

Analisis Kadar Kafein dalam Sediaan Tablet Menggunakan Metode Spektrofotometri UV

**Fina Faradina Drakel, Khoirunnas Darojatun Ahmad Kurnia Miyono, Muhammad
Abdurrahman Munir, Mardatilla Rusli Saleh Jafar, Putri Sumiati, Risma Sindi Antika Sari,
Selly Utami, Sundari Desi Nuryanti**

**Program Studi Sarjana (S1) Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan,
Universitas Alma Ata**

Korespondensi:

Sundari Desi Nuryanti

Program Studi Sarjana (S1) Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan,
Universitas Alma Ata

Email: sundaridesi@almaata.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar kafein dalam tablet menggunakan metode spektrofotometri UV. Pengukuran spektrofotometri UV ini didasarkan pada hubungan antara berkas radiasi elektromagnetik yang diabsorpsi dengan tebalnya cuplikan dan konsentrasi dari komponen penyerapan. Menggunakan sampel sediaan tablet obat analgetik yang dilakukannya Pengukuran absorban pada panjang gelombang maksimum (λ max) kafein yaitu 272,5 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penetapan kadar kafein dalam tablet obat analgetik dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri UV. Dimana pada sampel tablet tersebut diperoleh kadar 2.88 ppm.

Kata Kunci: kafein; tablet; spektrofotometri UV

Analysis of Caffeine Levels in Tablets Using UV Spectrophotometry Method

Abstract

This study analyzed the caffeine content in tablets using the UV spectrophotometric method. UV spectrophotometric measurements are based on the relationship between the absorbed electromagnetic radiation and the thickness of the sample, as well as the concentration of the absorption component. Using a frozen sample of analgesic drug tablet preparation, Absorbance measurement at the maximum wavelength, λ max caffeine (λ max) 272.5 nm. The results showed that the determination of caffeine content in analgesic tablets can be done by the UV spectrophotometry method. In the tablet sample, the concentration is 2.88 ppm.

Keywords: caffeine; tablet; spectrophotometry UV

Received: 12 April 2025

Accepted: 17 August 2025

Published: 30 August 2025

PENDAHULUAN

Kafein atau 1,3,7 trimetil xantin merupakan jenis alkaloid heterosiklik golongan methylxanthine. Didefinisikan sebagai senyawa organik yang mengandung nitrogen dengan struktur dua cincin atau dua siklik¹. Kafein dapat menstimulasi sistem saraf pusat (SSP) relaksasi otot polos

Copyright©2023 by Authors, published by Inpharnmed Journal. This is an open-access article distributed under the Creative Commons AttributionNonCommercial (CC BY NC)

4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung².

Dalam bidang farmasi kafein digunakan karena memiliki efek terapeutik yang luas, termasuk digunakan sebagai obat analgetik untuk mengurangi rasa sakit dan menurunkan demam³. Selain itu kafein merupakan salah satu zat yang sering dikombinasikan dengan obat-obatan yang bersifat analgesik karena dapat memperkuat efek dari obat analgetik tersebut terutama untuk penghilang rasa sakit kepala, khususnya sakit kepala vaskular karena kafein memiliki efek kerja kontraksi⁴. Umumnya ditambahkan 15-65 mg per tablet⁵. Penggunaan kombinasi dosis terapi kafein akan menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah perifer yang bersamaan dengan peningkatan curah jantung mengakibatkan bertambahnya aliran darah. Kadar rendah kafein dalam plasma akan menurunkan denyut jantung dan sebaliknya, kadar kafein yang lebih tinggi menyebabkan takikardia bahkan aritmia pada sebagian individu tertentu, misalnya kontraksi ventrikel yang prematur. Berdasarkan hal tersebut pada penggunaan kombinasi antara kafein dan obat analgetik perlu adanya peningkatan dalam hal pengawasan mutu, sehingga bisa dijamin keamanan dan khasiatnya⁶.

Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan dalam penentuan dan penetapan kadar senyawa obat, salah satu diantaranya adalah metode spektrofotometri UV. Pengukuran berdasarkan alat spektrofotometer UV ini didasarkan pada hubungan antara berkas radiasi elektromagnetik yang diabsorpsi dengan tebalnya cuplikan dan konsentrasi dari komponen penyerapan, sehingga diperoleh data serapan sampel yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui konsentrasi dari komponen penyerap⁷. Perlu dibuat suatu kurva kalibrasi yang menyatakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi dari sederet zat standard yang digunakan. Adapun perhitungannya dengan menggunakan persamaan regresi linier didasarkan hukum *Lambert-Beers*⁸. Hukum *Lambert-Beers* menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan ketebalan kuvet dan konsentrasi larutan⁸. Penentuan dua zat campuran atau analisis zat multikomponen menggunakan spektrofotometri UV secara stimulan⁹. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini telah dilakukan penelitian analisis kadar kafein dalam sampel tablet obat analgetik dengan metode spektrofotometri UV.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometri UV-(1600PC) dengan kuvet kuarsa 10 mm yang cocok digunakan untuk pengukuran penyerapan, mortar dan stamper serta peralatan lainnya adalah timbangan analitik (Precisa XB 220A), kertas saring whatman (No.42), gelas piala 100ml, erlenmeyer (iwaki) 100 ml, labu ukur(pyrex) 25 ml, *magnetic stirrer*. Bahan yang digunakan adalah kafein murni, akuades, dan tablet bodrex.

Langkah pertama timbang kafein murni 100 mg, kemudian dilarutkan ke dalam aquades 100 ml, tandai larutan, ambil 10 ml larutan kafein murni dari stok larutan induk kafein 1000 µg/ml kemudian ad aquades 100ml tandai larutan standar kafein dengan konsentrasi 100 µg/ml. Dari larutan standar kafein 100 µg/mL, di ambil 1 ml kemudian di masukan ke dalam labu ukur 25 mL di ad kan dengan aquades sampai tanda batas selanjutnya dimasukan ke dalam kuvet dan dibaca absorbansinya pada spektrofotometri UV pada rentang 200-400 nm. Dari larutan standar kafein konsentrasi 100 µg/mL di buat larutan seri konsentrasi 0,5; 2; 3; 4; dan 5 µg/mL. Kemudian dari konsentrasi tersebut dilarutkan dengan aquadest ad 25 mL, baca serapanya dengan menggunakan spektrofotometri UV catat absorbansi yang diperoleh berupa absorbansi vs konsentrasi.

Di ambil 20 tablet dari masing-masing sampel kemudian digerus pada mortar, setelah itu timbang masing-masing sampel serbuk sebanyak 50 gr, kemudian pindahkan kedalam gelas piala 100 ml tambahkan air suling 50 mL dan aduk larutan menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit Kemudian pindahkan kedalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan pelarut suling sampai tanda batas larutan kemudian disaring menggunakan whatman No. 42 sebanyak dua kali ambil filtrat penyaringan yang kedua sebanyak 2 mL dan diencerkan sebanyak 100 mL tandai sebagai larutan sampel konsentrasi 2% Kemudian pindahkan ke dalam beaker glass 100 mL

ditambahkan air suling 50 ml ukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV pada panjang gelombang 272 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kadar kafein dalam bentuk sediaan tablet dilakukan dengan menggunakan metode analisis spektrofotometri UV-1600 PC (spektrofotometri UV) terhadap aquades sebagai larutan blanko. Penentuan panjang gelombang maksimal yang merupakan panjang gelombang dimana terjadi eksitasi elektron yang memberikan absorbansi maksimum¹⁰. Perlu dilakukan penentuan panjang gelombang karena pada panjang gelombang tertentu memiliki sensitivitas dan absorpsi terhadap kafein¹¹. Menurut teori panjang gelombang larutan standar kafein pada panjang gelombang 272-276 nm¹². Panjang gelombang ini kemudian digunakan untuk mengukur serapan larutan standar dan larutan sampel sediaan sesuai prosedur yang digunakan. Panjang gelombang yang digunakan dalam penelitian ini adalah 272,5 nm.

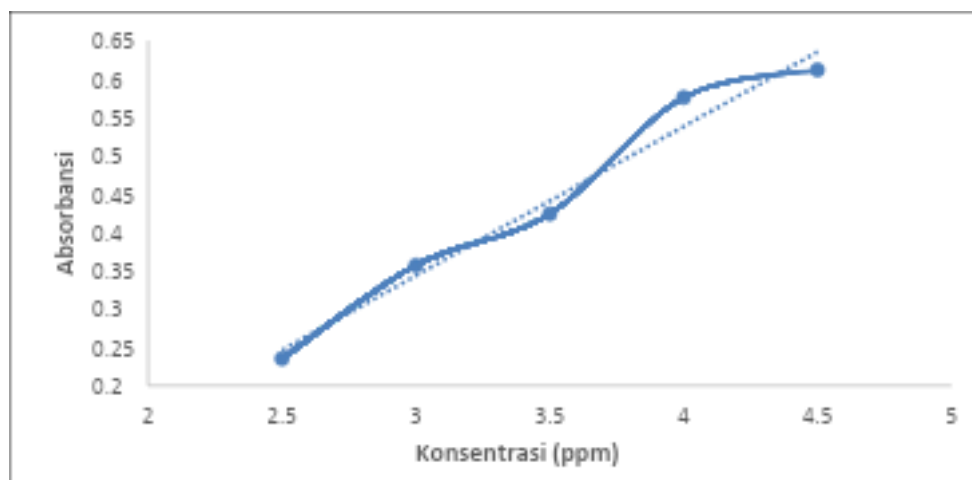
Tabel 1. Absorbansi larutan seri standar

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0,5	0,391
2	0,531
3	0,506
4	0,845
5	0,965

Kurva kalibrasi telah diperoleh dengan menggunakan larutan deret standar kafein yang bervariasi dibuat dari larutan stok kafein 50 ppm dengan berat kafein yang di timbang 5 mg yang dilarutkan dalam 100 ml aquades kemudian dilakukan pengukuran serapan absorbansi menggunakan spektrofotometer UV menghasilkan absorbansi pada (Tabel 1).

Absorbansi adalah perbandingan nilai sinar yang diserap dengan intensitas sinar datang¹³. Menurut hukum Lambert-Beer konsentrasi larutan kafein terhadap absorbansi yang sesuai dan baik dalam kisaran konsentrasi 1,6 - 8,0 g/ml¹⁴. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kurva persamaan regresi linear $y = 0.1946x - 0.2403$ dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9735 (Gambar 1). Koefisien korelasi nilai yang menunjukkan kemampuan metode analisis yang digunakan mempunyai hasil yang sesuai dengan konsentrasi analit dalam sampel dalam kisaran konsentrasi tertentu¹⁵.

Penelitian ini menggunakan sediaan farmasi berupa tablet yang mengandung kafein sebagai sampel. Sediaan tablet yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini sangat populer di masyarakat, sering digunakan atau dikonsumsi sebagai obat sakit kepala dan pereda nyeri, serta dijual bebas pada toko sembako. Penelitian ini menggunakan metode analisis spektrofotometri UV untuk menganalisis kadar kafein dalam bentuk sediaan tablet analgetik. Spektrofotometri adalah pengukuran kuantitatif dari sifat refleksi atau transmisi suatu material sebagai fungsi dari panjang gelombang¹⁶. Analisis menggunakan metode spektrofotometri UV mempunyai kelebihan, yaitu menggunakan waktu yang singkat, biaya yang murah, ketahanan dan ketelitian yang tinggi¹⁷.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Kafein

Gambar 2. Merupakan kurva baku dari larutan kafein. Kurva Baku adalah Kurva yang diperoleh dengan memplotkan nilai absorbansi dengan konsentrasi larutan standar kafein yang bervariasi menggunakan panjang gelombang maksimum 272,5nm¹⁸. Pembuatan kurva baku ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi dengan nilai absorbansinya¹⁹. Kemudian dilakukan perhitungan kadar dimana pada penelitian ini diperoleh hasil rata-rata kadar kafein dalam sediaan tablet analgetik sebesar 2,88 ppm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penentuan kadar kafein dalam bentuk sediaan tablet analgetik dengan menggunakan metode spektrofotometri UV diperoleh hasil akurasi yang baik. Metode yang digunakan lebih akurat, lebih murah, dan lebih cepat dalam pengujiannya dibandingkan dengan metode yang lain. Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan memperoleh nilai koefisien korelasi 0,9735 dengan nilai koefisien korelasi mendekati 1,0 menunjukkan korelasi yang sangat baik antara konsentrasi dan absorbansi sehingga persamaan regresi linear dapat digunakan untuk menentukan kadar kafein dalam sediaan tablet analgetik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Coffeefag. Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*.2013.02(04):02-03.
2. Sudjadi Dan Rahman. Analisia Obat Makanan. *Indonesia Journal Of Chemical Analysis*.2019.02(01):02.
3. Burnhan,TA. Analisis Kafein Dalam Bentuk Dosis Tablet Dengan Metode Spectrophotometric Dan Iodometric. *J Trop Jurnal*.2019.04(06):03.
4. Sartono. Perbandingan Efek Analgesik Antara Paracetamol Dengan Kombinasi Paracetamol Dan Kafein. *Pharmacon Jurnal*.2009.04(06):02-03.
5. Budavari. Penetapan Kadar Campuran Parasetamol Dan Kafein Dalam Sediaan Tablet Yang Beredar Dengan Metode Spektrofotometri UV mulmultikomponen. *Open Journal System*. 2019.05(02):02.
6. Sartono. Perbandingan Efek Analgesik Antara Parasetamol Dengan Kombinasi Parasetamol Dan Kafein. *Pharmacon Jurnal*.2009.04(06):03.

7. Chen, J. F. Determination Of Caffeine In Different Tea Samples. *Journal Of Applied Chemistry*. 2016.09(12);02.
8. Warner, H. Penetapan Kadar Campuran Parasetamol Dan Kafein Dalam Sediaan Tablet Yang Beredar Dengan Metode Spektrofotometri UV multikomponen. *Open Journal of Systems*. 2019.05(02):02.
9. Khopar, S , M. Pengaruh Massa Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Kopi Bubuk Industri Rumah Tangga Secara Spektrofotometri UV. *Jurnal Analisis Farmasi*. 2017.02(02):03.
10. Widjaja, I.N.K. Penentuan Kafein Dan Parasetamol Dalam Sediaan Obat Sakit Kepala Secara Simultan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *J.Trop.Jurnal*. 2019.02(01):04.
11. Khopar, S , M. Pengaruh Massa Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Kopi Bubuk Industri Rumah Tangga Secara Spektrofotometri UV. *Jurnal Analisis Farmasi*. 2017.02(02):03.
12. Lustiyati, M.Si, E, D. Pengaruh Massa Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Kopi Bubuk Industri Rumah Tangga Secara Spektrofotometri UV. *Jurnal Analisis Farmasi*. 2017.02(02):03.
13. Egan, H, K, Sawyer, R, S,. Pengaruh Massa Dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Kopi Bubuk Industri Rumah Tangga Secara Spektrofotometri UV. *Jurnal Analisis Farmasi*. 2017.02(02):03.
14. Markham. Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk berbagai Jenis Daun Tanaman. *Pillar Of Physical*. 2013.03
15. International Conference on Harmonization. Penentuan Kafein Dan Parasetamol Dalam Sediaan Obat Sakit Kepala Secara Stimulan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *J.Trop.Jurnal*. 2019.02(01):04.
16. Markham. Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk berbagai Jenis Daun Tanaman. *Pillar Of Physical*. 2013.03
17. Rohman. Validasi Metode Analisis Untuk Penetapan Kadar Parasetamol Dalam Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Pharmacon Jurnal*. 2015.03(04):03.
18. Mulja, M., and Suharman. Validasi Metode Analisis Untuk Penetapan Kadar Parasetamol Dalam Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Pharmacol Journal*. 2015.03(04):03.
19. Lusiana Darsono. Validasi Metode Analisis Untuk Penetapan Kadar Parasetamol Dalam Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Pharmacon Jurnal*. 2015.03(04):04.
20. Yahya, S. Validasi Metode Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat Pada Sari Kedelai Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Sains & Kesehatan*. 2021.03(02):05.