

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Serbuk Ampas Teh Hijau

1. Klasifikasi Ampas Teh Hijau



Gambar 2.1 Ampas Teh Hijau (Dokumen Pribadi, 2024)

Menurut USDA plant database dalam Khadijah, 2022 tanaman teh (*Camellia Sinensis*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

<i>Subclass</i>	: <i>Dilleniidae</i>
<i>Class</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Superdivision</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Division</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Subkingdom</i>	: <i>Tracheobionta</i>
<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>

<i>Species</i>	: <i>Camellia Sinensis (L.) Kuntze</i>
<i>Genus</i>	: <i>Camellia L.</i>
<i>Family</i>	: <i>Theaceae</i>
<i>Order</i>	: <i>Theales</i>

2. Morfologi Tanaman Teh Hijau

Dalam Hendi Rohendi, 2021 *Camellia sinensis*, tanaman dari keluarga *tehaceae*, adalah pohon dengan daun hijau yang bisa mencapai tinggi 10 - 15 meter di alam liar dan 0,6 - 1,5 meter jika ditanam secara sendiri. Daun dari tanaman ini hijau muda, panjangnya sekitar 5 -30 cm. Biasanya daunnya berdiri sendiri atau berpasangan dua Buahnya berbentuk pipih, bulat, dan memiliki satu biji dalam setiap buah dengan ukuran sebesar kacang (Sudaryat *et al.*, 2015).

3. Kandungan Limbah Ampas Teh Hijau

Ampas teh hijau umumnya terdiri dari bagian-bagian daun teh yang tidak larut seperti serat, selulosa, dan beberapa senyawa yang masih terkandung dalam daun teh setelah proses penyeduhan. Ampas teh hijau termasuk sebagai limbah organik.

Menurut Anjarsari, 2016 menambahkan, salah satu senyawa terpenting dalam limbah ampas teh hijau adalah adanya katekin yang merupakan antioksidan alami tertinggi di dunia dan berperan penting dalam mekanisme aktivitas antioksidan kimia teh hijau. Kandungan katekin pada daun teh bervariasi antara 30% hingga 20% bahan kering.

Kandungan terbesar dalam ampas teh hijau yaitu senyawa flavonoid adalah golongan senyawa-senyawa polifenol. Polifenol diketahui memiliki kemampuan penangkapan pada radikal bebas 100 kali lebih baik dibandingkan vitamin C dan 25 kali lebih baik dibandingkan vitamin E (Shabri *et al.*, 2016; Sukina *et al.*, 2013). Senyawa polifenol (flavonoid) paling utama yang terkandung didalam teh hijau yaitu senyawa katekin (sekitar 90% dari total polifenol) dimana senyawa *EGCG* (*Epigallocatechin gallate*) merupakan senyawa yang paling berperan aktif dalam katekin diantara senyawa lainnya (Mukty *et al.*, 2018).

2.1.2 Ekstraksi

Proses ekstraksi adalah langkah pertama yang dibuat untuk mengisolasi senyawa-senyawa tambahan dalam tanaman setelah sampel disiapkan (Khoddami *et al.*, 2014). Dua hal penting dalam proses ekstraksi pelarut adalah waktu dan suhu. Idealnya, bertambahnya waktu dan suhu akan meningkatkan kelarutan bahan aktif dalam pelarut. Proses ekstraksi pada dasarnya adalah proses perpindahan massa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia ke dalam pelarut organik yang digunakan. Pelarut organik akan menembus dinding sel dan selanjutnya akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dalam pelarut organik pada bagian luar sel untuk selanjutnya berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ini terus berulang terus berulang. Sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif di luar sel (Marjoni, 2016).

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang akan diekstraksi dapat berbentuk sampel segar ataupun sampel yang telah dikeringkan. Sampel yang umum digunakan adalah sampel segar karena penetrasi pelarut akan berlangsung lebih cepat. Selain itu penggunaan sampel segar dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer resin atau artefak lain yang

dapat terbentuk selama proses pengeringan. Penggunaan sampel kering juga memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel, sehingga dapat mencegah kemungkinan rusaknya senyawa akibat aktivitas anti mikroba (Marjoni, 2016). Metode ekstraksi ada beberapa cara yaitu dalam pembuatan ini dengan cara yang digunakan yaitu metode ekstraksi maserasi.

2.1.3 Maserasi

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan suatu zat yang didasarkan pada perbedaan kelarutan terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya yaitu air dan yang lainnya berupa pelarut organik. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam ekstraksi, salah satu yang paling umum dilakukan adalah metode maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang paling umum dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam suatu wadah *chamber* yang ditutup rapat pada suhu kamar. Akan tetapi, ada pula kerugian utama dari metode maserasi ini, yaitu dapat memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa dapat hilang. metode maserasi dapat juga menghindari resiko rusaknya senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil (Tetti, 2014).

2.1.4 Pelarut

Perendaman dilakukan dengan menggunakan etanol 96%. Menurut Trifani, etanol digunakan sebagai pelarut karena bersifat fleksibel, polar, dan mudah diperoleh. Etanol 96% dipilih karena yang bagus dalam menarik senyawa yang tidak berpolar, setengah berpolar, dan berpolar. Ini tidak beracun dan sangat efektif dalam menyaring senyawa yang berbeda. Pelarut etanol 96% masuk lebih baik ke dalam sel dari pada pelarut etanol yang konsentrasinya lebih rendah. Ini menghasilkan ekstrak yang lebih kental. Hasil campuran dicampurkan dan dipanaskan menggunakan *waterbath* (Novira, *et al.*, 2021)

2.1.5 Penguapan

Water bath merupakan peralatan laboratorium yang berisi air atau cairan khusus yang bisa mempertahankan suhu pada kondisi tertentu selama selang waktu yang ditentukan. Fungsi dari *water bath* adalah untuk menciptakan suhu yang konstan, menginkubasi pada analisis mikrobiologi. Menurut Anonim, 2014 melebur basis, menguapkan ekstrak untuk mereaksikan zat diatas suhu ruangandan aktifitas enzim. *Water bath* bekerja dengan cara memanaskan air dengan heater sampai suhu air naik dan sesuai dengan suhu yang kita pilih, *heater* akan berhenti memanaskan air ketika waktu yang telah ditentukan telah tercapai.

2.1.6 Uji Kualitatif Flavonoid dan Polifenol

Flavonoid adalah metabolit sekunder dari polifenol, ditemukan secara luas pada tanaman serta makanan dan memiliki berbagai efek bioaktif termasuk antioksidan, anti-inflamasi (*Qinghu Wang et al.*, 2016). Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang memiliki lima belas atom karbon yang tertumpuk dalam konfigurasi C6-C3-C6, artinya kerangka karbonnya terdiri dari dua gugus C6 (cincin benzena tersubstitusi) dihubungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. (*Tiang-Yang et al.*, 2018). Menurut Towaha, 2014 polifenol adalah salah satu senyawa metabolik sekunder yang disintesis sebagai bagian dari metabolisme glukosa. Golongan senyawa ini mempunyai gugus hidroksil pada cincin benzena yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa polifenol mempunyai efek antioksidan yang baik karena golongan ini dapat menyediakan elektron untuk menetralkan elektron radikal bebas yang dihasilkan dalam tubuh (*Dhianawaty Ruslin*, 2015). Senyawa fenolik tanaman mempunyai sifat antioksidan, anti inflamasi. Senyawa fenolik juga berperan dalam pencegahan dan penuaan dini dan gangguan pada sistem imun tubuh (*Wahdaningsih et al.*, 2017).

2.1.7 Antioksidan

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti K. dan Yenrina R., 2015).

Antioksidan adalah senyawa yang pada konsentrasi rendah dapat menunda atau mencegah oksidasi substrat. Sistem antioksidan bekerja dengan mencegah oksidasi dengan menstabilkan radikal bebas, sehingga dapat mengurangi stres oksidatif dan mencegah kerusakan dalam tubuh manusia. Antioksidan dapat berasal dari dalam dan asupan dari luar tubuh manusia. Contoh antioksidan yang sering dikonsumsi adalah vitamin C, vitamin E, karoten, glutathione, flavonoid, dan lain-lain (Santos- Sánchez *et al.*, 2019). Sebagai salah satu antioksidan, senyawa golongan flavonoid banyak ditemukan dalam tanaman teh atau *Camellia sinensis* khususnya pada ampas teh hijau.

2.1.8 DPPH (1,1 –*diphenyl-2-picrylhydrazyl*)

Prinsip kerja dari metode DPPH adalah reaksi oksidasi reduksi (Purwanti, 2019) . DPPH merupakan sebuah radikal bebas buatan yang dapat larut dalam cairan seperti etanol dan metanol DPPH bakal reaksi dua cara yaitu mekanisme donor atom hidrogen dan donor elektron, di mana DPPH yang sifatnya sebagai radikal bakal mengambil atom hidrogen dari senyawa antioksidan buat dapatkan pasangan elektron (Malik *et al.*, 2014). Adanya aktivitas antioksidan pada teh hijau ditandai dengan berubahnya warna ungu larutan. DPPH menjadi warna kuning akibat tereduksinya DPPH oleh senyawa antioksidan sehingga menjadi ungu DPPH (Falah, 2016). Perubahan warna ini berhubungan dengan jumlah elektron yang diterima. DPPH dan menentukan seberapa kuat aktivitas antioksidan pada teh hijau ketika diukur intensitasnya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Widyasanti *et al.*, 2016).

DPPH merupakan metode pengujian antioksidan yang paling mudah, cepat, murah, dapat digunakan di laboratorium sederhana dan sensitif digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan (Purwanti, 2019). Namun metode ini sangat mudah terpengaruh oleh berbagai faktor, selain itu pelarut DPPH juga harus selalu dibuat baru (Ácsová *et al.*, 2020). Senyawa polifenol dalam teh hijau memiliki gugus hidroksil yang atom hidrogennya akan

diberikan kepada radikal bebas DPPH, sehingga DPPH yang bersifat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan akan menjadi stabil. Semakin tinggi kandungan polifenol pada teh hijau maka semakin banyak elektron yang disumbangkan kepada radikal bebas, dan semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Widyasanti *et al.*, 2016).

2.1.9 Nilai IC_{50}

Menurut Siti Maryam, 2015 pengujian menggunakan DPPH akan menghasilkan informasi mengenai aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas yang dilihat berdasarkan nilai IC_{50} dan data yang dihasilkan perlu dibandingkan dengan senyawa lain yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat baik. IC_{50} yaitu besarnya konsentrasi inhibisi larutan uji terhadap kemampuannya menurunkan aktivitas radikal bebas sebesar 50%. IC_{50} (*inhibition concentration 50*), yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50 % radikal bebas DPPH. Semakin kecil harga IC_{50} maka antioksidan itu semakin kuat dalam menangkal radikal bebas atau dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat.

2.1.10 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer merupakan instrumen penting dalam analisis kimia. Instrumen ini digunakan untuk menguji sampel tertentu yang berorientasi pada pengukuran kualitatif dan kuantitatif. Oleh karena itu instrumen ini penting digunakan pada sektor pendidikan, penelitian, maupun industri (Sölvason & Foley 2015). Spektrofotometer UV-Vis adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur transmitansi dan serapan sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometer menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang diserap. Penyerapan dan transmisi spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif suatu bahan kimia (Sistesya dan Sutanto, 2013). Menurut Rohman dan Gandjar sebab perihal yang ini dilihat dalam analisis melalui spektrofotometer UV-Vis yaitu :

1. *Run Time* metode ini dapat dipakai untuk mengukur hasil suatu reaksi atau bentuk warna. Fungsinya adalah untuk mencari waktu ukur yang stabil.
2. Memilih panjang gelombang yang dipakai untuk analisis kuantitatif dengan serapan maksimum kurva panjang gelombang serapan larutan standar konsentrasi tertentu diplot.

3. Membuat kurva standar. Siapkan serangkaian larutan standar analit pada berbagai konsentrasi. Untuk setiap larutan, serapan diukur pada konsentrasi yang berbeda dan kurva dibuat untuk menunjukkan hubungan antara serapan dan konsentrasi
4. Mengukur serapan sediaan atau spesimen. Rasio intensitas cahaya yang ditunjukkan pada spektrofotometer harus antara 0,8 dan 0,2 atau 17 dan 15% ketika transmisi di perhitungkan. Rekomendasi ini didasarkan pada bahwa terjadi kesalahan saat membaca. T sebesar 0,005 atau kesalahan fotometrik 0,5%.
5. Terbentuknya zat yang mampu menyerap sinar UV-Vis. Hal ini harus dilakukan jika analit tidak terserap di area ini. Cara ini dicoba dengan menggantinya dengan senyawa lain yang bereaksi dengan *reagen* tertentu (Sri Fatmawati, 2019).

2.1.11 Toner

Toner merupakan salah satu media untuk membersihkan wajah. Setelah dibersihkan dengan susu pembersih, seringkali wajah masih terasa lengket karena tidak semua susu pembersih dapat mengangkat sisa kotoran yang menempel. Disinilah peran penting toner sebagai penyempurna kebersihan wajah. Terdapat jenis toner dengan campuran alkohol yang disebut *astringent*. *Astringent* efektif digunakan untuk kulit berminyak dan berjerawat, serta bermanfaat untuk mengencangkan kulit dan pori. Khusus toner, terdapat kegunaan untuk melindungi kulit setelah proses pembersihan karena

mampu mengembalikan pH kulit pada posisi alaminya. Toner dapat memberikan efek menenangkan, menstimulasi, dan mendinginkan. Toner juga dapat digunakan mengandung bahan-bahan aktif yang penting seperti anti-*acne* dan *whitening* atau *lightening* (Nurwani Purnama Aji, 2020). Toner bisa menambahkan zat anti jerawat untuk membersihkan wajah dengan lebih baik (Draelos, 2019).

Formula toner wajah biasanya terbuat dari air dan bahan tambahan seperti zat aktif, humektan, emolien, surfaktan, pewangi, dan pengawet. Salah satu hal yang mempengaruhi kualitas dan kejernihan serta bisa membuat toner wajah larut lebih baik adalah surfaktan. Surfaktan merupakan salah satu senyawa yang digunakan dalam produk pembersih yang memiliki fungsi secara luas dan dapat berfungsi sebagai *solubilizers* dan *stabilizers* agent yang menyebabkan sediaan menjadi jernih dan stabil. Polisorbat dua puluh merupakan salah satu surfaktan non-ionik yang memiliki kelebihan tidak toksik dan tidak menimbulkan iritasi, sehingga sangat cocok digunakan sebagai bahan tambahan kosmetik (Benson et al., 2019)

2.2 Hipotesis

1. Sediaan toner ampas teh hijau dapat dibuat dari beberapa konsentrasi dan memiliki kualitas aktivitas antioksidan dengan hasil yang baik
2. Adanya formula yang paling baik dari aktivitas antioksidan pada sediaan toner ekstrak ampas teh hijau (*Green Tea*).