

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kopi Sidikalang (*Coffea canephora*)**

Sidikalang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Dairi, Sumatera Utara dan merupakan ibukota dari kabupaten Dairi. Keadaan topografinya yang terdiri dari pegunungan dan perbukitan serta udara yang sangat sejuk menjadi salah satu faktor penentu mayoritas pekerjaan masyarakat Dairi. Pekerjaan masyarakat Dairi pada umumnya yaitu petani dan salah satu komoditas pertanian unggulan dari Sidikalang adalah kopi. Kopi Sidikalang dikenal akan citarasanya, bukan hanya didalam negeri saja tetapi hampir di seluruh pecinta kopi di dunia mengakuinya. Hal ini kopi Sidikalang telah mampu bersaing dengan kopi Brazil, yaitu salah satu kopi terbaik di dunia (Wahyuni *et al.* 2017). Gambar 2.1 dibawah ini adalah biji Kopi Sidikalang yang telah disangrai.



**Gambar 2.1 Kopi Sidikalang (*Coffea canephora*)** (Dokumentasi pribadi, 2024)

Kopi Sidikalang adalah sebutan untuk kopi robusta yang dikembangkan di Kecamatan Sidikalang, ibu kota dari Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatra Utara. Wilayah perkebunan kopi Sidikalang berada di ketinggian 1.500 mdpl, berada di kawasan pegunungan Bukit Barisan. Kopi Sidikalang dianggap sebagai salah satu varietas kopi robusta terbaik di Sumatra bersama dengan kopi Gayo, Simalungun dan lain-lain, kopi robusta Sidikalang terkenal memiliki tingkat keasaman yang rendah. Tanaman ini berada di kawasan Bukit Barisan, dengan kombinasi kawasan yang sejuk dan dingin serta tanah yang subur, membuat Sidikalang mampu menghasilkan salah satu kopi terbaik di nusantara (Padang & Aisyah 2022).

Klasifikasi Kopi Sidikalang (*coffea canephora*) yaitu:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Sub-Kingdom	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i> (Berkeping dua)
Sub Kelas	: <i>Sympetale</i>
Ordo	: <i>Rubiales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea. sp</i> ( <i>Coffea canephora</i> ) (Rahardjo, 2012)

Kopi robusta memiliki pohon kopi yang bisa tumbuh mencapai 12 meter bila tidak dipangkas. Karakteristik biji kopi robusta yang dapat dibedakan dari biji lainnya, biji agak bulat dengan lengkungan biji agak tebal dibandingkan kopi arabika, biji buahnya juga lebih kecil dari arabika dengan diameter 16-18mm. Biji kopi secara alami mengandung berbagai jenis senyawa volatil seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format, dan asam asetat. Kopi mengandung sebuah unsur yang disebut terpenoid, yang diketahui dapat meningkatkan kadar kolesterol darah. Senyawa kimia pada biji kopi dapat dibedakan atas senyawa volatil dan non volatil. Senyawa volatil adalah senyawa yang mudah menguap, terutama jika terjadi kenaikan suhu. Senyawa volatil yang berpengaruh terhadap aroma kopi antara lain golongan aldehid, keton dan alkohol, sedangkan senyawa non volatil yang berpengaruh terhadap mutu kopi antara lain kafein, asam klorogenat dan senyawa-senyawa nutrisi. Senyawa nutrisi pada biji kopi terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. Selain itu, kopi mengandung tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat ditemui pada setiap tanaman yang letak dan jumlahnya berbeda-beda. Senyawa tanin dapat menyebabkan rasa sepat pada buah (Septiningtyas, 2018). Hasil penelitian menyebutkan bahwa kopi mengandung sedikit nutrisi, tetapi mengandung lebih dari ribuan bahan kimia alami seperti karbohidrat, lipid, senyawa nitrogen, vitamin, mineral, alkaloid dan senyawa fenolik (Riyanti *et al.* 2020).

## 2.2 Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang berasal dari simplisia. Simplisia mengandung senyawa aktif dan pelarut yang diuapkan hingga tersisa senyawa yang dibutuhkan. Simplisia dapat berasal dari simplisia hewani dan simplisia nabati. Ekstraksi merupakan pemisahan bagian-bagian tanaman atau bahan-bahan lain dari bagian inaktif dengan menggunakan pelarut selektif sesuai dengan prosedurnya. Ekstraksi dapat berupa dari solid menjadi liquid, liquid menjadi liquid dan juga ekstraksi asam basa. Pelarut yang biasanya digunakan dapat berupa metanol, etanol, dan lain-lain (Beksono, 2014). Beberapa metode yang bisa digunakan untuk ekstraksi adalah.

### a. Maserasi

Maserasi merupakan teknik perendaman dimana zat yang sudah diperhalus (dalam partikel yang lebih kecil) direndam menggunakan pelarut seperti metanol dengan beberapa kali diaduk atau dikocok pada suhu ruangan, dengan metode ini tidak semua bahan aktif terekstraksi.

### b. Perkolasi

Prosedur ini paling sering digunakan untuk bahan ekstrak yang berupa cairan. Dengan metode ini bahan yang ingin diekstraksi direndam dalam pelarut hingga seluruh bahan aktifnya tertarik. Salah satu ciri khas dari metode ini adalah pelarut yang digunakan selalu baru. Metode ini biasanya dilakukan pada suhu kamar.

### c. Infusi

Dilakukan dengan cara memaserasi material menggunakan air dingin atau air panas dalam waktu yang singkat

### d. Digesti

Bentuk dari maserasi dengan pemanasan selama proses ekstraksi

### e. Dekoktasi

Metode ini menggunakan cara perebusan material menggunakan air pada volume tertentu dan waktu yang telah ditetapkan selanjutnya didinginkan dan disaring.

### 2.3 Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang dapat menghentikan, menunda, atau memperlambat oksidasi (Maulana *et al.* 2023). Tubuh memiliki mekanisme pertahanan antioksidan dalam bentuk enzim antioksidan dan zat antioksidan untuk menetralkan radikal bebas, tetapi karena perkembangan industri yang pesat, manusia berkontak dengan berbagai sumber radikal bebas yang berasal dari lingkungan dan dari kegiatan fisik yang tinggi sehingga sistem pertahanan antioksidan dalam tubuh tidak mencukupi (Ajhar *et al.* 2020). Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi antioksidan yaitu dengan metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*), metode ABTS (*2,2'-Azinobis [3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid-diammonium salt]*), dan metode FRAP (*ferric reducing antioxidant power*).

#### 1. Metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*)

Uji DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) merupakan pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif, adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu. Warna akan berubah menjadi kuning saat elektronnya berpasangan. Perubahan intensitas warna ungu ini terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa *difenil pikril hidrazin* dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning (Suena & Antari 2020)

#### 2. Metode ABTS (*2,2'-Azinobis [3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid]*

*diammonium salt*) Metode ABTS dapat digunakan untuk mengetahui konsentrasi antioksidan yang mampu menghambat radikal bebas sebanyak 50% ( $IC_{50}$ ). Pengujian antioksidan secara ABTS dengan mengukur aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas yang ditandai penurunan intensitas warna dari radikal ABTS (Wicaksono, 2021). ABTS mempunyai karakteristik warna hijau-biru bila tereduksi oleh antioksidan, dan berubah menjadi bentuk nonradikal dari berwarna menjadi tidak berwarna pada panjang gelombang 731-734 nm (Nuari *et al.* 2020)

### 3. Metode FRAP (*ferric reducing antioxidant power*)

Metode ini didasarkan pada reaksi reduksi dalam suasana asam terhadap senyawa kompleks  $Fe^{3+}$  yang berwarna kuning menjadi senyawa kompleks  $Fe^{2+}$  yang berwarna hijau kebiruan akibat donor elektron dari senyawa antioksidan. Metode uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP ini dapat dimonitor dengan pengukuran serapan senyawa kompleks  $Fe^{2+}$  yang terbentuk dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal (Amin *et al.* 2022)

### 2.4 $IC_{50}$ (*Inhibition Concentration 50 Value*)

$IC_{50}$  (*Inhibition concentration 50 value*) adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Aktivitas peredaman radikal bebas dapat diketahui nilai inhibisi melalui perubahan absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Adanya perubahan intensitas warna ungu terjadi karena elektron tidak berpasangan, warna berubah menjadi kuning jika elektron berpasangan. Perubahan intensitas warna ungu terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh reaksi molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa difenil pikril hidrazindan yang menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning (Sueno & Antari 2020).

Nilai  $IC_{50}$  berbanding terbalik dengan kemampuan antioksidan suatu senyawa yang terkandung dalam bahan uji. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  suatu senyawa uji, maka senyawa tersebut semakin aktif sebagai penangkal radikal bebas. Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan kelompok sangat kuat jika nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50 ppm, kelompok kuat  $IC_{50}$  antara 50-100 ppm, kelompok sedang jika nilai  $IC_{50}$  101-150 ppm, dan kelompok lemah jika nilai  $IC_{50}$  antara 150-200 ppm. Serapan DPPH digunakan untuk menghitung  $IC_{50}$ , untuk penentuan  $IC_{50}$  dibuat persamaan regresi persentase aktivitas penangkal radikal bebas DPPH (% inhibisi) terhadap konsentrasi larutan uji. Persen inhibisi yang diperoleh dari konsentrasi larutan uji, kemudian dibuat kurva antara persen inhibisi terhadap konsentrasi larutan uji untuk menentukan nilai  $IC_{50}$ . Nilai  $IC_{50}$  dihitung dengan

menggunakan rumus persamaan regresi linear yaitu  $y = ax \pm b$ , dengan nilai  $y$  adalah 50 dan  $x$  adalah  $IC_{50}$ . (Niljon & Marsiati 2023)

## 2.5 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang berdasar pada serapan cahaya, dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya. Gabungan antara prinsip spektrofotometri Ultraviolet dan *visible* disebut spektrofotometri *Ultraviolet-visible* (UV-Vis). Sumber UV dan *visible* adalah dua sumber sinar yang berbeda digunakan pada instrumen ini. Spektrofotometri UV-Vis berdasar pada hukum Lambert-Beer. Jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorpsi, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometri akan membagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua. Panjang gelombang pada daerah ultraviolet adalah 180 nm–380 nm, sedangkan pada daerah *visible* adalah 380 nm–780 nm (Zelviani *et al.* 2021).

Spektrum UV-Vis merupakan korelasi absorbansi (sebagai ordinat) dan panjang gelombang sebagai absis berupa pita spektrum, terbentuknya pita spektrum UV-Vis tersebut disebabkan transisi energi yang tidak sejenis dan terjadinya eksitasi elektronik. Senyawa tak berwarna diukur pada jangka 200 sampai 400 nanometer (nm). Senyawa berwarna pada jangka 200 sampai 700 nm. Serapan cahaya UV atau cahaya tampak mengakibatkan transisi elektronik, yaitu elektron-elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih tinggi. Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain: harus melarutkan sampel dengan sempurna, pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel), tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis (Abriyani *et al.* 2022)