

Antioxidant Activity Test and Caffeine Level Determination in Green Tea Infusion with Variation of Brewing Time

¹Aptika Oktaviana Trisna Dewi*

¹Program Studi D III – Farmasi, Politeknik Indonusa Surakarta, Kota Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

ABSTRACT

Green tea is a type of non-fermented tea. The chemical compounds contained in tea have a good effect on health, including caffeine which is believed to reduce uric acid levels in the blood, and catechins as an antioxidant agent. People often consume green tea by brewing it without paying attention to the brewing time. The aim of this research was to determine caffeine levels and antioxidant activity in green tea brewing with varying brewing times. The brewing times used are 5, 10, 15, 20, 25 and 30 minutes. Determination of caffeine levels using the UV-Vis spectrophotometric method was measured at a wavelength of 275 nm. Determination of antioxidant activity using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method with a UV-Vis spectrophotometer measured at a wavelength of 515.4 nm. Caffeine levels at brewing times of 5, 10, 15, 20, 20 and 30 minutes respectively were 64.20 ± 8.66 mg/g; 69.02 ± 4.31 mg/g; 93.97 ± 0.20 mg/g; 98.97 ± 7.33 mg/g, 90.02 ± 0.34 mg/g and 52.73 ± 3.84 mg/g. The antioxidant test results are expressed in IC₅₀ values respectively according to the length of brewing time, namely 91.32 ± 5.43 mg/L; 42.22 ± 6.24 mg/L; 52.18 ± 3.63 mg/L; 55.97 ± 3.67 mg/L; 80.84 ± 4.22 mg/L; 81.29 ± 7.88 mg/L.

Keywords: Antioxidant, Caffeine, Green Tea, Brewing Time

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA SEDUHAN TEH HIJAU DENGAN VARIASI WAKTU SEDUH

ABSTRAK

Teh hijau adalah jenis teh non fermentasi. Senyawa kimia yang terkandung di dalam teh memiliki efek yang baik bagi kesehatan, diantaranya adalah kafein yang diyakini dapat menurunkan kadar asam urat dalam darah, serta katekin sebagai agen antioksidan. Konsumsi teh hijau oleh masyarakat sering dilakukan secara diseduh tanpa memperhatikan secara detil waktu lama penyeduhannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kafein serta aktivitas antioksidan pada seduhan teh hijau dengan variasi waktu seduh. Waktu penyeduhan yang digunakan yaitu 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit. Penentuan kadar kafein menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis diukur pada panjang gelombang 275 nm. Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dengan spektrofotometer UV-Vis diukur pada panjang gelombang 515,4 nm. Kadar kafein pada waktu penyeduhan 5, 10, 15, 20, 20 dan 30 menit berturut-turut yaitu $64,20 \pm 8,66$ mg/g; $69,02 \pm 4,31$ mg/g; $93,97 \pm 0,20$ mg/g; $98,97 \pm 7,33$ mg/g, $90,02 \pm 0,34$ mg/g dan $52,73 \pm 3,84$ mg/g. Hasil uji antioksidan dinyatakan dalam nilai IC₅₀ berturut-turut sesuai lamanya waktu seduh yaitu $91,32 \pm 5,43$ mg/L; $42,22 \pm 6,24$ mg/L; $52,18 \pm 3,63$ mg/L; $55,97 \pm 3,67$ mg/L; $80,84 \pm 4,22$ mg/L; $81,29 \pm 7,88$ mg/L.

Kata Kunci: Antioksidan, Kafein, Teh Hijau, Waktu Seduh

Info Article

Submitted : 20 Mei 2024
Revised : 18 Desember 2024
Accepted : 31 Januari 2025
Corresponding : Aptika Oktaviana Trisna Dewi
Email : aptikaotd@poltekindonusa.ac.id

QR Code



1. PENDAHULUAN

Teh merupakan minuman yang sangat sering dikonsumsi di seluruh dunia. Berdasarkan proses pengolahannya, jenis teh dibedakan menjadi teh tanpa fermentasi, teh semi fermentasi, dan teh fermentasi. Di Indonesia, teh yang pengolahannya tidak memerlukan proses fermentasi adalah teh hijau dan teh putih. Sedangkan teh yang diolah melalui semi fermentasi adalah teh oolong dan teh yang melalui proses fermentasi adalah teh hitam (Ratnani & Malik, 2022).

Teh mengandung lebih dari 700 senyawa kimia, termasuk asam amino, alkaloid, polifenol, polisakarida, vitamin (B, C, E, dan K), dan flavonoid. Kafein termasuk golongan flavonoid yang cukup banyak diaplikasikan dalam obat-obatan untuk meningkatkan kinerja sistem syaraf pusat (Ramesh et al., 2023). Sebagian besar polifenol dalam teh adalah flavonoid (Shrivastava et al., 2018). Teh hijau mengandung enam senyawa flavonoid yang paling aktif, yaitu katekin, galokatekin, epikatekin, epigalokatekin, epikatekin galat, dan epigalokatekin galat (EGCG). Flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan, anti inflamasi, anti alergi dan anti bakteri (Novilla et al., 2017). Kandungan bioaktif dan aktivitas antioksidan dari berbagai jenis teh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis daun teh, tempat tumbuh tanaman teh, ukuran partikel teh, serta suhu dan lama waktu penyeduhan (Kushargina et al., 2022).

Penelitian terdahulu membuktikan bahwa perbedaan suhu dan waktu penyeduhan batang teh hijau berpengaruh terhadap kandungan antioksidan. Aktivitas antioksidan terbaik diperoleh pada suhu 70°C selama waktu seduh 5 menit (dibandingkan 10 dan 15 menit) ditandai dengan penurunan radikal DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) sebesar 56,75%. Pada suhu yang sama, kandungan kafein tertinggi dihasilkan pada waktu penyeduhan 15 menit yaitu 1,0682% (Mutmainnah et al., 2018). Penelitian lain menemukan bahwa suhu penyeduhan teh hijau 100°C dengan waktu 10 menit dapat menghasilkan tanin (3,18±0,17%) dan aktivitas

antioksidan tertinggi dengan IC₅₀ 96,5±0,53ppm (Sasmito, 2020). Masyarakat Indonesia sering menyeduh teh menggunakan air mendidih (100°C) tanpa memperhatikan lama waktu penyeduhan saat mengonsumsinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu penyeduhan teh hijau menggunakan air mendidih terhadap kadar kafein dan aktivitas antioksidannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain neraca analitik digital (Fujitsu FS-AR), Vortex (Gemmy VM-300), Halogen Moisture Analyzer (OHAUS MB95), Spektrofotometer UV-Vis Genesys 20 Thermo Scientific.

2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Teh hijau kering dari perkebunan teh di Kelurahan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar; Etanol p.a. dan FeCl₃ Merck diperoleh dari PT Dwilab Mandiri Scientific; kafein p.a, HCl Merck dan Pb(CH₃COO)₂ Merck dari CV. Chemmix Pratama; H₂SO₄ Merck dari PT. Brataco; DPPH Smart-Lab Indonesia.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pengumpulan Sampel

Simplisia daun teh hijau didapatkan dari perkebunan teh di Kelurahan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar. Sampel yang diambil sudah berbentuk simplisia atau teh kering. Teh yang diperoleh diuji kadar airnya untuk memastikan kualitas teh. Sebanyak 1 gram diletakkan pada lempeng aluminium foil (khusus) kemudian dimasukkan ke dalam alat Halogen Moisture Analyzer, sehingga kadar air dari sampel teh dapat diketahui.

2.3.2 Uji Kualitatif Fenolik

Sebanyak 2 mL air seduhan teh ditambahkan larutan FeCl₃ 1% dalam pelarut air atau etanol. Positif fenolik ditandai dengan timbulnya warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat (Ramadhani et al., 2020).

2.3.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Sebanyak 0,01 gram serbuk kafein dilarutkan dalam akuades pada labu takar 100 mL sehingga diperoleh larutan induk kafein 100 mg/L. Sebanyak 10 mL larutan standar tersebut diambil dan diencerkan dalam volume 100 mL sehingga diperoleh konsentrasi 10 mg/L. Jika membentuk endapan, maka dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer UV-Vis pada serapan 200 nm – 400 nm (Devi et al., 2015).

2.3.4 Pembuatan Kurva Standar Kafein

Dalam pembuatan kurva standar digunakan larutan standar kafein dengan variasi konsentrasi 4 mg/L, 6 mg/L, 8 mg/L, 10 mg/L, 12 mg/L dan 14 mg/L, masing-masing diambil 4 ml, 6 ml, 8 ml, 10 ml, 12 ml dan 14 ml dari larutan standar kafein 100 mg/L lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan akuades hingga tanda batas. Masing-masing konsentrasi diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh pada langkah sebelumnya (Tjahjani et al., 2021).

2.3.5 Preparasi Seduhan Teh

Daun teh hijau kering ditimbang sebanyak 1 gram, lalu ditambahkan dengan air tepat mendidih sebanyak 100 mL, kemudian didiamkan (proses penyeduhan) selama 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit. Saring dengan menggunakan kertas saring, sehingga diperoleh seduhan teh.

2.3.6 Pengukuran Kadar kafein Sampel

2.3.7 Uji Kuantitatif Kafein

Sampel ekstrak teh hijau yang telah dipreparasi diambil sebanyak 10 mL dan ditambahkan 4 mL HCl 0,01 M dan 1 mL $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 2 M, ditambahkan akuades sampai 100 mL lalu saring. Larutan diambil 25 mL dan ditambahkan 0,3 mL larutan H_2SO_4 3M

ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan akuades sampai tanda batas dan saring. Larutan yang diperoleh kemudian di ambil 2,5 mL dan ditambahkan akuades sampai 5 mL. Larutan diukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal yang telah diperoleh (Chadijah et al., 2021).

2.3.8 Pembuatan Larutan DPPH

Sebanyak 10 mg larutan DPPH ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, dicukupkan volumenya dengan etanol p.a sampai garis tanda, diperoleh larutan DPPH konsentrasi 100 ppm. Lalu simpan di tempat gelap (Karsidin & Permatasari, 2020).

2.3.9 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH, dilakukan dengan mengambil larutan DPPH konsentrasi 20 ppm, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 450-650 nm (Karsidin & Permatasari, 2020).

2.3.10 Uji Aktivitas Antioksidan

Masing-masing sampel dengan waktu penyeduhan 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit diambil sebanyak 10 ml, dilarutkan dengan akuades masing-masing hingga volume 100 ml (konsentrasi 100ppm). Selanjutnya setiap larutan sampel dibuat dengan seri konsentrasi 20, 25, 50, 100 dan 150 ppm (Karsidin & Permatasari, 2020). Sebanyak 1 ml larutan sampel dari setiap seri konsentrasi diambil dan ditambahkan 4 ml larutan DPPH. Campuran dibuat homogen dengan vortex selama 3 menit dan disimpan di tempat gelap selama 2 jam. Larutan selanjutnya diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya. Nilai absorbansi yang muncul kemudian dimasukkan ke rumus % inhibisi (Dewi, 2019).

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{blanko}}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorbansi Blanko = Serapan radikal DPPH

Absorbansi Sampel = Serapan DPPH setelah bereaksi dengan sampel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan teh hijau yang tumbuh di perkebunan teh di Kelurahan Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah dan telah dikeringkan. Hasil uji kadar air sampel teh hijau menunjukkan kandungan airnya sebesar 4,52%. Nilai tersebut sesuai dengan syarat mutu teh hijau menurut SNI 3945:2016 (Nasional, 2016). Kadar air yang terlalu tinggi pada simplisia dapat mempercepat pertumbuhan jamur dan bakteri, serta dapat menurunkan aktivitas biologisnya (Najib et al., 2017).

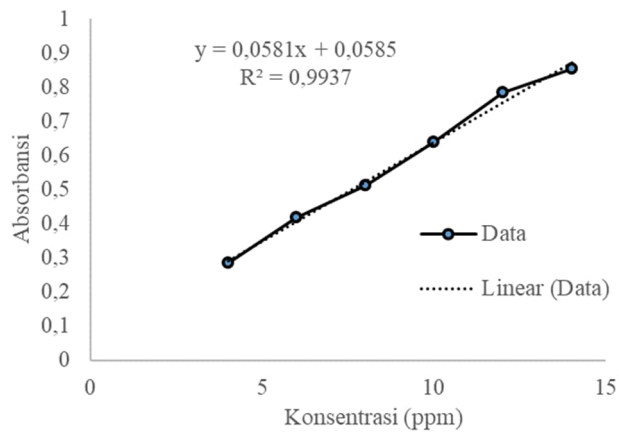
Hasil uji kualitatif sebagai skrining awal keberadaan senyawa fenolik dan turunannya pada sampel seduhan (Gambar 1) menunjukkan bahwa sampel teh hijau positif mengandung fenolik yang ditandai dengan perubahan warna pada larutan uji menjadi biru kehitaman. Warna hitam yang terbentuk diduga sebagai kompleks besi (III) heksafenolat yang dihasilkan dari reaksi FeCl_3 dengan gugus hidroksil pada fenol (Habibi et al., 2018).



Gambar 1. Hasil uji fenolik: (1) Seduhan teh hijau ditambah reagen FeCl_3 1%; (2) Seduhan teh hijau

Pengukuran kandungan kafein dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Analisis dimulai dengan melakukan pengukuran panjang gelombang maksimum terhadap larutan kafein 10 mg/L pada panjang gelombang 200 – 400 nm. Larutan blanko yang digunakan adalah akuades. Larutan blanko digunakan untuk menghilangkan serapan senyawa yang tidak perlu dianalisis. Data diperoleh nilai $\lambda_{\text{maksimum}}$ pada 275 nm dengan absorbansi 0,660.

Hasil pengukuran larutan standar kafein diperoleh persamaan regresi linear $y = 0,0581x + 0,0585$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9937 (Gambar 2). Persamaan tersebut digunakan sebagai pembanding dalam analisis pengukuran kadar kafein dan nilai R^2 mendekati 1 menunjukkan kurva linear, artinya semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai serapannya. Persamaan regresi linear ini digunakan untuk menghitung total kafein dalam sampel.

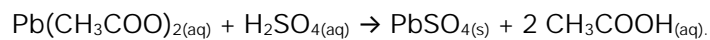


Gambar 2. Kurva standar kafein

Dalam proses penyeduhan, kandungan kimia seperti kafein dari daun teh, diekstraksi oleh pelarut air dan terpisah dari senyawa yang tidak larut (Wardani & Fernanda, 2016). Penambahan $Pb(CH_3COO)_2$ dalam prosedur analisis yaitu sebagai pengikat tanin dimana atom logam Pb membentuk endapan dengan tanin yang terdapat dalam larutan teh. Tanin dapat dihidrolisis dengan H_2SO_4 atau HCl karena berikatan dengan karbohidrat membentuk jembatan oksigen. Hal ini dapat

dikenali dari warna larutan teh yang berubah menjadi kuning kecoklatan dan larut dalam air membentuk koloid.

Larutan koloid kemudian disaring sehingga tanin tidak ikut terukur ketika dilakukan analisis dengan spektrofotometer UV-Vis. Sedangkan Pb berlebih akan diendapkan dengan menambahkan H_2SO_4 . Reaksi yang terjadi yaitu:



Hasil pada Tabel 1 menunjukkan kadar kafein teh hijau semakin tinggi seiring lamanya waktu seduh hingga 20 menit. Namun, kadar kafein mulai mengalami penurunan pada waktu seduh 25 menit. Hal ini disebabkan oleh pengaruh suhu dan waktu terhadap proses penyeduhan. Semakin lama teh diseduh, semakin banyak senyawa aktif yang terekstrak dari teh, dan pada saat yang sama kenaikan suhu dapat meningkatkan risiko

oksidasi. Senyawa-senyawa yang bermanfaat bagi tubuh menjadi kurang berfungsi, bahkan beberapa senyawa dapat menimbulkan efek negatif bagi tubuh. Kandungan kafein pada teh tidak hanya dipengaruhi oleh waktu penyeduhan saja, melainkan juga faktor lain seperti jenis daun teh, lingkungan budidaya, dan proses pengeringan (Masrukan et al., 2024).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Kafein

Waktu (menit)	Kadar Kafein (mg/g)			Rata-rata Kadar Kafein (mg/g)
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
5	54,22	68,67	69,71	64,20±8,66
10	64,54	69,36	73,15	69,02±4,31
15	93,46	93,46	93,12	93,34±0,20
20	100,34	91,05	105,51	98,97±7,33
25	89,67	90,36	90,02	90,02±0,34
30	55,59	48,36	54,22	52,73±3,84

Penentuan aktivitas antioksidan seduhan teh hijau dengan variasi waktu seduh, dilakukan dengan metode DPPH (2,2-

diphenyl-1-picrylhydrazyl). Metode ini dipilih karena cepat, sederhana, dan memiliki kepekaan yang cukup tinggi. Adanya aktivitas

antioksidan ditandai dengan pudarnya warna ungu menjadi kuning atau kecokelatan, hal ini terjadi akibat tereduksinya DPPH oleh senyawa antioksidan. Pengujian antioksidan diawali dengan pengukuran panjang gelombang maksimum menggunakan DPPH 20 ppm dan diperoleh nilai absorbansi maksimal 0,841 pada panjang gelombang 515,4 nm.

Aktivitas antioksidan diukur dari daya peredaman terhadap radikal bebas dan diekspresikan dalam nilai *inhibitory*

concentration (IC_{50}). Semakin rendah nilai IC_{50} , maka semakin kuat aktivitas antioksidannya. Pada Tabel 2 diketahui bahwa lamanya waktu seduh berpengaruh terhadap aktivitas antioksidannya yang terlihat dari nilai IC_{50} . Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang paling baik adalah pada lama penyeduhan 10 menit dengan nilai IC_{50} yaitu $42,22 \pm 6,24$ mg/L (antioksidan sangat kuat), dan mulai mengalami penurunan aktivitas antioksidan pada lama penyeduhan 15 menit.

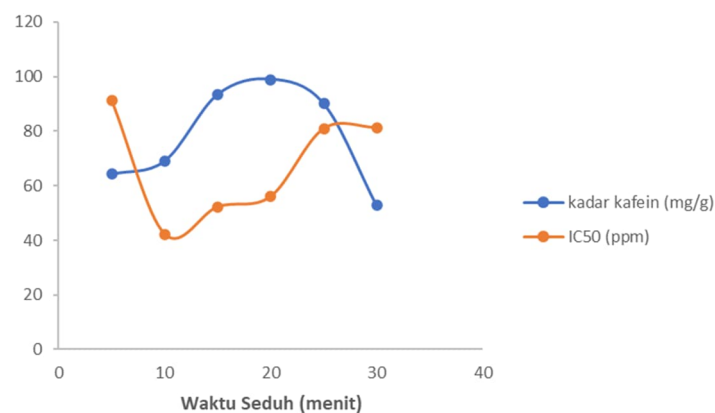
Tabel 2. Hasil Pengukuran Antioksidan

Waktu (menit)	IC_{50} (ppm)			Rata-rata IC_{50} (ppm)
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
5	95,89	92,76	85,32	$91,32 \pm 5,43$
10	43,79	35,34	47,52	$42,22 \pm 6,24$
15	53,32	55,10	48,11	$52,18 \pm 3,63$
20	60,15	53,32	54,43	$55,97 \pm 3,67$
25	76,12	82,12	84,27	$80,84 \pm 4,22$
30	86,56	72,23	85,08	$81,29 \pm 7,88$

Teh hijau kaya akan senyawa katekin yang telah banyak diteliti sebagai agen antioksidan. Katekin merupakan senyawa fenolik yang sangat kuat aktivitas antioksidannya. Fenolik yang terkandung dalam teh hijau sebagai antioksidan sangat rentan terhadap oksidasi. Waktu seduh yang tepat akan menghasilkan air seduhan teh yang kaya antioksidan. Waktu penyeduhan yang lama dapat menyebabkan terjadinya degradasi pada senyawa aktif tersebut

sehingga menurunkan aktivitas antioksidannya.

Data pada Gambar 3 memperlihatkan bahwa waktu seduh yang paling baik untuk mendapatkan kafein terbanyak adalah 20 menit. Jika ingin mendapatkan kualitas antioksidan yang paling baik, waktu seduh 10 menit adalah yang paling baik. Namun, dengan waktu seduh 20 menit masih memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.



Gambar 3. Perbandingan waktu seduh terhadap kadar kafein dan IC_{50}

4. KESIMPULAN

Pada sampel seduhan teh hijau menggunakan air tepat mendidih dengan variasi waktu seduh 5, 10, 15, 20, 25 dan 25 menit, diperoleh kadar kafein tertinggi pada waktu seduh 20 menit dengan kadar $98,97 \pm 7,33$ mg/g. Hasil pengujian aktivitas antioksidan seduhan teh hijau yang terbaik pada waktu seduh 10 menit dengan nilai IC_{50} yaitu $42,22 \pm 6,24$ mg/L (sangat kuat).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Politeknik Indonusa Surakarta yang telah memfasilitasi hingga terselesaikannya penelitian ini tanpa suatu halangan yang berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Chadijah, S., Musdalifah, M., Qaddafi, M., & Firnanely, F. (2021). Optimalisasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) P+3 terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Katekin dan Tanin. *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 1(1), 59–65.
- [2]. Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., & Setyawati, S. M. (2018). *Indonesian Journal of Chemical Science Skrining Fitokimia Ekstrak n -Heksan Korteks Batang Salam (Syzygium polyanthum)*. 7(1), 1–4.
- [3]. Karsidin, B., & Permatasari, D. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2 , 2-difenil-1-pikril hidrazil) Antioxidant Activity Test Green Tea Leaf Extract Cream (*Camellia sinensis*) with DPPH METHOD (2 , 2-diphenyl-1-picril hydraz. 4(1).
- [4]. Kushargina, R., Kusumaningati, W., & Yunianto, A. E. (2022). PENGARUH BENTUK, SUHU, DAN LAMA PENYEDUHAN TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TEH HERBAL BUNGA TELANG (*Clitoria Ternatea* L.). *Gizi Indonesia*, 45(1), 11–22. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v45i1.633>
- [5]. Masrukan, Darmawan, E., & Syarif Hakim, I. (2024). Kajian Lama Waktu Pengeringan terhadap Sifat Antioksidan Teh Cascara. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.37631/agrotech.v6i1.1550>
- [6]. Mutmainnah, N., Chadijah, S., & Qaddafi, M. (2018). PENENTUAN SUHU DAN WAKTU OPTIMUM PENYEDUHAN BATANG TEH HIJAU (*Camellia Sinensis* L.) TERHADAP KANDUNGAN ANTIOKSIDAN KAFEIN, TANIN DAN KATEKIN. *Lantanida*, 6(1), 1–11.
- [7]. Najib, A., Malik, A., Ahmad, A. R., Handayani, V., Syarif, R. A., & Waris, R. (2017). STANDARISASI EKSTRAK AIR DAUN JATI BELANDA DAN TEH HIJAU. 4(2), 241–245.
- [8]. Nasional, B. S. (2016). *Standar Nasional Indonesia : Teh hijau*.
- [9]. Novilla, A., Djamhuri, D. S., Nurhayati, B., Rihibiha, D. D., Afifah, E., & Widowati, W. (2017). Anti-inflammatory properties of oolong tea (*Camellia sinensis*) ethanol extract and epigallocatechin gallate in LPS-induced RAW 264.7 cells. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(11), 1005–1009. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.10.002>
- [10]. Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., & Jusman, A. H. (2020). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), 8–18. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v3i1.481>
- [11]. Ramesh, D., Naik, S., & Devaki, R. (2023). Caffeine -a Critical Review on the Health Aspects and Its Benefits. *International Journal for Research Publication & Seminar*, 13(2).
- [12]. Ratnani, S., & Malik, S. (2022). Therapeutic Properties of Green Tea: A Review. *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*, 2(2), 90–102. <https://doi.org/10.47352/jmans.2774-3047.117>
- [13]. Sasmito, B. B. (2020). PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENYEDUHAN TEH HIJAU DAUN *Sonneratia alba* TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDANNYA. *JFMR- Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(1), 109–115. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.01.16>
- [14]. Shrivastava, R. R., Pateriya, P., & Singh, M. (2018). Green Tea -A Short Review. *Int J Ind Herbs Drugs*, 3(2), 12–21. <https://www.saap.org.in/journals/index.php/herbsanddrugs/article/view/70>. Diakses tanggal 21 November 2022.
- [15]. Tjahjani, N. P., Chairunnisa, A., & 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), 52–62.
<https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.90>

[16]. Wardani, R. K., & Fernanda, M. A. H. F. (2016). *Analisis Kadar Kafein Dari Serbuk Teh Hitam , Teh Hijau dan Teh Putih (Camellia sinensis L .)*. 1(1), 2015–2017.



Copyright © 2025 The author(s). You are free to Share — copy and redistribute the material in any medium or format for any purpose, even commercially. Adapt — remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially. Under the following terms: Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use. ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. No additional restrictions — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

How to cite this article:

Aptika Oktaviana Trisna Dewi. Antioxidant Activity Test and Caffeine Level Determination in Green Tea Infusion with Variation of Brewing Time. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 8(1). <https://doi.org/10.29313/jiff.v8i1.3962>