

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Kopi

Kopi berasal dari daerah Afrika yang mencakup wilayah negara Etiopia dan Eritrea. Kopi merupakan salah satu barang yang menguntungkan untuk diperdagangkan setelah dibawa oleh pedagang Arab ke Yaman. Arab mengambil alih perdagangan biji kopi dan mengendalikan perdagangan melalui sebuah pelabuhan Mocha yang terletak di Yaman (Afriliana, 2018).

Abad 17 Eropa mulai mengembangkan kopi dengan membuat perkebunan kopi sendiri. Wilayah jajahan yang tersebar di berbagai penjuru bumi. Salah satunya yaitu di pulau Jawa. Pada masanya secangkir kopi Jawa lebih populer dengan sebutan *cup of java* artinya secangkir Jawa (Afriliana, 2018).

Kopi masuk ke wilayah Indonesia pada tahun 1696 dibawa oleh Belanda dari Malabar, India ke Jawa. Kopi ditanam oleh masyarakat setempat di perkebunan Kedawung Batavia (Betawi/Jakarta), tetapi perkebunan ini gagal karena gempa bumi dan banjir. Pada tahun 1699 Belanda kembali mendatangkan stek pohon kopi dari Malabar. Kopi yang ditanam di Indonesia menghasilkan kualitas yang baik, hal ini diketahui dari sampel kopi yang diteliti di Amsterdam. Biji kopi yang dikembangkan di pulau Jawa dijadikan bibit untuk perkebunan di seluruh Indonesia. Ada beberapa jenis kopi yang ditanam tersebar di Nusantara antara lain: Kopi Liberika, Kopi Robusta, dan juga Kopi Arabika. Tetapi kopi Arabika dan kopi Robusta yang lebih dikenal oleh masyarakat (Afriliana, 2018)

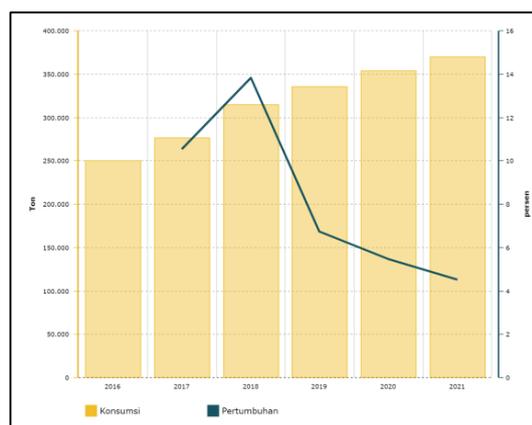
Tanaman kopi yang dikembangkan di Indonesia menjadi salah satu nilai ekonomis yang tinggi di pasaran dunia. Kopi Indonesia mengalami peningkatan dalam omset perdagangan contohnya kopi robusta dan juga kopi arabika karena memiliki karakteristik cita rasa (*acidity, aroma dan flavour*) (Afriliana, 2018)

2.2 Kandungan Kopi

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 10 yang berpengaruh terhadap mutu kopi antara lain kafein, *chlorogenic acid* dan senyawa-senyawa nutrisi. Senyawa nutrisi pada biji kopi terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, tanin, dan mineral. (Oktadina dkk, 2013)

2.3 Konsumsi Kopi di Indonesia

Berdasarkan Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian konsumsi kopi nasional pada 2016 mencapai sekitar 250 ribu ton dan tumbuh 10,54% menjadi 276 ribu ton. Konsumsi kopi Indonesia sepanjang periode 2016-2021 diprediksi tumbuh rata-rata 8,22%/tahun. Pada 2021, pasokan kopi diprediksi mencapai 795 ribu ton dengan konsumsi 370 ribu ton, sehingga terjadi surplus 425 ribu ton. Sekitar 94,5% produksi kopi di Indonesia dipasok dari pengusaha kopi perkebunan rakyat. Adapun 81,87% produksi kopi nasional merupakan jenis robusta yang berasal dari sentra kopi di Sumatera Selatan, Lampung, Bengkulu, Jawa Timur dan Jawa Tengah. (Kementerian Pertanian, 2018)



Gambar 2.1 Diagram konsumsi kopi Indonesia sepanjang periode 2016-2021

2.4 Efek Kafein

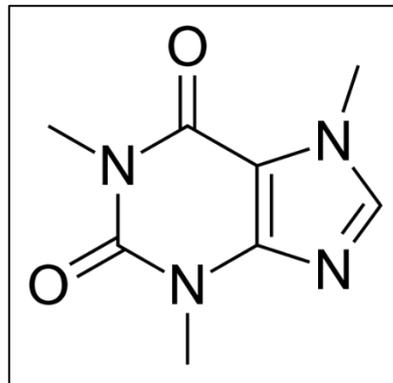
Pada tahun 2004, Badan POM mengeluarkan Surat Keputusan Kepala Badan POM No. HK.00.05.23.3644 tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Suplemen Makanan. Dalam keputusan ini, disebutkan bahwa batas konsumsi kafein maksimum adalah 150 mg/hari dibagi minimal dalam 3 dosis. Kopi dapat mengandung 50-200 mg kafein per cangkir tergantung penyeduhan. Untuk teh dapat mengandung 40-100 mg kafein per cangkir. Berdasarkan Surat Keputusan tersebut diatas, batas kandungan kafein dalam minuman adalah 50 mg per sajian. Akan tetapi berdasarkan uji sampling yang dilakukan oleh Badan POM yang tercantum dalam *Press Release* pada tahun 2001 tentang Hasil Sampling dan Pengujian Laboratorium Produk Minuman Suplemen yang Mengandung Kafein, ditemukan 4 (empat) produk minuman dengan kadar kafein sekitar 80 mg per sajian. Hal ini tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan dan juga ternyata tidak sesuai dengan yang tercantum pada labelnya yaitu 50 mg per sajian. Jika individu mengonsumsi kopi dan minuman lain yang mengandung kafein pada hari yang sama, maka individu tersebut dapat mengonsumsi kafein melebihi dosis yang direkomendasikan sehingga dapat menimbulkan risiko terjadinya efek keracunan kafein yang bersifat akut.

Berdasarkan tingkat keparahan, keracunan kafein dibagi menjadi 3 tingkat. Pada tingkat ringan, keracunan kafein menimbulkan gejala mual dan selalu terjaga. Keracunan kafein tingkat sedang menyebabkan gelisah, tremor, agitasi, takikardia, hipertensi, dan muntah. Sedangkan keracunan kafein tingkat berat menyebabkan muntah (parah, berkepanjangan), hematemesis, hipotensi, jantung disritmia, hipertonisitas, myoklonus (otot berkedut), kejang, hiperglikemia, asidosis metabolik, dan alkalosis respiratorik. Dosis letal kafein secara oral adalah 10 gram (150-200 mg/kg), meskipun dilaporkan terdapat individu yang mampu bertahan setelah menelan 24 g kafein. Pada anak-anak menelan 35 mg/kg kafein dapat menyebabkan keracunan tingkat sedang. Berdasarkan jangka waktu konsumsi, konsumsi kafein sekali minum dalam jumlah melebihi takarannya dapat menimbulkan keracunan akut seperti rasa sangat gelisah, halusinasi, kejang, denyut jantung lebih cepat, tekanan darah tinggi, demam, tidak tenang, dan murung. Konsumsi kafein secara terus-menerus pada orang dewasa dapat menyebabkan

keracunan kronis berupa kafeinisme dengan gejala gugup, cemas, gelisah, insomnia, tremor, palpitasi, dan hiperefleksia. (Oslon, 2017)

2.5 Kafein

Senyawa kafein pertama kali ditemukan pada tahun 1827 dan dinamakan *theine*. Namun, setelah diketahui bahwa *theine* pada teh memiliki sifat yang sama dengan kafein pada kopi, nama *theine* tidak digunakan lagi.



Gambar 2.2 Struktur kimia kafein

A. Sifat Kimia Kafein

Kafein merupakan basa lemah tidak berbentuk garam stabil dan dengan asam mineral segera terhidrolisis dalam air. kelarutan kafein dalam air akan meningkat dengan adanya asam organik seperti benzoat, salisilat, sinamat atau sitrat.

B. Sifat Fisika Kafein

Kafein berupa hablur bentuk jarum halus, mengkilat tidak berwarna, rasa pahit tidak berbau, jika dipanaskan akan menyublim tanpa penguraian pada suhu 17-180°C dan pada tekanan atm, kafein akan larut dalam 50 bagian air, 60 bagian air suhu 80°C, 1.5 bagian air mendidih, 75 bagian alkohol, 25 bagian alkohol suhu 60°C, 6 bagian kloroform dan 600 bagian eter. Berat molekul 194, 19 g/mol (Harefa, 2017)

Kafein ialah senyawa kimia yang dijumpai secara alami di dalam makanan contohnya biji kopi, teh, biji kelapa, buah kola (*Cola nitida*), terkenal dengan rasanya yang pahit dan berlaku sebagai perangsang sistem saraf pusat, jantung, dan pernafasan. Kafein juga bersifat diuretik dapat dikeluarkan melalui air kencing. Overdosis kafein dapat menyebabkan seseorang cepat marah, cemas, lemas atau pusing serta gangguan tidur atau sakit kepala (Buhari, 2010).

Kafein adalah senyawa alkaloid yang termasuk jenis metilxanthine (1,3,7-trimetilxanthine) atau $C_8H_{10}N_4O_2$. Kafein dalam kondisi murni berupa serbuk putih berbentuk kristal prisma heksagonal dan merupakan senyawa tidak berbau, serta berasa pahit. Minum kopi dengan jumlah sedang tidak mengganggu kesehatan atau bayi dalam kehamilan (Sirait, 2017). Berdasarkan *FDA (Food Drug Administration)* yang diacu dalam Liska (2004), dosis kafein yang diizinkan 100-200mg/hari, sedangkan menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimum kafein dalam makanan dan minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian

2.6 Ekstraksi

2.6.1 Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut menggunakan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lainlain. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

Senyawa organik yang terdapat dalam larutan ataupun jaringan tumbuhan dan hewan dapat diambil dengan berbagai teknik ekstraksi dengan berbagai pelarut, seperti n-heksana, petroleum eter, ligorin, eter, kloroform, metilen klorida, metanol, dan lain-lain. Jenis pelarut berkaitan dengan polaritas dari pelarut tersebut. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi adalah senyawa yang diinginkan akan lebih mudah tertarik atau terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang relatif sama (Ibrahim, 2013).

2.6.2 Ekstraksi dengan corong pisah

Corong pisah digunakan untuk mengekstraksi senyawa organik yang terlarut dalam suatu pelarut dengan pelarut lainnya dan antara kedua pelarut tidak saling melarutkan. Dengan demikian akan membentuk dua lapisan dan senyawa organik yang diinginkan akan tertarik kepada pelarut yang ditambahkan. Cara kerja ekstraksi dengan corong pisah adalah menambahkan pelarut lainnya kepada larutan yang mengandung senyawa yang akan diekstraksi dan kemudian akan membentuk dua lapisan. Corong pisah dipegang dengan kedua tangan sambil dikocok. Perlu diperhatikan bahwa pengisian corong pisah jangan sampai penuh, namun harus ada rongga udara sekitar sepertiganya. Selanjutnya dibiarkan beberapa waktu sampai terjadi dua lapisan. (Ibrahim, 2013).

2.7 Spektrofotometri

2.7.1 Prinsip spektrofotometri

Spektroskopi adalah ilmu yang mengkaji hubungan interaksi antara materi dan radiasi elektromagnet (cahaya). Materi yang menyerap radiasi elektromagnet menyebabkan materi tersebut mengalami transisi dalam tingkat-tingkat energi elektronik, vibrasional, atau rotasionalnya. Prinsip-prinsip spektroskopi digunakan pada teknik analisis yang menggunakan alat berupa spektrometer atau spektrofotometer. Spektrofotometer dikhususkan hanya memberikan spektrum tampak dan spektrum UV, dan teknik analisisnya disebut spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometer dapat digunakan untuk mengamati spektrum serapan (spektrum absorpsi) atau spektrum pancaran (spektrum emisi) sebagai hasil perubahan dalam sampel akibat radiasi cahaya (Mulyono, 2009).

Spektrofotometri UV dan visibel digunakan untuk tujuan analisis kualitatif dan kuantitatif. Spektrofotometri UV mempunyai kisaran sinar dengan panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan sinar *visible* (tampak) adalah pada panjang gelombang 400-900 nm (Ibrahim, 2013).

Metode spektrofotometri UV / Vis menjadi sarana penting dalam analisis kafein karena berbagai metode telah dilaporkan untuk penentuan kafein dalam

minuman ringan, kopi dan teh. Metode ini hemat biaya, menggunakan lebih sedikit reagen, mudah dilakukan, lebih sedikit memakan waktu dan sangat akurat. Di sisi lain, penggunaan spektrofotometri memberikan metode yang sederhana dan cepat untuk penentuan kafein dalam teh dan kopi dan produknya hal ini dikarenakan pengamatan karakteristik puncak kafein pada 271-276 nm (Maidon dkk., 2012; Redi dkk., 2008).

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam analisis dengan Spektrofotometri ultraviolet dan cahaya tampak yaitu :

a. Pembuatan kurva kalibrasi.

Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x). Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva baku berupa garis lurus.

b. Pembacaan absorbansi sampel.

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya terletak antara 0,2-0,6 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan. Hal ini disebabkan karena kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal.

c. Perhitungan kadar.

Perhitungan Kadar dapat dilakukan dengan metode regresi yaitu dengan menggunakan persamaan garis regresi yang didasarkan pada harga serapan dan larutan standar yang dibuat dalam beberapa konsentrasi, paling sedikit menggunakan 5 rentang konsentrasi yang meningkat yang dapat memberikan serapan linier, kemudian diplot menghasilkan suatu kurva kalibrasi, konsentrasi suatu sampel dapat dihitung berdasarkan kurva tersebut (Khopkar, 1990).

2.7.2 Hukum lambert-beer

Menurut Hukum Lambert, serapan berbanding lurus terhadap ketebalan sel yang disinari. Menurut Hukum Beer, yang hanya berlaku untuk cahaya monokromatik dan larutan yang sangat encer, serapan berbanding lurus dengan

konsentrasi (banyak molekul zat). Kedua pernyataan ini dapat dijadikan satu dalam Hukum Lambert-Beer, sehingga diperoleh bahwa serapan berbanding lurus terhadap konsentrasi dan ketebalan sel, yang dapat ditulis dalam persamaan

$$A = a \cdot b \cdot c \text{ atau } A = \epsilon \cdot b \cdot c \quad (15)$$

Keterangan :

A = serapan (tanpa dimensi)

a = absorptivitas ($\text{g}^{-1} \text{L cm}^{-1}$ atau $\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$)

b = ketebalan sel (cm)

c = konsentrasi (gL^{-1} atau M)

ϵ = absorptivitas molar ($\text{M}^{-1} \text{cm}^{-1}$) (35)

Jadi, dengan Hukum Lambert-Beer konsentrasi dapat dihitung dari ketebalan sel dan serapan. Absorptivitas merupakan suatu tetapan dan spesifik untuk setiap molekul pada panjang gelombang dan pelarut tertentu (Day, 1986)

2.7.3 Bagian-bagian spektrofotometri

Spektrofotometri memiliki bagian-bagian tertentu dengan fungsi masing-masing. Secara garis besar bagian-bagian Spektrofotometri UV-Vis sebagai berikut :

1. Sumber cahaya.

Sumber cahaya yang digunakan dalam Spektrofotometri UV-Vis adalah deuterium lamp yang memiliki panjang gelombang pada daerah sinar UV (190- 350nm) dan tungsten filamen lampu yang memiliki panjang gelombang pada daerah sinar tampak dan dekat dengan daerah sinar UV (350-900). Sumber cahaya ini digunakan untuk memancarkan cahaya sinar tampak maupun sinar uv yang nantinya akan dideteksi oleh detektor. Pada bagian sumber cahaya ini juga terdapat sebuah cermin yang digunakan untuk memantulkan/mengarahkan cahaya dari sumber ke bagian monokromator.

2. Monokromator.

Monokromator adalah daerah dimana cahaya yang berasal dari sumber cahaya akan dipisahkan menjadi berbagai macam warna dengan panjang gelombang mana yang akan digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Dalam daerah monokromator ini terdapat berupa prisma untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian ini dapat digunakan celah. Jika celah posisinya tetap, maka prisma dirotasikan untuk mendapatkan panjang gelombang yang diinginkan.

- a. Celah (slit) monokromator adalah bagian yang pertama dan terakhir dari suatu sistem optik monokromator pada spektrofotometer. Celah monokromator berperan penting dalam hal terbentuknya radiasi monokromator dan resolusi panjang gelombang.
- b. Filter Optik berfungsi untuk menyerap warna komplementer sehingga cahaya tampak yang diteruskan merupakan cahaya yang berwarna sesuai dengan warna filter optik yang dipakai.
- c. Prisma dan kisi merupakan bagian monokromator yang terpenting. Prisma dan kisi pada prinsipnya mendispersi radiasi elektromagnetik sebesar mungkin supaya didapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis.

3. Kuvet.

Pada pengukuran di daerah tampak, kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan, untuk daerah UV kita harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvet adalah 10 mm, tetapi yang lebih kecil ataupun yang lebih besar dapat digunakan. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk silinder dapat juga digunakan.

4. Detektor

Berperan dalam memberikan respons terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang, mempunyai kepekaan yang tinggi. Bagian detektor ini terdiri dari beberapa cermin yang diletakkan dengan jarak yang berbeda agar menghasilkan jarak tempuh yang berbeda agar menghasilkan jarak

tempuh yang berbeda dari dua berkas yang dihasilkan dari *beam splitter*. Setelah itu kedua berkas akan disatukan kembali pada detektor. Sinyal yang ditangkap oleh detektor adalah pola interferensi antara dua berkas yang kemudian oleh detektor sinyal akan diolah dan akhirnya akan didapatkan grafik yang akan tertampil pada layar komputer.

5. *Recorder*

Adalah peralatan listrik yang menampilkan arus dari detektor dalam, satuan yang berhubungan (misalnya daya serap atau presentase transmitans pada Spektrofotometri UV-Vis) (Rohman, 2014).