

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, salah satunya dalam sektor perkebunan, yaitu kebun kopi. Sebagai produsen kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Vietnam, di Indonesia terdapat berbagai jenis kopi yang diproduksi, seperti kopi arabika, robusta, dan liberika, yang memiliki karakteristik tersendiri (Sitinjak & Sari, 2022). Kopi di Indonesia diproduksi hampir di seluruh wilayah negara ini, dengan beberapa provinsi yang dijadikan sebagai penghasil utama, salah satunya adalah Sulawesi Selatan (Harum, 2022). Sulawesi Selatan merupakan wilayah penghasil kopi terbaik di Indonesia, dimana kopi yang dihasilkan berasal dari jenis arabika dan robusta. Menurut data, Sulawesi Selatan dikenal sebagai sentra produksi kopi dengan luas area penanaman mencapai 61.285 hektar, dengan produksi tahunan mencapai 18.000 ton (Maskar dan Faisal, 2022). Tanaman kopi umumnya ditanam pada daerah yang memiliki periode kering maksimum tiga bulan per tahun dengan curah hujan berkisar antara 1.500-3.500 mm per tahun (Wigati dkk., 2018).

Kopi telah menjadi salah satu minuman yang sangat populer di kalangan masyarakat dan sering dianggap sebagai minuman yang harus dikonsumsi setiap hari. Saat ini, kopi tidak hanya dinikmati oleh kalangan orang dewasa, tetapi juga telah menjadi salah satu pilihan andalan di kalangan generasi muda. Kopi memiliki aroma dan cita rasa yang khas, yang tidak dapat ditemukan pada tanaman lain, baik itu yang berbentuk bubuk maupun seduhannya (Maskar & Faisal, 2022). Di antara berbagai jenis kopi, kopi arabika adalah yang paling umum ditemukan di kedai-kedai dan paling banyak dikonsumsi saat ini, karena memiliki aroma yang harum, yang merupakan perpaduan antara bunga dan buah (Wulandari et al, 2024).

Kopi arabika *Coffea arabica* L. merupakan salah satu jenis kopi yang banyak di budidayakan di Provinsi Sulawesi Selatan (Latunra et al., 2021). Dimana produksi kopi di wilayah ini tersebar di beberapa kabupaten, seperti Kabupaten Toraja, Enrekang, dan Gowa, dengan total produksi yang dihasilkan mencapai 1.000 ton per tahun (Maskar & Faisal, 2022). Jenis kopi ini dikenal sebagai kopi berkualitas tinggi, baik dari segi rasa maupun aroma, dengan karakteristik aroma yang khas seperti perpaduan bunga dan buah, hidup optimal di daerah dengan ketinggian 1.000-2.000 mdpl dan suhu lingkungan antara 15-25°C, dengan pH tanah 5,3-6,0. Karakteristik biji kopi arabika meliputi ukuran yang lebih besar, rasa yang lebih asam dan fruity, dan tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan kopi robusta dan jenis kopi lainnya (Priyanto et al., 2022). Selain memiliki aroma dan rasa yang khas, kopi secara umum berperan sebagai stimulan saraf bagi tubuh manusia, dengan mengonsumsi kopi dapat mengurangi rasa kantuk dan rasa lelah, serta merupakan sumber senyawa bioaktif yang mengandung antioksidan dan memberikan manfaat bagi kesehatan (Wulandari dkk., 2024). Manfaat tersebut berkaitan dengan keberadaan

berbagai senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya (Paula dan Farah, 2019). Senyawa tersebut seperti senyawa polifenol (seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, diterpene), dan senyawa flavonoid yang ditemukan hampir pada seluruh tanaman kopi (Hazar dkk., 2024). Ekstrak senyawa kopi seperti flavonoid memiliki efek anti-aging (penuaan) dan berpotensi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dalam tubuh (Darwis dkk., 2024).

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang juga dikenal sebagai bioflavonoid, yang termasuk dalam kelas *phytochemical* yang hanya bisa disintesis oleh tanaman, termasuk tanaman kopi (Darwis dkk., 2024). Kopi mengandung banyak senyawa fenolik, khususnya flavonoid yang terdapat pada biji kopi, ekstrak biji kopi, dan ampas kopi. Senyawa ini memiliki sifat antioksidan yang dapat menghambat oksidasi dalam tubuh dari radikal bebas, sehingga dapat meminimalkan efek kerusakan pada sel dan jaringan tubuh (Ngibad dkk., 2023). Secara umum, flavonoid terdapat dalam bentuk glikosida yang berikatan dengan gula sehingga bersifat polar. Ekstraksi flavonoid dapat dilakukan menggunakan pelarut polar seperti etanol, metanol, etil asetat, aseton, isopropanol, dan air. Fraksinasi digunakan untuk memisahkan senyawa metabolit sekunder berdasarkan polaritasnya, baik menggunakan pelarut polar, semi polar, maupun pelarut non polar. Karena flavonoid dapat bersifat polar maupun nonpolar, sehingga diperlukan teknik ekstraksi yang tepat dalam mengisolasi senyawa ini (Pratiwi et al., 2021).

Senyawa aktif seperti flavonoid dapat diekstrak melalui metode ekstraksi maserasi. Ekstraksi merupakan metode pemisahan suatu zat yang didasarkan pada perbedaan kelarutan antara dua cairan yang tidak saling larut, biasanya air dan pelarut organik lainnya (Badaring et al., 2020). Terdapat beberapa metode ekstraksi, salah satu yang paling umum digunakan adalah metode maserasi. Metode ekstraksi maserasi merupakan teknik ekstraksi sederhana dengan prinsip perendaman dan pengadukan sampel dalam pelarut yang sesuai (Sapiun et al., 2021). Proses maserasi sangat menguntungkan untuk isolasi senyawa bahan alam seperti flavonoid, karena perendaman sampel tanaman dapat menyebabkan pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Proses maserasi dipengaruhi oleh suhu, waktu, dan juga jenis pelarut yang digunakan. Pemilihan suhu yang tepat dapat meningkatkan rendemen, sebaliknya penggunaan suhu yang terlalu tinggi dan waktu yang terlalu lama dapat mengurangi rendemen yang dihasilkan. Demikian pula dengan pelarut, penggunaan pelarut yang sesuai akan meningkatkan kadar senyawa yang diinginkan (Fakhruzy et al., 2020).

Kandungan senyawa yang terkandung dalam biji kopi berperan penting dalam menentukan mutu serta cita rasa kopi. Oleh karena itu, tahapan-tahapan dalam proses produksi seperti panen, pascapanen, penyimpanan, proses sangrai, hingga metode penyeduhan memiliki pengaruh signifikan terhadap karakteristik citarasa, kadar asam, dan kandungan senyawa atau total aktivitas antioksidan dalam biji kopi (Hazar dkk., 2024). Pada proses pengolahan kering (*Natural process*), ceri merah kopi yang utuh, yang baru dipetik akan dikeringkan langsung dibawah sinar matahari tanpa fermentasi basah, sehingga dikenal sebagai *natural process*. Metode

ini banyak diterapkan oleh petani, karena kapasitasnya yang kecil, mudah dilakukan dan menggunakan peralatan sederhana, tanpa menggunakan air maupun mesin. Tahapan proses kering meliputi (a) penjemuran/sortasi buah, (b) pengeringan, (c) pengupasan kulit kering (hulling), (d) sortasi biji, dan (e) pengemasan dan penyimpanan. Metode ini dapat diterapkan pada jenis kopi robusta dan arabika. Kopi yang baru dipanen langsung dijemur sekitar 2-3 minggu sampai kadar air maksimum 12,5%. Setelah kering, kulit dan daging buahnya dapat dengan mudah dipecah dan dipisahkan dari bijinya. Proses ini menghasilkan kompleksitas rasa dan variasi rasa buah-buahan (fruity). Namun, kelemahan dari metode ini adalah memerlukan waktu yang lebih lama, membutuhkan area yang luas, bergantung pada kondisi cuaca, serta pembalikan yang intensif setiap jam (Sirappa et al., 2024).

Adapun untuk penentuan kadar flavonoid dalam biji kopi dapat dilakukan secara analisis instrumental dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Metode ini dipilih karena senyawa flavonoid memiliki struktur aromatik yang terkonjugasi sehingga menghasilkan pita serapan yang kuat pada wilayah spektrum sinar ultraviolet dan spektrum sinar tampak. Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik dalam kimia analitik yang memanfaatkan interaksi antara cahaya dan materi untuk menganalisis komposisi sampel, baik secara kuantitatif maupun kualitatif (Wulandari dkk., 2024). Pengujian dengan Spektrofotometri UV-Vis tergolong cepat jika dibandingkan dengan metode lain. Analisis kualitatif berfungsi untuk mengidentifikasi kualitas suatu senyawa. Sedang data yang dihasilkan oleh Spektrofotometri UV-Vis berupa panjang gelombang maksimal, digunakan dalam analisis kuantitatif, berkas radiasi diterapkan pada cuplikan (larutan sampel), dan intensitas sinar radiasi yang diteruskan kemudian diukur besarnya. Adapun Karakteristik penting dari spektrofotometri UV-Vis meliputi sensitivitasnya yang cukup tinggi, selektifitas yang baik, dan akurasinya yang memadai (Abriyani et al., 2023).

Berdasarkan dari uraian di atas, kopi mengandung banyak senyawa fenolik salah satunya flavonoid yang bermanfaat sebagai antioksidan, sehingga banyak peneliti yang mengkaji potensi kopi sebagai antioksidan serta mengkaji pengaruh pascapanen terhadap kandungan senyawa bioaktif dalam biji kopi. Namun, masih terbatas penelitian yang mengkaji secara khusus mengenai perbandingan kadar flavonoid total pada beberapa varietas biji kopi arabika *Coffea arabica* L. yang dihasilkan dari metode pascapanen *Natural process*. Perlu diketahui bahwa setiap jenis kopi memiliki kandungan flavonoid yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai perbandingan kadar flavonoid dalam beberapa varietas biji kopi arabika *Coffea arabica* L. yang dihasilkan melalui metode *Natural process* dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kadar flavonoid dari beberapa varietas biji kopi arabika *Coffea arabica* L. yang dihasilkan melalui metode *Natural process*
2. Memahami pengaruh perbedaan varietas, terhadap kadar flavonoid biji kopi arabika *Coffea arabica* L.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kadar flavonoid kopi dari beberapa varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. yang dihasilkan melalui metode *Natural process* dan memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan varietas terhadap kadar flavonoid biji kopi arabika *Coffea arabica* L., sehingga dapat membantu dalam mengidentifikasi varietas kopi arabika yang memiliki antioksidan yang lebih tinggi.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2025. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Departemen Biologi, dan Laboratorium Biokimia Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar. Serta Laboratorium Terpadu Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan adalah gelas kimia, erlenmeyer, gelas ukur, corong, tabung reaksi, botol kaca kecil, toples kaca besar, batang pengaduk, spatula, mikropipet, kertas saring, Rak Tabung, ATK, kamera, spektrofotometri UV-Vis, *Rotary evaporator*, *hot plate*, timbangan analitik.

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi arabika *Coffea arabica* L. (Varietas Typica, Linis S 795, dan Sigarar Utang) dalam bentuk green bean, *quercetin*, Pb asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$) 1%, aluminium klorida (AlCl_3) 10%, Kalium asetat ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{K}$) 1M, aluminium foil, *plastic wrap*, kertas label, dan *tissue*.

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Lokasi dan Tahap Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel green bean biji kopi arabika (Typica, Linis S 795, dan Sigarar Utang) dilakukan di Desa Topidi Malino, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan. Buah kopi yang telah mencapai kematangan yaitu buah yang berwarna merah dipetik dan segera dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya, tanpa penambahan air, buah kopi tersebut disebar di atas permukaan tanah atau lantai dengan beralaskan plastik/terpal dan dijemur di bawah sinar matahari tanpa melalui tahap pengupasan dan pencucian. Selama proses penjemuran, buah kopi perlu dibolak-balik secara berkala untuk memastikan biji kopi mengering secara merata. Proses pengeringan ini umumnya berlangsung selama 2-3 minggu untuk mencapai hasil yang optimal, yang ditandai dengan buah kopi yang dijemur berubah warna menjadi hitam seperti kismis. Setelah kering barulah kulit kopi dikupas untuk diambil bijinya menggunakan mesin *huller*. Kemudian dilakukan pengukuran kadar air pada biji kopi, kadar air biji kopi yang optimal mencapai 12%-13%. Apabila kadar air masih dianggap tinggi, maka diperlukan pengeringan tambahan (dijemur Kembali). Secara keseluruhan proses kering berlangsung $\pm 3-4$ minggu hingga menghasilkan biji kopi hijau (*green bean*).

2.3.2 Pembuatan Ekstrak Flavonoid Kopi

Sampel biji kopi arabika (Typica, Linis S 795, dan Sigarar Utang) ditimbang sebanyak 150 gr lalu di haluskan menjadi simplisia dengan menggunakan blender. Kemudian simplisia ditimbang sebanyak 70 gr lalu dimasukkan ke dalam toples kaca, dan di tambahkan etanol 70% sebanyak 280 ml dengan perbandingan 1:4, hingga semua bagian simplisia terendam. Toples ditutup rapat dan di rekatkan kembali dengan *cling wrap*, serta dibungkus dengan menggunakan kantong hitam. Dibiarkan selama 48 jam terlindung dari cahaya, sambil sesekali diaduk setiap 8 jam sekali. Setelah itu, disaring dan dipisahkan ampas dan filtratnya. Dalam hal ini, maserasi bertingkat dilakukan dengan 3 kali penyaringan. Ekstrak hasil maserasi kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kental.

2.3.3 Uji Kualitatif

Diambil masing-masing 2 ml filtrat dari hasil ekstraksi sampel biji kopi arabika (Typica, Linis S 795, dan Sigarar Utang), kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu, ditambahkan 2-5 tetes Pb asetat 1%. Apabila terbentuk endapan menandakan bahwa sampel positif mengandung flavonoid.

2.3.4 Pembuatan Larutan Baku Quercetin

Pembuatan larutan baku kuersetin dilakukan dengan menimbang bubuk kuersetin sebanyak 10 mg, lalu dilarutkan dalam 10 ml larutan etanol 70% untuk menghasilkan larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian diencerkan hingga 100 ppm, dengan mengambil larutan stok konsentrasi 1000 ppm sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet dan dicukupkan volumenya hingga 10 ml dengan etanol 70%, dan di dapat konsentrasi 100 ppm.

2.3.5 Metode Spektrofotometri UV-Vis

Penentuan panjang gelombang dilakukan dengan mendeteksi absorbansi larutan standar pada rentang panjang gelombang 400-500 nm dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang maksimum ditentukan dari kuersetin 100 ppm yang telah dibuat sebelumnya, kemudian diambil sebanyak 1 ml dan direaksikan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 1 ml kalium asetat 1 M. Panjang gelombang maksimum yang keluar ialah 426 nm yang nantinya akan digunakan untuk mengukur serapan dari sampel ekstrak biji kopi arabika.

2.3.6 Pembuatan Kurva Standar

Pembuatan kurva baku kuersetin dibuat dengan menggunakan kuersetin sebagai baku standar. Dari larutan standar kuersetin 100 ppm, kemudian dibuat beberapa konsentrasi bertingkat yaitu 2 ppm, 4 ppm, 8 ppm, 16 ppm dan 32 ppm, masing-masing 1 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 1 mL kalium asetat 1 M. Sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 426 nm.

2.3.7 Uji Kadar Flavonoid Kopi

Ditimbang 50 mg hasil ekstrak biji kopi arabika (Typica, Linis S 795, dan Sigarar Utang) yang telah di pekatkan menggunakan rotavapor, dan dilarutkan dalam 10 mL etanol. Dari larutan hasil ekstrak biji kopi arabika tersebut, kemudian dipipet masing-masing 1 mL, lalu ditambahkan masing-masing 1 mL larutan AlCl_3 10% dan 1 mL kalium asetat 1 M. Sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 426 nm. Sampel dibuat dalam tiga replikasi untuk setiap analisis untuk memperoleh nilai rata-rata absorbansi.

2.3.8 Analisis Data

Semua data yang terkumpul disajikan dalam bentuk analisis data secara kuantitatif menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan persamaan regresi linear $Y = bx + a$. Penetapan kadar flavonoid dalam sampel dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kandungan Flavonoid (\%)} = \frac{X \times V \times Fp}{m}$$

Keterangan: X = Konsentrasi Kuersetin (mg/L)

V = Volume total ekstrak etanol (L)

Fp = Faktor Pengenceran

m = Berat Sampel (g)

Hasil data kadar flavonoid total yang telah diperoleh berdasarkan rumus diatas, selanjutnya akan dilakukan analisis data uji statistik menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA), jika memberikan perbedaan nyata maka akan dilakukan uji lanjut post-hoc tukey HSD.