

Journal of Comprehensive Science
p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
Vol. 2 No. 1 Januari 2023

**ANALISIS KADAR KAFEIN KOPI, TEH, DAN COKLAT MENGGUNAKAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Ermi Abriyani, Ridha Alisthipa Sephia, Erna Srifitriani, Tania Lustianah, Syifa Khafina
Azzahra

Universitas Buana Perjuangan Karawang
Email: ermi.abriyani@ubpkarawang.ac.id,
fm20.ridhasephia@mhs.ubpkarawang.ac.id,
fm20.ernasrifitriani@mhs.ubpkarawang.ac.id,
fm20.tanialustianah@mhs.ubpkarawang.ac.id,
fm20.syifaazzahra@mhs.ubpkarawang.ac.id

Abstrak

Kopi, Teh dan Coklat merupakan salah satu minuman yang banyak digemari masyarakat, karena itu kopi, teh dan juga coklat telah dikonsumsi dari generasi ke generasi. Terdapat zat kafein yang terdapat pada kafein dimana kafein merupakan salah satu jenis alkaloid yang banyak terdapat dalam biji kopi, daun the, dan biji coklat (Coffeefag, 2021). mengidentifikasi dan menetapkan kadar kafein dalam metode kopi, teh, dan coklat menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel review adalah metode studi pustaka, yaitu metode yang memuat teori-teori yang relevan dengan masalah yang berkaitan dengan penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data sekunder yang diperoleh dari data base google scholar dan Pubmed. Sampel yang digunakan pengujian hasil spektrofotometri uv-Vis dari serbuk kopi, teh dan coklat. Berdasarkan hasil analisis kandungan kafein pada kopi dapat ditunjukkan dalam Tabel 1 yakni kadar kafein yang diperoleh rata-rata pada buah kopi mentah adalah 838.939 ± 1.6103 . pada coklat pengujian dapat dilaporkan dengan nilai $26,40 \pm 3,11$ mg/g. Pada teh gopek didapatkan hasil pada larutan kafein hasil isolasi yaitu 2 gelombang maksimum sebesar 235,0 nm.

Kata Kunci: Kafein, Kopi, Teh, Coklat (cacao), Spektrofotometri Uv-Vis.

Abstract

Coffee, tea and chocolate are drinks that are much loved by the public, because of that coffee, tea and chocolate have been consumed from generation to generation. Caffeine is found in caffeine where caffeine is a type of alkaloid which is found in many coffee beans, tea leaves, and cocoa beans (Coffeefag, 2021). Identify and determine caffeine content in coffee, tea, and chocolate methods using UV-Vis Spectrophotometry. The method used in preparing review articles is the literature study method, which is a method that contains theories that are relevant to issues related to research. The data used in this study, namely secondary data obtained from the Google Scholar and Pubmed data base. The samples used for testing the results of uv-Vis spectrophotometry from coffee, tea and cocoa powder. Based on the results of the analysis of the caffeine content in coffee, it can be shown in Table 1, namely the average caffeine content obtained in raw coffee cherries is 838.939 ± 1.6103 . on testing chocolate can be reported with a value of

26.40 ± 3.11 mg/g. In gopek tea, the results obtained in the isolated caffeine solution were 2 maximum waves of 235.0 nm.

Keywords: *Caffeine, Coffee, Tea, Chocolate (cacao), Uv-Vis Spectrophotometri.*

Pendahuluan

Kopi, Teh, dan juga coklat adalah minuman yang digemari masyarakat dan telah dikonsumsi dari generasi ke generasi. Mulai dari muda-mudi hingga para lanjut usia sangat banyak yang mengkonsumsi kopi, teh dan juga coklat. Karena itu terdapat banyak warung kopi pinggir jalan yang menjual kopi, teh dan juga coklat. Penikmat kopi, teh dan juga coklat biasanya minum kopi hingga 3 sampai 4 gelas per hari. Hal ini yang menyebabkan ketergantungan seseorang dalam meminum kopi, teh dan juga coklat. Ketergantungan ini disebabkan oleh kandungan kafein pada kopi, teh dan coklat.

Kafein merupakan salah satu jenis alkaloid yang terdapat dalam biji kopi, daun teh, dan biji coklat (Abriyani, Putri, Rosidah, & Ismanita, 2022). Efek farmakologis kafein bermanfaat secara klinis, yaitu menstimulasi susunan syaraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung (Abriyani et al., 2022). Berdasarkan efek farmakologis, pada minuman kafein ditambahkan dalam jumlah tertentu. Kelebihan konsumsi kafein mengakibatkan gugup, gelisah, tremor, insomnia, hipertensi, mual dan kejang (Fadhilah, 2019). Berdasarkan Food Drug Administration diacu dari Liska (2014), dosis kafein yang diizinkan yaitu sebanyak 100-200mg/hari, sedangkan menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimum kafein pada makanan dan minuman yaitu 150 mg/hari dan 50 mg/sajian. Kafein ini merupakan stimulan tingkat sedang (mild stimulant) yang sering diduga sebagai penyebab kecanduan. Dalam jumlah banyak kafein dapat menimbulkan kecanduan, namun gejala kecanduan kafein akan hilang dalam waktu satu sampai dua hari setelah mengkonsumsi.

Tujuan penelitian ini, yaitu mengidentifikasi dan menetapkan kadar kafein pada kopi, teh, dan coklat dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri yaitu suatu metode yang digunakan untuk menentukan absorbansi suatu sampel secara kuantitatif atau kualitatif dengan berdasarkan interaksi antara cahaya elektromagnetik dan materi (senyawa organik) dengan alat yang digunakan yaitu Spektrofotometer. Cahaya elektromagnetik yang dimaksud yaitu cahaya visibel, UV dan inframerah (Irma D. Wijayanti, Hariastuti, & Yusuf, 2019).

Spektroskopi UV-Vis adalah salah satu pengukuran berdasarkan sinar tampak yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dengan Spektrofotometri UV-Vis sebagai instrumen. Prinsip Spektrofotometri UV-Vis yaitu penyerapan sinar tampak untuk UV dengan suatu molekul yang dapat menyebabkan terjadinya eksitasi molekul dari tingkat energi rendah ke tingkat energi lebih tinggi. Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur serapan pada daerah UV dengan panjang gelombang pada range 100-200 nm dan daerah sinar tampak range 200-700 nm (Harahap, Harahap, & Harahap, 2020). Kelebihan dari metode Spektrofotometri UV-Vis yaitu analisis lebih sederhana, cepat, ekonomis, dan sensitif dibandingkan dengan metode HPLC yang memerlukan instrumentasi relatif mahal dan rumit (Irma D. Wijayanti et al., 2019).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan review artikel adalah metode study pustaka yang berisi teori-teori yang relevan dengan masalah yang berkaitan dengan penelitian. Penggunaan data pada literature ini yaitu data sekunder yang diperoleh dari data base google scholar dan Pubmed. Adapun kata kunci yang dicari dalam penelitian

ini adalah kandungan kafein dari kopi, teh dan coklat. Dalam penelitian ini, dilakukan pencarian jurnal penelitian yang dipublikasikan di internet dalam jangka waktu 10 tahun terakhir dari tahun 2012-2022.

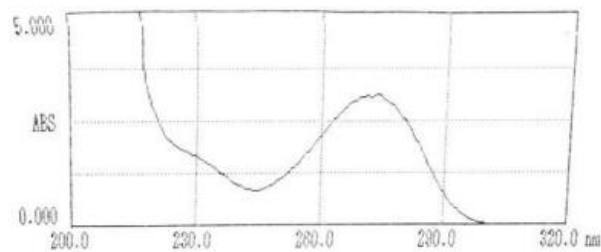
Hasil dan Pembahasan

Spektroskopi UV-Vis adalah salah satu pengukuran berdasarkan sinar tampak yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dengan Spektrofotometri UV-Vis sebagai instrumen (Harahap et al., 2020). Spektrofotometer UV-VIS merupakan suatu instrumen yang sering digunakan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa berdasarkan absorbansi foton (Irawan, 2019). Terdapat dua tipe instrumen Spektrofotometer UV-Vis, yaitu *single-beam* dan *double-beam*. Spektrofotometer UV-Vis *single-beam* digunakan untuk mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal, dengan panjang gelombang paling rendah yaitu 190-210 nm dan paling tinggi yaitu 800-1000 nm. Sedangkan Spektrofotometer UV-Vis *double-beam* memiliki dua sinar yang dibentuk oleh pemecah sinar, *double-beam* digunakan pada panjang gelombang 190-750 nm (Suhartati, 2017).

Kafein adalah senyawa alkaloid xantina yang berbentuk kristal dan pahit bekerja sebagai obat perangsang psikoaktif dan diuretik ringan. Kafein sering ditemukan pada bahan makanan, seperti biji espresso (*Coffe sp*), daun teh (*Thea sinensis*), biji cola (*Cola acummata* dan *Cola nitida*), biji kakao (*Theobroma cocoa*) dan lebih dari 60 spesies tanaman lainnya (Noviyanty, Herlina, & Fazihkun, 2020).

Berdasarkan surat keputusan ka. BPOM No. HK. 00.05.23.3644 Tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Suplemen Makanan, 2014, kafein adalah alkaloid golongan metilxantin yang memiliki aktivitas farmakologi dapat menstimulasi sistem saraf pusat dan meningkatkan kerja psikomotor sehingga tubuh tetap terjaga dan memberikan sebuah efek fisiologis berupa peningkatan energi. Pengujian kafein dapat dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri Uv-Vis. Prosedur metode Spektrofotometri Uv-Vis yaitu pengukuran penurunan serapan serta nilai panjang gelombang maksimalnya dengan pengambilan sample yang diuji. Dan adapun berapa sampel yang di ambil hasil pengujiannya yaitu hasil Spektrofotometri Uv-Vis dari serbuk kopi, teh dan juga coklat.

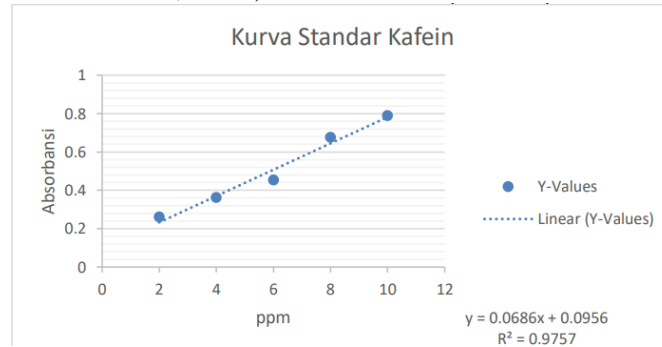
Kopi yaitu salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat, yang tanpa disadari kopi yang diminum mengandung senyawa kafein yang tentunya memiliki efek tertentu jika mengkonsumsinya secara berlebihan.



Gambar 1. Hasil spektrofotometer UV-Vis kandungan kafein dalam ekstrak kloroform buah kopi mentah perkebunan merapi daerah istimewa yogyakarta (Isnandar *et al*, 2016).

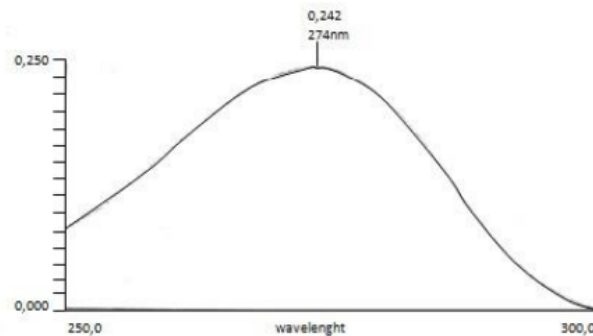
Kopi yang pertama yaitu kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan merapi daerah istimewa yogyakarta. Analisis kadar kafein diperoleh Panjang gelombang maksimum yaitu 273 nm. Dengan cara timbang masing-masing ekstrak kloroform 0.1007 mg, 0.1009 mg, dan 0.1008 mg yang dilarutkan dalam 10 mL pelarut, dengan 100 kali faktor pengenceran. Pada penentuan kandungan sampel yang dibaca yaitu absorbansi

pada panjang gelombang 273 nm dengan blanko serapan yang dihitung dari masing-masing angka serapan. Hasil analisis kandungan kafein pada kopi ditunjukkan dalam Tabel 1 dengan kadar kafein rata-rata pada buah kopi mentah adalah 838.939 ± 1.6103 (Mega Juliani Putri & Isnandar, 2022).

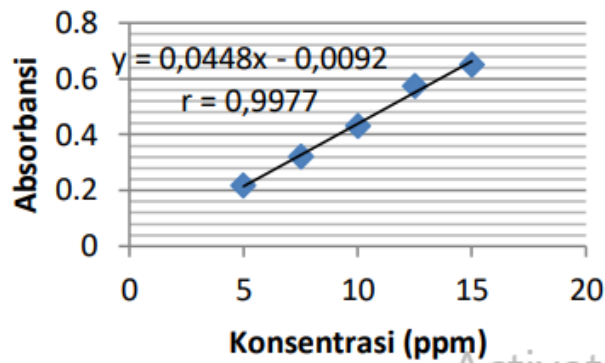


Gambar 2. Kurva standar kafein (Yusuf *et al*, 2022).

Kopi yang kedua adalah kopi arabica dari daerah Tegal. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara larutan baku kafein 1000 ppm sebanyak 2,5 mL, masukkan dalam labu ukur 25 mL dengan konsentrasi 100 ppm. Tambahkan aquadest sampai tanda batas dan homogenkan. Ukur serapan maksimum dengan rentang 250-300 nm dengan aquadest sebagai blanko. Dari penelitian didapat panjang gelombang 273,00 nm. Pada penetapan kadar kafein, timbang ekstrak sebanyak 0,51 gram kemudian larutkan dengan aquadest ad 100 mL. Encerkan dalam labu ukur 25 mL (Maramis *et al*, 2013). Pada larutan sampel dibaca absorbansi pada panjang gelombang maksimum dan hitung kadar, pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Hasil penentuan kadar kafein dengan beberapa perbandingan waktu ekstraksi 0 jam (T 0), waktu ekstraksi 1 jam (T 1) dan waktu ekstraksi 3 jam (T 3) yaitu : Sampel Kopi Arabica Wine T 0 = 5.0 %, T 1 = 5.8 % dan T 3 = 8.8%. Sampel Kopi Arabica Fullwash T 0 = 5.4%, T 1 = 6.0% dan T 3 = 8.3%. Sampel Kopi Arabica Honey T 0 = 5.3%, T 1 = 6.5% dan T 3 = 7.9% dan Sampel Kopi Arabica Natural T 0 = 5.7%, T 1 = 6.8% dan T 3 = 7.9% (Qureshi *et al.*, 2022).



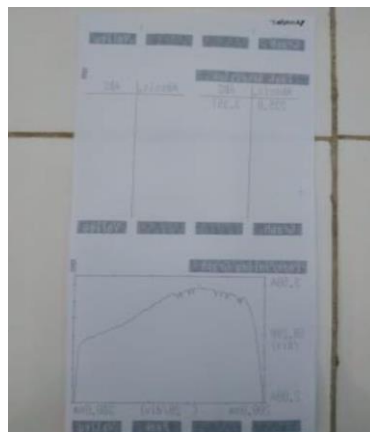
Gambar 3. Kurva panjang gelombang maksimum (Feladita *et al*, 2017).



Gambar 4. Kurva Kalibrasi Kafein (Feladita *et al*, 2017).

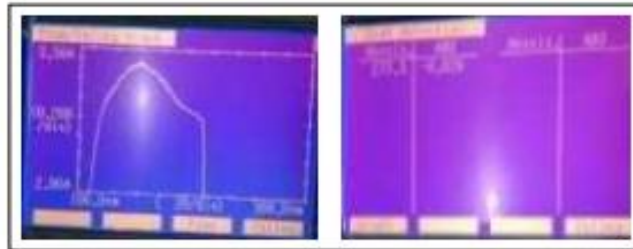
Penelitian ketiga terhadap kopi yaitu penentuan kadar kafein dalam kopi bubuk industri rumah tangga yang biasa diminum masyarakat Perumahan Karunia Indah Bandar Lampung (Santoso, Nofita, & Wulandari, 2020). Dengan berbagai perbedaan massa dan waktu penyeduhan yaitu 3, 4, 5 dan 6 gram masing-masing selama 5, 7 dan 10 menit bertujuan mengetahui ada atau tidak nya peningkatan yang dipengaruhi oleh massa dan waktu penyeduhan tersebut. Pengukuran kadar kafein ditentukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV dengan panjang gelombang 274nm. Didapatkan kadar kafein dari bubuk kopi industri rumah tangga dengan massa Sampel 3 g yang diseduh selama 5, 7, 10 menit yaitu, 1,66 %, 4,67%, 5,42%. Sampel 4,5g yang diseduh selama 5, 7, 10 menit yaitu, 3,52%, 3,78%, 5,25%. Sampel 6g yang diseduh selama 5, 7, 10 menit yaitu, 3,32%, 3,66%, 5,89%. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin banyak massa dan semakin lama waktu penyeduhan maka kadar kafein semakin besar (Mega Juliani Putri & Isnandar, 2022).

Hasil analisis uji sampel pada teh gopek menggunakan metode Spektrofotometri Uv-Vis terlebih dahulu dilakukan refluks 40 gram teh menggunakan 250 ml aquadest dengan menambahkan asam asetat, ekstraksi dengan kloroform, saring dan dilakukan mikrosublimesi sampai terbentuk kristal kafein kemudian menghasilkan rendeman 0,075%. Sebelum digunakan, Spektrofotometri uv-vis di kalibrasi hingga nilai absorbansinya 0,000 A, larutan standar kafein yang digunakan sebesar 8 ppm dan HCl 0,1 N dan panjang gelombang maksimum yang diperoleh sebesar 273,5 nm dan absorbansinya 0,029 sedangkan pada larutan kafein hasil isolasi yaitu 2 gelombang maksimum sebesar 235,0 nm (Mundzir, 2022).



Gambar 5. Hasil Uji Spektrofotometri Uv-Vis (Chairunnisa, 2016).

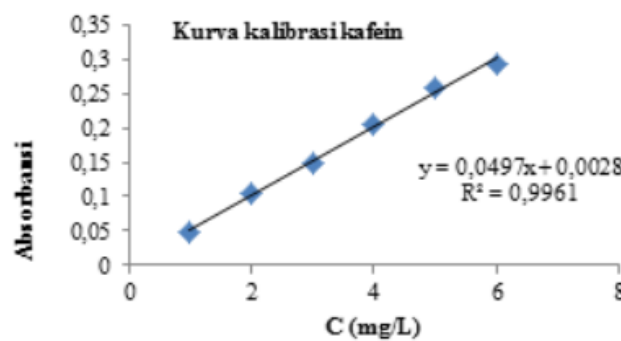
Sedangkan pada teh hitam (*Camellia sinensis*) diperoleh panjang gelombang maksimum 273,5 nm dan absorbansinya 0,029, kemudian pada larutan kafein hasil isolasi didapatkan 2 panjang gelombang maksimum yaitu 273,0 nm dengan absorbansi 0,231 dan Panjang gelombang maksimum 206,8 dengan absorbansi 1,820. Dua Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan ini menandakan bahwa larutan kafein hasil isolasi tidak murni, masih terdapat zat pengotor, sehingga ada satu tambahan Panjang gelombang maksimum yang diperoleh jika dibandingkan dengan standar kafein (Syatar, Abubakar, Amiruddin, Mundzir, & Bakry, 2022).



Gambar 6. Hasil Uji Spektrofotometri Uv-Vis Kafein Standar (kiri) peak (kanan) nilai absorbansi (Mundzir, 2013).



Gambar 7. Hasil Uji Spektrofotometri Uv-Vis Kafein Hasil Isola (kiri) peak (kanan) nilai absorbansi (Mundzir, 2013).



Gambar 8. Kurva kalibrasi kafein coklat (Wijayanti *et al*, 2017).

Penelitian dilakukan pada biji coklat yang diawali dengan menentukan panjang gelombang kafein dan menentukan kurva kalibrasi (Mega Putri, 2022). Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji kakao. Tahapan penelitian ini yaitu biji kakao diblender dilarutkan kedalam air panas sebanyak 30 mL, kemudian disaring dan diekstraksi dengan menggunakan pelarut kloroform sebanyak 15 mL dan amonia 37% sebanyak 5 mL. Ekstraksi dilakukan sebanyak tiga kali, hasil ekstraksi ditampung dalam wadah, kemudian ekstrak yang diperoleh diuapkan didalam evaporator (Syahrudin, Yudistira, & Suoth, 2022). Hasil ekstrak kental dari evaporator di analisis dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis Double Beam untuk ditentukan kadar kafeinnya. Pada penelitian biji coklat ini diperoleh persamaan regresi linear $y=0,0497x + 0,0028$ dengan koefisien determinan R^2 0,9996. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

kadar kafein sebesar 26,40 mg/g. Nilai LOD dan LOQ sebesar 0,52 mg/L dan 1,73 mg/L. Faktor penyumbang ketidakpastian adalah konsentrasi (c), massa (m), faktor pengenceran dan presisi dengan estimasi ketidakpastian pengukuran sebesar 3,11 mg/g. Hasil pengujian dapat dilaporkan dengan nilai $26,40 \pm 3,11$ mg/g (Dina Eka Wijayanti & Triani, 2020).

Kesimpulan

Sampel yang digunakan pengujian hasil spektrofotometri uv-Vis dari serbuk kopi, teh dan coklat. Berdasarkan hasil analisis kandungan kafein pada kopi dapat ditunjukkan dalam Tabel 1 yakni diperoleh kadar kafein rata-rata pada buah kopi mentah adalah 838.939 ± 1.6103 (Isnandar et al, 2016).

Hasil penentuan kadar kafein dengan beberapa perbandingan waktu ekstraksi 0 jam (T 0), waktu ekstraksi 1 jam (T 1) dan waktu ekstraksi 3 jam (T 3) yaitu : Sampel Kopi Arabica Wine T 0 = 5.0 %, T 1 = 5.8 % dan T 3 = 8.8%. Sampel Kopi Arabica Fullwash T 0 = 5.4%, T 1 = 6.0% dan T 3 = 8.3%. Sampel Kopi Arabica Honey T 0 = 5.3%, T 1 = 6.5% dan T 3 = 7.9% dan Sampel Kopi Arabica Natural T 0 = 5.7%, T 1 = 6.8% dan T 3 = 7.9% (Yusuf et al, 2022).

Dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV dengan panjang gelombang 274nm. Didapatkan kadar kafein dari bubuk kopi industri rumah tangga dengan massa Sampel 3 g yang diseduh selama 5, 7, 10 menit yaitu, 1,66 %, 4,67%, 5,42%. Sampel 4,5g yang diseduh selama 5, 7, 10 menit yaitu, 3,52%, 3,78%, 5,25%. Sampel 6g yang diseduh selama 5, 7, 10 menit yaitu, 3,32%, 3,66%, 5,89%. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin banyak massa dan semakin lama waktu penyeduhan maka kadar kafein semakin besar (Feladita et al, 2017).

Pada teh gopek larutan standar kafein yang digunakan sebesar 8 ppm dan HCl 0,1 N dan panjang gelombang maksimum yang diperoleh sebesar 273,5 nm dan absorbansinya 0,029 sedangkan pada larutan kafein hasil isolasi yaitu 2 gelombang maksimum sebesar 235,0 nm (Mundzir, 2013).

Pada teh hitam, diperoleh panjang gelombang maksimum 273,5 nm dan absorbansinya 0,029, kemudia pada larutan kafein hasil isolasi di dapatkan 2 panjang gelombang maksimum yaitu 273,0 nm dengan absorbansi 0,231 dan Panjang gelombang maksimum 206,8 dengan absorbansi 1,820. Dua Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan ini menandakan bahwa larutan kafein hasil isolasi tidak murni, masih terdapat zat pengotor, sehingga ada satu tambahan panjang gelombang maksimum yang diperoleh jika dibandingkan dengan standar kafein (Mundzir, 2013).

Terakhir pada coklat, pada penelitian biji coklat ini diperoleh persamaan regresi linear $y=0,0497x + 0,0028$ dengan koefisien determinan R^2 0,9996. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kafein sebesar 26,40 mg/g. Nilai LOD dan LOQ sebesar 0,52 mg/L dan 1,73 mg/L. Faktor penyumbang ketidakpastian adalah konsentrasi (c), massa (m), faktor pengenceran dan presisi dengan estimasi ketidakpastian pengukuran sebesar 3,11 mg/g. Hasil pengujian dapat dilaporkan dengan nilai $26,40 \pm 3,11$ mg/g (Wijayanti et al, 2017).

BIBLIOGRAFI

- Abriyani, Ermi, Putri, Nanda Selvia, Rosidah, Risma Siti Nur, & Ismanita, Salwa Sukma. (2022). Analisis Kafein Menggunakan Metode Uv-Vis: Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 12732–12739.
- Fadhilah, Ulfah. (2019). *Pengaruh Pemberian Campuran Ekstrak Etanol Kulit Manis (Cinnamomum burmanii Blume) dan Biji Pala (Myristica fragrans Houtt) Terhadap Aktivitas Sistem Saraf Pusat Pada Mencit Putih Jantan*. Universitas Andalas.
- Harahap, Ade Chita Putri, Harahap, Dinda Permatasari, & Harahap, Samsul Rivai. (2020). Analisis tingkat stres akademik pada mahasiswa selama pembelajaran jarak jauh dimasa Covid-19. *Biblio Couns: Jurnal Kajian Konseling Dan Pendidikan*, 3(1), 10–14.
- Irawan, Yuda. (2019). Implementation Of Data Mining For Determining Majors Using K-Means Algorithm In Students Of SMA Negeri 1 Pangkalan Kerinci. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 1(1), 17–29.
- Mundzir, Ibnu. (2022). *PROFIL HEMATOLOGI AYAM KAMPUNG YANG DIPELIHARA PADA KANDANG DENGAN ALAS YANG BERBEDA= Hematological Profile of Native Chickens Raised in Cages with Different Floor Types*. Universitas Hasanuddin.
- Noviyanty, Yuska Noviyanty, Herlina, Herlina, & Fazihkun, Cahyan. (2020). IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF SAPONIN LEVELS FROM BIDURROT EXTRACT (Calotropis gigantea L) USING GRAVIMETRY METHOD. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 3(2), 100–105.
- Putri, Mega. (2022). Pengaruh Daerah Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Kafein Biji Kopi Robusta (Coffea canephora). *JURNAL ILMU KESEHATAN BHAKTI SETYA MEDIKA*, 7(1), 33–42.
- Putri, Mega Juliani, & Isnandar, Fajri Ryan. (2022). Strategi Pengembangan Bisnis Pada Masa Pandemi Covid-19 Studi Kasus Pada PT. BPRS Artha Madani. *At-Tamwil: Journal of Islamic Economics and Finance*, 1(1), 68–83.
- Qureshi, Fazil, Yusuf, Mohammad, Kamyab, Hesam, Vo, Dai Viet N., Chelliapan, Shreeshivadasan, Joo, Sang Woo, & Vasseghian, Yasser. (2022). Latest eco-friendly avenues on hydrogen production towards a circular bioeconomy: Currents challenges, innovative insights, and future perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 168, 112916.
- Santoso, Niken Feladita, Nofita, Nofita, & Wulandari, Tyas Putri. (2020). PENGARUH MASSA DAN WAKTU PENYEDUHAN TERHADAPKADAR KAFEINDARI KOPI BUBUK INDUSTRI RUMAH TANGGASECARA SPEKTROFOTOMETRI UV. *Jurnal Analis Farmasi*, 5(1), 59–63.
- Suhartati, Tati. (2017). *Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. Aura.
- Syahrudin, Nursafitri, Yudistira, Adithya, & Suoth, Elly Juliana. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi dari Karang Lunak Nephthea Sp. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 5(2), 22–28.
- Syatar, Abdul, Abubakar, Achmad, Amiruddin, Muhammad Majdy, Mundzir, Chaerul, & Bakry, Muammar. (2022). Integrating Washiyah Paradigm to the Issuance of COVID-19 Fatwa; Indonesia Case. *Pena Justisia: Media Komunikasi Dan Kajian Hukum*, 20(1).

- Wijayanti, Dina Eka, & Triani, Ni Nyoman Alit. (2020). Pengaruh Leverage, Pertumbuhan Perusahaan, Audit Tanure, dan Opini Audit Terhadap Manajemen Laba (Studi pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia 2013-2017). *Akunesa: Jurnal Akuntansi Unesa*, 8(3).
- Wijayanti, Irma D., Hariastuti, Rachmaniah M., & Yusuf, Feby I. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(1), 68–76.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.