

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Teh Hijau**

###### **1. Definisi Teh Hijau**

Teh hijau adalah teh yang diperoleh dari pucuk dan daun muda tanaman *Camellia sinensis* dan diproses dengan sedikit atau tanpa oksidasi enzimatis, yang pada dasarnya mempertahankan komponen fungsional yang terkandung dalam daun teh (Andalas, 2022). Polifenol adalah senyawa utama yang terkandung dalam teh. Senyawa katekin ini memiliki efek antioksidan yang sangat bermanfaat untuk penyakit kardiovaskular. Teh hijau diproses dengan cara khusus. Setelah dipetik, daun teh mengalami pengasapan. Proses ini mengeringkan daun teh tetapi tidak mengubah warnanya. Inilah alasan mengapa air yang digunakan untuk merendam daun teh masih berwarna hijau muda (Rismayanthi & Purnama, 2021).

###### **2. Klasifikasi Tanaman Teh**



Gambar 2.1 Daun Teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)  
Sumber: (Maghiszha, 2019)

Menurut Mahmood dkk (2010) klasifikasi teh hijau sebagai berikut:

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| Kingdom     | : Plantae                  |
| Superdivisi | : Spermatophyta            |
| Divisi      | : Magnoliophyta            |
| Kelas       | : Dicotyledoneae           |
| Sub kelas   | : Dilleniidae              |
| Ordo        | : Theales                  |
| Genus       | : Camellia                 |
| Spesies     | : <i>Camellia sinensis</i> |

### **3. Morfologi Teh**

Tanaman teh adalah salah satu dari banyak spesies tanaman dikotil yang daun dan pucuknya digunakan untuk membuat minuman teh. Teh telah dikonsumsi sebagai minuman di Cina selama 2000 tahun. Di seluruh dunia, teh adalah salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi setelah air putih karena efek terapeutik dan rasanya yang tidak beralkohol. Teh adalah tanaman angiosperma, yang merupakan pohon kecil tetapi terlihat seperti semak karena sering dipangkas. Tanaman yang termasuk dalam keluarga Theaceae ini dapat mencapai ketinggian 10-15 meter di alam liar, namun ketika dibudidayakan hanya mencapai ketinggian 0,6-1,8 meter. Batang tanaman teh tegak dan berkayu, bercabang banyak, ujung cabang dan daun mudanya berbulu halus. Daunnya berwarna hijau muda sampai hijau tua dengan permukaan mengkilap, tersusun berseling, terpotong pendek, bentuk

daun memanjang, ujung dan pangkal daun runcing, tepi bergerigi halus, pertulangan daun menyirip. Helai daun kaku, panjang 5-18 cm dan lebar 2-6 cm. Bunga individu terletak di ketiak daun, soliter atau bergerombol sebagian, dioecious, putih cerah dengan kepala sari kuning dan harum (Maulidina, 2020).

#### **4. Kandungan Teh**

Teh menghasilkan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan triterpenoid. Bahan aktif lainnya dalam daun teh adalah kafein, teofilin, teobromin, lemak, saponin, minyak atsiri, karoten, vitamin C, A, B1, B2, B12, dan P. Kandungan metabolit sekunder pada daun teh meningkat seiring dengan bertambahnya usia tanaman dan pengolahan. Teh mengandung senyawa kimia yang dapat mengalami perubahan kimiawi selama pemrosesan. Hal ini perlu disadari oleh pihak-pihak yang terlibat dalam industri ini, terutama para petani dan pengusaha teh. Hal ini akan memberikan produk teh yang dihasilkan memiliki rasa dan aroma serta karakteristik yang lebih khas. Hal ini akan meningkatkan kualitas dan mutu produk teh sehingga dapat bersaing dengan produksi teh dari luar negeri yang memiliki kandungan metabolit yang lebih baik (Ramlah, 2017).

Kandungan senyawa sekunder dalam teh hijau sangat kompleks, yaitu protein (15-20%); asam amino seperti tanin, asam aspartat, tirosin, triptofan, glisin, serin, valin, leusin, arginin (1-4%); karbohidrat seperti selulosa, pektin, glukosa, fruktosa, sukrosa (5-7%); lemak berupa asam linoleat dan asam linolenat. Sterol dalam bentuk stigmasterol dan

teofilin, pigmen seperti karotenoid dan klorofil; senyawa yang mudah menguap seperti aldehyd, alkohol, lakton, ester, dan hidrokarbon; mineral dan unsur lain seperti Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Mo, Se, Na, P, Co, Sr, Ni, K, F, dan Al (5%) serta senyawa alami lainnya (Ramlah, 2017).

Daun teh mengandung 404 komponen volatil dalam teh hitam dan sekitar 203 komponen volatil dalam teh hijau. Komponen volatil ini memberikan rasa yang khas pada minuman teh. Konstituen aktif yang ditemukan dalam teh yang mudah menguap dan tidak mudah menguap, seperti polifenol, alkaloid, dan flavonoid, merupakan komponen penting dalam daun teh karena konstituen ini berdampak besar pada kesehatan (Ramlah, 2017).

### **2.1.2 Ekstraksi**

Isolasi metabolit sekunder pada bahan alam umumnya dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi, yaitu pemisahan komponen kimia dari suatu campuran dengan menggunakan larutan atau pelarut. Tujuan ekstraksi adalah untuk mendapatkan komponen kimia atau metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi antara lain metode ekstraksi, jenis pelarut, ukuran partikel dan lama ekstraksi. Prinsip dari ekstraksi ini adalah memisahkan komponen-komponen yang ada di dalam bahan yang diekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu (Asworo & Widwiastuti, 2023). Macam-macam metode ekstraksi yang bisa dipakai yaitu:

## 1. Cara Dingin

### a. Maserasi

Metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu kamar tanpa pemanasan disebut maserasi. Dalam metode maserasi, proses ekstraksi dipercepat dengan pengadukan atau pengocokan berulang kali. Dengan cara ini, simplisia yang mudah rusak karena panas akan terekstraksi. Pemilihan pelarut menurut kelarutan dan polaritasnya membantu memisahkan komponen aktif dalam simplisia. Semakin lama waktu perendaman simplisia, maka semakin banyak senyawa yang dapat diekstraksi. Prinsip kerja metode maserasi didasarkan pada difusi larutan ke dalam sel tanaman. Difusi menyebabkan perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Zat dengan polaritas yang sama dengan pelarut akan dipindahkan dari sel. Pemilihan pelarut berdasarkan kesesuaian sifat kelarutan dan kepolaran memudahkan pemisahan komponen aktif dalam simplisia. Jumlah zat yang dapat diekstraksi meningkat dengan bertambahnya waktu perendaman sampel (Asma et al., 2022). Prinsip fungsional dari metode maserasi adalah difusi pelarut ke dalam sel tanaman. Difusi menyebabkan perbedaan keseimbangan antara bagian dalam dan luar sel. Zat yang memiliki polaritas yang sama dengan pelarut akan dipindahkan dari sel (Pratiwi et al., 2016).

### b. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang selalu dilakukan dengan pelarut yang baru sampai terekstraksi sempurna, yang dilakukan pada temperatur ruangan. Prinsip kerja metode perkolasi adalah serbuk simplisia

dilarutkan secara perlahan-lahan di dalam perkolator. Pelarut ditambahkan ke bagian atas serbuk simplisia dan kemudian secara perlahan-lahan menetes ke bawah. Keuntungan dari metode perkolasi adalah sampel selalu disiram dengan pelarut yang baru, sedangkan kerugiannya adalah metode perkolasi ini membutuhkan pelarut yang banyak dan membutuhkan waktu yang lama (Tetti, 2014).

## **2. Cara Panas**

### **a. Soxhletasi**

Soxhletasi adalah proses ekstraksi multi-tahap di mana sejumlah kecil pelarut digunakan secara terus menerus. Dalam metode ini, serbuk sampel ditempatkan dalam amplop selulosa (kertas saring juga dapat digunakan) dalam labu yang terletak di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai kemudian ditambahkan ke dalam labu dan suhunya diatur. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu dan sampel dapat diekstraksi dengan pelarut murni dari hasil kondensasi, sehingga tidak banyak pelarut yang dibutuhkan dan ekstraksi tidak memakan banyak waktu, sedangkan kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh selalu pada titik didih (Tetti, 2014).

### **b. Refluks**

Refluks adalah metode ekstraksi di mana pelarut digunakan untuk waktu tertentu pada suhu didihnya dan dengan jumlah pelarut yang terbatas tetapi relatif konstan dan pendingin balik digunakan (Endah, 2017).

c. Digesti

Digesti adalah proses maserasi kinetik yang berlangsung dengan pengadukan konstan pada suhu di atas suhu kamar. Proses ini dilakukan pada suhu sekitar 40-50°C (Endah, 2017).

d. Dekokta

Dekokta adalah proses yang umumnya digunakan untuk mengekstrak bahan aktif yang larut dalam air dari bahan tanaman. Dekokta dilakukan pada suhu 90°C dan membutuhkan waktu 30 menit (Endah, 2017).

e. Infundasi

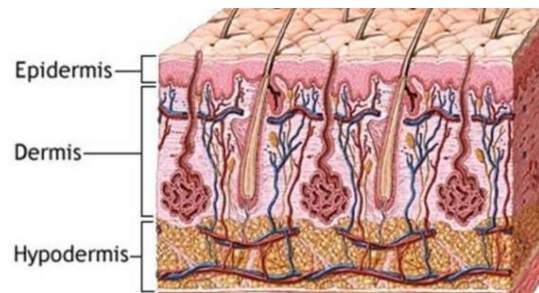
Infundasi adalah metode infus yang dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama dan pada suhu yang mendekati titik didih air (sekitar 90-100°C). Proses ini biasanya memakan waktu 15 menit (Endah, 2017).

### **2.1.3 Kulit**

Kulit adalah organ tubuh manusia yang penting dengan luas permukaan sekitar 2 meter persegi, yang menyumbang sekitar 10% dari massa tubuh orang dewasa. Sebagai penghalang fisik pertama antara tubuh dan lingkungan luar, kulit berperan dalam mengatur apa yang dapat masuk dan keluar dari tubuh (Olejnik et al., 2022).

Kulit adalah organ terbesar dari tubuh manusia dan memiliki arsitektur multidimensi yang berbeda. Kulit terdiri dari epitel berlapis-lapis, dengan setiap lapisan jaringan mengandung jenis sel yang memiliki fungsi khusus. Secara umum, kulit dapat dibagi menjadi tiga lapisan: epidermis sebagai lapisan terluar, diikuti oleh dermis dan hipodermis, yang juga dikenal sebagai subkutis (Moniz et al., 2020).

## 1. Struktur Kulit



Gambar 2.2 Struktur Lapisan Kulit Manusia

Sumber: (Nabillah, 2021)

### a. Epidermis

Epidermis adalah lapisan terluar kulit, yang terdiri dari epitel berlapis-lapis yang rata dengan lapisan tanduk. Epidermis tidak memiliki pembuluh darah atau pembuluh getah bening sendiri, sehingga semua nutrisi dan oksigen yang diperlukan disuplai oleh kapiler di lapisan dermis di bawahnya. Epidermis terdiri dari lima lapisan, yang tersusun dari dalam ke luar, yaitu stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum. Ada empat jenis sel epidermis, yaitu melanosit, keratinosit, sel penanda, dan sel Langerhans (Kalangi, 2014).

### b. Dermis

Di bawah epidermis adalah dermis, jaringan serat kolagen yang saling berhubungan dan tidak beraturan yang terdiri dari lapisan elastis glikosaminoglikan, glikoprotein, dan cairan. Dermis juga mengandung saraf, pembuluh darah, pembuluh limfatik dan jaringan epidermis. Manfaat dermis adalah untuk menjaga elastisitas kulit dengan mengatur jaringan kolagen dan lapisan elastis. Dermis terdiri dari dua lapisan: lapisan papiler (yang menyediakan

mekanisme penahan, mendukung metabolisme dan melindungi epidermis dari kerusakan serta menjaga sistem saraf dan pembuluh darah) dan lapisan retikuler (yang menentukan bentuk kulit) (Wulandari, 2022).

#### c. Hypodermis

Lapisan terakhir adalah hypodermis, lapisan tebal jaringan ikat yang terhubung ke lapisan terakhir dermis. Jaringan lemak biasanya terletak di antara dermis dan otot-otot tubuh (Wulandari, 2022).

## 2. Fungsi Kulit

Menurut Wulandari (2022) kulit memiliki berbagai fungsi, yaitu sebagai berikut:

#### a. Perlindungan dan pertahanan

Epidermis, khususnya lapisan tanduk, berfungsi untuk menutupi jaringan tubuh dari dalam dan melindungi tubuh dari pengaruh luar seperti luka dan serangan kuman. Lapisan terluar dari kulit air ditutupi dengan lapisan tipis lemak. Hal ini membuat kulit tahan air. Kulit dapat menahan suhu tubuh, bertahan dari luka kecil, mencegah bahan kimia dan bakteri masuk ke dalam tubuh dan menangkal rangsangan fisik seperti sinar ultraviolet matahari.

#### b. Penerima rangsangan

Kulit sangat sensitif terhadap berbagai rangsangan sensorik seperti rasa sakit, panas atau dingin, tekanan, sentuhan dan getaran. Kulit sebagai organ sensorik dipersepsikan melalui ujung-ujung saraf sensasi.

c. Pengaturan panas atau termoregulasi

Kulit mengatur suhu tubuh dengan melebarkan dan menyempitkan pembuluh kapiler dan melalui pernapasan, yang keduanya dipengaruhi oleh saraf otonom. Tubuh yang sehat memiliki suhu tetap sekitar 36,5 °C. Ketika suhu di luar berubah, kelenjar darah dan keringat di kulit menyesuaikan fungsinya masing-masing. Pengaturan panas adalah salah satu fungsi kulit sebagai organ penghubung antara tubuh dan lingkungan. Panas tubuh akan hilang melalui penguapan keringat.

d. Ekskresi (pengeluaran)

Kulit mengeluarkan zat-zat tertentu, yaitu keringat dari kelenjar keringat, yang dikeluarkan melalui pori-pori keringat dan mengandung garam, yodium dan bahan kimia lainnya. Air yang dikeluarkan melalui kulit disalurkan tidak hanya melalui keringat, tetapi juga melalui penguapan air melalui kulit ari (transepidermis) dalam bentuk keringat yang tidak disadari.

e. Penyimpanan

Kulit dapat menyimpan lemak dalam kelenjar lemak

f. Penyerapan yang terbatas

Kulit dapat menyerap zat-zat tertentu, terutama zat-zat yang larut dalam lemak dapat diserap ke dalam kulit. Hormon yang terkandung dalam krim wajah dapat menembus kulit dan mempengaruhi lapisan kulit pada tingkat yang sangat tipis.

Penyerapan terjadi melalui pembukaan folikel rambut dan masuk ke dalam saluran ekskresi kelenjar minyak, merembes melalui dinding pembuluh darah ke dalam aliran darah dan kemudian berjalan ke berbagai organ tubuh lainnya.

g. Mendukung penampilan

Fungsi yang berkaitan dengan kecantikan, yaitu kondisi kulit yang terlihat halus, putih dan bersih, dapat menunjang penampilan fungsi lain dari kulit, yaitu kulit dapat mengekspresikan emosi seseorang, seperti kulit yang memerah, pucat atau kontraksi otot-otot penambah rambut.

#### **2.1.4 Aktivitas Antioksidan Pada Kulit**

Paparan sinar ultraviolet (UV) merupakan salah satu faktor utama penyebab kerusakan kulit yang dapat mempercepat proses penuaan dan memicu berbagai kelainan kulit. Paparan sinar UV akan meningkatkan produksi reactive oxygen species (ROS) di dalam jaringan kulit, yang dapat merusak DNA, protein, dan lipid membran sel. Akumulasi ROS juga memicu stres oksidatif yang berdampak negatif terhadap struktur dan fungsi kulit, seperti menurunnya kepadatan kolagen, elastisitas kulit, dan munculnya kerutan serta hiperpigmentasi (Anbualakan et al., 2022).

Flavonoid dan karotenoid merupakan kelompok senyawa bioaktif yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Mekanisme kerja senyawa ini dalam melindungi kulit meliputi kemampuan menangkap dan menetralkan radikal bebas, menghambat aktivitas enzim perusak jaringan (seperti kolagenase dan elastase), serta mencegah kerusakan DNA akibat paparan sinar

UV. Selain itu, flavonoid juga mampu menghambat aktivasi jalur inflamasi dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen di dalam tubuh (Anbualakan et al., 2022).

Beberapa flavonoid seperti quercetin, apigenin, dan epigallocatechin-3-gallate (EGCG) dari teh hijau diketahui efektif dalam menghambat aktivitas enzim matriks metalloproteinase (MMP-1 dan MMP-9) yang berperan dalam perombakan kolagen. Sementara itu, karotenoid seperti likopen, lutein, dan  $\beta$ -karoten memiliki efek fotoprotektif dengan cara meningkatkan ambang eritema (kemerahan kulit akibat UV), menjaga kelembapan kulit, serta memperbaiki elastisitas jaringan kulit (Anbualakan et al., 2022).

### **2.1.5 Radikal Bebas**

Beberapa temuan para peneliti menyatakan bahwa radikal bebas dapat menyebabkan berbagai macam penyakit di dalam tubuh. Dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, gaya hidup yang tidak terkendali seperti mengonsumsi makanan cepat saji tanpa diimbangi dengan olahraga, serta polusi udara yang sering ditimbulkan oleh kendaraan bermotor atau asap rokok, maka peluang radikal bebas masuk ke dalam tubuh menjadi tinggi. Besar kemungkinan radikal bebas yang dihasilkan akan semakin lama semakin melebihi kapasitas sehingga menyebabkan kerusakan sel dalam tubuh (Anggarani et al., 2023).

Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai atom/molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan. Keberadaan elektron yang tidak berpasangan ini menyebabkan senyawa atau molekul menjadi lebih reaktif. Radikal bebas menyerang elektron dari molekul di sekitarnya dan mengikatnya untuk mencari

pasangan. Ketika elektron terikat pada senyawa radikal bebas ionik, efeknya tidak terlalu merusak. Namun, ketika elektron berikatan dengan senyawa radikal bebas dengan ikatan kovalen, ini memiliki efek yang sangat berbahaya. Hal ini disebabkan oleh ikatan yang digunakan pada orbital terluarnya. Secara teoritis, radikal bebas dapat terbentuk ketika terjadi pemisahan ikatan kovalen, dengan sifat radikal bebas yang aktif dan bergerak tidak beraturan di dalam tubuh makhluk hidup akan menimbulkan penyakit degeneratif seperti katarak, penuaan dini, rematik, liver dan jantung koroner (Anggarani et al., 2023).

#### **2.1.6 Antioksidan**

Antioksidan adalah senyawa atau sistem yang dapat mengurangi reaktivitas radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai yang dapat merusak makromolekul di dalam tubuh. Antioksidan juga merupakan atom atau molekul pendonor elektron yang dapat mengurangi efek negatif dari radikal bebas. Antioksidan mampu menetralkan radikal bebas atau zat yang dapat melindungi sistem biologis tubuh dari efek berbahaya dari proses atau reaksi yang menyebabkan oksidasi berlebihan (Septiani et al., 2018).

#### **1. Berdasarkan Mekanisme Kerja**

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dibagi menjadi beberapa kategori menjadi antioksidan primer, sekunder dan tersier. Antioksidan primer bertindak sebagai perlindungan terhadap radikal bebas baru dengan membentuk molekul yang tidak terlalu berbahaya dan ditemukan di dalam sel. Antioksidan primer terdiri dari superoksida dismutase (SOD), glutathione peroksidase (GPX), katalase, dan koenzim Q (ubiquinon). Antioksidan sekunder bertugas mengikat radikal bebas. Antioksidan sekunder ini

umumnya ditemukan di area ekstraseluler. Antioksidan tersier, yang bertugas memperbaiki biomolekul yang rusak akibat radikal bebas (Mu'nisa, 2023).

## **2. Berdasarkan Sumbernya**

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi dua, yaitu:

### **a. Antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh**

Antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh adalah enzim yang menetralkan radikal bebas. Pemulung radikal bebas yang paling penting adalah enzim yang mengubah sifat kimiawi DNA, enzim yang dengan cepat mengubah DNA dan menyebabkan kerusakan sel, enzim yang memecah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen dan enzim yang mengganggu peroksidasi. Biokatalis memiliki fungsi penting dalam melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Molekul endogen lain yang melawan radikal bebas, seperti hemoksigenase, dapat membantu mengurangi jumlah radikal bebas yang ada (Haerani et al., 2018).

### **b. Antioksidan yang tidak dihasilkan oleh tubuh**

Antioksidan yang larut dalam lemak adalah salah satu penangkal radikal yang lebih dikenal dalam kosmetik. Ada 8 bentuk aktif antioksidan yang larut dalam lemak dalam sediaan tumbuhan dan hewan. Tumbuhan menghasilkan banyak zat yang dapat menetralkan radikal bebas untuk mengendalikan stres oksidatif yang disebabkan oleh sinar matahari dan oksigen. Zat-zat ini dapat menjadi sumber senyawa baru dengan aktivitas

antioksidan. Sebagian besar senyawa antioksidan yang dihasilkan oleh tanaman adalah senyawa terpenoid. Pigmen tanaman dan senyawa fenolik merupakan kelompok zat penting yang dapat menetralkan radikal bebas. Senyawa fenolik merupakan kelompok flavonoid terbesar yang biasa digunakan dalam produk perawatan kulit (Haerani et al., 2018).

#### **2.1.7 Metode Uji Antioksidan Menggunakan DPPH**

Metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel yang akan diujikan dengan melihat kemampuannya dalam menangkal radikal bebas DPPH. Metode DPPH memiliki kelebihan yaitu metodenya yang sederhana, mudah, cepat, peka dan memerlukan sampel dalam jumlah kecil (Rahmawati et al., 2016). Namun metode ini sangat rentan terhadap berbagai hal, selain fakta bahwa pelarut DPPH harus disiapkan setiap saat. Mekanisme kerja teknik DPPH adalah proses reaksi redoks. DPPH merupakan radikal bebas buatan yang dapat larut dalam senyawa elektrofilik seperti alkohol dan metil alkohol (Ácsová et al., 2019).

Metode DPPH didasarkan pada prinsip bahwa warna DPPH dalam larutan berubah dari ungu pekat menjadi kuning pucat karena sampel mengandung antioksidan yang mampu membersihkan radikal bebas dan mengurangi aktivitasnya. Semakin banyak DPPH yang dibasahi, semakin pucat warna larutannya. Perubahan warna yang semakin banyak juga terdeteksi secara kualitatif dengan spektrofotometer UV-Vis dan evaluasi absorbansi. Spektrofotometer menunjukkan perubahan dalam penyerapan warna (nilai absorbansi). Nilai absorbansi yang baik untuk DPPH-Lartan adalah jika kurang

dari satu. Tinggi atau rendahnya aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh nilai konsentrasi penghambatan ( $IC_{50}$ ), di mana DPPH kehilangan 50% sifat radikal bebasnya. Semakin rendah nilai  $IC_{50}$ , semakin tinggi aktivitas antioksidan sampel. Pekerjaan ini menggunakan oksigen, tetapi metode DPPH lebih sederhana, lebih akurat dan lebih cepat dan dapat dilakukan dengan sampel kecil (Yuhernita & Juniarti, 2011).

Aktivitas pembersihan radikal diuji dengan menggunakan analisis berdasarkan jumlah atau banyaknya zat yang terkandung menggunakan senyawa radikal sintetis. Panjang gelombang dihitung untuk membuat kurva standar berdasarkan hukum Lambert-Bier ketika gambar konsentrasi dengan absorbansi memberikan garis lurus. Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan nilai absorbansi sampel (Prasetyo et al., 2021).

Radikal bebas sintetis bereaksi dengan pemulung radikal dengan mengambil partikel subatom dari pemulung radikal dan membentuk pasangan elektron. Ketika elektron ganjil dari radikal bebas sintetis dibagi dengan elektron dari senyawa pembersih radikal, DPPH menjadi DPPH-H tereduksi. DPPH-H tereduksi bereaksi dengan radikal bebas DPPH untuk membentuk senyawa non-volatil DPP-hidrazin (Malik et al., 2017).

**Tabel 2.1 Pengukuran nilai  $IC_{50}$  Aktivitas Antioksidan Metode DPPH**

| No. | Nilai $IC_{50}$                          | Keterangan   |
|-----|------------------------------------------|--------------|
| 1.  | ( $IC_{50} < 50$ ppm)                    | Sangat kuat  |
| 2.  | ( $50 \text{ ppm} < IC_{50} < 100$ ppm)  | Kuat         |
| 3.  | ( $100 \text{ ppm} < IC_{50} < 150$ ppm) | Sedang       |
| 4.  | ( $150 \text{ ppm} < IC_{50} < 200$ ppm) | Lemah        |
| 5.  | ( $IC_{50} > 200$ ppm)                   | Sangat lemah |

(Winarsi, 2007)

### 2.1.8 Sediaan *Stick*

Sediaan dalam bentuk *stick* adalah sediaan padat yang mengandung komponen seperti bahan aktif, humektan, pelarut, pengeras dan pengawet dalam komposisinya (Febriani, 2015). Penggunaan sediaan *stick* dalam pengobatan topikal adalah inovasi yang relatif baru. Keunggulan utamanya terletak pada kemudahan pengaplikasiannya dan kemampuannya untuk bekerja dengan cepat pada area yang diinginkan. Contoh sediaan yang umum ditemukan dalam bentuk *stick* adalah lipstik, balsem *stick*, deodoran *stick*, dan minyak esensial *stick*. Bentuk sediaan pena lebih menarik bagi konsumen daripada bentuk sediaan lainnya karena digunakan dengan aplikator, sehingga lebih menarik dan nyaman digunakan (Rao et al., 2016). Dalam sediaan *stick* pelembab terdiri dari beberapa bahan penyusun, yaitu:

#### 1. Bahan aktif

Bahan aktif digunakan untuk mencapai efek atau manfaat yang diinginkan dalam sediaan, misalnya untuk perawatan kulit atau pengobatan kondisi lain (Sutardi, 2017). Dalam penelitian ini, ekstrak daun teh hijau digunakan sebagai bahan aktif untuk pembuatan *stick antiaging*.

#### 2. Bahan Pelembab (Humektan)

Bahan pelembap yang biasa digunakan dalam formulasi *stick* adalah gliserin dan glikol (Butarbutar & Chaerunisaa, 2020).

#### 3. Bahan Pengeras

Untuk *stick*, pengeras adalah dasar yang sangat penting untuk produksi sediaan *stick*. Pengeras memiliki pengaruh yang signifikan pada hasil akhir *stick* yang diproduksi. Untuk sediaan *stick*, lilin padat dan alkohol berlemak

tinggi umumnya digunakan sebagai pengeras (Lestari, 2019). Contoh bahan pengeras yang digunakan pada penelitian ini yaitu asam stearat.

#### 4. Bahan Pengawet

Pengawet dalam sediaan *stick antiaging* adalah zat yang ditambahkan ke dalam sediaan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Pengawet membantu memperpanjang masa simpan sediaan dan memastikan penggunaannya yang aman dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan atau infeksi saat produk dioleskan ke kulit. Contoh pengawet adalah metilparaben dan propilparaben (Dhurhania, 2019).

#### 5. Bahan Pelarut

Pelarut untuk formulasi sediaan *stick antiaging* adalah bahan yang berfungsi untuk melarutkan atau mengangkut bahan lain dalam sediaan dan dengan demikian berkontribusi pada formula yang mudah digunakan (Prayoga et al., 2019). Contoh pelarut yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquadest dan alkohol.

## 2.2 Landasan Teori

Pada penelitian sebelumnya Titta Hartyana Sutarna dan Fikri Alatas (2016) daun teh hijau memiliki sifat antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  3,17  $\mu\text{g/ml}$  yang dapat diformulasikan dalam sediaan krim sebagai antioksidan. Formulasi F1, F2, dan F3 penelitian ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dan menunjukkan sifat organoleptik yang stabil selama 28 hari.

Pada penelitian yang dilakukan Astuti dkk (2021) pembuatan aromaterapi stik dengan variasi asam stearat sebagai bahan pengeras. Hasil

menunjukkan selama penyimpanan 28 hari sediaan aromaterapi stik memiliki pH yang cenderung meningkat, mengalami penurunan suhu lebur selama penyimpanan namun masih masuk *range* suhu lebur sediaan stik 50°C-70°C dan semua sediaan aromaterapi stik memiliki daya oles yang baik, homogen dan tidak mengalami perubahan warna serta bau, dan tidak mengiritasi kulit. Formulasi paling optimal yaitu pada konsentrasi asam stearat 20%.

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Walid dkk (2024) yang memformulasikan sabun mandi padat ekstrak teh putih dengan variasi konsentrasi asam stearat yang digunakan sebagai bahan pengeras. Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan variasi konsentrasi asam stearat sebagai bahan pengeras dalam sediaan sabun mandi padat teh putih berpengaruh pada uji fisik dan kimia diantaranya uji organoleptis, pH, kekerasan, tinggi busa, kadar air dan jumlah asam lemak. Formulasi terbaik yaitu pada konsentrasi asam stearat 12%.

### 2.3 Hipotesis

#### 1) Hipotesis pada aktivitas antioksidan

H0 : Tidak terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kunzte).

H1 : Terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kunzte).

#### 2) Hipotesis pada variasi konsentrasi asam stearat

H0 : Variasi konsentrasi asam stearat pada sediaan *stick antiaging* dengan kandungan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kunzte) tidak memenuhi syarat uji fisik sediaan.

H1 : Variasi konsentrasi asam stearat pada sediaan *stick antiaging* dengan kandungan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kunzte) memenuhi syarat uji fisik sediaan.