

PENETAPAN KADAR KAFEIN DARI BUBUK KOPI YANG DIPEROLEH DARI KOTA SIDIKALANG SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV

DETERMINATION OF CAFFEINE LEVELS IN COFFEE POWDER OBTAINED FROM SIDIKALANG CITY BY UV SPECTROPHOTOMETRY

¹Siti Maimunah, ¹Supartiningsih, ²Devina Chandra

¹Program Studi D3 ANAFARMA, Universitas Sari Mutiara Indonesia

²Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia

Alamat email: sitimaimunahgirlish09@gmail.com

Abstrak. Kopi memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, seperti menstimulasi susunan syaraf pusat, dengan efek menghilangkan rasa letih, mengantuk dan juga meningkatkan daya konsentrasi. Namun pada penggunaan kafein secara berlebihan dapat menimbulkan debar jantung, gangguan lambung dan tangan gemetar. Kadar kafein dalam kopi yang beredar di pasaran berbeda-beda, karena adanya campuran bahan lainnya. Untuk itu, Badan Standarisasi Nasional (BSN) telah menetapkan standar untuk kadar kafein dalam bubuk kopi yaitu 0,455%-2% b/b (SNI 01- 3542-2004), sehingga jika ada kopi yang mengandung kadar kafein yang tinggi perlu dilakukan dekafeinasi, untuk menekan aktivitas kafein di dalam tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kafein dari bubuk kopi Arabica dan kopi Robusta. Sampel yang ditentukan adalah 2 jenis bubuk kopi arabica yaitu yang diperoleh dari batang tinggi dan batang rendah dan 1 bubuk kopi robusta. Pengambilan sampel dilakukan secara purposif, dan penentuan kadar dilakukan dengan metode spektrofotometri ultra violet setelah dilakukan ekstraksi menggunakan kloroform. Hasil penelitian diperoleh kadar kafein dari bubuk kopi Arabica batang tinggi sebesar, 1,675 % (16,75mg/g), batang rendah 0,546 % (5,462 mg/g) dan bubuk kopi Robusta sebesar 0,818% (8,18mg/g). Kesimpulan kadar kafein dari ketiga sampel yang ditentukan memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia.

Kata Kunci: Kafein, Kopi Arabica, Tanaman Tinggi, Tanaman Rendah, Robusta

Abstract. Coffee has many health benefits, such as stimulating the central nervous system, with the effect of relieving fatigue, drowsiness, and also in creasing concentration power. How ever, excessive use of caffeine can cause heart palpitations, stomach disorders, and shaking hands. Caffeine levels in coffee circulating in the market vary, due to a mixture of other ingredients. For this reason, the National Standardization Agency (BSN) has set a standard for caffeine content in coffee powder, which is 0.455%-2% w/w (SNI 01-3542-2004), so that if there is coffee containing high levels of caffeine, it needs to be decaffeinated. To suppress the activity of caffeine in the body. The purpose of this study was to determine the caffeine content of Arabica coffee powder and Robusta coffee. The samples determined were 2 types of arabica coffee powder, namely those obtained from high stems and low stems, and 1 robusta coffee powder. Sampling was carried out purposively, and as says were determined using ultraviolet spectrophotometry after extraction using chloroform. The results showed that the caffeine content of high-stem Arabica coffee powder was 1.675% (16.75mg/g), low-stemmed 0.546% (5.462 mg/g), and 0.818% (8.18mg/g) of Robusta coffee grounds. In conclusion, the caffeine levels of the three samples determined met the requirements of the Indonesian National Standard.

Keywords: Caffeine, Arabica Coffee, Robusta

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa Negara. Salah satu kandungan senyawa dalam kopi adalah kafein. Kafein merupakan suatu senyawa berbentuk kristal. Penyusun utamanya adalah senyawa turunan protein disebut dengan purin xantin. Senyawa ini pada kondisi tubuh yang normal memang memiliki beberapa khasiat antara lain merupakan obat analgetik yang mampu menurunkan rasa sakit dan mengurangi demam. Akan tetapi, pada tubuh yang mempunyai masalah dengan keberadaan hormon metabolisme asam urat, maka

kandungan kafein dalam tubuh akan memicu terbentuknya asam urat tinggi [1]. Kopi memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, akan tetapi masalah yang dihadapi bagi penikmat kopi adalah kadar kafein yang terkandung di dalamnya. Kafein adalah senyawa alkaloid yang secara alami banyak terdapat pada kopi. Kafein memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis; seperti menstimulasi susunan syaraf pusat, dengan efek menghilangkan rasa letih, lapar dan mengantuk juga meningkatkan daya konsentrasi dan sebagainya. Namun pada penggunaan kafein secara berlebihan dapat menimbulkan debar jantung, gangguan lambung, tangan gemetar dan lain sebagainya. Kafein yang terkandung pada biji kopi berkisar 1,5%-2,5% [2]. Kadar kafein dalam kopi yang beredar di pasaran berbeda-beda, karena adanya campuran bahan lainnya. Kafein merupakan salah satu penentu mutu kopi bubuk, hal ini terbukti bahwa kadar kafein sudah ditetapkan pada SNI untuk kadar kafein dalam kopi bubuk berkisar yaitu sebesar 0,9 - 2,0% b/b untuk persyaratan mutu I dan 0,45 - 2,0 % untuk persyaratan mutu II (SNI 01- 3542-2004). Salah satu daerah penghasil kopi di Sumatera utara terdapat di Kecamatan Parbuluan Kabupaten Dairi. Kopi ini ada dua jenis yaitu kopi bubuk Arabika dan Robusta. Jenis Arabika dapat diperoleh dari Pohon kopi dengan batang yang tinggi dan batang yang rendah. Pohon kopi dengan batang yang tinggi mempunyai cita rasa yang lebih enak dibanding dengan pohon dengan batang yang rendah. Pada saat ini pohon kopi yang banyak ditanam masyarakat di Kecamatan Parbuluan yaitu pohon kopi dengan batang yang rendah karena buahnya lebih banyak dari pohon yang tinggi. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar kafein dalam tumbuhan antara lain varietas, tempat tumbuh dan unsur hara. Hasil penelitian sebelumnya telah dilaporkan kadar kafein rata-rata yang terdapat pada kopi bubuk di kota Manado sebesar 11,59 mg dalam 1 gram kopi bubuk [3]. Berdasarkan FDA (*Food Drug Administration*) yang 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. Penetapan kadar kafein dalam beberapa produk minuman dan bukan minuman, telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan berbagai metode, seperti penetapan kadar kafein dalam minuman bersoda jenis kola secara kromatografi cair kerja tinggi (KCKT) [4]. Beberapa penelitian juga melaporkan penentuan kandungan kafein pada bubuk kopi dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis [3].

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat Instrumen Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV 1700), corong pisah, neraca analitis timbangan analitik, labu ukur, beaker glass, erlenmeyer, pipet ukur, tabung reaksi.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kafein Baku Pembanding Farmakope Indonesia (BPFI), kloroform (E. Merck) natrium karbonat (E. Merck) *aquadestilata* (PT. Ika pharmindo Putramas), bubuk kopi arabika dari tumbuhan tinggi, bubuk kopi arabika tumbuhan rendah dan bubuk kopi robusta.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Larutan Induk Baku Pembanding

Ditimbang seksama 50 mg kafein Baku Pembanding, dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL, ditambahkan akuadest, dikocok hingga larut, dengan konsentrasi 1000 µg/mL, larutan ini disebut Larutan Induk Baku I (LIB I). Dari larutan LIB I dipipet 5.0 mL, dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL, diencerkan dengan akuadest sampai garis tanda, lalu dikocok sampai homogen sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 µg/mL (LIB II).

2. Penetapan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Dipipet 1,0 mL Larutan Induk Baku II, dimasukkan ke dalam labu tentukur 25 ml, diencerkan dengan akuadest hingga garis tanda, lalu dikocok sampai larut sehingga diperoleh larutan dengan

konsentrasi 4,0 µg/mL, kemudian diukur serapan maksimum pada panjang gelombang 200 – 400 nm.

3. Penentuan Linieritas Kurva Kalibrasi Kafein Baku Pembanding

Dipipet Larutan Induk Baku II (100 µg/mL) masing-masing sejumlah 0,2 ml; 0,3 mL; 0,4 mL; 0,5 ml dan 0,6 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 ml. Konsentrasi larutan masing-masing 2,0µg/mL; 3,0µg/mL; 4,0µg/mL; 6,0µg/mL dan 7,0 µg/mL. Diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh, sebagai blanko digunakan akuadest, kemudian dihitung persamaan regresi dan koefisien korelasi.

4. Pengujian Parameter

Sebanyak 1 gram bubuk kopi dimasukkan ke dalam beaker glass 300 ml kemudian ditambahkan 150 ml akuades panas, diaduk selanjutnya disaring ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1,5 g gram kalsium karbonat (CaCO₃), diaduk. Kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah lalu diekstraksi sebanyak 3 kali, masing-masing dengan penambahan 25 ml kloroform. Dikocok, lapisan bawahnya diambil, kemudian ekstrak (fase kloroform) ini diuapkan dengan pemanasan diatas hot plate sampai kloroform semuanya menguap, selanjutnya ditambahkan akuades 20 ml diaduk dan dimasukkan ke dalam labu tetukur 100 ml, dilakukan pembilasan 2 kali lagi, hasil bilasan dimasukkan ke dalam labu tetukur dan dicukupkan dengan akuadest sampai garis tanda. Larutan ini dipipet masing-masing 1,0 ml untuk sampel bubuk kopi dari batang tinggi (faktor pengenceran 50 x) dan 2,0 ml untuk bubuk kopi batang rendah dan bubuk kopi robutsha (faktor pengenceran 25 x). Selanjutnya masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml. Dan dicukupkan dengan akuades sampai garis tanda. Masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh.

Penetapan konsentrasi kafein ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi, yaitu :

$$Y = a \times X + b$$

Keterangan :

| | | |
|---|---|-------------|
| Y | = | Absorbansi |
| X | = | Konsentrasi |
| a | = | Slope |
| b | = | Intersep |

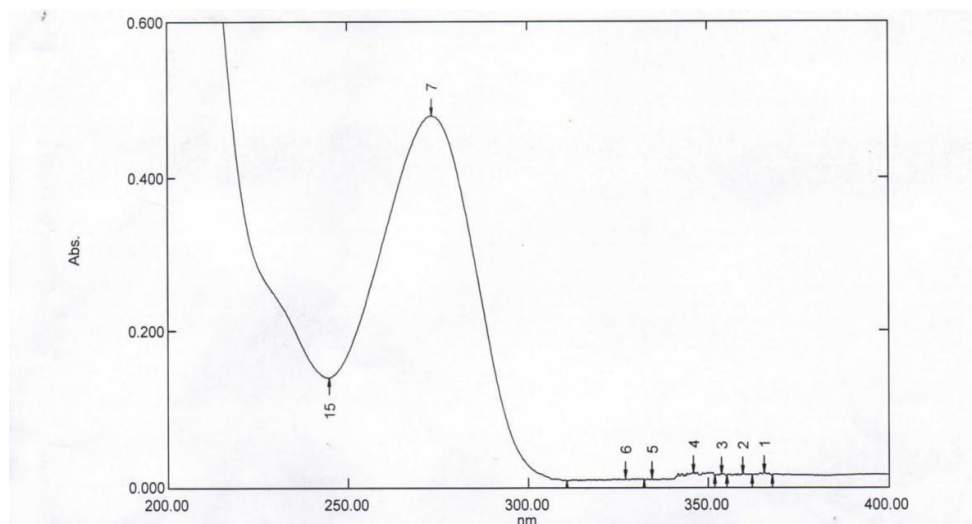
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dasar Penentuan Kadar Secara Spektrofotometri

Suatu senyawa dapat ditentukan kadarnya secara spektrofotometri ultra violet apabila mempunyai gugus kromofor dan auksokrom dimana kedua gugus ini bertanggung jawab pada penyerapan radiasi UV. Dalam struktur molekul kafein terdapat gugus kromofor dan auksokrom dan dengan tersubstitusinya gugus auksokrom pada gugus kromofor akan memberikan efek batokromik yaitu pergeseran panjang gelombang ke arah yang lebih besar.

Penentuan Panjang gelombang Analisis.

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum bertujuan untuk mendapatkan panjang gelombang dengan serapan maksimum dari kafein. Pengukuran pada panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan maksimal karena terjadi perubahan serapan paling besar dan apabila dilakukan pengukuran berulang maka diperoleh kesalahan lebih kecil. Penentuan panjang gelombang dengan menggunakan baku pembanding kafein basa (BPM) yang mudah larut dalam akuades panas dan dibuat pada konsentrasi yang memberikan serapan dengan kesalahan fotometrik terkecil yang dihitung berdasarkan nilai A^{11} dari kafein. Hasil perhitungan diperoleh konsentrasi 4.0 mcg/ml. Penentuan panjang gelombang maksimu kafein (kurva serapan) diukur pada rentang panjang gelombang 200-400 nm. Kurva serapan dapat diamati benar-benar kafein. Kurva serapan maksimum dapat dilihat pada **Gambar 1**.

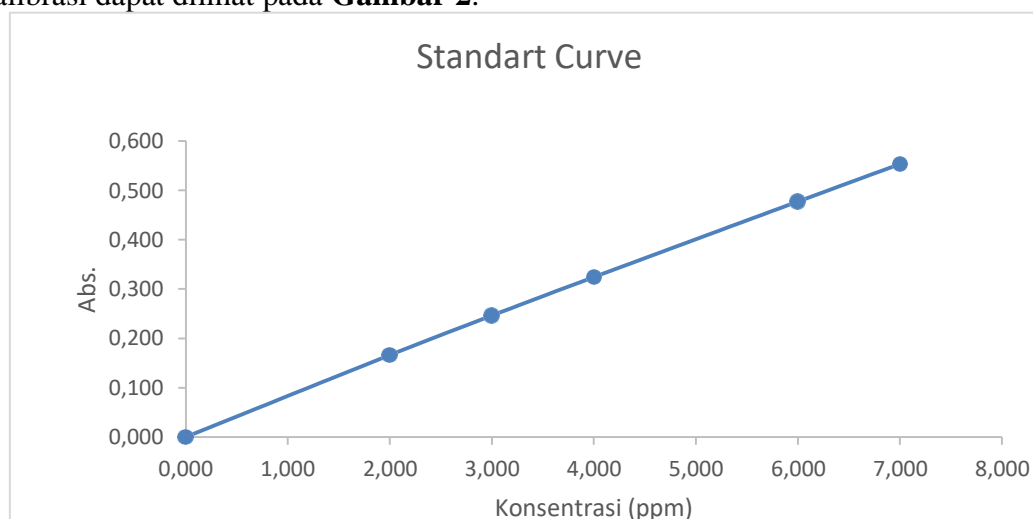


Gambar 1. Kurva Serapan Larutan Baku Kafein ($C = 4,0 \mu\text{g/ml}$)

Dari **Gambar 1** dapat dilihat hasil penentuan panjang gelombang maksimum larutan baku kafein dengan konsentrasi $4,0 \mu\text{g/ml}$, diperoleh pada $\lambda 273,4 \text{ nm}$. Menurut Moffatetal, (2004) panjang gelombang serapan maksimum kafein dalam pelarut aquadest 273 nm . Terdapat perbedaan sebesar $0,4 \text{ nm}$ antara spektraabsorbansi maksimum kafein hasil pengamatan dan literatur, namun menurut Farmakope Indonesia IV toleransi yang diperbolehkan maksimum $\pm 2 \text{ nm}$. Oleh karena itu, panjang gelombang maksimum yang diperoleh ini dapat diterima.

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan persamaan regresi dan dari persamaan regresi ini dapat dihitung konsentrasi. Kurva kalibrasi dibuat dari larutan baku pembanding pada rentang konsentrasi $2,0\text{-}7,0 \text{ mcg/ml}$, dan masing-masing diukur pada panjang gelombang maksimum. Kurva kalibrasi dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Larutan Baku Kafein Dalam Pelarut Aquadest

Dari pengukuran kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi yaitu $Y = 0,07874 X + 0,005065$, dan koefisien korelasi (r) sebesar $0,99966$. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara konsentrasi dan serapannya. Artinya, dengan meningkatnya konsentrasi maka absorbansi juga akan meningkat. Hal ini berarti terdapat $99,99\%$ data yang memiliki hubungan linier.

Penentuan Kadar Kafein Dalam Sampel

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap tiga jenis kop bubuk kopi hitam Arabica dengan batang pohon pendek, batang pohon tinggi, dan bubuk kopi hitam Robusta. Sampel yang telah disiapkan kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum. Untuk menetapkan kadar kafein,

senyawa kafein dibuat dengan menimbang seksama 1 gram bubuk kopi kemudian ditambahkan 150 ml akuades panas kedalam beaker glass sambil diaduk. Lalu disaring dan tambahkan 1,5 gram kalsium karbonat (CaCO_3) dan dimasukkan dalam corong pisah. Kalsium karbonat berfungsi untuk memutuskan ikatan kafein dengan senyawa lain. Kemudian diekstraksi dengan kloroform sebanyak 3 kali, masing-masing dengan 25 ml kloroform sambil dilakukan pengocokkan sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi zat yang diekstraksi. Kafein tadi akan diikat oleh kloroform, karena kloroform merupakan pelarut pengekstraksi yang tidak larut dengan pelarut semula (Mahendradatta,2013). Setelah itu diambil bagian bawahnya (lapisan kloroform) kemudian diuapkan dengan rotari evaporator hingga kloroform menguap seluruhnya sampai diperoleh residu. Selanjutnya masing-masing residu diencerkan dengan 20 ml aquadest dan dimasukkan kedalamlabu ukur 50 ml dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas. Untuk sampel bubuk kopi daritumbuhan tinggi (Faktor pengenceran=50 kali) dan sampel bubuk kopi dari tumbuhan rendah dan Robutsha (Faktor pengenceran= 25 kali) Kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometri UV pada panjang gelombang maksimum. Dilakukan pengulangan 6 kali pada sampel yang sama. Hasil pengukuran larutan kafein pada sampel bubuk kopi Arabica batang rendah, bubuk kopi Arabica batang tinggi dan bubuk kopi robusta dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kadar Kafein dalam Sediaan Bubuk Kopi

| No. | Sampel | Kadar (mg/g) | Kadar (%) |
|-----|----------------------------------|------------------|-----------|
| 1. | Bubuk Kopi arabica batang Tinggi | 16,75± 0,05mg /g | 1,67 |
| 2. | Bubuk Kopi arabica batang rendah | 5,46 ±0,65 mg/g | 0,54 |
| 3. | Bubuk Kopi Robusta | 8,18 ±0,16 mg/g | 0,81 |

Pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa kadar kafein yang paling besar diperoleh berturut turut yaitu kopi arabica batang tinggi, bubuk kopi Robusta dan kopi Arabicanaman rendah. Hal yang mungkin berpengaruh terhadap perbedaan kadar dalam bubuk kopi ini diantaranya varietas, keadaan tanah, suhu, metode penyangraian, ketinggian batang, pemupukan dan penyimpanan.

KESIMPULAN

Kadar kafein dari sampel bubuk kopi Arabica batang tinggi 1,67% (16,67mg/g), bubuk kopi Arabica batang rendah 0,54% (5,46 mg/g) dan bubuk kopi Robusta 0,81% (8,13 mg/g). Kadar kafein yang paling tinggi berturut-turut diperoleh dari sampel bubuk kopi Arabica batang tingggi, bubuk kopi robusta dan bubuk kopi Arabica batang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Burnham, T.A., 2001, Drug Fact and Comparison, StLouis: A Wolters Kluwers Company, USA
- [2] Tjay, Tan Hoan dan Kirana Rahardja, 2007, Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya, Edisi Keenam, 262, 269-271, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta 29
- [3] Maramis, R.K., C. Gayatri, dan W. Frendly. 2013. Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis, Jurnal Ilmiah Farmasi, 2 (4) : 122-128
- [4] Apriyanto, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedernawati, dan S. Budiyanto. 1989. Analisa Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Bogor: IPB