

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Pinang

Tumbuhan pinang (*Areca catechu* L.) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai banyak manfaat, termasuk sebagai bahan yang dikonsumsi, kosmetik, kesehatan, dan pewarna dalam industri tekstil. Tanaman ini tumbuh secara luas di berbagai wilayah seperti India, Malaysia, Taiwan, Indonesia, dan negara-negara Asia lainnya, baik secara individual maupun dalam populasi yang besar (Jaiswal *et al.*, 2011).

Adapun klasifikasi tanaman pinang menurut Setyawan *et al.*, (2020) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Arecales
Family	: Arecaceae
Genus	: <i>Areca</i>
Spesies	: <i>Areca catechu</i> L



Gambar 1. Tanaman pinang (Dokumentasi pribadi).

Tanaman pinang memiliki tinggi pohon mencapai 10-20 m (33-66 kaki) dengan diameter batang sekitar 25-40 cm (10-16 inci). Bunga berkelamin tunggal yaitu bunga jantan dan bunga betina tumbuh di perhubungan yang sama. Setiap cabang terminal memiliki beberapa bunga betina dan jantan. Tanaman pinang memiliki daun menyirip dengan panjang 1-1,5 meter. Setiap pelepah daun pinang beratnya

sekitar 200-300 gram. Buah pinang (*Areca catechu*) dalam buah segar berwarna hijau dan memiliki buah yang lembut didalamnya. Kulit buah pinang menjadi kuning atau jingga jika sudah matang (Setyawan *et al.*, 2020).

Kandungan kimia pada tanaman biji pinang memiliki manfaat sebagai bahan obat yang berasal dari senyawa yang dimiliki. Hasil penelitian Sulastri (2009) menemukan bahwa biji pinang mengandung berbagai komponen senyawa kimia, termasuk alkaloid, tanin, lemak, minyak atsiri, air, dan sedikit gula. Selanjutnya hasil penelitian Asrianto *et al.*, (2021) biji pinang mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain flavonoid, tanin dan terpenoid.

Khasiat biji pinang yaitu mengandung senyawa metabolit sekunder seperti triterpenoid, flavonoid, steroid, dan tanin dengan sifat antioksidan yang memberikan perlindungan terhadap sinar UV (Mamonto *et al.*, 2014).

B. Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang telah dikeringkan dan digunakan dalam pengobatan tanpa mengalami proses pengolahan lebih lanjut. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan menjemur di bawah sinar matahari, menganginkan, atau menggunakan oven dengan suhu pengeringan yang tidak melebihi 60°C. Simplisia nabati mengacu pada simplisia yang terdiri dari tumbuhan utuh, eksudat tumbuhan, atau bagian tumbuhan. Eksudat tumbuhan merujuk pada isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dikeluarkan dari sel dengan cara tertentu yang dipisahkan dari tumbuhannya (Depkes RI, 2017).

Simplisia menurut bahan mentah didapat dari tumbuhan liar maupun tumbuhan yang dibudidaya. Simplisia yang diperoleh dari tumbuhan budidaya sehingga kesamaan usia, waktu panen serta asal usul dan garis generasinya tumbuhan bisa dikontrol. Perolehan simplisia dari tumbuhan liar sangat banyak hambatan serta akan kesulitan dalam pengendalian variabilitas semacam asal tumbuhan, serta usia tempat berkembangnya (Depkes RI, 2017).

Pembuatan simplisia terdapat cukup banyak melalui proses. Proses awal yaitu pengumpulan bahan baku agar memastikan kualitas mutu bahan baku, kemudian dilakukan sortasi basah yang berfungsi untuk membersihkan kotoran yang menempel pada tanaman, paling utama adalah bahan yang tercemar pestisida dengan cara dilakukan pencucian. Kemudian dilakukan perajangan yang bertujuan untuk

memudahkan tahap pengeringan, pengemasan, penyimpanan. Pengeringan berfungsi mengurangi kandungan air agar bahan tidak gampang berkapang, bakteri serta menghilangkan reaksi enzimatis hingga dapat tersimpan dengan waktu yang cukup lama. Sortasi kering yaitu pemisahan bahan asing dan bahan yang rusak sehabis pengeringan. Langkah terakhir yaitu pengepakan serta penyimpanan, penyimpanan simplisia dilakukan sesuai jenis simplisia (Erlangga, 2017).

Simplisia yang aman dan bermanfaat mengandung zat aktif yang berkhasiat, bebas dari bahaya kimia, mikrobiologis, dan bahaya fisik. Ciri simplisia yang baik yaitu dengan keadaan kering memiliki kadar air <10%, pada simplisia daun, bunga, buah dan rimpang bisa diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan atau mudah dihancurkan. Simplisia yang baik memiliki ciri-ciri lain seperti tidak mengandung jamur dan mempertahankan aroma khas yang serupa dengan bahan segar (Herawati dan Sumarto, 2012).

Pembuatan serbuk simplisia dengan tahap pertama dalam pembuatan ekstrak. Serbuk simplisia dibuat dengan menggunakan simplisia utuh maupun simplisia diiris halus dan sudah melewati tahap pengeringan dan ditumbuk atau dihaluskan menggunakan alat yang tidak menimbulkan kerugian atau kehilangan zat senyawa penting yang terkandung. Lalu diayak untuk memperoleh serbuk dengan tingkat kehalusan yang diinginkan. Tingkat kehalusan serbuk simplisia dapat dibagi menjadi kategori seperti sangat kasar, kasar, agak kasar, halus, dan sangat halus. Namun, kategori kehalusan serbuk dapat berbeda tergantung pada konteks atau keperluan tertentu, tingkat kehalusan bubuk simplisia pembuatan ekstrak yaitu kehalusan bubuk simplisia seperti yang tercantum pada ayakan serta derajat kehalusan serbuk (Depkes RI, 2017).

C. Ekstrak

1. Definisi ekstraksi

Ekstrak adalah bentuk sediaan yang bisa berupa kering, cair, atau kental, yang diperoleh melalui proses penyarian simplisia hewani atau nabati dengan metode yang sesuai, dihindari dari paparan langsung sinar matahari (Depkes RI, 1979). Ekstraksi yaitu suatu kegiatan menarikan zat aktif dari campurannya menggunakan pelarut yang sesuai. Kandungan senyawa aktif didalam simplisia yang sudah

diketahui akan mempermudah cara ekstraksi dan pemilihan pelarut yang tepat (Depkes RI, 2000).

Ekstrak dikelompoknya berdasarkan sifatnya menjadi 4 jenis seperti ekstrak kering, ekstrak cair, ekstrak encer, dan ekstrak kental. Ekstrak kental, juga dikenal sebagai *Extractum spissum*, merujuk pada sediaan yang memiliki kekentalan tinggi dalam keadaan dingin dan tidak dapat dituang. Ekstrak ini mengandung air sekitar 30%. Tingginya air menimbulkan sediaan obat tidak stabil dikarenakan terdapat cemaran kuman atau bakteri. Ekstrak cair, juga dikenal sebagai *Extractum fluidum*, merujuk pada sediaan yang terbuat dari simplisia nabati dan mengandung etanol sebagai pelarut atau pengawet. Kandungan etanol dalam ekstrak cair dapat bervariasi tergantung pada masing-masing monografi, dengan jumlah yang biasanya dinyatakan setiap ml ekstrak mempunyai kandungan zat aktif yang memenuhi persyaratan yaitu 1 gram simplisia. Ekstrak encer (*Extractum tenue*) merupakan sediaan yang mempunyai konsistensi seperti cairan madu, dan mudah mengalir. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) yaitu sediaan yang mempunyai konsentrasi bentuk kering serta gampang dihancurkan menggunakan tangan. Suatu produk yang terbentuk melalui proses penguapan dan pengeringan, dengan kadar kelembapan tidak lebih dari 5% (Depkes RI, 2000). Keseimbangan proses ekstraksi antara konsentrasi senyawa dan pelarut pada sel tanaman dihentikan saat sudah tercapai (Mukhriani, 2014).

2. Metode ekstraksi

Ekstraksi mempunyai beberapa macam metode antara lain metode yang sederhana dan umum digunakan yaitu metode maserasi. Maserasi ialah proses pengestrakan simplisia yang mudah menggunakan pelarut yang sesuai diikuti dengan pengadukan satu atau dua kali pada suhu ruangan. Proses maserasi termasuk dalam kategori metode ekstraksi yang bertujuan mencapai keseimbangan konsentrasi antara bahan aktif dan pelarut (Depkes RI, 2000).

Maserasi dibuat dengan cara merendam serbuk simplisia ke dalam bejana maserasi yang ditutup rapat, menggunakan pelarut yang sesuai. Rendaman tersebut disimpan pada suhu ruangan dan terlindung dari paparan langsung sinar matahari untuk mencegah terjadinya reaksi yang dapat dipicu oleh cahaya atau perubahan warna dan beberapakali dilakukan penggojokan. Setiap maserasi mempunyai waktu yang berbeda-beda, pada farmakope mencatumkan 4 -10 hari. Proses

maserasi berakhir ditandai dengan terjadinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi dengan cairan yang masuk ke dalam sel (Yanti, 2018).

Maserasi mempunyai kelebihan yaitu menggunakan peralatan yang sederhana dan ekonomis, serta efektif untuk senyawa yang tidak kuat terhadap pemanasan. Metode maserasi memiliki kekurangan seperti menggunakan waktu yang cukup lama, memerlukan jumlah pelarut yang cukup besar, dan , dan terkadang dapat menghasilkan ekstrak dengan kandungan senyawa yang tidak diinginkan yang susah diekstraksi pada suhu normal atau kamar (Mukhriani, 2014).

3. Cairan pelarut

Pelarut yang digunakan harus dapat memisahkan kandungan senyawa zat aktif dengan senyawa kandungan lain, sehingga ekstrak yang diperoleh merupakan sebagian besar senyawa yang diinginkan (Depkes RI, 2000). Dalam pemilihan cairan pelarut, beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan meliputi: ketersediaan dan biaya yang terjangkau, stabilitas baik secara kimia maupun fisik, netral terhadap reaksi kimia, dan memiliki tingkat penguapan yang rendah atau lambat dan tidak berpengaruh terhadap zat berkhasiat, diperbolehkan oleh peraturan. Sistem yang digunakan dalam pelarut ekstraksi dipilih dengan kemampuannya untuk melarutkan jumlah sebanyak mungkin dari zat aktif dan sesedikit mungkin dari zat yang tidak diinginkan. Menurut Farmakope Indonesia edisi III menetapkan bahwa pelarut yang digunakan yaitu air, etanol, etanol-air dan eter (Triputra, 2016).

Pada penelitian ini menggunakan cairan penyari etanol dengan pertimbangan etanol lebih khusus, etanol 96% atau lebih susah bagi kapang dan kuman untuk berkembang, netral, tidak berbahaya, resistensi besar, etanol dapat dicampur dengan air disemua pengujian, proses pemekatan menggunakan lebih sedikit panas. (Depkes RI, 2000)

D. Kulit

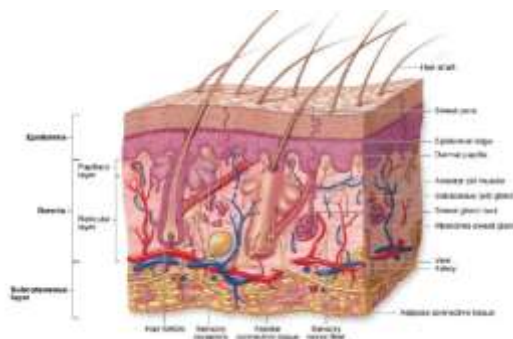
Kulit merupakan tubuh bagian penutup yang elastis terletak dibagian luar tubuh dan berfungsi sebagai perlindungan terhadap pengaruh lingkungan hidup. Bagian ini merupakan organ tubuh yang penting dan memiliki ukuran yang cukup luas, sekitar 15% dari total berat tubuh dan luasnya sekitar 1,5 m² pada orang dewasa. Kulit memiliki karakteristik yang sangat sensitif, kompleks, dan elastis. Selain itu, kulit juga sangat beragam dalam hal kondisi iklim, ras, jenis kelamin, usia dan juga mempunyai variasi yang lembut, tipis dan tebal

pada setiap lokasi tubuh tertentu. Ketebalan kulit Rata-rata 1-2 mm, paling tebal (6 mm) pada penis. Kulit merupakan bagian organ vital yang esensial dalam cermin kehidupan di kesehatan (Djuanda, 2007). Kulit wajah merupakan bagian paling sensitif diantara jenis kulit lainnya. Kulit mempunyai struktur tersendiri yang didalamnya memiliki sel-sel dengan fungsinya masing-masing, serta macam-macam jenis kulit yang berbeda-beda pada manusia (Susanti, 2014).

Histopatologi kulit tersusun oleh 3 lapisan utama, yaitu lapisan epidermis, dermis, dan hypodermis. Epidermis adalah lapisan terluar kulit yang terdiri dari epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis merupakan jaringan epitel dan tidak memiliki pembuluh limfa atau pembuluh darah. Oleh karena itu, semua nutrisi dan oksigen yang dibutuhkan oleh epidermis dipasok oleh lapisan dermis (Kalangi, 2013). Lapisan ini memiliki epitel skuamosa berlapis keratin terdiri dari empat tipe yaitu melanosit, keratinosit, sel taktil dan sel Langerhans (Tortora dan Derrickson, 2013).

Dermis adalah jaringan yang terdiri fibrosa, filamentous dan amorf. Lapisan dermis mengandung kolagen dan serat dan vaskula, sel mast dan fibroblast makrofag (Kolarsick *et al.*, 2011). Pada bagian dermis yang melekat pada lapisan subkutan terdiri atas jaringan ikat yang tidak teratur dan mempunyai serat elastis (Tortora dan Derrickson, 2013).

Lapisan hypodermis letaknya berada dibawah dermis retikuler. Koadermis adalah jaringan ikat yang serat kolagennya berorientasi tersusun dengan permukaan kulit dan menyatu dengan dermis. Jumlah sel lemak tergantung pada jenis kelamin dan status gizi. Pada jaringan subkutan kelopak mata atau penis sedikit atau tidak ditemukan lemak, sedangkan diperut, paha, dan bokong, ketebalannya mungkin 3 cm atau lebih (Kalangi, 2013).



Gambar 2. Lapisan-lapisan dan apendiks kulit (Mescher, 2010)

Menurut Kusantanti *et al.*, (2008) fungsi kulit seperti sebagai proteksi atau pelindung. Lapisan epidermis bermanfaat sebagai pelindung tubuh bagian dalam. Kulit berfungsi sebagai pelindung tubuh dari pengaruh luar seperti sinar ultraviolet matahari, mengontrol suhu tubuh dan mencegah zat kimia atau bakteri masuk. Penerima rangsang, kulit melalui ujung saraf sensasi dapat berfungsi sebagai alat perasa. Kepekaan kulit terhadap berbagai rangsangan sensorik seperti panas, dingin, sakit, tekanan, dan getaran. Kulit juga berfungsi sebagai alat pengatur suhu tubuh yang dipengaruhi saraf otonom melalui dilatasi dan konstiksi pembuluh kapiler. Proses terjadinya perubahan suhu luar dan darah menyesuaikan pada fungsi masing-masing. Parameter suhu tubuh yang normal memiliki suhu sekitar $36,5^{\circ}\text{C}$. fungsi kulit yang lain yaitu untuk mengeluarkan zat tertentu melalui pori-pori kulit. Hasil ekskresi berupa keringat dan kelenjar-kelenjar keringat mengandung garam dan zat kimia lainnya. Kulit juga mampu menyerap zat, terutama zat larut dalam lemak. Proses penyerapan melalui folikel rambut kemudian masuk melalui saluran *sebacea*, meresap melewati dinding pembuluh darah dan masuk ke aliran darah dan menuju organ tubuh yang lain. Dan kulit juga dapat menjadi penunjang penampilan.

Menurut Susanti (2014) menjelaskan terdapat 5 jenis kulit wajah yaitu : Kulit normal adalah jenis kulit yang memiliki tekstur yang elastis dan kenyal. Kulit normal juga memiliki kelenjar minyak (*sebaceous gland*) yang berfungsi untuk menghasilkan minyak secara seimbang, tanpa kekurangan atau kelebihan, kulit normal memiliki permukaan yang halus dan lembut. Kulit kering terjadi karena mengeluarkan sedikit minyak sehingga menyebabkan kulit nampak tidak sehat dan mudah keriput, kulit kering memiliki tekstur wajah yang lebih terlihat. Kulit berminyak disebabkan oleh produksi minyak sangat aktif dan produktif, tipe kulit berminyak biasanya tidak kuat dengan suhu panas. Kulit kombinasi adalah gabungan antara kulit minyak dan kulit kering, jenis kulit ini mempunyai kelenjar minyak di bagian tertentu saja, dan bekerja sangat aktif sedangkan pada bagian lain tidak. Terakhir kulit sensitif adalah mempunyai ciri tekstur kulit yang tipis, mudah mengalami alergi, mudah iritasi , dan terluka. Kulit sensitif biasanya tidak cocok menggunakan bahan kimiawi yang terlalu keras seperti alkohol.

E. Radikal bebas

Radikal bebas merupakan molekul, atom, atau gugus yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan di kulit paling luar. Karakteristik ini membuatnya sangat reaktif terhadap radikal bebas lainnya, seperti *Reactive Oxygen Species (ROS)*, yang merupakan turunan oksigen yang bersifat reaktif (Partawa, 2016). *ROS* merupakan hasil metabolisme normal sebagian besar sel dalam tubuh (*ROS endogen*) metabolisme normal dalam tubuh manusia merupakan sumber endogen dari radikal bebas seperti proses oksidasi xantin, makanan, dan olahraga yang berlebih, walaupun sebagian kecilnya disebabkan oleh paparan zat atau radikal bebas dari luar tubuh (*ROS eksogen*), sebagian besar sumber *ROS eksogen* seringkali berasal dari faktor-faktor eksternal seperti polusi udara, radiasi, bahan kimia karsinogenik, bakteri, asap rokok, virus, dan dampak obat-obatan seperti anestesi dan pestisida) (Fessenden, 1986). Enzim antioksidan, juga dikenal sebagai antioksidan endogen enzimatis, merupakan jenis antioksidan yang diproduksi secara alami di dalam tubuh manusia untuk melawan radikal bebas eksogen dan endogen, seperti: *glutathione peroksidase (GPx)*, *superoksida dismutase (SOD)*, dan katalase (*CAT*) (Sadikin, 2002).

F. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan melindungi tubuh dengan cara mengurangi dampak negatif radikal bebas yang menghambat reaksi oksidatif dan mencegah kerusakan sel dapat menghambat proses penuaan dini dan mencegah tubuh dari kerusakan akibat penyakit degeneratif (Muflihunna *et al.*, 2019). Antioksidan memiliki kemampuan untuk menghambat proses oksidasi pada tingkat konsentrasi yang cukup rendah. Mereka terdiri dari senyawa monohidroksi atau polihidroksifenol.

Antioksidan mempengaruhi proses oksidasi dengan berbagai cara. Secara khusus, radikal bebas reaksi enzimatis atau langsung, radikal peroksil lipid, pengikatan ion logam, dan perbaikan kerusakan oksidatif. Fungsi antioksidan adalah menambah atau menghilangkan elektron untuk menetralkan *Reactive Oxygen Species (ROS)*, menstabilkan radikal bebas, dan mencegah proses oksidasi. Antioksidan bertindak sebagai pelindung sel dari radikal bebas dengan memberikan atau menerima elektron yang bebas untuk menstabilkannya. Ini membantu menghentikan reaksi berantai dan

mencegah kerusakan pada lipid, protein, dan DNA. Dengan demikian, antioksidan melindungi tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Andarina *et al.*, 2017).

Antioksidan yang memberikan elektron kepada radikal bebas disebut antioksidan "radikal". Namun, antioksidan ini merupakan radikal yang memiliki tingkat reaktivitas yang rendah. Mereka dapat distabilkan oleh antioksidan lainnya. Antioksidan, baik yang bersifat enzimatis maupun non-enzimatis, bekerja secara sinergis untuk menghilangkan Reactive Oxygen Species (ROS). Kombinasi antioksidan yang bekerja bersama-sama disebut sebagai jaringan antioksidan. Beberapa contoh antioksidan yang berperan dalam jaringan antioksidan termasuk vitamin C dan E, *glutathione*, *asam lipoleat*, dan *ubiquinone (CoQ10)* (Andarina *et al.*, 2017).

Glutathione merupakan salah satu antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menyumbangkan atom hidrogen pada gugus hidroksil dan menetralkannya. Saat *glutathione* teroksidasi, ia dapat diubah kembali menjadi bentuk reduktasinya oleh enzim *glutathione* reduktase. *Glutathione* juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan vitamin C dan vitamin E melalui proses oksidasi. Vitamin C atau koenzim Q10 (CoQ10) dapat mengembalikan vitamin E yang teroksidasi dengan memberikan elektron kepadanya, sehingga mengaktifkannya kembali sebagai antioksidan. Selain itu, vitamin C dan *glutathione* juga dapat diinteraksi dengan asam lipoik atau vitamin C dalam proses ekstraksi antioksidan. (Andarina *et al.*, 2017).

Aktivitas antioksidan mengindikasikan kemampuan senyawa antioksidan dalam menghambat reaksi pembentukan radikal bebas. Penilaian kapasitas antioksidan secara *in vitro* sering menggunakan metode spektroskopi UV-Vis. Penelitian dalam bidang fitokimia, khususnya pada senyawa bioaktif yang terdapat dalam tumbuhan obat maupun tumbuhan non-obat, terus dilakukan guna mengungkapkan senyawa antioksidan yang berpotensi dalam menjaga kesehatan tubuh manusia (Prakash, 2001).

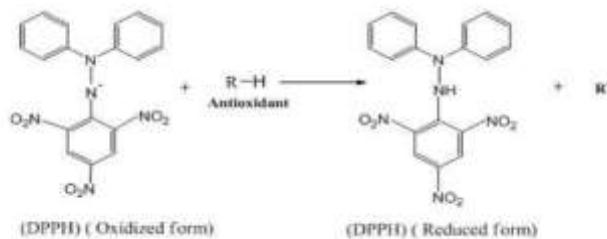
G. Metode Antioksidan

1. DPPH (1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil)

DPPH merupakan suatu senyawa organik berwarna ungu tua yang mempunyai senyawa nitrogen yang relatif non stabil dan memiliki nilai absorpsi yang kuat pada λ max 517 nm. Metode perendaman radikal bebas DPPH menggunakan DPPH sebagai pereaksi

penangkapan radikal bebas. Dalam metode ini, DPPH larut dalam pelarut seperti metanol. Ketika terjadi reduksi dalam larutan, radikal bebas DPPH yang berwarna akan mengalami penghambatan. Prinsip ini digunakan sebagai dasar dalam metode perendaman radikal bebas DPPH (Prayoga, 2013).

Prinsip dari metode DPPH yaitu senyawa antioksidan akan menyumbangkan atom hidrogennya kepada radikal DPPH yang akan mengalami reduksi dan membentuk senyawa non radikal. DPPH akan tereduksi jika larutan DPPH dalam bentuk non radikal dan berwarna ungu bercampur dengan bahan yang mampu mendonorkan elektron, sehingga senyawa ungu akan menjadi pudar dan berubah menjadi warna kuning. Memudarnya warna ditandai dengan adanya penurunan nilai absorbansi DPPH pada Panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum dilihat secara spektrofotometri UV-Vis (Molyneux, 2004). Berikut reaksi dari mekanisme penangkapan radikal bebas :



Gambar 3. Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan (Tristantini, *et al.*, 2016)

Dari mekanisme tersebut, dapat diketahui bahwa senyawa antioksidan mempunyai sifat yang relatif stabil dalam bentuk radikalnya. Beberapa jenis senyawa polar yang memiliki potensi sebagai antioksidan antara lain golongan fenolat, alkaloid, dan flavonoid (Irma, 2019).

DPPH mempunyai sifat hidrofobik tidak larut dalam air dan hanya bisa larut pada pelarut organik. Penggunaan metode DPPH terbatas hanya pada antioksidan. Larutan stok DPPH gampang beraksi dengan oksigen maupun sinar, sehingga mampu mengalami degradasi, untuk mengurangi hal tersebut larutan stok harus ditutup menggunakan aluminium foil disimpan ditempat gelap maka larutan stok DPPH akan bertahan selama kurang lebih 1 minggu (Rahmawati *et al.*, 2017).

Parameter yang digunakan pada metode DPPH adalah IC_{50} (*inhibition concentration* IC_{50} atau *efficiency concentration* EC_{50}) merupakan konsentrasi aktivitas antioksidan. Hasil yang diperoleh

tersebut menyatakan banyaknya antioksidan dalam mengurangi konsentrasi DPPH sebanyak 50% (Molyneux, 2004). Tingkat kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kekuatan antioksidan (Molyneux, 2004)

Kekuatan Antioksidan	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
Sangat kuat	<50
Kuat	50-100
Sedang	100-150
Lemah	150-200
Tidak aktif	>200

Rumus untuk menghitung konsentrasi inhibisi atau IC_{50} adalah sebagai berikut :

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorbansi kontrol = absorbansi dari DPPH

Absorbansi sample = absorbansi dari DPPH + larutan uji.

Selanjutnya hasil perhitungan, dihitung dengan persamaan regresi antara konsentrasi sampel (ppm) dan nilai % inhibisi. Rumus persamaan literatur linear : $y = bx + a$. Nilai IC_{50} ditentukan dengan analisis probit data log persentase vs probit persentase pengikat radikal bebas.

2. FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant*)

Metode ini mengukur kemampuan antioksidan dengan mereduksi ferric besi. Reduksi ini melibatkan kompleks antara besi ferik dan senyawa 2,3,5-trifenil-1,3,4-triaz a-2-azoniacyclopenta-1,4-diena klorida (TPTZ) menjadi bentuk asam pH. Metode ini dilakukan dengan mencampurkan 3 ml FRAP dengan 100 μl sampel, kemudian dibaca pada panjang gelombang 593 nm setelah diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C (Alam *et al.*, 2013). Kelebihan dari metode ini adalah sederhana, cepat, murah, dan tidak memerlukan alat khusus (Shalaby *et al.*, 2013).

3. ORAC (*Oxygen Radical Absorbing Capacity*)

Metode ORAC digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan suatu senyawa terhadap radikal peroksil yang terbentuk dalam larutan 2,2'-azobis-(2-amidino-propena) dihidroklorida (AAH) dalam keadaan cair pada suhu 30°C (Isoschi *et al.*, 2011). Dalam metode ini, digunakan Trolox sebagai standar yang larut dalam air, yang digunakan untuk menghitung nilai Trolox Equivalent (TE). Nilai ORAC dihitung berdasarkan perbandingan dengan Trolox. Semakin

tinggi nilai ORAC, semakin tinggi aktivitas "antioksidan" senyawa tersebut. (Alam *et al.*, 2013).

H. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrum UV-Vis memiliki representasi dua dimensi, di mana sumbu x mewakili panjang gelombang dan sumbu y mewakili absorban (serapan). Secara umum, spektrum UV-Vis memiliki bentuk pita yang lebar. Pita lebar pada spektrum UV-Vis muncul karena energi yang diserap oleh molekul. Selain menyebabkan terjadinya transisi elektronik, energi ini juga dapat menyebabkan transisi rotasi elektron dan vibrasi elektron ikatan dalam molekul. Perbedaan energi transisi yang kecil memungkinkan terjadinya transisi dari keadaan dasar ke berbagai keadaan transisi lainnya, yang menghasilkan pita yang lebar. Di sisi lain, pada spektrum IR, bentuk spektrumnya cenderung memiliki pita yang lebih tajam. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa sinar IR hanya dapat menyebabkan perubahan vibrasi ikatan dalam molekul (Suhartati, 2013).

Ada dua tipe instrumen spektrofotometer yang umum digunakan, yaitu *single-beam* dan *double-beam*. Instrumen *single-beam* digunakan secara kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Instrumen *single-beam* memiliki beberapa keuntungan yang nyata, seperti kemudahan penggunaannya, harga yang relatif terjangkau, dan dapat membantu mengurangi biaya yang terkait. Namun, tidak semua instrumen dapat melakukan pengukuran *single-beam* pada rentang sinar ultraviolet dan tampak. Rentang panjang gelombang yang dapat diukur oleh instrumen *single-beam* biasanya berkisar antara 190 hingga 210 nm dan 800 hingga 1000 nm (Skoog *et al.*, 1996). Untuk rentang panjang gelombang 190 hingga 750 nm, digunakan instrumen *double-beam*. Pada instrumen *double-beam*, pemecah sinar terdiri dari potongan cermin yang membentuk bentuk V, yang memungkinkan adanya dua sinar yang berbeda dalam instrumen tersebut. Sinar pertama melewati larutan blanko, sementara sinar kedua secara bersamaan melewati sampel (Skoog dan Holler, 1996).

Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menganalisis sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Umumnya, sampel tersebut perlu diubah menjadi larutan yang jernih sebelum diukur. Untuk tujuan ini, pelarut seperti air, etanol, methanol, dan n-heksana sering digunakan karena pelarut-pelarut tersebut transparan dalam rentang UV, yang penting untuk mendapatkan spektrum UV-Vis yang akurat,

selain itu konsentrasi sampel juga perlu diperhatikan secara cermat. Dalam percobaan spektrofotometri UV-Vis, telah diketahui bahwa senyawa alkena terkonjugasi memiliki pola absorbansi maksimum yang dapat digunakan untuk memperkirakan absorbansi maksimum pada panjang gelombang tertentu sesuai dengan struktur molekul senyawa organik. Hal ini menjadi suatu aturan yang berguna dalam analisis spektrum UV-Vis (Suhartati, 2013).

I. Masker Gel *Peel-off*

Secara umum, terdapat berbagai macam bentuk sediaan kosmetik wajah yang tersedia, dan salah satunya adalah masker wajah *peel-off*. Masker *peel-off* merupakan jenis masker yang praktis, nyaman, dan mudah digunakan. Untuk pembuatan masker *peel-off*, bahan seperti polivinil alkohol atau *damar venil asetat* sering digunakan (Evrilia *et al.*, 2014).

Masker gelatin (*Peel Off Mask*) mempunyai bentuk cairan bening atau transparan pada kulit. Bahan dasar atau basis masker yang memiliki tekstur jelly biasanya terbuat dari gum atau latex, dan umumnya disimpan dalam wadah. Pengaplikasiannya dioleskan langsung pada kulit wajah. Proses membersihkan masker dilakukan dengan cara mengelupasnya secara perlahan. Masker tersebut diangkat dengan hati-hati secara keseluruhan, dimulai dari dagu ke atas hingga jidat, dan berakhir di dahi. Jenis masker yang tersedia di pasaran dapat bervariasi tergantung pada merknya. Beberapa masker ditujukan untuk semua jenis kulit, sementara yang lainnya dibedakan berdasarkan jenis kulit tertentu (Muliyawan *et al.*, 2013).

Salah satu keunggulan dari masker gel *peel-off* dibandingkan dengan bentuk sediaan masker lainnya seperti pasta dan serbuk adalah kemampuannya untuk memberikan efek yang dingin saat digunakan karena lambatnya penguapan air pada kulit. Keunggulan masker gel *peel-off* dibandingkan dengan bentuk sediaan masker lainnya adalah bahwa masker ini tidak membentuk lapisan lilin yang dapat menghambat fungsi fisiologis kulit dan menyumbat pori-pori. Selain itu, masker gel *peel-off* memiliki daya sebar dan daya rekat yang baik, sehingga dapat merata dengan sempurna pada permukaan kulit. Masker gel *peel-off* merupakan jenis masker yang terbuat dari polimer seperti polivinil alkohol, lateks, dan senyawa karet alam. Setelah dioleskan pada kulit, masker gel *peel-off* akan mengering, mengeras, dan membentuk lapisan tipis yang lentur dan transparan. Keuntungan dari

masker ini adalah tidak perlu dibilas dengan air, cukup dengan mengelupasnya dari kulit (Voight, 1994).

Manfaat dari masker gel adalah kemampuannya untuk mengangkat sel kulit mati, memberikan efek pembersihan dan kesegaran pada kulit. Selain itu, masker gel juga dapat mengembalikan kelembutan dan kesegaran kulit. Dengan penggunaan yang teratur, masker gel dapat membantu mengurangi kerutan halus pada kulit wajah (Balsam, 1975). Menurut Muliyanawati *et al.*, (2013), Penggunaan masker memiliki berbagai manfaat seperti merangsang dan memperbaiki aktivitas sel-sel kulit yang masih aktif, membersihkan dan mengangkat kotoran serta sel-sel keratin yang terperangkap di dalam kulit, memperbaiki dan mengencangkan kulit, memberikan nutrisi, meningkatkan kelembutan dan kehalusan kulit, serta menjaga kelembaban kulit. Selain itu, masker juga bermanfaat dalam mengurangi, mencegah, dan menyamarkan tanda-tanda kerusakan pada kulit seperti keriput dan hiperpigmentasi. Penggunaan masker juga dapat meningkatkan aliran darah dan aktivitas kelenjar getah bening di dalam jaringan kulit, sehingga memberikan manfaat yang positif untuk kesehatan dan kecantikan kulit. Dan mekanisme kerja masker wajah yaitu untuk meningkatkan suhu kulit wajah yang mampu menstabilkan sirkulasi darah dan mempercepat pengangkutan nutrisi ke lapisan atas kulit sehingga membuat kulit wajah terlihat lebih segar (Tranggono *et al.*, 2007).

J. Uji mutu fisik masker *peel-off*

1. Uji organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan secara visual dengan melakukan observasi terhadap perubahan yang terjadi pada sediaan, termasuk di antaranya bentuk, aroma, dan warna (Santoso, 2020). Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah masker gel *peel-off* dibuat dengan baik saat penyimpanan (Azkiya *et al.*, 2017).

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana bahan-bahan dalam formulasi tercampur secara merata. Uji ini dilakukan dengan meletakkan sediaan di atas kaca objek untuk melakukan observasi, kemudian di tutup kembali menggunakan dek glass lalu dilihat apakah ada partikel kasar atau ketidakhomogenan pada sediaan (Santoso, 2020).

3. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk menentukan tingkat keamanan suatu sediaan. Pengujian ini melibatkan penggunaan alat pH meter. Langkah pertama adalah kalibrasi elektroda dengan menggunakan larutan standar dengan pH 4 dan pH 7. Setelah itu, elektroda dicelupkan ke dalam sediaan masker gel, dan nilai pH akan ditampilkan pada layar pH meter. (Santoso, 2020). Menurut SNI (1996) pH yang baik untuk sediaan masker berada dalam rentang 4,5-6,5, yang merupakan pH ideal untuk penggunaan topikal.

4. Uji viskositas

Pengujian viskositas digunakan untuk mengukur tingkat kekentalan pada masker gel peel-off. Masker gel yang baik yaitu tidak terlalu encer maupun kental. Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan Viscometer Brookfield, dimana spindle dipasang pada alat dan kemudian dicelupkan ke dalam gel masker yang telah ditempatkan di wadahnya. Kecepatan putaran viscometer disesuaikan dan hasilnya diamati hingga mencapai stabilitas (Santoso, 2020). Rentang nilai viskositas yang diinginkan untuk sediaan topikal adalah 6000-24000 cps (Yuliet *et al.*, 2017).

5. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sediaan masker gel peel-off dalam menyebar saat diaplikasikan pada kulit. Proses pengujian melibatkan pengambilan sampel masker gel peel-off sebanyak 0,5 gram yang ditempatkan di tengah alat uji, seperti kaca bulat. Sebelumnya, kaca bulat yang satu lagi ditimbang, lalu diletakkan di atas massa gel dan dibiarkan selama 1 menit. Setelah itu, diameter sediaan masker gel peel-off yang menyebar diukur dan dicatat. Diberi beban tambahan 50 g, biarkan selama kurang lebih 1 menit dan catat kembali diameter sediaan masker gel *peel-off* yang menyebar seperti sebelumnya, selanjutnya, uji daya sebar dilanjutkan dengan menambahkan beban tambahan sebesar 50 g setiap kali, dan kemudian mencatat diameter sediaan masker gel peel-off yang menyebar setelah 1 menit. Dalam uji daya sebar ini, syarat yang harus terpenuhi adalah diameter yang menyebar antara 5 hingga 7 cm. (Saputra, 2019).

6. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengukur kekuatan adhesi atau kemampuan sediaan dalam melekat pada kulit selama periode waktu

tertentu. Tidak ada persyaratan khusus yang ditentukan untuk sediaan semipadat dalam uji ini, namun disarankan agar daya lekat sediaan mencapai lebih dari 1 detik (Saputra, 2019). Cara pengujian ini dilakukan dengan sediaan masker gel *peel-off* diambil secukupnya diletakkan diatas obyek glass yang sudah ditentukan luasnya, tempatkan sebuah objek kaca di atas sediaan masker tersebut. Kemudian, tekan dengan bebas menggunakan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Pasang objek kaca pada alat uji, lalu tambahkan beban seberat 80 g dan catat waktu yang dibutuhkan hingga kedua objek kaca tersebut terlepas. Ulangi proses ini sebanyak 3 kali. Daya lekat yang dianggap baik adalah lebih dari 1 detik (Saputra, 2019).

7. Uji waktu kering

Uji waktu kering bertujuan untuk mengetahui rentang waktu pengeringan saat diaplikasikan pada kulit. Pada umumnya syarat waktu sediaan mengering sekitar 15-30 menit. Uji ini dilakukan dengan mengoleskan 1 gram sediaan masker gel *peel-off* ke permukaan kaca berukuran 7 cm x 7 cm, kemudian diamati menggunakan *stopwatch*. Waktu yang diukur adalah waktu yang dibutuhkan oleh sediaan untuk mengering dan membentuk lapisan film (Santoso, 2020).

K. Uji stabilitas sediaan masker gel *peel-off*

Uji stabilitas dilakukan untuk memeriksa apakah sediaan yang telah diproduksi tetap stabil dan mempertahankan sifat serta karakteristiknya seperti saat sediaan tersebut baru dibuka. Hal ini penting untuk memastikan bahwa sediaan dapat tetap digunakan dengan baik selama masa penyimpanan dan penggunaan (Joshita, 2008). Uji stabilitas *Cycling test* dilakukan dengan cara menempatkan sediaan masker gel *peel-off* dalam sebuah pot kaca yang ditutup rapat. Pot tersebut kemudian ditempatkan di dalam kulkas pada suhu 4°C selama 24 jam, dan kemudian dimasukkan ke oven pada suhu 25°C selama 24 jam. Proses ini diulang sebanyak 5 kali untuk mencapai 5 siklus. Selama pengamatan, parameter ketidakstabilan fisik dari sediaan dievaluasi untuk memastikan bahwa sifat-sifatnya tetap sama seperti saat sediaan tersebut pertama kali dibuat dan masih memenuhi kriteria parameter selama masa penyimpanan. Tanda-tanda ketidakstabilan fisik pada sediaan gel termasuk perubahan warna, adanya bau yang tidak biasa, perubahan atau pemisahan fase, perubahan konsistensi, dan perubahan fisik lainnya (Sayuti, 2015).

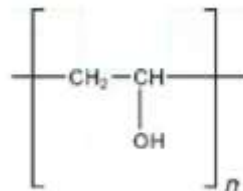
L. Monografi Bahan

1. *Polivinil alkohol (PVA)*

Penggunaan *polivinil alkohol (PVA)* dalam sediaan masker gel peel-off memungkinkan pengeringan yang cepat dan pembentukan lapisan film plastis yang kuat. Hal ini menciptakan kontak yang baik antara kulit dengan bahan aktif yang terkandung dalam masker, serta dapat meningkatkan suhu kulit dan aliran darah. PVA dapat dipakai sebagai bahan pembentuk lapisan film dengan konsentrasi sekitar 10 hingga 16% (Devy *et al.*, 2016).

Polivinil alkohol merupakan jenis polimer sintetis yang dapat larut dengan air, yang mempunyai rumus kimia $(C_2H_4O)_n$. Bahan ini banyak tersedia secara komersial dengan nilai n antara 500 dan 5000, yang sesuai dengan berat molekul sekitar 20.000 hingga 200.000. Polivinil alkohol memiliki bentuk bubuk granular berwarna putih hingga krem, dan tidak memiliki aroma yang khas (Rowe *et al.*, 2009).

Polivinil alkohol memiliki kemampuan larut dalam air, sedikit larut dalam etanol (95%), dan tidak larut dalam pelarut organik. Secara umum, polivinil alkohol dianggap sebagai bahan yang aman dan tidak beracun. Konsentrasi yang umum digunakan untuk polivinil alkohol sebagai pembentuk lapisan film adalah antara 10 hingga 16% (Rowe *et al.*, 2009).

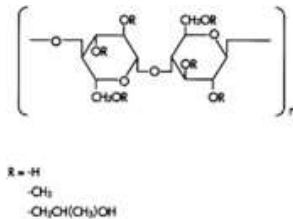


Gambar 4. Struktur PVA (Rowe *et al.*, 2009)

2. *Hidroxypropyl methylcellulose (HPMC)*

Hidroxypropyl methylcellulose (HPMC) juga dikenal sebagai metolose, adalah polimer semi-sintetis yang merupakan turunan selulosa dan larut dalam air. HPMC memiliki penampilan serbuk hablur putih atau putih kecoklatan, tanpa bau dan rasa. Polimer ini membentuk larutan koloid di dalam air dingin, namun praktis tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol 95%, dan eter. Namun, HPMC dapat larut dalam campuran etanol dan diklorometan, campuran metanol dan diklorometan, serta campuran air dengan alkohol. Beberapa jenis HPMC juga dapat mengembang dalam etanol. HPMC

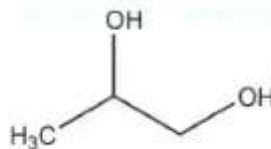
dapat menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna, dan tidak memiliki rasa. Selain itu, HPMC stabil dalam rentang pH 3-11 dan memiliki daya tahan yang baik terhadap serangan mikroba (Rowe *et al.*, 2009)



Gambar 5. Struktur *Hidroxypropyl methylcellulose* (Rowe *et al.*, 2009)

3. Propilenglikol

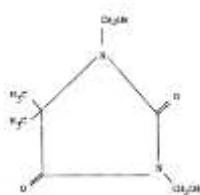
Propilenglikol sering digunakan sebagai pelarut dan bahan pengangkut dalam produksi sediaan farmasi dan kosmetik, terutama untuk zat-zat yang tidak stabil atau sulit larut dalam air. Propilenglikol merupakan cairan bening, tidak mempunyai warna, kental, dan hampir tidak memiliki bau. Rasanya sedikit manis dan tajam, mirip dengan gliserol. Propilenglikol cenderung stabil dalam kondisi normal jika disimpan dalam wadah yang tertutup rapat. Selain itu, propilenglikol juga stabil ketika dicampur dengan gliserin, air, atau alkohol. Propilenglikol juga memiliki sifat sebagai penghambat pertumbuhan jamur. Penggunaan umum propilenglikol termasuk sebagai pelarut dan pengawet dalam berbagai formulasi baik yang disuntikkan maupun yang tidak disuntikkan secara parenteral (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 6. Struktur propilenglikol (Rowe *et al.*, 2009)

4. DMDM hydantoin

DMDM Hydantoin diperoleh dari sari formaldehid yang mengandung hingga 2% aldehid bebas dalam kesetimbangan dengan hydantoin. Stabil pada rentang pH dan temperatur. DMDM Hydantoin digunakan sebagai pengawet dalam produk kosmetik untuk memberikan efek antimikroba yang meluas, efektif dalam melawan pertumbuhan jamur, ragi, serta bakteri gram positif dan gram negatif. Konsentrasi DMDM Hydantoin yang digunakan berkisar antara 0,1 hingga 1% (Liebert, 1998).



Gambar 7. Struktur DMDM Hydantoin (Liebert, 1998)

5. Etanol

Etanol atau Alkohol memiliki rumus struktur $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ dan memiliki nilai BM 46,07 g/ml. Etanol adalah cairan yang mudah menguap, memiliki tampilan bening, tidak memiliki aroma, namun dapat memberikan sensasi terbakar pada lidah. Etanol memiliki titik didih sekitar 78°C , dan mudah terbakar. Etanol memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah bercampur dengan berbagai pelarut organik (Depkes RI, 2020).

6. Aquadest

Aquadest adalah jenis air murni yang dihasilkan melalui proses penyulingan. Air murni ini dapat diperoleh melalui penyulingan, pertukaran ion, osmosis terbalik, atau metode lain yang sesuai. Air murni memiliki kualitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan air biasa, karena terbebas dari kontaminan dan mikroorganisme. Air murni biasanya digunakan dalam pembuatan sediaan yang membutuhkan air, namun tidak cocok untuk digunakan dalam aplikasi parenteral (Ansel, 1989).

M. Landasan Teori

Antioksidan merupakan suatu inhibitor penghambat oksidasi molekul radikal bebas yang melalui interaksi dengan radikal bebas yang reaktif, terjadi pembentukan radikal bebas yang tidak reaktif dan relatif stabil. Antioksidan berasal dari alam maupun sintetik. Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan yaitu biji pinang, karena biji pinang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan tanin yang memiliki sifat antioksidan, biji pinang dapat memberikan perlindungan terhadap sinar UV (Mamonto *et al.*, 2014).

IC_{50} adalah konsentrasi antioksidan yang diperlukan untuk meredam atau menghambat 50% dari radikal bebas. Tingkat aktivitas antioksidan dapat ditentukan berdasarkan nilai IC_{50} , yang merupakan konsentrasi sampel larutan yang diperlukan untuk menghambat 50%

dari radikal bebas. Semakin rendah nilai IC₅₀ maka semakin tinggi aktivitas antioksidan dari suatu senyawa. Oleh karena itu, senyawa tersebut dapat diklasifikasikan sebagai antioksidan yang sangat kuat (Nurjannah, 2021).

Tanaman pinang, yang memiliki nama ilmiah *Areca catechu* L., adalah anggota keluarga *family palmae*. Selain pohon kelapa, tanaman ini juga mudah tumbuh dan berkembang biak dengan bijinya. Biji buah pinang memiliki berbagai manfaat, antara lain sebagai bahan baku makanan, minuman, obat, pewarna, dan kosmetik (Cahyanto, 2018).

Menurut penelitian Cahyanto (2018) Ekstrak etanol biji pinang memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 3,5 $\mu\text{g/ml}$, yang menunjukkan bahwa biji pinang memiliki potensi sebagai agen antioksidan. Oleh karena itu, digunakan dalam pembuatan sediaan masker gel *peel-off*. Masker gel *peel-off* merupakan jenis masker gel yang sederhana digunakan, karena dapat dengan mudah dilepaskan dari kulit setelah mengering. Kelebihan dari masker ini adalah sediaananya berbentuk gel yang memberikan sensasi dingin yang dapat memberikan efek relaksasi, menjaga keremajaan kulit, mengangkat sel kulit sehingga menghilangkan kekusaman kulit, memiliki viskositas yang tinggi dan tidak lengket dan membersihkan wajah secara maksimal dengan mudah (Muflihunna *et al.*, 2019).

Pengembangan masker gel *peel-off* bertujuan untuk mengatasi kekurangan waktu kontak dari formulasi krim dan gel konvensional karena sediaan krim dan gel mudah hilang apabila terjadi kontak dengan benda lain. Masker gel *peel-off* juga dirancang untuk memfasilitasi permeasinya melalui kulit dalam jangka waktu yang lebih lama agar efektif (Jayronia, 2016).

Polivinil alkohol (PVA) merupakan salah satu *gelling agent* yang menciptakan gel yang dapat mengering dengan cepat dan membentuk lapisan film yang kuat dan fleksibel, memungkinkan adanya kontak yang optimal antara kulit dan bahan aktif, serta meningkatkan suhu dan sirkulasi darah ke dalam kulit. Pada penelitian Hanan, *et al.*, (2018) Perbedaan konsentrasi PVA dalam basis masker gel *peel-off* memiliki dampak signifikan terhadap waktu pengeringan sediaan, dimana semakin tinggi konsentrasi PVA, maka waktu pengeringan akan semakin cepat mengeringnya. Konsentrasi PVA yang umum digunakan sebagai pembentuk lapisan film adalah antara 10-

16% (Devy *et al.*, 2016). Pada penelitian Hanan *et al.*, (2018) Variasi konsentrasi PVA dalam basis masker gel peel-off mempengaruhi waktu pengeringan sediaan, di mana peningkatan konsentrasi PVA akan mengakibatkan waktu pengeringan yang lebih cepat. Selain itu, studi lain menunjukkan bahwa konsentrasi PVA yang lebih tinggi juga menyebabkan peningkatan viskositas sediaan dan membentuk film dengan kualitas yang lebih baik (Sani *et al.*, 2015).

N. Hipotesis

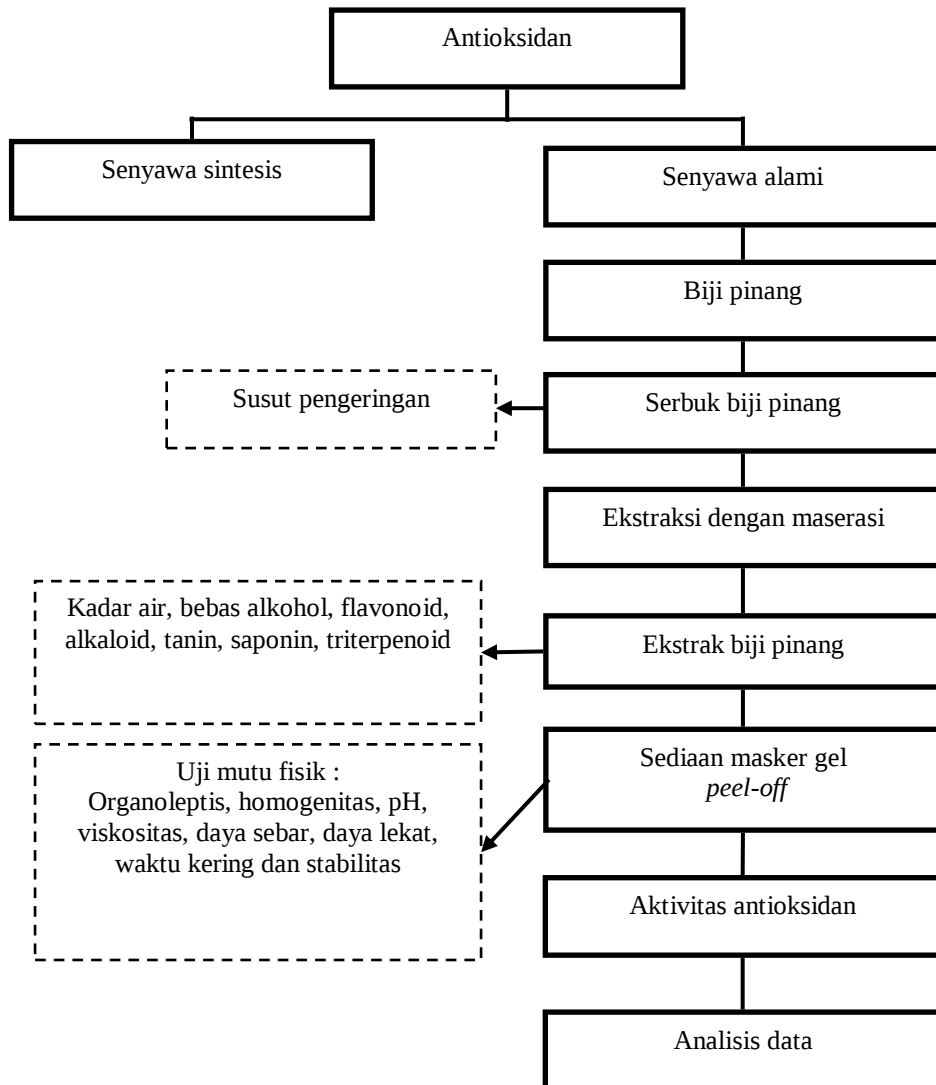
Berdasarkan landasan teori, dapat disusun hipotesa sebagai berikut :

Pertama, Ekstrak biji pinang dapat diformulasikan dalam sediaan masker gel *peel-off* dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Kedua, Masker gel *peel-off* ekstrak biji pinang dengan perbedaan variasi konsentrasi PVA berpengaruh terhadap mutu fisik dan stabilitas sediaan.

Ketiga, salah satu formula masker gel *peel-off* memiliki nilai mutu fisik dan stabilitas yang baik serta memiliki aktivitas antioksidan.

O. Kerangka konsep



Gambar 8. Kerangka konsep