah struktur fisik dan kimiawi dari suatu bahan. Gelombang yang digunakan pada metode ultrasonik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz (Hana dan Feronika, 2016).

Pada proses ekstraksi jaringan tanaman, gelombang ultrasonik menyebabkan bergetarnya dinding sel dan membantu melepaskan komponen yang dapat diekstrak dan meningkatkan transport pelarut kedalam sel tanaman. Cara kerja metode ultrasonik dengan cara gelombang

ultrasonik dibentuk oleh sonikasi disekitar bahan yang dapat diekstraksi menyebabkan pemanasan bahan pada akhirnya melepaskan senyawa ekstrak. Terdapat efek dengan memecah dinding sel sehingga melepaskan senyawa yang terkandung didalamnya dan pemanasan lokal pada cairan serta meningkatkan difusi ekstrak (Hilde dan Mohammad, 2012).

2.11 Spektrofotometer UV-Vis

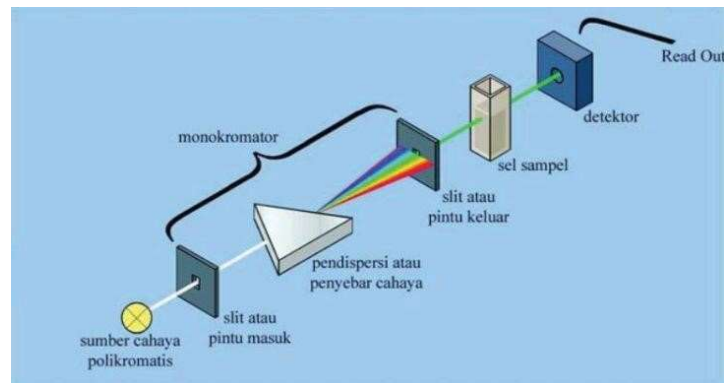
Spektrofotometer UV-Vis memanfaatkan sinar dengan panjang gelombang 180-380 nm pada daerah UV dan 380-780 nm pada daerah *visible* atau sinar tampak. Spektrofotometer jenisnya ada dua diantaranya berkas tunggal (*single beam*) dan berkas rangkap (*double beam*). Perbedaannya pada spektrofotometer *double beam* pengukuran bisa dilakukan dengan secara bersamaan dengan kuvet yang berisi larutan standar dan kuvet yang berisi blanko dalam satu ruang sehingga pembacaan serapan zat tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan listrik karena blanko dan zat diukur pada waktu yang bersamaan (Warono dan Syamsudin, 2013).

Spektrofotometer merupakan alat yang memanfaatkan fungsi panjang gelombang dari hasil mempelajari absorpsi atau pancaran radiasi elektromagnetik. Mekanisme kerja pada spektrofotometer dengan mengarahkan cahaya dari *deuterium* dan lampu *wolfram* yang bersifat polikromatik melalui lensa kedalam spektrofotometer monokromator

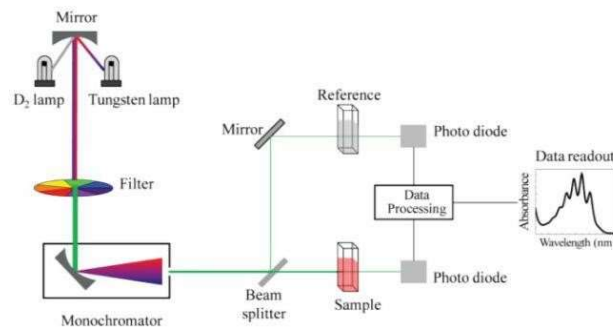
kemudian cahaya polikromatis akan diubah menjadi cahaya monokromatik. Berkas cahaya akan diarahkan kedalam sampel yang mengandung zat pada konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, ada cahaya yang diserap dan cahaya dipancarkan. Detektor kemudian menerima cahaya yang dipancarkan, detektor akan membaca dan menerima cahaya serta menentukan cahaya yang diserap dalam sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat pada sampel, sehingga konsentrasi zat pada sampel dapat diketahui secara kuantitatif dengan membandingkan absorbansi sampel dengan kurva standar (Sari dan Hastuti, 2020).

Penggunaan spektrofotometer UV-Vis salah satunya digunakan untuk analisis penetapan kadar atau kandungan bahan aktif. Apabila suatu molekul bergerak dari suatu tingkat energi yang lebih rendah maka akan adanya beberapa energi yang dilepaskan. Energi akan hilang sebagai radiasi atau dapat diartikan telah terjadinya suatu emisi radiasi. Jika suatu molekul dikenai suatu radiasi elektromagnetik pada frekuensi yang sesuai sehingga energi molekul ditingkatkan ke level yang lebih tinggi, maka akan terjadi suatu penyerapan energi oleh suatu molekul. Adanya kesetaraan dari perbedaan energi antara dua tingkat energi dengan energi yang foton, akan mengakibatkan terjadinya penyerapan atau absorpsi (Sari dan Hastuti, 2020).

Berikut ini perangkat yang terdapat pada spektrofotometer UV-Vis, diantaranya :



Gambar 2.4 *Single-beam instrument*, Sumber : (Suharti, 2013).



Gambar 2.5 *Double-beam instrument*, Sumber : (Suharti, 2013).

a. Sumber radiasi

Sumber radiasi dapat digunakan dalam memberikan energi radiasi pada daerah panjang gelombang yang tepat untuk pengukuran dan mempertahankan intensitas sinar yang tetap pada pengukuran. Sumber radiasi berasal dari lampu hidrogen atau *deuterium* dan lampu filamen. Sedangkan lampu filamen digunakan untuk daerah sinar tampak sampai inframerah dekat panjang gelombang 350 nm sampai sekitar 250 nm (Warono, 2013).

b. Monokromator

Monokromator digunakan untuk menghasilkan radiasi monokromatis yang diperoleh melalui kuvet yang berisi sampel dan blanko secara bersamaan dengan bantuan cemer yang berputar (Warono, 2013).

c. Kuvet atau sel

Kuvet atau sel merupakan tempat bahan yang digunakan untuk mengukur serapan. Kuvet harus terbuat dari bahan yang tidak menyerap radiasi pada daerah yang digunakan, umumnya terbuat dari kaca tembus sinar tetapi bisa juga terbuat dari plastik. Kuvet yang terbuat dari kuarsa baik untuk spektroskopi UV-Vis, untuk kuvet yang terbuat dari kaca silikat tidak dapat digunakan untuk spektroskopi ultraviolet dikarenakan bahan kaca dari silikat dapat menyerap ultraviolet (Warono, 2013).

d. Fotosel

Fotosel digunakan untuk menangkap cahaya yang diteruskan zat kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang akan diteruskan ke detektor (Warono, 2013).

e. Detektor

Detektor akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutnya dilakukan pengukuran dan dicatat oleh alat pencatat berupa printer dan pengamatan angka. Mengukur transmittans

larutan sampel, dimungkinkan untuk menentukan konsentrasinya dengan menggunakan hukum *Lambert-Beer* (Warono, 2013).

f. *Display*

Display atau tampilan mengubah sinar listrik dari detektor menjadi pembacaan yang berupa meter atau angka yang sesuai dengan hasil yang dianalisis (Warono, 2013).

Prinsip kerja pada spektrofotometer berdasarkan hukum *Lambert-Beer*, dimana seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu sehingga sebagian sinar ada yang diteruskan dan sebagian lainnya akan diserap oleh larutan. Besarnya sinar (A) akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat penyerap (C) dan jarak yang ditempuh sinar (a) dalam larutan (tebal larutan b).

Hukum *Lambert-Beer*

$$A = a.b.C$$

Keterangan :

A : Serapan (absorbansi)

C : Konsentrasi

a : Koefisien Serapan Spesifik

b : Tebal Larutan

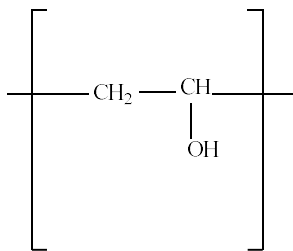
Zat yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis berbentuk larutan. Suatu analit dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer tampak, analit yang berwarna atau tidak berwarna. Analit berwarna merupakan analit yang memiliki sifat menyerap cahaya secara alami sehingga akan bereaksi dengan zat tertentu untuk

membentuk senyawa yang menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu. Zat atau senyawa tidak berwarna dapat diwarnai dengan kompleksasi sehingga analitnya berwarna (Warono, 2013).

2.10. Uraian Bahan

Adapun uraian bahan-bahan yang digunakan pada formulasi masker gel *peel-off* kombinasi serbuk biji salak dan ekstrak daun jeruk purut, seperti berikut :

a. *Polivinil Alcohol* (PVA)



Gambar 2.5 Struktur *Polivinil Alcohol* (PVA), sumber : (Depkes, 2014)

Pemerian *Polivinil Alcohol* (PVA) ; serbuk putih, berwarna krem atau serbuk granul. Larut dalam air panas $\geq 80^\circ\text{C}$ dengan batas konsentrasi $\leq 20\%$ (b/v), sedikit larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam aseton. Menggunakan konsentrasi 12-15% dapat menghasilkan gel yang dapat disebarkan dan secara fisiologis tidak tersatukan, digunakan khususnya sebagai preparat kosmetik. Kestabilan PVA pada wadah yang resisten terhadap korosi, dapat juga dicampurkan dengan pengawet, mengalami degradasi lambat pada 100°C dan sangat cepat pada 20°C . terhidrolisis total pada 228°C dan sebagian pada $180\text{-}190^\circ\text{C}$. (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021)

Polivinil Alcohol (PVA) selain sebagai pemebntuk film, umumnya dapat digunakan juga sebagai *stabilizing agent*, penambah viskositas dan dapat direaksikan dengan gugus hidroksi sekunder, seperti pada reaksi esterifikasi. Terdekomposisi pada asam kuat dan sedikit pada asam dan basa lemah. Penggunaan konsentrasi tinggi inkompatibel dengan garam anorganik, terutama sulfat dan fosfat. Penyimpanan dilakukan pada tempat tertutup rapat, tempat sejuk dan kering (Depkes, 2014).

b. *Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC)*

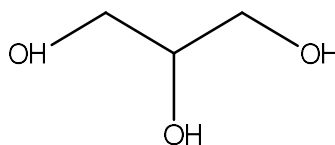
Formulasi masker gel *peel-off* menggunakan *Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC)* yang bertujuan untuk meningkatkan viskositas, HPMC memiliki berat molekul 324,2848.

Pemerian HPMC berbentuk serbuk putih sampai kekuningan secara kimia inert, tidak ada reaksi dengan bahan obat, viskositas larutan rendah. HPMC tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol (95 %) dan eter, tapi larut dalam campuran etanol, diklorometana, campuran air dan alkohol.

Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) merupakan bahan eksipien yang berasal dari polimer alam yang sudah melalui modifikasi dalam sediaan topikal maupun oral. Dibandingkan dengan metil selulosa, cairan jernih yang dihasilkan HPMC dapat digunakan sebagai zat pengemulsi., agen pensuspensi, agen penstabil didalam sediaan oral, topikal dan gel. HPMC umumnya digunakan diantara konsentrasi 2%-10% pada penggunaan formulasi kosmetik (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021).

Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) merupakan bahan yang stabil, memiliki sifat higroskopis setelah melalui pengeringan, stabil pada pH 3-11, pada saat pemanasan dan pendinginan terjadi transformasi gel *reversible*. Tidak kompatibel dengan beberapa agen pengoksidasi. HPMC termasuk kedalam golongan non ionik, maka dari itu tidak akan kompleks dengan garam logam atau ion organik untuk membentuk endapan tidak larut. Dapat digunakan sebagai *coating agent*, pengikat tablet, pengikat viskositas, pensuspensi dan agen penebalan. Penyimpanan yang tepat untuk HPMC dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya matahari (Depkes, 2014).

c. Gliserin

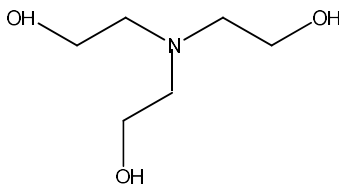


Gambar 2.6 Struktur Gliserin Sumber : (Depkes, 2014)

Gliserin memiliki rumus molekul $C_3H_8O_3$ dan berat molekul 92,09. Pemerian gliserin yaitu larutan jernih seperti sirup, tidak berwarna, tidak beraroma, rasa manis, bersifat higroskopis. Gliserin larut dalam air, metanol, etanol 95 % dan propilenglikol. Sedikit larut dalam aseton, praktis tidak larut dalam kloroform, benzen dan campuran minyak. Umumnya digunakan sebagai antimikroba, emolient, humektan, solvent, stabilitas, tonisitas, pemanis, dekomposisi oleh pemanasan. Gliserin akan menjadi kristal dalam suhu rendah, kristal yang terbentuk tidak akan melebur sampai temperature diatas $20^{\circ}C$. Gliserin akan meledak jika

tercampur dengan dengan oksidasi yang kuat seperti potassium klorat, potassium permanganat. Inkompatibilitas pada potassium klorat, trioksida, potassium permanganat. Gliserin atau gliserol merupakan senyawa alami yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani. Zat alami ini dapat menjadi pelembab yang menarik air masuk ke lapisan luar kulit dari lapisan yang lebih dalam. Penyimpanan yang baik dalam wadah tertutup rapat, tempat kering dan dingin (Depkes, 2014).

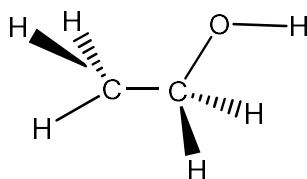
d. Trietanolamin (TEA)



Gambar 2.7 Struktur Trietanolamin (TEA), sumber : (Rowe, Sheskey dan Quinn, 2009)

Trietanolamin memiliki rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ dengan sinonim TEA, trihidroksitrietilamin, dan memiliki berat molekul 149,19 g/mol. Trietanolamin berbentuk cairan bening yang kental, tidak berwarna sampai kuning pucat dan memiliki bau amoniak yang lemah dan penyimpanan dalam wadah tertutup baik. Trietanolamin dapat larut dalam air, metanol dan kloroform. Secara luas trietanolamin digunakan sebagai perantara dalam pembuatan surfaktan, lilin, poles, tekstil, demulsifiers minyak bumi, herbisida dan bahan adiktif semen. Penggunaan umum pada sediaan topikal yaitu sebagai humektan. Trietanolamin akan bereaksi dengan asam mineral menjadi bentuk garam kristal dan ester dengan adanya asam lemak tinggi (Lewinda, 2019).

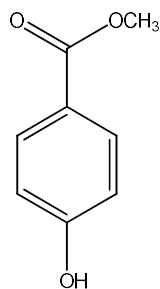
e. Etanol



Gambar 2.8 Struktur Etanol, sumber : (Rowe, Sheskey dan Quinn, 2009)

Etanol termasuk dalam alkohol primer yang memiliki dua atom karbon. Termasuk alkohol rantai tunggal (alifatik) dengan rumus kimia C_2H_5OH dan rumus empiris C_2H_6O , merupakan isomer kontitusional dari dimetil eter. Etanol atau dapat disebut juga etil alkohol dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar transportasi, terutama sebagai *biofuel aditif* untuk bensin. Larutan jernih tidak berwarna dan memiliki titik didih sekitar $78^\circ C$ dengan densitas $0,789 \text{ g/mL}$ pada suhu $25^\circ C$ dan memiliki berat molekul $46,07 \text{ g/mol}$. Etanol memiliki sifat kimia tidak beracun, dapat digunakan sebagai pelarut dalam industri farmasi dan kimia, serta campuran bahan bakar bensin. Penggunaan etanol paling banyak digunakan sebagai pelarut, jika dibandingkan dengan jenis pelarut lainnya terutama untuk proses ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Etanol digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi karena memiliki sifat polar, hal tersebut akan membuat etanol mampu melakukan difusi sel dan menarik senyawa bioaktif lebih cepat. (Jamaliah, 2011).

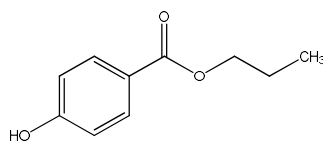
f. Metil Paraben (Nipagin)



Gambar 2.9 Struktur Metil Paraben, sumber : (Depkes, 2014)

Metil paraben atau bisa diebut juga dengan nipagin merupakan bahan yang bisa digunakan sebagai pengawet dalam sediaan, metil paraben memiliki rumus molekul $C_8H_8O_3$ dan berat molekul 152,15 g/mol. Pemerian serbuk tidak berwarna, putih, tidak berbau, rasa terbakar. Metil paraben mudah larut dalam etanol dan eter, sukar larut dalam air (Lutfiana, Dellima dan Rosita, 2021). Metil paraben digunakan sebagai bahan pengawet dalam sediaan topikal pada batas konsentrasi 0,02-0,3 % (Depkes, 2014).

g. Propil Paraben (Nipasol)

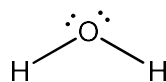


Gambar 2.10 Struktur Propil Paraben, sumber : (Depkes, 2014)

Propil paraben memiliki rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$ dan berat molekul 180,2 g/mol. Pemerian propil paraben bubuk kristal tidak berwarna, hampir tidak berbau. Propil paraben larut dalam etanol, aseton, etil eter, dan pelarut organik lainnya, sedikit larut dalam air. Propil paraben

memiliki parameter penggunaan sediaan topikal diantara 0,01-0,6 % (Depkes, 2014).

h. Aquadest



Gambar 2.11 Struktur Aquadest, sumber : (Depkes, 2014)

Aquadest merupakan salah satu pelarut yang berbentuk cairan jernih, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak beraroma. Aquadest dapat larut dalam etanol dan gliserol. Pada aquadest memiliki rumus molekul H_2O dan berat molekul 18,02 g/mol. Penyimpanan dilakukan dalam wadah yang sesuai, aquadest dapat bereaksi dengan bahan lainnya yang mudah terhidrolisis (Depkes, 2014).

2.11. Landasan Teori

Radikal bebas merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan dapat membuat senyawa tersebut bersifat sangat reaktif mencari pasangan dengan mengikat molekul yang ada disekitarnya. Radikal bebas dapat menyebabkan gangguan fungsi sel, kerusakan struktur sel, molekul termodifikasi yang tidak dapat dikenali oleh sistem imun. Radikal bebas merupakan bentuk dari Senyawa Oksigen Reaktif (SOR) yang merupakan senyawa turunan O_2 , memiliki sifat tidak stabil dan termasuk sebagai hasil dari metabolisme O_2 atau proses oksidasi pada sel-sel hidup. Radikal bebas dapat menyerang lipid, protein/enzim, karbohidrat atau DNA di dalam sel dan

jaringan sehingga menimbulkan penyakit penuaan, penyakit kardiovaskular, kanker dan alzheimer (Werdyani, Jumaryatno dan Khasanah, 2017).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menyerap atau menetralkan radikal bebas sehingga mampu mencegah beberapa macam penyakit degeneratif dan penyakit lainnya. Senyawa antioksidan termasuk substansi yang dibutuhkan tubuh dalam menetralkan radikal bebas dan mencegah terjadinya kerusakan terhadap sel normal, protein dan lemak. Senyawa ini memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa ada gangguan fungsi dan memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Made, 2016).

Dapat diketahui terdapat banyak jenis tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan, salah satunya yaitu salak yang memiliki banyak sekali kandungan senyawa diantaranya senyawa antosianin, flavonol, flavonoid, polifenol dan β -karoten. Menurut penelitian Febrina dan Prabandari (2021) ekstrak etanol biji salak kultivar nglumut terbukti memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder diantaranya senyawa polifenol, tanin dan flavonoid yang merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan sehingga dapat menangkal radikal bebas. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak etanol biji salak kultivar nglumut termasuk pada kategori sedang 258,17 mg/L dengan nilai IC_{50} sebesar 115,19 ppm.

Berdasarkan penelitian Dwi, Siregar dan Sari (2020) dengan judul Analisis Komposisi Kimia dan Antioksidan Serbuk Biji Salak Padangsidimpuan menunjukkan hasil kapasitas antioksidan pada biji salak

sebesar 435,87 mg/L dengan nilai IC₅₀ sebesar 8.38 ppm. Pada penelitian (Karta, Eva Susila dan Mastra, 2015) terdapat kandungan antioksidan pada biji salak dengan kapasitas antioksidan 436,91 mg/L dengan nilai IC₅₀ sebesar 9,37 ppm. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka senyawa tersebut memiliki keefektifan sebagai penangkap radikal bebas yang lebih baik.

Senyawa antioksidan dalam tumbuhan terdapat juga pada ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C.*), hal ini telah dibuktikan dari hasil penelitian Arfania (2017) bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, flavonoid, kuinon, polifenolat, monoterpenoid, dan sekuiterpenoid. Menurut penelitian Muzuka et al., (2018) menunjukkan hasil adanya kandungan antioksidan pada ekstrak daun jeruk purut dengan kapasitas sebesar 25,907 mg/L dan nilai IC₅₀ sebesar 0,187 ppm.

2.12. Hipotesis

H₀ : Tidak memenuhi syarat sediaan fisik dan tidak memiliki aktivitas antioksidan pada masker gel *peel-off* kombinasi serbuk biji salak dan ekstrak daun jeruk purut.

H₁ : Memenuhi syarat sediaan fisik dan memiliki aktivitas antioksidan pada masker gel *peel-off* kombinasi serbuk biji salak dan ekstrak daun jeruk purut.