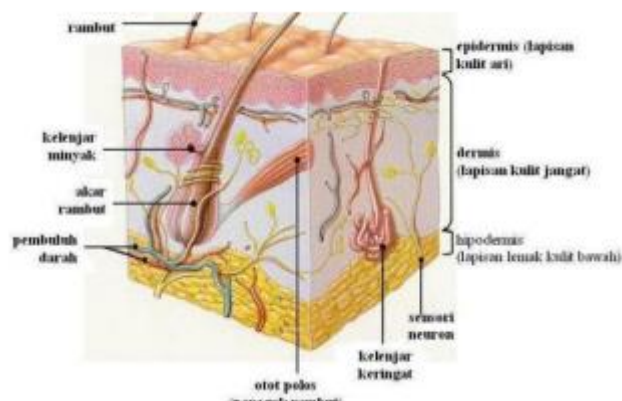


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kulit

Sebagai bagian paling terluar tubuh, kulit berfungsi melapisi dan melindungi seluruh permukaan tubuh dari berbagai faktor eksternal dan dikenal sebagai organ terbesar serta paling terdiferensiasi dalam tubuh manusia. Dari aspek embriologis, kulit terbentuk dari dua lapisan asal yang berbeda. Lapisan paling luar, yaitu epidermis, berasal dari ektoderm dan tersusun atas jaringan epitel, sementara lapisan bagian dalam, yaitu dermis, berasal dari mesoderm yaitu dermis atau korium, dan tersusun atas jaringan ikat. Secara struktural, kulit manusia terbagi atas tiga lapisan, yakni epidermis, dermis, dan subkutan. Lapisan epidermis terdiri atas sejumlah lapisan sel dengan ketebalan yang berbeda-beda sesuai karakteristik area tubuh tertentu yang bervariasi antara 0,1 hingga 1 mm, bergantung pada lokasi tubuh, karena setiap bagian memiliki karakteristik ketebalan yang berbeda. Lapisan kedua, yaitu dermis, Ketebalan lapisan ini melebihi epidermis dan terdiri atas jaringan ikat padat yang memiliki sifat elastis serta kaya akan serat penyusun, serta mengandung berbagai elemen seluler, kelenjar, dan folikel rambut sebagai bagian dari struktur adneksa kulit. Sementara itu, lapisan subkutan adalah lapisan terdalam dari struktur kulit yang merupakan perpanjangan dari dermis. Lapisan ini berada di bawah dermis dan tersusun atas jaringan ikat longgar yang kaya akan sel lemak (adiposit). (Phindo, 2016).



Gambar 2. 1 Gambar Kulit

Sumber: Solin, 2019

Secara fisiologis, kulit berperan dalam berbagai fungsi penting, seperti:

1. Proteksi,

Kulit berfungsi sebagai pelindung utama tubuh terhadap berbagai gangguan eksternal, baik bersifat fisik maupun kimiawi, seperti gesekan, tarikan, dan paparan zat iritan. Perlindungan ini didukung oleh keberadaan bantalan lemak, ketebalan lapisan kulit, serta jaringan penunjang yang terdiri atas serabut-serabut elastis dan kolagen, yang secara sinergis memberikan perlindungan mekanis terhadap jaringan internal.

2. Absorpsi (Menyerap)

Secara umum, kulit memiliki permeabilitas yang rendah terhadap air, larutan, maupun zat padat, namun kulit cenderung lebih permeabel terhadap senyawa cair yang memiliki sifat volatil. Kapasitas penyerapan kulit dipengaruhi oleh sejumlah faktor, antara lain ketebalan lapisan kulit, tingkat kelembapan, derajat hidrasi, serta aktivitas metabolisme jaringan kulit. Penyerapan zat dapat berlangsung melalui ruang antar sel (jalur interseluler) yang terdapat pada struktur kulit maupun secara transseluler, yaitu dengan menembus langsung sel-sel pada lapisan epidermis.

3. Pengatur Panas

Tubuh manusia memiliki mekanisme homeostasis yang menjaga kestabilan suhu tubuh meskipun menghadapi perubahan suhu lingkungan. Stabilitas ini merupakan hasil dari mekanisme termoregulasi yang melibatkan pusat pengatur suhu tubuh di medula oblongata. Suhu tubuh inti (viseral) normal berada dalam kisaran 36–37,5°C, adapun suhu permukaan tubuh, termasuk kulit, umumnya memiliki nilai lebih rendah dibandingkan suhu organ dalam (suhu visceral).

4. Pengeluaran

Melalui aktivitas kelenjarnya, kulit turut berperan dalam proses ekskresi zat-zat sisa metabolisme, antara lain natrium klorida (NaCl), urea, asam urat, dan amonia, yang sudah tidak diperlukan di dalam tubuh. Tak hanya itu, kelenjar sebacea (kelenjar lemak) menghasilkan sebum, yaitu zat berminyak yang membentuk lapisan pelindung pada permukaan kulit. Lapisan sebum ini berfungsi untuk mempertahankan kelembapan kulit dengan menghambat kehilangan air berlebih, sehingga kulit tidak menjadi kering. Aktivitas sekresi dari kelenjar sebacea

dan kelenjar keringat juga berkontribusi terhadap tingkat keasaman alami kulit (pH kulit), yang berperan dalam perlindungan terhadap mikroorganisme patogen.

5. Pembentuk Pigmen

Melanosit, yaitu sel yang berfungsi menghasilkan pigmen, terletak pada lapisan basal epidermis dan berasal dari sistem saraf embrional (neural crest). Melanosit berperan dalam menentukan warna kulit melalui produksi pigmen melanin. Proses pembentukan melanin terjadi di dalam melanosom, yang disintesis oleh aparatus Golgi dengan bantuan enzim tirosinase, serta memerlukan kehadiran ion tembaga (Cu^{2+}) dan oksigen (O_2), khususnya saat kulit terpapar sinar matahari. Pigmen melanin didistribusikan ke lapisan epidermis melalui proyeksi dendritik melanosit, sementara pigmen yang berada di lapisan bawah diangkut oleh sel fagositik yang disebut melanofag. Warna kulit seseorang tidak semata-mata ditentukan oleh jumlah pigmen, tetapi juga dipengaruhi oleh ketebalan kulit, kadar hemoglobin (Hb) yang menurun, serta kandungan karoten dalam jaringan kulit. (Solin, 2019).

Secara umum, kulit wajah manusia dapat diklasifikasikan ke dalam lima kategori utama, yakni kulit normal, kombinasi, berminyak, kering, dan sensitif. Kulit normal memiliki karakteristik seimbang, tidak terlalu berminyak maupun terlalu kering, sehingga tampak sehat, segar, dan bersih dengan pori-pori yang hampir tidak tampak. Jenis kulit ini mampu secara optimal mengeluarkan zat sisa metabolisme serta menyerap zat-zat yang bermanfaat, disertai dengan sirkulasi darah yang baik. Kondisi tersebut menjadikan kulit normal relatif jarang mengalami gangguan seperti jerawat atau lesi kulit lain yang umumnya disebabkan oleh infeksi mikroorganisme patogen seperti bakteri, jamur, atau virus (Solin, 2019).

B. Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mengandung elektron tidak berpasangan, sehingga menjadikannya sangat tidak stabil dan mudah mengalami reaksi kimia. Ketidakstabilan ini mendorong radikal bebas untuk berinteraksi dengan molekul lain dengan cara mengambil elektron guna mencapai kestabilan. Proses ini dapat merusak struktur dan fungsi molekul target, sehingga menyebabkan disfungsi seluler atau kerusakan biomolekul penting dalam tubuh (Cahyaningtyas, 2021:17).

Dalam jumlah fisiologis, keberadaan radikal bebas dan reactive oxygen species (ROS) memiliki peran terhadap mendukung berbagai aktivitas biologis di dalam tubuh, seperti penggunaan hidrogen peroksida (H_2O_2) dalam mekanisme pertahanan tubuh berperan dalam mengeliminasi bakteri dan jamur, serta turut andil dalam mengatur proses pertumbuhan sel. Namun, karena sifatnya yang tidak spesifik dalam menyerang target, senyawa ini juga dapat bereaksi dengan komponen penting sel, termasuk asam lemak tak jenuh ganda pada membran sel, organel, maupun DNA. Reaksi tersebut berpotensi menyebabkan kerusakan struktural dan fungsional pada sel. (Izzati, 2014:8).

Secara umum, radikal bebas dibagi dalam dua kategori utama, yakni radikal bebas endogen (internal) dan eksogen (eksternal). Radikal bebas endogen terbentuk di dalam tubuh, umumnya berasal dari oksigen yang dihirup dan dihasilkan selama proses fisiologis, seperti sintesis energi di mitokondria serta reaksi detoksifikasi yang berlangsung di hati. Sementara itu, radikal bebas eksogen berasal dari faktor lingkungan dan gaya hidup, seperti paparan polusi udara, pola makan yang tidak seimbang, kebiasaan merokok, penggunaan obat-obatan tertentu, serta paparan sinar ultraviolet (UV) dan radiasi (Cahyaningtyas, 2021:18).

Kerusakan akibat dari paparan radikal bebas berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan kulit yaitu penuaan dini. Paparan radikal bebas dalam tubuh bersifat kumulatif, dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan apabila sistem pertahanan tubuh tidak lagi mampu menetralkan kehadirannya. Kondisi ini dipengaruhi oleh keseimbangan antara produksi radikal bebas, baik yang dihasilkan secara endogen maupun yang berasal dari faktor lingkungan eksternal. Apabila akumulasi radikal bebas melebihi kapasitas sistem antioksidan tubuh dalam menetralkannya, maka kondisi yang dikenal stress oksidatif dapat muncul akibat paparan radikal bebas. Stress oksidatif ini merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap berbagai penyakit degeneratif kronis, seperti stroke, penyakit jantung, hipertensi, kanker, dan gangguan kesehatan lainnya (Faruki, 2021:12-13).

C. Antioksidan

Radikal bebas merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan satu atau lebih elektron tidak berpasangan yang menjadikannya sangat reaktif secara kimiawi. Ketidakseimbangan ini disebabkan oleh jumlah elektron yang ganjil, sehingga tidak seluruh elektron dapat berpasangan. Meskipun secara umum radikal bebas tidak membawa muatan listrik, keberadaan elektron yang tidak berpasangan menjadikannya sangat reaktif secara kimia, sehingga dapat memicu reaksi berantai yang merusak struktur biologis. Radikal bebas umumnya hadir sebagai senyawa antara yang bersifat tidak stabil, berumur pendek, sangat reaktif, dan memiliki energi tinggi. Karena sifat tersebut, radikal bebas cenderung menarik elektron dari molekul lain untuk mencapai kestabilan, sehingga dapat memicu reaksi berantai yang berpotensi merusak struktur dan fungsi biomolekul dalam tubuh (Anjani, 2018).

Antioksidan adalah molekul atau senyawa dengan tingkat kestabilan kimia yang tinggi dan mampu menyumbangkan elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas, sehingga menetralkan reaktivitasnya dan menghambat terjadinya reaksi berantai. Peran utama antioksidan adalah memperlambat atau berperan dalam melindungi sel dari kerusakan yang ditimbulkan oleh stres oksidatif, terutama melalui mekanisme penangkalan terhadap radikal bebas. Dengan berinteraksi langsung dengan radikal bebas, antioksidan mampu memutus rantai reaksi oksidatif dan melindungi molekul-molekul biologis penting dari kerusakan (Ibroham et al., 2022). Selain berperan dalam melindungi sel dari kerusakan oksidatif, antioksidan juga memiliki fungsi penting dalam menjaga stabilitas dan kualitas suatu produk. Senyawa ini dapat mencegah terjadinya degradasi nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lainnya yang disebabkan oleh proses oksidasi selama penyimpanan atau pemrosesan produk (Cahyaningtyas, 2021:19). Dalam proses metabolisme normal tubuh, sejumlah antioksidan endogen dihasilkan secara alami, seperti glutathione, ubiquinol, dan asam urat. Selain itu, antioksidan juga dapat diperoleh dari sumber eksternal, terutama melalui konsumsi bahan pangan. Meskipun tubuh memiliki sistem enzimatik yang berperan dalam menetralkan radikal bebas, terdapat pula mikronutrien esensial yang berfungsi sebagai antioksidan utama, di antaranya vitamin E (α -tokoferol), vitamin C (asam askorbat),

dan β -karoten. Di samping itu, berbagai senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan, seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan asam organik, juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan (Ibroham et al., 2022).

D. Kosmetik

Kosmetik berasal dari kata *kosmetikos* yang berarti keterampilan menghias atau mengatur. Menurut peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 17 Tahun 2023 kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar, atau gigi dan membran mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2023).

Pada awalnya, bahan-bahan yang digunakan dalam produk kecantikan diramu dari sumber alami, terutama yang berasal dari tumbuhan. Namun, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, formulasi kosmetik tidak lagi terbatas pada bahan alami, melainkan juga melibatkan bahan sintetik untuk meningkatkan efektivitas dan daya tarik produk. Kosmetik memiliki berbagai fungsi, antara lain memperbaiki penampilan, menjaga kelembutan dan kehalusan kulit, melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet, mencegah tanda-tanda penuaan dini, serta menjaga kelembapan kulit (Solin, 2019).

Untuk menjaga kebersihan dan kesehatan kulit, penggunaan kosmetik jenis perawatan kulit (skincare) menjadi sangat penting. Kosmetik perawatan kulit dirancang untuk mendukung fungsi fisiologis kulit serta membantu mencegah atau memperbaiki berbagai kondisi kulit. Adapun jenis-jenis kosmetik perawatan kulit meliputi:

1. Pembersih Wajah (*Cleanser*)

Sediaan perawatan kulit yang dirancang khusus untuk membersihkan wajah dari kotoran, sebum berlebih, serta residu kosmetik. Jenis produk ini meliputi sabun wajah, susu pembersih (*cleansing milk*), serta penyegar (toner atau astringent) yang berfungsi untuk menyegarkan dan mengembalikan pH kulit setelah proses pembersihan

2. Produk Penghidrasi Kulit

Sediaan perawatan kulit yang berfungsi untuk mempertahankan kelembapan kulit dan mencegah terjadinya dehidrasi pada lapisan epidermis. Kelompok ini mencakup krim pelembap harian, krim malam dan siang, serta krim anti-penuaan (anti-aging cream) yang tidak hanya melembapkan, tetapi juga berperan dalam mengurangi manifestasi penuaan kulit, seperti munculnya garis halus dan kerutan.

3. Produk Pelindung terhadap Paparan Sinar Matahari

Jenis kosmetik ini diformulasikan untuk memberikan perlindungan terhadap paparan sinar ultraviolet (UV), baik jenis UVA maupun UVB, yang berpotensi menimbulkan dampak merugikan seperti penuaan dini, hiperpigmentasi, hingga risiko kanker kulit. Produk dalam kategori ini meliputi losion tabir surya (sunscreen lotion) dan alas bedak yang mengandung agen pelindung matahari (foundation with SPF), yang berfungsi ganda sebagai kosmetik dekoratif dan pelindung kulit

4. Kosmetik yang dirancang untuk menghilangkan bekas jerawat atau mengangkat sel kulit mati, seperti scrub wajah yang mengandung butir-butir halus, masker wajah (Usman, 2022)

E. Sediaan Masker

Sebagai salah satu jenis produk kosmetik, masker wajah dimanfaatkan dalam mendukung perawatan kulit melalui berbagai mekanisme kerja sesuai dengan kandungan aktifnya sebagai terapi topikal untuk membantu mengatasi berbagai permasalahan kulit wajah. Penggunaan masker dalam perawatan kulit telah dikenal sejak lama dan umumnya diaplikasikan pada tahap akhir rangkaian perawatan. Hal ini dikarenakan pada tahap awal perawatan, pori-pori kulit cenderung terbuka akibat pelembapan dan stimulasi, sehingga aplikasi masker bertujuan untuk membantu mengembalikan kondisi kulit ke keadaan normal. Masker berperan dalam mengecilkan pori-pori, mengencangkan kulit, serta meningkatkan kelembutan, kebersihan, dan kesehatan kulit wajah secara keseluruhan. Masker wajah memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan dan penampilan kulit, di antaranya membantu menghaluskan tekstur kulit, mencerahkan warna kulit, memberikan asupan nutrisi, mengangkat sel-sel kulit mati, serta memudahkan hiperpigmentasi seperti flek hitam. Penggunaan masker secara umum direkomendasikan sebanyak

1 hingga 2 kali dalam seminggu sesuai dengan kandungan yang terdapat maskernya dan setiap pemakaian membutuhkan waktu sekitar 10-15 menit yang kemudian dapat dibilas atau tidak perlu dibilas tergantung jenis masker yang dipakai (Pratiwi, 2016:18).

Jenis-jenis masker wajah saat ini diklasifikasikan berdasarkan metode aplikasinya atau cara penggunaannya. Setiap jenis masker memiliki karakteristik formulasi dan fungsi tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan kulit serta preferensi pengguna. Dilihat dari bentuknya, masker dibedakan menjadi beberapa bentuk, yakni

1. Masker Gel

Sebagai salah satu varian masker wajah, masker gel menawarkan kepraktisan penggunaan, di mana setelah mengering dapat dilepas dari permukaan kulit tanpa memerlukan proses pembilasan. Jenis masker ini umumnya dikenal dengan istilah *peel-off mask*. Manfaat utama dari masker gel meliputi kemampuan untuk menghilangkan kotoran serta sel kulit mati, sehingga membantu membersihkan permukaan kulit dan memberikan efek segar. Selain itu, masker gel berperan dalam mengembalikan kelembutan serta kesegaran kulit, dan dengan penggunaan secara rutin, dapat berkontribusi dalam menyamarkan garis halus maupun kerutan sebagai bagian dari proses perawatan kulit anti-penuaan.

2. Masker Bubuk

Sediaan masker dalam bentuk bubuk termasuk salah satu formulasi tertua yang telah diperkenalkan dan masih mempertahankan popularitasnya sampai sekarang. Berbagai produsen kosmetik, baik yang berskala tradisional maupun modern, banyak memproduksi masker jenis ini. Umumnya, masker bubuk diformulasi dari bahan-bahan alami yang telah dikeringkan dan dihaluskan, kemudian dicampur dengan pelarut (seperti air atau cairan tertentu) sebelum digunakan sebagai sediaan topikal pada wajah.

3. Masker Kertas atau Kain

Masker jenis sheet, yang terbuat dari material kertas atau kain, seringkali diperkaya dengan bahan aktif alami yang dirancang untuk memfasilitasi eksfoliasi ringan, sehingga memungkinkan pelepasan sel kulit mati secara efektif. Selain itu, masker ini berperan dalam menyamarkan hiperpigmentasi seperti flek atau noda

hitam, membantu mengecilkan pori-pori, dan menyamarkan tampilan garis-garis halus pada kulit wajah. Penggunaan rutin masker jenis ini juga diketahui dapat menstimulasi proses pembentukan sel kulit baru yang berperan dalam menjadikan kulit tampak lebih cerah, sehat, dan kilau alami kulit.

4. Masker Buatan Sendiri

Selain masker yang diproduksi secara komersial oleh industri kosmetik, masker wajah juga dapat diformulasi secara mandiri menggunakan berbagai bahan alami. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *back to nature*, yaitu pemanfaatan sumber daya alam untuk perawatan kesehatan dan kecantikan. Berbagai bahan alami yang lazim dimanfaatkan sebagai komponen utama masker meliputi sayuran, buah-buahan, telur, dan madu. Namun demikian, pemilihan bahan harus memperhatikan kualitas, kematangan, dan kesegarannya untuk memastikan efektivitas serta keamanan dalam penggunaannya pada kulit wajah (Solin, 2019:22-23)

F. Sediaan Masker Gel Peel Off

1. Definisi Gel

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV, Gel, yang juga dikenal sebagai jeli, merupakan sistem semi-padat yang terdiri atas suspensi partikel anorganik berukuran kecil atau molekul organik berukuran besar yang terdispersi dalam suatu cairan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

Dalam formulasi produk farmasi dan kosmetik berbentuk gel, pemilihan bahan pembentuk gel (*gelling agent*) idealnya memenuhi kriteria inert, aman digunakan, serta tidak berinteraksi secara kimiawi dengan komponen lain dalam formula. Aspek yang perlu diperhatikan dalam penambahan *gelling agent* meliputi kestabilan fisik selama penyimpanan serta ketahanannya terhadap tekanan mekanis, misalnya saat pengeluaran produk dari kemasan seperti tube. Beberapa jenis gel, khususnya yang berasal dari polisakarida alami, memiliki sensitivitas tinggi terhadap kontaminasi mikroba. Oleh karena itu, penambahan bahan pengawet diperlukan untuk menjaga stabilitas mikrobiologis dan mempertahankan karakteristik gel selama masa penyimpanan (Arianti, 2017)

Agan pembentuk gel memiliki beragam fungsi dalam berbagai bidang, di antaranya berperan sebagai agen pengikat dalam proses granulasi, sebagai koloid

pelindung pada suspensi, pengental dalam formulasi oral, serta berperan dalam basis pembuatan suppositoria. Sediaan gel secara luas diaplikasikan tidak terbatas pada industri farmasi, namun juga dalam formulasi produk kosmetik, pangan, serta dalam sejumlah proses industri lainnya, mengingat karakteristik fisik dan kimianya yang mendukung kestabilan serta kemudahan aplikasi. Berdasarkan jumlah fase yang terkandung di dalamnya, sediaan gel dapat diklasifikasikan menjadi gel fase tunggal dan gel fase ganda. Gel fase tunggal terbentuk dari sistem homogen, di mana bahan pembentuk gel terdispersi secara merata dalam medium cair. Jenis gel ini umumnya diformulasi menggunakan bahan seperti tragakan, natrium alginat, gelatin, metilselulosa, natrium karboksimetilselulosa (Na-CMC), karbopol, polivinil alkohol, metilhidroksietil selulosa, hidroksietil selulosa, serta polioksietilen-polioksipropilen. Gel fase ganda umumnya terbentuk melalui reaksi antara garam aluminium yang bersifat larut, seperti aluminium klorida atau aluminium sulfat, dengan agen pengendap seperti larutan amonia, natrium karbonat, atau natrium bikarbonat. Sementara itu, gel yang berbahan dasar anorganik biasanya termasuk dalam kategori sistem gel fase tunggal, yang umumnya menggunakan polimer alami maupun sintetik sebagai komponen utama dalam pembentukan struktur gel. Beberapa contoh bahan pembentuk gel yang sering digunakan meliputi karbopol, tragakan, serta natrium karboksimetilselulosa (Na-CMC) (Nurpangesti, 2021).

Karakteristik fisik dan kimia gel sangat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi bahan pembentuk gel (*gelling agent*), serta interaksi antara fase terdispersi dan medium pendispersi. Secara umum, karakteristik gel dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Dalam formulasi sediaan farmasi dan kosmetik, bahan pembentuk gel idealnya memiliki sifat inert dan tidak berinteraksi secara kimia dengan zat aktif maupun eksipien lainnya, serta aman untuk digunakan, baik secara topikal maupun sistemik
- b. Bahan pembentuk gel harus dipilih sedemikian rupa sehingga mampu mempertahankan konsistensi bentuk padat selama proses penyimpanan, namun memiliki sifat tiksotropik yang memungkinkan gel menjadi cair ketika diberikan

- gaya mekanik, seperti pengocokan dalam wadah, tekanan pada kemasan tube, atau saat aplikasi secara topikal
- c. Karakteristik fisik dan kimiawi gel harus disesuaikan dengan tujuan dan kebutuhan dari sediaan yang akan digunakan, sehingga efektivitas serta kestabilan produk dapat tercapai secara optimal
 - d. Penggunaan bahan pembentuk gel (*gelling agent*) dengan konsentrasi yang terlalu tinggi atau memiliki berat molekul besar dapat menghasilkan gel dengan viskositas tinggi, yang berpotensi menyulitkan proses aplikasi maupun pembersihan sediaan dari permukaan kulit.
 - e. Pembentukan gel dapat terjadi melalui dua mekanisme termal, yakni dengan penurunan suhu atau melalui pemanasan hingga mencapai suhu tertentu, tergantung pada jenis dan sifat bahan pembentuk gel yang digunakan (Arianti, 2017).

2. Definisi Masker *Gel Peel Off*

Sebagai bentuk sediaan kosmetik, masker *peel-off* memberikan kemudahan dalam aplikasi, yakni dapat dikupas dari kulit setelah mengering tanpa harus dibilas dengan air. Keunggulan formulasi ini memungkinkan zat aktif yang terkandung di dalamnya berinteraksi lebih lama dengan permukaan kulit. Masker jenis ini berperan dalam proses eksfoliasi sel kulit mati, sehingga membantu menjaga kebersihan dan kesegaran kulit. Selain itu, penggunaan secara teratur berpotensi meningkatkan kelembutan kulit, mengembalikan vitalitas, serta membantu mengurangi munculnya garis-garis halus pada wajah (Aditya, 2020:12-13).

Masker gel *peel-off* menawarkan keunggulan dari segi kemudahan penggunaan, menjadikannya salah satu pilihan praktis dalam perawatan kulit.. Setelah diaplikasikan dan mengalami proses pengeringan, masker dapat dilepaskan dari permukaan kulit dengan cara dikelupas tanpa memerlukan pembilasan air, sehingga memberikan kenyamanan dan efisiensi bagi pengguna. Penampakan akhir dari masker *gel peel-off* pada kulit sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan kimia yang digunakan dalam formulasi, termasuk jenis dan konsentrasi bahan pembentuk gel serta zat tambahan lainnya. Bahan pembentuk film (*filming agent*) dan humektan merupakan dua komponen esensial dalam formulasi masker *gel peel-off*. *Filming agent* berperan sebagai zat pembentuk lapisan film pada permukaan kulit,

yang sangat memengaruhi sifat fisik dan karakteristik gel yang dihasilkan, seperti elastisitas, daya kelupas, dan kestabilan bentuk. Sementara itu, humektan berfungsi sebagai zat higroskopis yang mampu menarik uap air dari lingkungan sekitar, sehingga dapat mempertahankan kelembaban sediaan serta mengurangi laju penguapan air, yang pada akhirnya membantu menjaga konsistensi dan kenyamanan penggunaan produk (Andini & Yusriadi, 2017).

Masker wajah *peel-off* memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya pilihan populer dalam perawatan kulit. Di antara keunggulan tersebut adalah formulasi yang bebas dari partikel abrasif, bersifat non-toksik, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, serta mampu membersihkan permukaan kulit secara efektif. Masker ini juga memberikan efek melembapkan, membentuk lapisan tipis yang seragam pada kulit, memberikan sensasi kencang, dan dapat mengalami proses pengeringan dalam rentang waktu 5 hingga 30 menit, tergantung pada formulai dan ketebalan aplikasi. Selain itu, penggunaan masker *peel-off* dirancang agar mudah diaplikasikan dan tidak menimbulkan rasa sakit saat dilepaskan, sehingga meningkatkan kenyamanan pengguna (Grace, F.X. et al., 2015).

3. Komponen Masker *Gel Peel Off*

a. *Filming Agent*

Filming agent adalah bahan yang digunakan dalam formulasi kosmetik topikal yang berfungsi membentuk lapisan film tipis, transparan, kuat dan elastis pada permukaan kulit dan dapat memberikan efek tertentu seperti pengencangan atau perlindungan. Contoh *filming agent* yang umum dipakai, sebagai pembentuk lapisan film pada sediaan masker *gel peel off* yakni Polivinil Alkohol (PVA), Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC), maltodekstrin.

Polivinil Alkohol (PVA) merupakan polimer sintesis yang bersifat larut dalam air dan berbentuk bubuk granular berwarna putih hingga krem, serta tidak berbau. PVA memiliki kelarutan tinggi dalam air, sedikit larut dalam etanol 95%, dan tidak larut dalam pelarut organik lainnya. Secara umum, PVA dianggap sebagai bahan yang tidak toksik dan aman digunakan. Berdasarkan data toksikologi, PVA tidak menyebabkan iritasi pada kulit maupun mata pada konsentrasi hingga 10%, dan telah digunakan dalam produk kosmetik dengan konsentrasi maksimum sekitar 7% (Phindo, 2016).

Polivinil Alkohol (PVA) berkontribusi pada pembentukan efek *gel peel-off* yang cepat kering melalui sifat biodegradabel dan biokompatibelnya. Sifat-sifat ini memungkinkan PVA menghasilkan lapisan film yang transparan, kuat, plastis, serta memiliki kemampuan adhesi yang baik pada kulit. Sebagai polimer yang ramah lingkungan, PVA tidak hanya mendukung pembentukan lapisan tipis yang seragam pada permukaan kulit, tetapi juga memastikan bahwa sediaan tersebut bersifat biodegradable (Usman, 2022).

b. *Gelling Agent*

Gelling agent merupakan suatu gum alam atau sintetis, resin maupun hidrokoloid lain yang dapat digunakan dalam formulasi gel untuk menjaga konsituen cairan serta padatan dalam suatu bentuk gel yang halus. *Gelling agent* merupakan zat hidrokoloid yang dapat meningkatkan viskositas dan menstabilkan sediaan gel. Pembentuk gel memiliki berbagai macam jenisnya, ada yang berasal dari polimer semi sintetis yaitu turunan dari selulosa seperti metil selulosa, dan ada yang berasal dari polimer sintetis seperti carbopol.

Karbopol 940 merupakan bubuk putih halus yang bersifat asam dan memiliki aroma khas. Senyawa ini merupakan hasil dari proses polimerisasi asam akrilat dengan alil eter sukrosa atau penteritriol lainnya, melalui pembentukan ikatan silang, sehingga menghasilkan polimer sintetis dengan berat molekul tinggi. Karbopol 940 memiliki karakteristik non-volatile, higroskopis, serta menunjukkan nilai viskositas yang tinggi, yaitu antara 40.000 hingga 60.000 cP. Karbopol 940 merupakan agen pengental yang sangat efektif dan umum digunakan dalam formulasi sediaan gel. Senyawa ini berperan dalam menghasilkan sifat fisik gel yang optimal, terutama dalam hal viskositas. Peningkatan konsentrasi Karbopol 940 akan meningkatkan viskositas sediaan, yang berdampak pada peningkatan daya rekat serta kestabilan gel. Umumnya, Karbopol 940 digunakan dalam konsentrasi antara 0,5% hingga 2%, tergantung pada karakteristik produk yang diinginkan (Cahyani & Putri, 2017).

Karbopol 940, ketika didispersikan dalam air, menghasilkan larutan dengan pH bersifat asam, yakni berkisar antara 2,5 hingga 3,5. Pada konsentrasi 0,5%, pH larutan umumnya berada pada kisaran 2,7–3,5, sedangkan pada konsentrasi 1%, pH dapat menurun hingga 2,5–3,0. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan

konsentrasi Karbopol 940 akan menurunkan pH larutan, sehingga larutan menjadi semakin asam (Usman, 2022).

c. Humektan

Humektan merupakan suatu bahan yang dapat mempertahankan air pada sediaan. Humektan berfungsi untuk memperbaiki stabilitas suatu bahan dalam jangka waktu lama, selain itu untuk melindungi komponen-komponen yang terikat kuat dalam bahan termasuk air, lemak dan komponen lainnya. Humektan yang sering dipakai dalam produk kosmetik yakni propilen glikol dan gliserin.

Propilen glikol digunakan dalam formulasi masker *gel peel-off* sebagai humektan, yang berfungsi menjaga kestabilan sediaan dengan menyerap kelembaban dari lingkungan dan mengurangi laju penguapan air dari sediaan. Selain mempertahankan kestabilan fisik sediaan, propilen glikol juga berperan penting dalam menjaga kelembaban kulit, sehingga dapat meningkatkan kenyamanan dan efektivitas pemakaian masker. Selain propilenglikol, humektan lain yang sering digunakan dalam formulasi *gel peel off* adalah gliserin (Sulastri & Chaerunisaa, 2016).

d. Pengawet

Pengawet adalah bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk mencegah atau menghindari kerusakan produk kosmetik akibat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan ragi selama proses produksi, penyimpanan dan penggunaan. Fungsi utama pengawet adalah menjaga kestabilan dan keamanan produk agar tidak mudah rusak atau terkontaminasi mikroorganisme yang dapat menyebabkan iritasi atau infeksi. Salah satu pengawet yang dipakai dalam sediaan kosmetik yaitu metil paraben dan propil paraben.

Metil paraben merupakan senyawa berbentuk serbuk kristal berwarna putih, tidak memiliki bau, dan memiliki rasa agak pahit disertai sensasi terbakar ringan. Senyawa ini banyak digunakan sebagai agen pengawet dan antibakteri dalam formulasi kosmetik, produk pangan, serta sediaan farmasi. Efektivitas metil paraben sebagai pengawet dapat meningkat secara signifikan apabila dikombinasikan dengan propilen glikol. Namun, metil paraben diketahui memiliki inkompatibilitas dengan beberapa zat seperti bentonit, magnesium trisilikat, tragakan, natrium alginat, sorbitol, dan atropin. Dalam sediaan topikal, konsentrasi

metil paraben yang umum digunakan berkisar antara 0,02% hingga 0,30% (Usman, 2022).

4. Formula Masker *Gel Pell Off*

Berikut beberapa Formula Sediaan Gel:

a. Menurut (Arianti, 2017)

Ekstrak Kulit Pisang	3,2%
Na CMC	3%
HPMC 940	2%
Karbopol 940	0,5%
TEA	1%
Metil Paraben	0,075%
Gliserin	30%
Aquadest	Ad 100%

b. Menurut (Fitriani, 2022)

Minyak Biji Kelor	7,5% ; 10% ; 12,5%
PVA	10%
Carbomer 940	1%
Gliserin	10%
Propilenglikol	10%
Etanol 96%	20%
<i>Oleum Rosae</i>	2 tetes
Aquades ad	100

c. Menurut (Harleoni, 2022)

Ekstrak Etanol 96% Kulit Jeruk	15%
Bali	
Carbopol 940	1,5%
Polivinyll Alkohol	11% ; 13% ; 15%
Propilenglikol	6%
TEA	1,5%

Metil Paraben	0,5%
Aquadest ad	100

d. Menurut (Usman, 2022)

Minyak daun kemangi	7,5%
Karbopol 940	1%
PVA	12%
TEA	1%
Propilen glikol	10%
Metil paraben	0,2%
Vitamin A	0,15%
Parfume	4 tetes
Aquadest	Ad 100

e. Menurut (Sarima, 2021)

Ektrak daun melinjo	2,5%
PVA	15%
HPMC	1%
Propilenglikol	12%
Methylparaben	0,2%
Propylparaben	0,05%
Aquadest	Ad 100

Berdasarkan pertimbangan bahan yang telah dilakukan, maka peneliti memilih unruk menggunakan formula 3 dari (Harleoni, 2022). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan konsentrasi serbuk kering ekstrak jus buah delima (*Punica granatum L*) sebesar 5%, 10%, dan 15%.

5. Pembuatan Sediaan Gel

Setiap bahan ditimbang sesuai dengan formulasi menggunakan neraca analitik. Karbopol 940 sebagai basis gel dikembangkan dalam aquadest panas bersuhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ di dalam mortar, kemudian didiamkan hingga mengembang dan digerus hingga terbentuk massa gel homogen (massa 1). Polivinil alkohol (PVA) dilarutkan

secara terpisah dalam aquadest panas bersuhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ menggunakan beaker glass, kemudian dipanaskan di atas kompor listrik sambil diaduk hingga PVA larut sempurna dan tidak terdapat gumpalan (massa 2). Selanjutnya, metil paraben, propilen glikol, dan serbuk buah delima dicampurkan dan diaduk hingga membentuk larutan homogen (massa 3). Setelah larutan PVA (massa 2) didiamkan sejenak, massa 3 dimasukkan ke dalamnya dan diaduk hingga tercampur merata. Kemudian, massa 1 dimasukkan ke dalam campuran massa 2 dan 3 secara perlahan sambil terus diaduk hingga terbentuk campuran yang homogen. Terakhir, ditambahkan triethanolamine (TEA) sebanyak tiga tetes sebagai penyesuai pH, dan diaduk kembali hingga seluruh sediaan homogen sempurna.

6. Evaluasi Sediaan

a. Uji Organoleptis

Pengamatan visual dilakukan terhadap karakteristik organoleptik sediaan, meliputi bau, warna, dan bentuk fisik gel. Secara umum, gel memiliki penampakan jernih dengan konsistensi semi-padat atau kental (Warnida et al., 2016).

b. Uji pH

Menurut Tranggono (dalam Arianti, 2017) uji pH dilakukan dengan sebanyak 1 gram sediaan dilarutkan dalam 10 mL aquadest dan dihomogenkan. Selanjutnya, pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam larutan, dan nilai pH dicatat. pH sediaan yang ideal adalah dalam kisaran 4,5–6,5, sesuai dengan pH alami kulit.

c. Uji Homogenitas

Pengamatan homogenitas dilakukan dengan mengaplikasikan sediaan pada media transparan, seperti kaca objek. Sediaan dianggap homogen apabila tampilannya seragam dan tidak terdapat partikel kasar yang terlihat secara kasatmata (Arianti, 2017).

d. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sediaan gel, kemudian diletakkan di tengah kaca objek khusus dan ditutup dengan kaca penutup. Setelah didiamkan selama 1 menit, diameter sebar sediaan diukur menggunakan penggaris atau alat ukur yang sesuai (Arianti, 2017).

e. Uji Waktu Kering

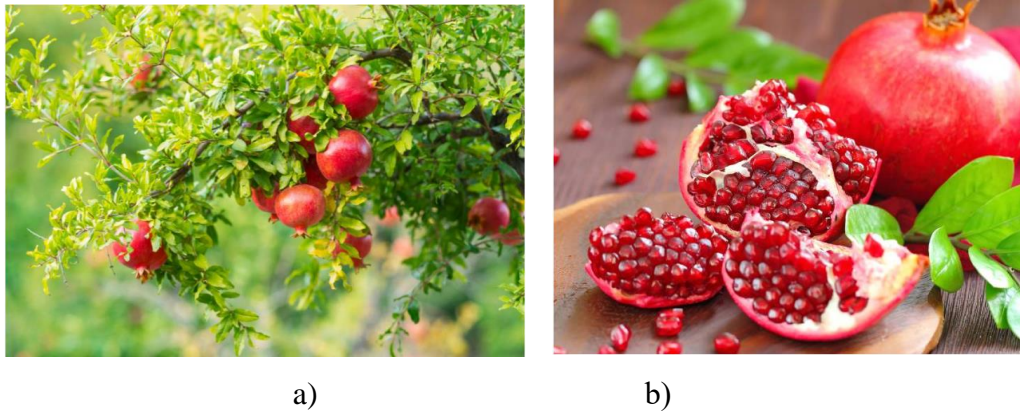
Uji waktu pengeringan bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan gel dalam menempel pada permukaan kulit dalam jangka waktu tertentu, sehingga mendukung efektivitas distribusi zat aktif. Pengujian dilakukan dengan mengoleskan 0,5 gram sediaan secara merata pada kaca preparat hingga mencapai ketebalan sekitar 1 mm. Waktu pengeringan diamati dan dicatat secara berkala setiap 5 menit hingga terbentuk lapisan tipis yang kering. Kriteria ideal dalam uji ini adalah sediaan dapat mengering dalam rentang waktu 15 hingga 30 menit (Usman, 2022).

G. Buah Delima

Tanaman delima (*Punica granatum L.*) merupakan spesies yang berasal dari kawasan Timur Tengah dan kini telah tersebar luas di wilayah beriklim subtropis hingga tropis. Distribusinya mencakup daerah dataran rendah hingga ketinggian kurang dari 1000 mdpl. Tanaman ini tumbuh optimal pada tanah yang gembur, memiliki drainase baik, serta tidak tergenang air dengan kedalaman air tanah yang relatif dangkal. Di berbagai wilayah, tanaman delima umum dibudidayakan di lingkungan pekarangan, dengan tujuan sebagai tanaman hias, tanaman obat tradisional, serta sebagai penghasil buah yang dapat dikonsumsi (Pratama & Sintowat, 2019).

1. Klasifikasi Tanaman Delima

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Punicaceae
Marga	: Punica
Jenis	: <i>Punica granatum L.</i>



Gambar 2. 2 a) Pohon delima dan b) Buah delima

Sumber: (Lindungi Hutan..., 2023 <https://lindungihutan.com/blog/serba-serbi-pohon-delima/>)

2. Morfologi

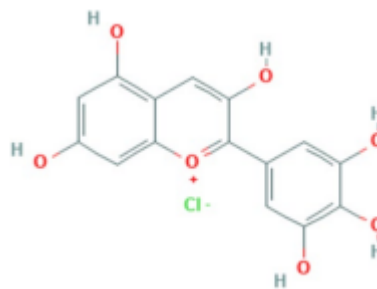
Delima merupakan jenis tanaman berupa perdu atau pohon kecil yang dapat tumbuh dengan ketinggian sekitar 2 sampai 5 meter. Batangnya berkayu dengan percabangan yang banyak, bersegi, dan cenderung lemah, serta terdapat duri pada ketiak daun. Batang muda berwarna cokelat, sementara batang yang lebih tua memiliki warna hijau kusam. Daun delima bersifat tunggal dengan tangkai pendek dan tumbuh berkelompok. Bentuk daun bervariasi dari lonjong hingga lanset, dengan pangkal meruncing, ujung tumpul, tepi rata, dan memiliki susunan tulang daun menyirip. Permukaan daun tampak mengilap, berwarna hijau, dengan panjang antara 1 hingga 9 cm dan lebar sekitar 0,5 hingga 2,5 cm. (Pratama & Sintowati, 2019). Mempunyai 1-5 kuntum, salah satunya terminal dan selebihnya marginal, pendek atau tanpa tangkai, warnanya merah dan jarang berwarna kuning atau putih, tidak berbau, dan mempunyai dua jenis kelamin. Buah delima umumnya berwarna balausta merah muda hingga kuning kehijauan, meskipun pada beberapa spesies tertentu dapat ditemukan warna ungu tua. Ukuran buah bervariasi dengan diameter antara 5 hingga 20 cm dan berat berkisar dari kurang dari 200 gram hingga lebih dari 800 gram (Shaygannia et al., 2016).

3. Kandungan

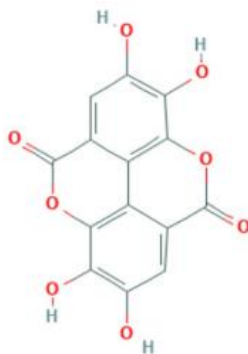
Buah delima diketahui mengandung kadar kalium yang tinggi serta mengandung berbagai mineral esensial, seperti fosfor, kalsium, zat besi, dan

natrium, serta dilengkapi dengan sejumlah vitamin, antara lain vitamin A, B1, B2, B3, dan C (Farhangi et al., 2014).

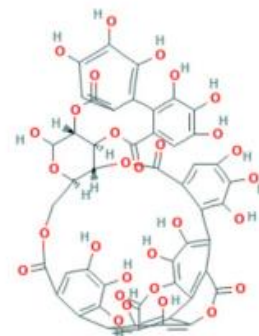
Seluruh bagian dari tanaman delima (*Punica granatum* L.), termasuk daun, biji, sari buah, kulit ari, dan kulit buah, telah banyak diteliti terkait kandungan kimia dan aktivitas bioaktifnya. Berbagai senyawa fenolik telah teridentifikasi dalam buah delima, di antaranya galloylglucose, punicalagin, punicalin, asam ellagat, dan asam galat. Senyawa-senyawa aktif tersebut umumnya terkandung dalam sari buah serta bagian kulit ari delima dan diketahui memiliki potensi aktivitas biologis yang signifikan (Cahyaningtyas, 2021).



a)



b)



c)

Gambar 2. 3 Struktur Senyawa a) Galic acid, b) Ellagic acid, dan c) Punicalgins

Sumber: (Ranjha et al., 2021)

4. Khasiat

Buah delima merupakan sumber kaya senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan alami dan memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan total fenolik yang paling tinggi ditemukan pada bagian kulit buah, yang secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan bagian biji. Secara proporsional, kulit buah delima menyumbang sekitar 60% dari total berat buah. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa bagian kulit buah delima memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, melebihi aktivitas yang ditemukan pada bagian daun, bunga, maupun bijinya. Kulit buah delima mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berkontribusi terhadap manfaat kesehatan, di antaranya flavonoid, alkaloid, tanin, dan asam organik. Warna merah khas pada buah delima disebabkan oleh tingginya kandungan antosianin, suatu pigmen alami yang termasuk dalam kelompok flavonoid. Sementara itu, rasa kesat yang terdapat pada buah ini dihasilkan oleh senyawa flavonoid, khususnya golongan polifenol, yang diketahui terdapat dalam konsentrasi tinggi pada buah delima. Kandungan polifenol yang melimpah ini juga terkait erat dengan aktivitas antioksidan buah delima. Selain itu, kelompok senyawa polifenol, yang merupakan salah satu komponen fitokimia terbesar dalam tumbuhan, juga ditemukan dalam jumlah signifikan pada kulit buah delima. Senyawa polifenol telah diketahui memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas biologis yang bermanfaat bagi kesehatan, termasuk dalam pencegahan penyakit yang disebabkan oleh stres oksidatif akibat radikal bebas. Beberapa studi menunjukkan bahwa polifenol berpotensi dalam mendukung terapi penyakit degeneratif seperti osteoporosis dan peradangan sendi. Dengan demikian, ekstrak kulit buah delima memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan produk kesehatan dan sediaan farmasi (Cahyaningtyas, 2021).

H. Metode Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pemindahan atau pengeluaran air dari suatu bahan dalam jumlah relatif kecil dengan bantuan energi panas. Dalam proses pembuatan simplisia, tahap pengeringan menjadi langkah penting yang bertujuan untuk memperoleh produk yang stabil dan tahan terhadap degradasi, dengan demikian memungkinkan penyimpanan dalam durasi waktu jangka panjang. Pengurangan kadar air bertujuan untuk menghentikan aktivitas enzimatik dan mencegah degradasi mutu bahan. Proses pengeringan simplisia dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yakni secara alami dengan memanfaatkan sinar matahari langsung, serta secara buatan menggunakan alat pemanas seperti oven. Pengeringan secara alamiah dapat dibedakan menjadi dua metode, yaitu pengeringan

menggunakan sinar matahari langsung maupun dengan sinar matahari tidak langsung tergantung pada kebutuhan dan karakteristik bahan simplisia. Pengeringan langsung dilakukan dengan menempatkan bahan di bawah paparan sinar matahari secara langsung, sementara pengeringan tidak langsung dilakukan dengan cara menutup bahan menggunakan kain berwarna gelap, seperti kain hitam, untuk mengurangi paparan sinar secara langsung namun tetap memanfaatkan panas matahari. Di sisi lain, pengeringan buatan dilakukan dengan memanfaatkan alat bantu seperti lemari pengering atau oven yang memungkinkan pengaturan suhu dan kelembapan secara lebih terkendali (Huda, 2019).

Dalam proses pengeringan, penting untuk memperhatikan parameter lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara. Suhu udara yang tinggi disertai kelembapan relatif yang rendah dapat mempercepat laju penguapan air dari permukaan bahan. Namun, kondisi ini juga dapat menyebabkan terbentuknya lapisan kering pada permukaan bahan yang bersifat impermeabel, sehingga menghambat proses difusi air dari bagian dalam ke permukaan. Fenomena ini dikenal sebagai pembentukan kerak permukaan (*case hardening*), yang dapat menurunkan efisiensi pengeringan dan memengaruhi kualitas akhir simplisia (Huda, 2019).

1. *Spray Drying*

Pengeringan merupakan proses pemanasan dalam kondisi terkontrol yang bertujuan menghilangkan sebagian besar kandungan air dari suatu bahan melalui proses penguapan. Salah satu metode pengeringan modern yang banyak digunakan dalam pengolahan bahan alam adalah *spray drying*. Teknologi ini memungkinkan transformasi bahan dalam fase cair menjadi partikel kering melalui proses penyemprotan ke dalam aliran udara panas dalam satu tahap. Metode *spray drying* tidak hanya efektif dalam mengurangi kadar air, tetapi juga mampu memperkecil ukuran dan bobot produk, sehingga mempermudah penanganan dan penyimpanan. Dengan menurunnya kadar air, aktivitas mikroorganisme dapat ditekan, yang pada akhirnya meningkatkan stabilitas produk dan memperpanjang masa simpannya. Selain itu, teknologi ini juga berperan dalam mengubah senyawa yang bersifat reaktif menjadi bentuk yang lebih stabil, sehingga produk akhir berupa serbuk ekstrak buah menjadi lebih menarik dan tahan lama. (Nugroho, 2020).

2. Pengeringan Angin

Pengeringan dengan metode diangin-anginkan merupakan salah satu teknik pengeringan tradisional yang masih digunakan dalam pengolahan bahan alami. Metode ini memanfaatkan aliran udara dengan kecepatan tertentu untuk menurunkan kadar air dalam sampel tanpa melibatkan peningkatan suhu. Prinsip utama dari metode ini adalah menjaga kestabilan suhu selama proses pengeringan guna melindungi senyawa metabolit sekunder yang bersifat sensitif terhadap perubahan suhu. Oleh karena itu, pengeringan kering angin dinilai efektif untuk mempertahankan integritas senyawa bioaktif yang akan diekstraksi dari bahan. Salah satu kelemahan dari metode pengeringan dengan aliran udara (kering angin) adalah lamanya durasi yang diperlukan hingga tercapai kadar air sesuai target. Proses pengeringan dapat memakan waktu mulai dari beberapa hari hingga berminggu-minggu, tergantung pada karakteristik dan kadar air awal sampel, serta kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara. Hal ini menjadikan metode ini kurang efisien dari segi waktu dibandingkan dengan metode pengeringan buatan (Huda, 2019).

3. Pengeringan Oven

Penggunaan oven sebagai metode pengeringan dianggap lebih efisien karena mampu menurunkan kadar air dalam jumlah besar dalam waktu relatif singkat. Namun demikian, penerapan suhu yang terlalu tinggi selama proses ini dapat menimbulkan beberapa kelemahan, antara lain peningkatan biaya operasional serta terjadinya perubahan biokimia pada bahan. Perubahan tersebut berpotensi menurunkan kualitas produk akhir, terutama terkait stabilitas senyawa bioaktif yang sensitif terhadap suhu tinggi. Oleh karena itu, pengendalian suhu selama proses pengeringan menjadi faktor krusial untuk menjaga mutu simplisia (Huda, 2019).

4. Pengeringan Sinar Matahari

Pengeringan dengan sinar matahari langsung adalah cara paling sederhana dan ekonomis, karena tidak membutuhkan alat yang khusus maupun sumber energi tambahan. Namun, dari segi kualitas, pengeringan menggunakan alat buatan seperti oven cenderung menghasilkan produk dengan mutu yang lebih stabil dan terkontrol. Paparan langsung terhadap sinar matahari berisiko menurunkan kualitas bahan yang dikeringkan, karena intensitas cahaya dapat menyebabkan degradasi vitamin,

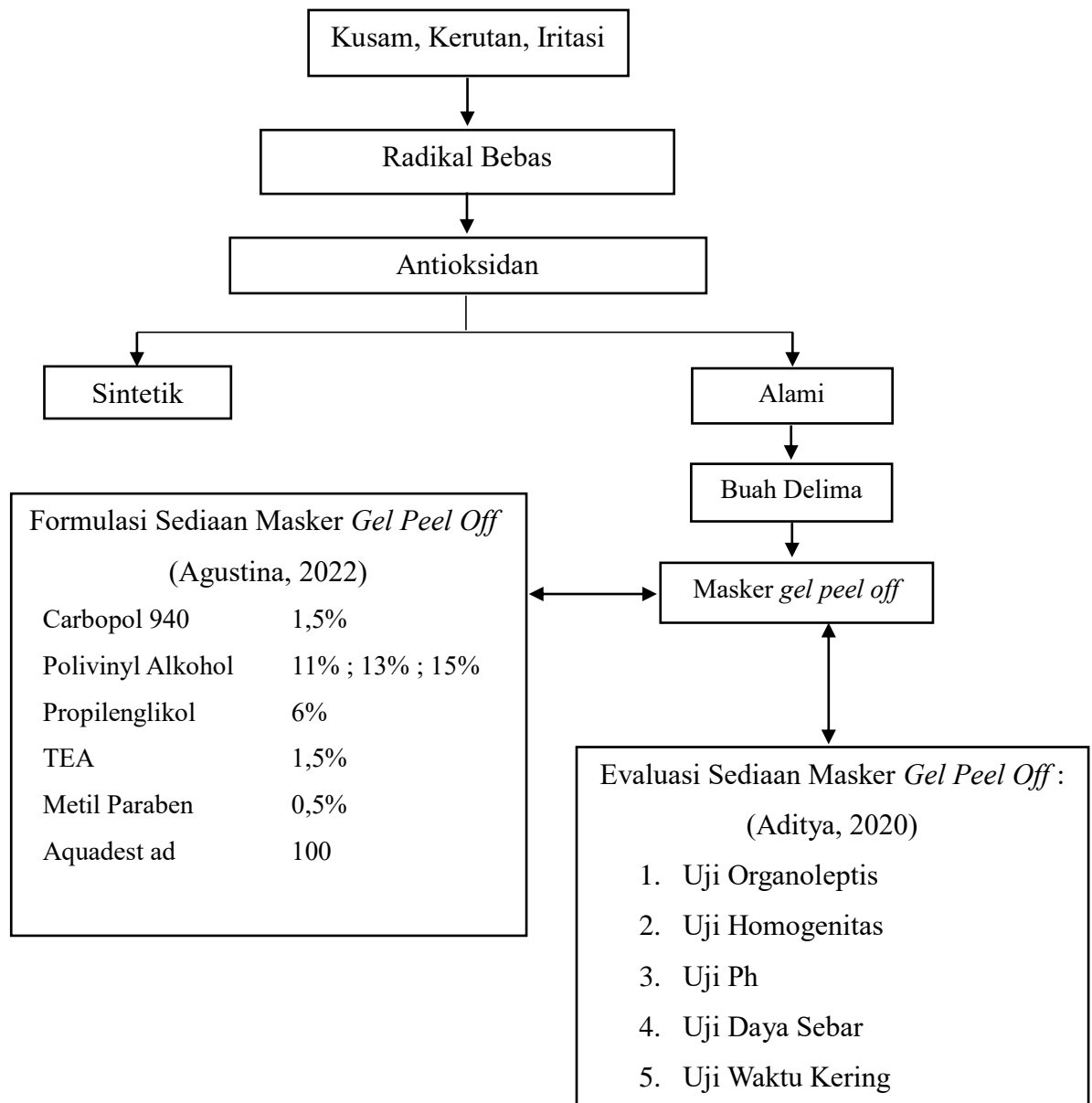
perubahan warna, serta kerusakan senyawa bioaktif tertentu. Oleh karena itu, pemilihan metode pengeringan perlu mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi biaya dan kualitas produk akhir (Huda, 2019).

I. Skrining Fitokimia

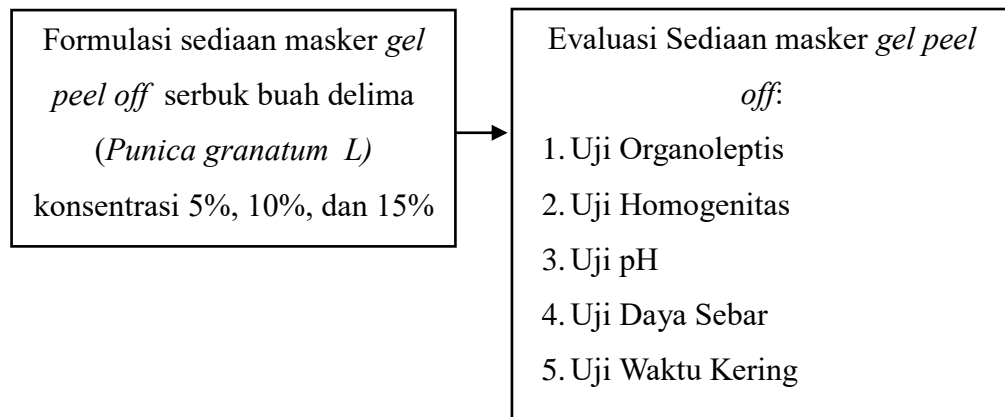
Uji skrining fitokimia merupakan prosedur awal dengan tujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa kimia, khususnya metabolit sekunder, yang terkandung pada ekstrak tumbuhan. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan reagen spesifik yang mampu bereaksi secara khas terhadap kelompok senyawa tertentu, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, serta steroid dan terpenoid. Pendekatan ini penting dalam tahap awal penelitian untuk memberikan gambaran kualitatif mengenai potensi bioaktif dari suatu bahan alam.

Tujuan dilakukan skrining fitokimia yakni untuk mengetahui keberadaan dan jenis golongan senyawa aktif dalam sampel tanaman, sehingga dapat memberikan informasi awal mengenai potensi tanaman, contohnya sebagai obat, pewarna alami, atau sumber senyawa bioaktif lainnya. Selain itu, skrining fitokimia berperan sebagai langkah pendahuluan yang esensial sebelum dilakukan proses isolasi dan identifikasi lanjutan terhadap senyawa aktif yang terdeteksi. Secara teknis, skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan berbagai pereaksi kimia yang spesifik untuk masing-masing golongan senyawa dengan melakukan uji warna, pengamatan perubahan warna atau reaksi khas lain yang menunjukkan keberadaan senyawa tertentu.

J. Kerangka Teori



Gambar 2. 4 Kerangka Teori

K. Kerangka Konsep

Gambar 2. 5 Kerangka Konsep

L. Definisi Operasional

Tabel 2. 1 Definisi Operasional

No	Variabel penelitian	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Variabel Bebas					
	Formulasi sediaan masker <i>gel peel off</i> serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>)	Konsentrasi serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>) yang diformulasikan dalam sediaan masker <i>gel peel off</i> dari serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>)	Menimbang serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>) menggunakan neraca analitik kemudian ditambahkan ke dalam formula sediaan masker <i>gel peel off</i>	Neraca analitik	Konsentrasi serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>) 0%, 5%, 10% , dan 15%	Rasio
2	Variabel Terikat:					
	a. Organoleptik					
	1. Aroma	Penilaian visual panelis melalui indra penciuman terhadap aroma dari formulasi masker <i>gel peel off</i> serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>)	Mencium bau sediaan masker <i>gel peel off</i> yang telah dibuat	Indra penciuman	1. Tidak berbau 2. Bau khas lemah 3. Bau khas kuat	Nominal
	1. Warna	Penilaian visual panelis terhadap warna dari formulasi masker <i>gel peel off</i> serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>)	Melihat warna sediaan masker <i>gel peel off</i> yang telah dibuat	Indera penglihatan	1. Tidak berwarna 2. Warna merah lemah 3. Warna merah	Nominal
	2. Konsistensi	Penilaian visual panelis terhadap bentuk sediaan dari formulasi masker <i>gel peel off</i> serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>)	Merasakan konsistensi sediaan masker <i>gel peel off</i> yang telah dibuat	Indera Peraba	1. Cair 2. Kental 3. Sangat kental	Ordinal

b. Homogenitas	Tampilan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar	Sampel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan	Kaca Objek	1. Tidak Homogen 2. Homogen	Nominal
c. pH	Besarnya nilai keasaman atau kebasaan sediaan masker <i>gel peel off</i> serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>)	Melihat nilai pH sediaan masker wajah <i>peel off gel</i> menggunakan alat pH meter	pH meter	Nilai pH 4,5 – 6,5	Ordinal
d. Daya sebar	Kemampuan masker <i>gel peel off</i> serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>) dalam menyebar pada kulit	Meletakkan 0,5 g gel pada kaca arloji, kemudian ditimpah dengan kaca lain dan didiamkan selama 1 menit	Jangka sorong	Nilai ukur diameter sebaran 5-7 cm	Ordinal
e. Waktu Kering	Waktu yang dibutuhkan sediaan masker <i>gel peel off</i> serbuk buah delima (<i>Punica granatum L</i>) untuk dapat kering dan dikelupas	Mengukur waktu kering yang dilakukan oleh peneliti terhadap sediaan masker <i>gel peel off</i>	Stopwatch	15 – 30 menit	Ordinal