Received : June 18th, 2022Accepted : July 28th, 2022Web Published ; July 30th, 2022

Caffeine Levels from Various Types of Coffee Drink Packaging Circulated in the Medan City Market Were Examined Using a UV Spectrophotometry Method

Gabena Indrayani Dalimunthe*, Adli Nuzula Rahmah, Zulmai Rani, Yayuk Putri Rahayu

Department of Pharmacy, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah., Jalan Garu II Medan Amplas 20147, North Sumatera, Indonesia

*Email : gabenaindrayani03@gmail.com

ABSTRACT

Coffee drinks are drinks that come from the processing and extraction of coffee beans. One of which is caffeine. Coffee contains approximately 24 of the most important substances. The purpose of this study was to determine the level of caffeine in coffee drinks from various types of packaging. The research stages include sample collection and preparation; identification of caffeine content; and examination of caffeine levels using UV spectrophotometry. The results showed that the three samples of coffee drinks sold at the minimarket in Jermal, Medan contained caffeine, and the levels of caffeine in coffee drinks were $26,352 \pm 0,292$ mg/100mL (Sample A), $15,179 \pm 0,286$ mg/100mL (Sample B), and $7,965 \pm 0,98$ mg/100mL (Sample C). The caffeine content obtained meets the requirements of SNI, where the maximum amount of caffeine that can be consumed by the public in a day based on SNI is 50 mg–150 mg.

Keywords: coffee, caffeine, UV spectrophotometry

I. Pendahuluan

Kopi bukan satu satunya tanaman yang mengandung kafein, namun kadar kafein didalam kopi jauh lebih tinggi dibanding dengan tumbuhan lain seperti teh, kola dan coklat. Kafein merupakan senyawa golongan alkaloid yang membuat kopi terasa pahit. Mengonsumsi minuman kopi dalam batas wajar dapat memberikan beberapa manfaat positif bagi kesehatan, dan juga aroma kopi yang dapat menghilangkan stres¹.

Minuman kopi adalah minuman yang berasal dari proses pengolahan dan ekstraksi biji tanaman kopi. Saat ini kopi merupakan minuman terbesar kedua yang dikonsumsi orang di seluruh dunia, setelah air. Banyak peminat minuman kopi, baik pria maupun wanita yang telah mengkonsumsinya dari generasi ke generasi. Hingga sampai saat ini, para lanjut usia bahkan pemuda pemudi memilih

minuman kopi instan dibandingkan kopi jenis lain karena lebih praktis².

Penikmat kopi biasanya mengonsumsi kopi 3-4 kali dalam sehari, ini menyebabkan seseorang dapat ketergantungan dalam mengonsumsi minuman kopi. Ketergantungan tersebut kemungkinan dapat disebabkan oleh kandungan kafein dalam kopi yang bersifat adiktif. Kandungan kafein minuman akan memberikan manfaat yang optimal jika kadar atau jumlahnya tepat, sehingga kadar kafein dari berbagai jenis kemasan minuman kopi ini perlu diketahui kadarnya, serta akan memberikan hasil analisis kualitatif dan kuantitatif³.

Kafein merupakan aspek penting dalam proses penentuan mutu atau kualitas minuman kopi dari berbagai jenis kemasan agar dapat diketahui produk kopi tersebut memiliki mutu tinggi dan

aman dikonsumsi. Kafein hanya dapat menimbulkan kecanduan jika dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dan rutin. Namun, kecanduan kafein berbeda dengan kecanduan obat psikotropika, karena gejalanya akan hilang hanya dalam satu atau dua hari setelah mengkonsumsi. Kafein yang terkandung dalam kopi dapat meningkatkan suasana hati dan memberikan dorongan energi sementara sehingga mengurangi kelelahan⁴. Dosis yang diizinkan menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimum kafein dalam makanan maupun minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian⁵. Kafein diproduksi secara komersial dengan cara ekstraksi dari tanaman tertentu serta diproduksi secara sintesis. Kebanyakan produksi kafein bertujuan untuk memenuhi kebutuhan industri minuman. Kafein juga digunakan sebagai penguat rasa pada berbagai industri makanan⁶.

Penetapan kadar kafein dalam minuman kopi sangatlah penting bagi konsumen dan hal ini dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah dengan menggunakan metode spektrofotometri. Spektrofotometri merupakan suatu metode analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis pada panjang gelombang tertentu⁷.

Metode spektrofotometri merupakan metode yang relatif cepat, murah, dan mudah dalam pengerjaannya⁸. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan pemeriksaan kadar kafein dari berbagai jenis kemasan minuman kopi yang beredar di pasaran khususnya Kota Medan Dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV yang dapat menganalisis kadar dalam jumlah yang sedikit, dan untuk mengetahui apakah kadar kafein pada minuman kopi tersebut memenuhi standar SNI 01-7152-2006.

II. Metodologi Penelitian

2.1. Bahan kimia, peralatan dan instrumentasi

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, kertas saring, cawan penguap, magnetic stirer, alat spektrofotometer UV-Vis, kuvet, corong pisah, labu tentukur 100 mL, labu tentukur 25 mL, labu tentukur 10 mL, bola hisap, gelas beaker 250 mL, erlemeyer 250 mL, gelas ukur 50 mL, pipet volume 5 mL, pipet tetes, corong, batang pengaduk, spatel.

Bahan-bahan yang digunakan produksi Merck® meliputi: Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baku pembandingan Caffeine, Na₂CO₃, H₂O₂, HCl, NH₄OH, Aquadest, Kloroform, Pereaksi Murexide, Pereaksi Parry, Pereaksi Mayer.

2.2. Prosedur penelitian

Preparasi Sampel

Sebanyak 50 mL sampel dimasukkan dalam erlemeyer, ditambah dengan Na₂CO₃ 1,5 g dipanaskan sampai mendidih, kemudian disaring, diambil filtratnya dan dimasukkan dalam corong pisah, diekstraksi dengan kloroform 50 mL, diambil lapisan bawah, diuapkan hingga diperoleh ekstrak kering.

Pembuatan Pereaksi

1. Pereaksi Murexide

100 mg murexide ditambah 10 g NaCl, dicampur gerus halus. Indikator murexide 1 g dimasukkan dalam labu ukur 100 mL larutkan dengan aquadest sampai tanda batas aduk hingga homogen.

2. Pereaksi Parry

Dilartukan kobalt klorida 2 g dalam 1 mL HCl pekat tambahkan 100 mL aquadest. Kobalt nitrat dilarutkan sebanyak 2 g dalam 100mL aquadest, campurkan.

3. Pereaksi Mayer

Raksa(II) Klorida sebanyak 1,596 g dilarutkan dalam 60 mL air suling. Pada wadah lain 5 g larutan kalium iodida dilarutkan dalam 10 mL air suling kemudian keduanya dicampurkan dan ditambahkan air suling hingga diperoleh volume larutan 100 mL⁹.

Pembuatan larutan induk baku standar

Ditimbang 20 mg standar kafein dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas, dikocok hingga homogen, dan diperoleh larutan dengan konsentrasi 200 ppm.

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum

Dipipet 0,5 mL larutan induk baku standar dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan baku 10 ppm. Ukur serapannya pada panjang gelombang antara 200-400 nm.

Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi diperoleh dengan membuat serangkaian larutan baku I dengan konsentrasi 60, 80, 100, 120, 140 ppm, dengan cara di pipet masing-masing sejumlah 3, 4, 5, 6, dan 7 mL ke dalam labu ukur 10 mL, lalu dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum dan sebagai blanko digunakan aquadest.

Pemeriksaan Kadar Kafein dalam Sampel

Hasil ekstrak dimasukkan dalam labu tentukur 25 mL dan dilarutkan dengan aquadest sampai tanda batas. Dipipet 1 mL untuk sampel A, 2 mL sampel B, 3 mL sampel C, masing masing

dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL dicukupkan dengan aquadest sampai tanda batas, kemudian dibaca serapannya pada panjang gelombang maksimum. Dilakukan 6 kali pengulangan dalam pengukuran. Konsentrasi kafein akan ditentukan berdasarkan persamaan regresi dari kurva kalibrasi standar.

Perhitungan Kadar

Kadar kafein dalam sampel dapat dihitung dengan cara kadar kafein ($\text{mcg}/100\text{mL}$) = $(X \cdot F_p \cdot L \cdot 100) / (V)$ dimana, X adalah konsentrasi (ppm) atau (mcg/mL); F_p adalah faktor pengenceran; L volume labu dan V adalah volume sampel (mL).

III. Hasil dan Diskusi

3.1. Analisis hasil karakterisasi

Hasil identifikasi kandungan kafein dalam sampel minuman kopi, maka dilakukan uji kualitatif dengan reagen murexid. Keberadaan kafein ditunjukkan dengan hasil warna ungu pada proses pemijaran. Hasil uji kualitatif dengan reaksi murexid dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Uji Reaksi Murexid

Sampel	Hasil Pengamatan	Keterangan
Baku Cafeine pa	Ungu	+
Sampel A	Ungu	+
Sampel B	Ungu	+
Sampel C	Ungu	+

Dari tabel 1, diatas menunjukkan bahwa 3 sampel pada berbagai kemasan ini menghasilkan warna ungu, dengan cara hasil pemijaran ditetesi Amoniak Pekat. Hal ini menunjukkan positif adanya kandungan kafein dalam sampel. Reaksi murexide ini dilakukan dengan cara mereaksikan sampel dengan H_2O_2 dan HCl yang akan terbentuk tetramethylalloxantin (amalic acid) kemudian ditambahkan dengan NH_4OH akan terbentuk murexoin yang menghasilkan warna ungu.

Uji kualitatif dengan reagen parry menunjukkan dengan hasil warna hijau atau biru kehijauan pada proses penguapan. Hasil uji kualitatif metode parry dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi Uji Reaksi Parry

Sampel	Hasil Pengamatan	Keterangan
Baku Cafeine pa	Biru/Kehijauan	+
Sampel A	Biru	+
Sampel B	Biru	+
Sampel C	Biru/Kehijauan	+

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa 3 sampel

pada berbagai kemasan yang diuji menggunakan reagen parry menghasilkan warna hijau atau biru kehijauan. Hal ini menunjukkan adanya kandungan kafein dalam sampel pada berbagai jenis kemasan minuman kopi. Reagen parry dibuat dengan mereaksikan Cobalt Nitrat dengan methanol. Ion Kobalt (Co) dalam reagen tersebut akan membentuk kompleks yang berwarna hijau atau biru kehijauan.

Uji reaksi mayer menunjukkan adanya warna kuning atau adanya endapan putih. Reaksi mayer ini dilakukan dengan cara mereaksikan sampel dengan HCl encer kemudian ditambah dengan reagen mayer. Hasil uji kualitatif dengan reaksi mayer dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi Uji Reaksi Mayer

Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Warna Literatur
Baku Cafeine pa	Kuning	+
Sampel A	Kuning	+
Sampel B	Kuning	+
Sampel C	Kuning	+

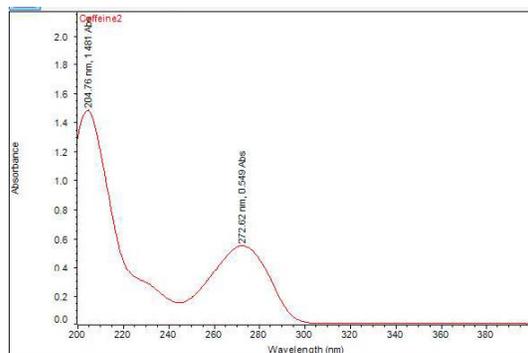
Dari tabel diatas menunjukkan bahwa sampel direaksikan dengan reagen mayer menghasilkan warna kuning. Hal ini menunjukkan bahwa sampel positif memiliki kandungan kafein. Pereaksi Mayer dibuat dengan cara mereaksikan merkuriem (II) klorida ditambah dengan kalium iodida akan bereaksi membentuk endapan merah merkuriem (II) iodida. Jika kalium iodida ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tetraiodomercurat (II). Adanya kalium tetraiodomercurat bereaksi dengan nitrogen alkaloid membentuk senyawa kompleks yang berwarna kuning atau kuning kecoklatan dan berupa endapan

3.2 Penetapan Kadar Kafein

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan karena panjang gelombang suatu senyawa dapat berbeda bila ditentukan pada kondisi dan alat yang berbeda. Panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) merupakan panjang gelombang dimana terjadi eksitasi elektronik yang memberikan absorbansi maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengukur perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi yang paling besar untuk mendapatkan panjang gelombang dimana kepekaan analisis yang maksimum diperoleh⁵.

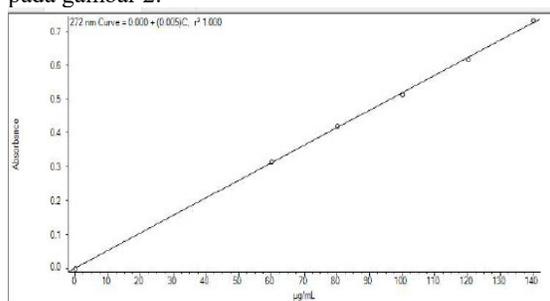
Pada penentuan panjang gelombang maksimum kafein dilakukan pada daerah panjang gelombang 200-400 nm, menggunakan larutan baku kafein dengan konsentrasi 10 ppm. Hasil

perolehan panjang gelombang maksimum pada 272 nm yang menunjukkan bahwa serapan baku pembanding berada pada daerah UV karena masuk rentang panjang gelombang yaitu 200-400 nm. Hasil panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Panjang gelombang maksimum kafein

Kurva kalibrasi baku caffeine diperoleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan baku caffeine dengan rentang konsentrasi 60; 80; 100; 120 dan 140 $\mu\text{g/mL}$ pada panjang gelombang 272 nm. Kurva kalibrasi larutan caffeine dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kurva kalibrasi baku kafein

Dari pengukuran kurva kalibrasi untuk bahan baku caffeine diperoleh persamaan garis regresi yaitu: $Y = 0,0051X + 0,0010$ dan diperoleh hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi, dengan koefisien korelasi (r) = 0,9997. Koefisien korelasi ini memenuhi syarat kriteria penerimaan yaitu $r \geq 0,9995$.

Pemeriksaan Kadar Kafein Dalam Sampel

Konsentrasi kadar caffeine dapat dihitung dengan mensubstitusikan serapan sampel pada persamaan regresi $Y = 0,0051X + 0,0010$. Selanjutnya konsentrasi caffeine dihitung. Dari hasil penelitian sampel yang paling sedikit kadar kafeinnya yaitu ada pada sampel C dengan jumlah kadar kafein $7,9658 \pm 0,985 \text{ mg/100mL}$ dan $15,9316$ dalam 200 mL/kemasan. Hal ini dikarenakan sampel C memiliki komposisi bubuk

kopi instan (1%) yang memiliki kandungan kafein dua kali lebih sedikit dibandingkan dengan bubuk kopi murni.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji kualitatif dengan menggunakan pereaksi murexide, parry dan mayer menunjukkan hasil positif pada sampel A, sampel B, dan sampel C, hal ini menunjukkan adanya kandungan kafein dari berbagai jenis kemasan minuman kopi yang beredar di kota medan. Kadar kafein dalam minuman kopi yang diperoleh yaitu $26,352 \pm 0,292 \text{ mg/100 mL}$ (Sampel A), $15,179 \pm 0,286 \text{ mg/100 mL}$ (Sampel B) dan $7,9658 \pm 0,984 \text{ mg/100 mL}$ (Sampel C). Pemeriksaan kadar kafein dari berbagai jenis kemasan minuman kopi yang beredar di kota medan memiliki jumlah kadar kafein yang masih aman untuk dikonsumsi, karena jumlah maksimum berdasarkan SNI yaitu 50-150 mg, hal ini menunjukkan kadar kafein dalam sampel memenuhi persyaratan.

Referensi

1. Daswin, N.B.T. (2013, Feb). Pengaruh Penggunaan Kafein Terhadap Kualitas Tidur Mahasiswa. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
2. Maramis.R.K,Citraningtyas,G., wehantouw.F. (2013, Nov). Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacoin. Jurnal Ilmiah Farmasi*
3. Nurcahyaningrum,I. (2008). Penetapan Kadar Kafein Pada Kopi Instan Bubuk Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Karya Tulis Ilmiah*. Surakarta: Universitas Setia Budi
4. Ogah , C.O. & Obebe, T.O. (2012, Apr). Caffeine Content of Cocoa and coffee Beverages in Lagos, Nigeria, *Global Research Publishing*, 3 (1), 404-405
5. Standar Nasional Indonesia. (2006). Kopi. 01-7152-2006
6. Misra, H., D. Mehta, B.K. Mehta, M. Soni, dan D.C Jain,. (2009). Study of Extraction and HPTLC – UV Method for Estimation of Caffeine in Marketed Tea (Camelia sinensis) Granules. *International Journal of Green Pharmacy* 3 (5)
7. Aptika, N.m.D., Tunas, I.K dan Sutema, I.A.M.O., (2015). Analisis Kadar Kafein pada Kopi Hitam di Bukian Gianyar Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Chemistry Laboratory*, Vol. 2 No. 1 : 30-37
8. Fathoni, Ahmad. (2015, Des). *Analisa Secara Kualitatif Dan Kuantitatif Dalam Kopi Bubuk Lokal Yang Beredar Di Kota Palembang Menggunakan Spektrofotometer*

- UV-Vis*. Penelitian mandiri. Palembang:
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi
9. Departemen Kesehatan RI. (1995).
Farmakope Indonesia, Edisi IV. 254. Jakarta:
Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
 10. Mumin A, Kazi F A, Zainal A, Zakir H.
(2006, Nov). Determination and
characterization of Caffeine in Tea, Coffee,
and Soft Drink by Solid Phase
Extraction and HighPerformance Luquid
Chromatography (*SPE HPLC*). *Malaysion
Journal of Chemistry*, 8: 45-51