

Penetapan Kadar Kafein Pada Es Teh Jumbo Yang Beredar Di Pinggir Jalan Kota Solo Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS

Determination of Caffeine Levels in Jumbo Ice Tea Circulating on the Roadside of Solo City Using the UV-VIS Spectrophotometry Method

Vika Mustika Amalia¹, Amanda Silfiana¹, Arlyta Putri Rahmawati¹, Naila Azizunnisa^{1*}, Ariyanti Widya Khoirurrohmah¹

¹Program Studi D3 Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta.

Kampus 1 : Jl. KH. Samanhudi No. 31 Mangkuyudan Surakarta, Telp/Fax: (0271) 743479, 720026

Kampus 2 : Jl. Palem No 8 Cemani, Grogol, Sukoharjo Telp: (0271) 74664173

*Corresponding Author: nailaazizunnisa@gmail.com

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kafein pada minuman es teh pinggir jalan merk X, Y, Z yang ditetapkan pada metode Spektrofotometri UV-VIS berdasarkan nilai absorbansinya serta mengetahui cara kerja dari Spektrofotometer. Teh memiliki banyak manfaat, namun juga memiliki senyawa yang berdampak bagi tubuh yaitu senyawa kafein. Kafein ini bekerja pada reseptor adenosine sebagai antagonis reseptor adenosin yang akan memberikan efek berbeda pada jenis reseptor serta lokasi reseptor yang melekat. Hasil percobaan ini didapatkan bahwa kadar kafein pada sampel teh merk X, Y, Z mengandung kafein yang memenuhi persyaratan SNI 01-7152-2006.

Kata kunci : Spektrofotometri, Spektrofotometer UV-VIS, Kafein, Teh

ABSTRACT: *This study aims to determine the caffeine content in roadside iced tea drinks from brands. This caffeine works on adenosine receptors as an adenosine receptor antagonist which will have different effects on the type of receptor and the location of the receptor attached. The results of this experiment showed that the caffeine content in tea samples from brands X, Y, Z contained caffeine which met the requirements of SNI 01-7152-2006.*

Keywords: *Spectrophotometry, UV-VIS Spectrophotometer, Caffeine, Tea*

1. PENDAHULUAN

Teh adalah minuman yang banyak digemari oleh masyarakat. Teh memiliki senyawa yang berdampak baik bagi tubuh jika dikonsumsi pada batas wajar yaitu senyawa kafein. Jika teh dikonsumsi secara berlebihan, senyawa kafein dapat menimbulkan gelisah, insomnia, tremor otot, pernapasan meningkat, diuresis, dan delirium. Kadar kafein dalam teh dipengaruhi oleh proses pengolahan teh

dalam proses fermentasi (Wardani and Ferry Fernanda, 2016).

Kafein dapat ditemukan pada kopi, teh dan lain-lain. Kafein ini dapat bekerja pada reseptor adenosin sebagai antagonis reseptor adenosin yang kemudian akan memberikan efek berbeda pada jenis reseptor dan letak reseptor yang melekat. Salah satu kandungan yang terkandung dalam kafein adalah xanthine yang merupakan psikostimulan (Br Ginting *et al.*, 2022).

Efek farmakologis yang ditimbulkan oleh kafein inilah yang sering ditambahkan pada minuman-minuman dalam kemasan. Tetapi, penggunaan kafein secara berlebihan dapat menyebabkan gelisah, sukar tidur, serta senyawa asam yang ditimbulkan kafein dapat menyebabkan gangguan pencernaan. (Abriyani *et al.*, 2022)

Teh seperti sudah menjadi minuman wajib yang dikonsumsi saat makan. Bahkan setiap hari, meminum teh sudah menjadi kebiasaan yang dilakukan banyak orang. Inilah yang menjadi alasan untuk para pebisnis untuk mendirikan usaha di bidang penyajian teh (Choesrani, 2020).

Kandungan kafein yang terkandung dalam teh tergantung oleh beberapa jenis teh, cara pengolahan, dan berapa lama teh itu diseduh. Semakin lama teh diseduh, semakin tinggi kandungan kafeinnya. Semakin lama teh direndam, maka kafein pada teh akan terekstraksi sehingga menyebabkan terjadinya oksidasi. Proses penyeduhan teh melibatkan proses ekstraksi, yaitu mengeluarkan kandungan kimia yang terkandung dalam teh sehingga terpisah dari komponen lainnya (Ramadan, Yusuf and Setiawan, 2023).

Berdasarkan FDA (Food Drug Administration) dosis kafein yang diizinkan 100-200 mg/hari (Maramis, Citraningtyas and Wehantouw, 2013). Sedangkan menurut SNI batasan maksimum kafein dalam makanan dan minuman adalah 150 mg/hari atau 50 mg/sajian (SNI, 2006).

Menurut Farmakope Indonesia Edisi V, diketahui panjang gelombang maksimum kafein adalah 273 nm (Kementerian Kesehatan RI, 2013).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah Spektrofotometer UV-Vis, labu takar, pipet volume, Mikropipet, Gelas ukur, Beker gelas, Erlenmeyer, Cawan porselin, Pemanas spiritus, Corong pisah, Corong kaca, Batang pengaduk, Penangas air, Neraca analitik.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sampel minuman teh merk X, Y, Z, Natrium Karbonat (Na_2CO_3), Kloroform, KClO_3 , NH_4OH pekat, NaOH , CuSO_4 , Methanol, Silika gel GF 254, Kertas saring, Aquadest.

2.2 Prosedur

2.2.1. Preparasi Sampel

Mencampurkan 150 ml sampel dan 1,5 gram CaCO_3 hingga homogen, disaring menggunakan corong kaca & kertas saring. Masukkan filtrat dalam corong pisah ditambahkan 25 ml kloroform lalu digojog hingga terbentuk 2 fase (fase atas adalah fase air & fase bawah adalah fase kloroform yang sudah mengikat kafein). ambil fase bawah dan taruh didalam Erlenmeyer, lalu ulangi sebanyak 3 kali (fase atas + kloroform) lalu uapkan dengan rotary evaporator. Lalu ketiga sampel dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml dan

ditambah dengan aquadest sampai tanda batas.

2.2.2. Uji Kualitatif Reaksi Parry

5 tetes sampel dilarutkan dalam 1 ml methanol, ditambah 3 tetes NaOH + 3 tetes CuSO_4 dalam cawan porselin (Jika positif mengandung kafein akan berwarna biru tua atau hijau).

2.2.3. Penetapan Kadar Sampel

2.2.3.1. Pembuatan Larutan Baku Kafein

50 mg baku kafein dilarutkan ke dalam labu takar 50 ml dan ditambah dengan air hingga tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Sebanyak 5 ml larutan baku 1000 ppm dipipet dan dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml dan tambahi air sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm.

2.2.3.2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Diambil 2 ml dari larutan baku 100 ppm ke dalam labu takar 50 ml dan ditambah dengan air hingga mencapai tanda batas sehingga diperoleh larutan baku konsentrasi 4 ppm. Kemudian ukur pada panjang gelombang maksimum dan catat panjang gelombangnya.

2.2.3.3. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dari larutan baku 100 ppm dibuat beberapa variasi konsentrasi yaitu 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, 6 ppm, 7 ppm, 8 ppm dengan cara mengambil 0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml; 0,4 ml; 0,5 ml; 0,6 ml; 0,7 ml dari larutan baku 100 ppm dan dimasukkan ke

dalam labu takar 50 ml dan ditambahi air sampai tanda batas. Kemudian ukur pada panjang gelombang maksimum lalu catat panjang absorbansinya.

2.2.3.4. Penentuan Kadar Sampel

Dari ketiga sampel diambil 1 ml dan dilarutkan ke dalam labu takar 50 ml. Kemudian ukur pada panjang gelombang maksimum lalu catat panjang absorbansinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan adalah sampel es teh kemasan cup yang dijual pada pinggiran jalan kota Solo (sampel X, Y, Z). Preparasi sampel yang dilakukan dalam mengambil 150 ml sampel dan ditambahkan 1,5 gram kalsium karbonat (CaCO_3). Tujuan penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) adalah untuk memutus ikatan kafein dengan senyawa lain yang terdapat pada teh sehingga kafein menjadi senyawa basa bebas (Fahmi Arwangga dkk, 2016). Sampel diekstraksi dengan kloroform karena kafein dalam bentuk basa bebas terikat dalam pelarut organik yaitu kloroform, lalu dilakukan penggojokan sehingga menyebabkan terjadinya keseimbangan konsentrasi zat yang telah diekstraksi pada dua lapisan yang terbentuk (Tjahjani, Chairunnisa and Handayani, 2021). Lapisan dari kloroform dalam cawan menguap, lalu diuapkan diatas waterbath dengan suhu 70°C hingga tersisa residu kafein. Lalu residu kafein yang telah kering diberi aquadest dan dimasukkan dalam labu takar 50 ml lalu ditambah dengan aquadest hingga mencapai tanda batas.

3.2. Uji Kualitatif Reaksi Parry

Uji kualitatif menggunakan Reaksi Parry untuk membuktikan sampel yang telah dipreparasi positif mengandung kafein, jika hasil yang didapat berwarna biru tua atau hijau.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Reaksi Parry

Sampel	Hasil
X	+
Y	+
Z	+
Air	-

Keterangan tanda positif berarti sampel mengandung kafein, tanda negatif berarti sampel tidak mengandung kafein. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa sampel teh X, Y, Z positif mengandung kafein dengan menunjukkan warna hijau setelah diberi reagen NaOH dan CuSO_4 .

3.3. Pembuatan Larutan Baku Kafein

Larutan baku kafein dibuat dengan konsentrasi 100 ppm dengan menimbang 5 mg kafein murni lalu diencerkan dengan aquadest lalu dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml lalu ditambah dengan aquadest hingga mencapai tanda batas.

3.4. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Pengukuran panjang gelombang maksimum kafein menggunakan larutan baku kafein dengan konsentrasi 8 ppm yang dibuat dengan mengambil 0,8 ml dari larutan baku kafein konsentrasi 100 ppm lalu dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml dan ditambah dengan aquadest hingga

mencapai tanda batas. Hasil panjang gelombang maksimum yang didapat adalah 272 nm. Hasil yang didapatkan akan digunakan untuk mengukur panjang gelombang maksimum untuk variasi konsentrasi larutan baku kafein untuk dibuat kurva kalibrasi.

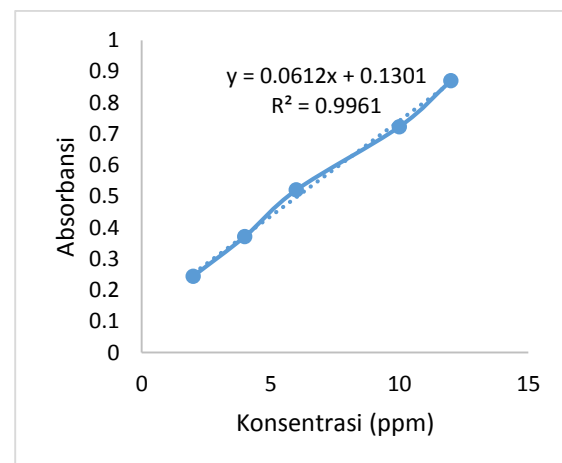
3.5. Penentuan Kurva Kalibrasi

Dibuat kurva kalibrasi dengan beberapa variasi konsentrasi yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 10 ppm dan 12 ppm. Tidak digunakan konsentrasi 8 ppm karena pada saat pengukuran panjang gelombang, hasil yang didapatkan kurang bagus sehingga tidak dimasukkan data. Dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Kurva Kalibrasi dengan Variasi Konsentrasi

Konsentrasi	Absorbansi
2 ppm	0,2448
4 ppm	0,3717
6 ppm	0,5208
10 ppm	0,7232
12 ppm	0,8709

Sehingga jika dibuat dalam regresi linier akan berbentuk seperti berikut



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Kafein

Dari kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi $y=0,0612x + 0,1301$ dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9961. Diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan positif antara konsentrasi dengan absorbansinya. Artinya, jika konsentrasi meningkat maka absorbansi pun meningkat.

Penentuan Kadar Sampel

Tabel 3. Hasil Kadar Kafein pada Sampel

Sam- pel	Repli- kasi	Absor- bansi	Rata- Rata Absor- bansi	Konsen- trasi (ppm)
X	1	0,8730	0,8588	4,9476
	2	0,8504		
	3	0,8532		
Y	1	0,6070	0,5927	3,2886
	2	0,5855		
	3	0,5857		
Z	1	0,4150	0,4003	2,0891
	2	0,3930		
	3	0,3931		

Didapatkan hasil kadar kafein pada sampel teh X adalah 49,47 mg dalam 1 cup, pada sampel teh Y adalah 32,88 mg dalam 1 cup, dan pada sampel teh Z adalah 20,88 mg dalam 1 cup. Kadar kafein pada sampel minuman teh merek X, Y, Z memenuhi kadar yang ditetapkan SNI 01-7152-2006 yaitu kurang dari 50 mg/sajian.

KESIMPULAN

1. Kadar kafein pada sampel X adalah 49,47 mg. Kadar kafein sampel Y adalah 32,88 mg. kadar kafein pada sampel Z adalah 20,88 mg.
2. Sampel minuman es teh jumbo merek X, Y, dan Z memiliki kadar kafein yang memenuhi persyaratan SNI 01-7152-2006.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan artikel tentang "Penetapan Kadar Kafein Pada Es Teh Jumbo yang Beredar di Pinggir Jalan Kota Solo Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS" hingga selesai. Ucapan selamat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Adnan Nur Avif, M.Sci. selaku dosen mata kuliah praktikum analisis instrumen.

Penulis menyadari bahwa artikel ini belum bisa dikatakan sempurna. Penulis juga masih dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat bermanfaat. Maaf jika terdapat banyak kesalahan dalam penulisan artikel ini. Semoga artikel ini dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E. *et al.* (2022) 'Analisis Kafein Dalam Kopi Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis', *Journal of Comprehensive Science*, 1(5), pp. 1398–1409.
- Br Ginting, S.S. *et al.* (2022) 'TINGKAT PENGETAHUAN EFEK KONSUMSI KAFEIN DAN ASUPAN KAFEIN PADA MAHASISWA', *Journal of Nutrition College*, 11(4). Available at: <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i4.32930>.
- Choesrani, D.Z. (2020) 'Pengaruh Kebiasaan Minum Teh Berkualitas Terhadap Gaya Hidup Konsumen Di Tea Addict Lounge, Jakarta', *Journal FAME: Journal Food and Beverage*,

Product and Services, Accomodation Industry, Entertainment Services, 3(1). Available at: <https://doi.org/10.30813/fame.v3i1.2167>.

Fahmi Arwangga, A., Ayu Raka Astiti Asih, I. and Wayan Sudiarta, dan I. (2016) *ANALISIS KANDUNGAN KAFEIN PADA KOPI DI DESA SESAOT NARMADA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS*, *JURNAL KIMIA*. Available at: <https://adoc.pub/queue/analisis-kandungan-kafein-pada-kopi-di-desa-sesaot-narmada-m.html#> (Accessed: 3 January 2024).

Indonesia, S.N. and Nasional, B.S. (2006) 'Bahan tambahan pangan – Persyaratan perisa dan penggunaan dalam produk pangan'.

Kementerian Kesehatan RI (2013) *Farmakope Indonesia Edisi V*.

Maramis, R.K., Citraningtyas, G. and Wehantouw, F. (2013) *ANALISIS KAFEIN DALAM KOPI BUBUK DI KOTA MANADO MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS*, *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*.

Ramadan, S.R.K., Yusuf, A.L. and Setiawan, A. (2023) 'Isolasi Dan Identifikasi Kafein Dari Daun The Hijau, Tah Hitam Dan The Olong Menggunakan Spektrofotometri UV Vis', *PHARMACY GENIUS*, 2(1), pp. 78–82.

Tjahjani, N.P., Chairunnisa, A. and Handayani, H. (2021) 'ANALISIS PERBEDAAN KADAR KAFEIN PADA KOPI BUBUK HITAM DAN KOPI BUBUK PUTIH INSTAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis.', *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), pp. 52–62. Available at: <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.90>.

Wardani, R.K. and Ferry Fernanda, M.A.H. (2016) 'Analisis Kadar Kafein Dari Serbuk Teh Hitam, Teh Hijau dan Teh Putih (*Camellia sinensis* L.)', *Journal of Pharmacy and Science*, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v1i1.48>.