

Penetapan Kandungan Fenolik Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis L.*) Berdasarkan Nilai IC₅₀ Metode DPPH

Determination of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Ethanol Extract of Green Tea Leaves (Camellia sinensis L.) Based on IC₅₀ Values Using the DPPH Method

Bunga Mari Sembiring^{1*}, Faradillah Aulia², Firdaus Fahdi³

^{1,2,3}Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua
Jl. Besar Delitua No.77, Deli Tua Tim., Kec. Deli Tua, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 2035
Email: bungamerisembiring@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Proses metabolisme normal dalam tubuh dapat menghasilkan radikal bebas sebagai salah satu produk residu. Peningkatan jumlah radikal bebas juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, di antaranya paparan sinar ultraviolet, polusi udara, dan asap rokok. Oleh karena itu, keberadaan antioksidan menjadi sangat penting karena mampu membantu mengendalikan dan menetralkan efek oksidatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) mengandung metabolit sekunder, terutama senyawa fenolik, yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun teh hijau berdasarkan nilai IC₅₀ menggunakan metode DPPH. Metode: Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian dilanjutkan dengan skrining fitokimia, penetapan kadar fenolik total menggunakan metode Folin–Ciocalteu dengan larutan standar asam galat pada konsentrasi 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm, serta pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil : Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Kadar fenolik total ekstrak diperoleh sebesar 113,034 mg GAE/g ekstrak dengan nilai IC₅₀ sebesar 9,9874 ppm, yang dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat. Kesimpulan: Dengan demikian, ekstrak etanol daun teh hijau berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan identifikasi lebih lanjut terhadap senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun teh hijau.

Kata Kunci: Aktivitas Antioksidan; Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau; Fenolik Total; Metode DPPH; Nilai IC₅₀

Abstract

Background: Normal metabolic processes in the human body can generate free radicals as by-products. The accumulation of free radicals may also be influenced by various external factors, including ultraviolet radiation, air pollution, and cigarette smoke. Therefore, antioxidants play an important role in controlling and neutralizing the oxidative effects induced by free radicals. Green tea leaves (Camellia sinensis L.) contain secondary metabolites, particularly phenolic compounds, that have potential as natural antioxidants. Objective: This study aimed to determine the total phenolic content and antioxidant activity of green tea leaf ethanol extract based on its half-maximal inhibitory concentration (IC₅₀) using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method. Methods: Extraction was performed by maceration using 96% ethanol, followed by phytochemical screening, determination of total phenolic content using the Folin–Ciocalteu method with gallic acid as the standard at concentrations of 4, 6, 8, 10, and 12 ppm, and evaluation of antioxidant activity using the DPPH assay. Results: Phytochemical screening revealed the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids. The total phenolic content of the extract was 113.034 mg gallic acid equivalents (GAE)/g extract, with an IC₅₀ value of 9.9874 ppm,

*Corresponding author: Bunga Mari Sembiring, Institut Kesehatan Deli Husada, Deli Tua, Indonesia

E-mail : bungamerisembiring@gmail.com

Doi : 10.35451/jfm.v9i1.4060

Received : October 07, 2026, Accepted: October 27, 2026, Published: October 30, 2026

Copyright: © 2026 Bunga Mari Sembiring. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

indicating very strong antioxidant activity. Conclusion: Green tea leaf ethanol extract has potential as a natural source of antioxidants. Further studies are recommended to identify the active compounds responsible for the antioxidant activity of the extract.

Keywords: Antioxidant Activity; Ethanol Extract of Green Tea Leaves; Total Phenolic Content; DPPH Method; IC₅₀ Value

1. PENDAHULUAN

Radikal bebas secara alamiah dihasilkan sebagai residu dari proses metabolisme di dalam tubuh manusia. Akan tetapi, paparan faktor eksogen seperti radiasi sinar ultraviolet, polusi udara, serta asap rokok dapat memicu peningkatan konsentrasi radikal bebas secara signifikan. Akumulasi radikal bebas yang berlebih memiliki sifat sangat reaktif sehingga mampu menginduksi kerusakan pada struktur seluler, mendisrupsi fungsi organ, serta menjadi faktor penentu dalam patogenesis berbagai penyakit degeneratif, termasuk kanker dan katarak [1-2]. Untuk memitigasi risiko tersebut, tubuh memerlukan suplai antioksidan yang berperan krusial dalam menetralkan radikal bebas. Secara kimiawi, mekanisme kerja antioksidan melibatkan pendonoran elektron kepada radikal bebas, sementara dalam tinjauan biologis, senyawa ini bertindak untuk menghambat dan meredam efek destruktif dari agen oksidan [3].

Teh hijau (*Camellia sinensis* L.) merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang sangat potensial, didukung oleh tingginya konsentrasi senyawa fenolik di dalamnya. Kelompok senyawa katekin, yang meliputi epigallocatechin gallate (EGCG) dan epicatechin (EC), secara empiris telah terbukti memiliki kapasitas antioksidan yang sangat poten. Dibandingkan dengan varian teh lainnya, teh hijau melalui tahapan pemrosesan yang minimal sehingga stabilitas dan keutuhan senyawa bioaktifnya lebih terjaga, menjadikannya sumber antioksidan yang lebih unggul [4].

Evaluasi terhadap aktivitas antioksidan dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, di mana salah satu yang paling umum adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Metode ini secara luas diaplikasikan karena dinilai praktis, efisien, dan memiliki sensitivitas tinggi untuk mengestimasi kapasitas antioksidan secara in vitro. Prinsip pengujiannya didasarkan pada penggunaan instrumen spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur tingkat degradasi warna DPPH yang tereduksi akibat interaksinya dengan senyawa antioksidan. Parameter utama dalam evaluasi aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH adalah nilai Inhibitory Concentration 50 (IC₅₀), yakni konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menginhibisi 50% radikal bebas. Terdapat korelasi negatif antara nilai IC₅₀ dan aktivitas antioksidan; semakin kecil nilai IC₅₀, semakin tinggi potensi antioksidan dari suatu sampel. Metode DPPH secara luas diimplementasikan sebagai instrumen analitis yang representatif karena menawarkan kepraktisan, efisiensi waktu, dan tingkat akurasi yang memadai [5-6].

Berdasarkan tinjauan literatur, ditemukan adanya variasi nilai IC₅₀ pada ekstrak daun teh hijau. Beberapa penelitian sebelumnya mencatat aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat, yang ditunjukkan oleh perolehan nilai IC₅₀ sebesar 32,361 ppm [7] dan 2,352 ± 0,019 ppm [8]. Meskipun demikian, masih teridentifikasi adanya kesenjangan penelitian (research gap) terkait studi komprehensif yang menginvestigasi korelasi antara kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan dalam satu kerangka penelitian yang utuh.

Untuk menjembatani kesenjangan literatur tersebut, penelitian ini difokuskan pada kuantifikasi kadar fenolik total yang diiringi dengan evaluasi aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun teh hijau berdasarkan nilai IC₅₀ menggunakan asai DPPH. Penentuan kadar fenolik total menjadi aspek yang fundamental, mengingat senyawa fenolik merupakan komponen antioksidan alami yang paling melimpah pada tanaman. Kemampuan senyawa fenolik sebagai agen antioksidan yang sangat potensial didasarkan pada mekanisme pelepasan atom hidrogen kepada radikal bebas, yang secara simultan menghasilkan radikal fenoksi yang stabil [9].

Berlandaskan pada pemaparan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini diformulasikan untuk menentukan kadar fenolik total pada ekstrak etanol daun teh hijau, menganalisis potensi aktivitas antioksidannya melalui metode DPPH, serta mengklasifikasikan tingkat kekuatan aktivitas antioksidan

berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh. Secara spesifik, tujuan penelitian ini adalah untuk menguraikan jawaban atas ketiga rumusan masalah tersebut, yang diproyeksikan mampu memberikan kontribusi keilmuan terhadap diskursus ilmiah mengenai pemanfaatan daun teh hijau sebagai sumber antioksidan alami. Signifikansi dan implikasi dari penelitian ini mencakup tiga aspek utama: penyediaan data empiris mengenai aktivitas antioksidan ekstrak daun teh hijau bagi komunitas akademik; pemanfaatan sebagai sarana edukasi publik terkait khasiat tanaman teh hijau; serta penyajian landasan ilmiah bagi institusi terkait guna mendukung proses purwarupa dan pengembangan produk di sektor farmasi, pangan fungsional, dan kosmetika.

2. METODE

2.1 Jenis Penelitian

Studi eksperimental kuantitatif ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analisis Kuantitatif, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua. Tahap pendahuluan penelitian mencakup pengumpulan dan penyiapan sampel daun teh hijau, determinasi tanaman, serta skrining fitokimia. Ekstraksi senyawa bioaktif dilakukan melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, yang dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antioksidan berbasis metode DPPH.

2.2 Alat dan Bahan

Instrumen yang dioperasikan meliputi spektrofotometer UV-Vis, *rotary evaporator*, neraca analitik, dan peralatan kaca. Sementara bahan meliputi simplisia daun teh hijau, etanol 96%, asam galat, reagen DPPH, dan vitamin C. Pengambilan sampel daun teh hijau dilakukan melalui teknik *purposive sampling* yang berlokasi di Kecamatan Sidamanik, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara

2.3 Prosedur Kerja

a. Preparasi

Prosedur penyiapan simplisia mencakup serangkaian tahapan, yakni sortasi basah, pencucian, penirisan, perajangan, pengeringan (dengan cara diangin-anginkan atau menggunakan oven), sortasi kering, penghalusan (pulverisasi), dan pengayakan untuk menghasilkan serbuk berukuran 40 mesh.

b. Ekstraksi

Proses ekstraksi maserasi diimplementasikan dengan merendam 500 gram serbuk simplisia dalam pelarut etanol 96% pada rasio 1:10 selama 5 hari. Langkah ini diteruskan dengan tahapan remaserasi menggunakan 25 bagian pelarut selama 2 hari. Filtrat yang didapatkan dari proses penyaringan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan diuapkan lebih lanjut di atas penangas air hingga menghasilkan ekstrak kental [10].

c. Evaluasi Karakteristik Simplisia

Evaluasi karakteristik simplisia diimplementasikan melalui pengujian makroskopik, yang mencakup pengamatan terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan bentuk morfologi, serta pengujian mikroskopik dengan memanfaatkan pereaksi kloral hidrat. Tahapan selanjutnya adalah proses standarisasi yang meliputi penentuan kadar air menggunakan metode pemanasan oven hingga diperoleh bobot konstan, penentuan kadar sari larut air dan sari larut etanol, pengukuran kadar abu total melalui proses pemijaran pada temperatur 600°C, serta penentuan kadar abu tidak larut asam dengan cara mendidihkan abu total di dalam pelarut HCl 2N.

d. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilaksanakan guna mendeteksi keberadaan golongan senyawa metabolit sekunder. Pengujian ini mencakup identifikasi alkaloid (menggunakan pereaksi *Mayer*, *Bouchardat*, dan *Dragendorff*), flavonoid (direaksikan dengan serbuk magnesium, HCl pekat, dan amil alkohol), tanin (menggunakan larutan FeCl₃), saponin (melalui uji pembentukan busa), dan steroid (menggunakan pereaksi *Lieberman-Burchard*).

e. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Senyawa Flavonoid

Analisis senyawa fenolik dilakukan melalui tahapan meliputi penyiapan larutan standar asam galat, penentuan panjang gelombang serapan maksimum, optimasi waktu operasional, pembuatan kurva kalibrasi asam galat

menggunakan instrumentasi spektrofotometri UV-Vis, dan diakhiri dengan kuantifikasi kadar fenolik total di dalam ekstrak [11].

f. Uji Antioksidan Menggunakan metode DPPH

Evaluasi kapasitas antioksidan menggunakan metode DPPH diawali dengan preparasi larutan DPPH beserta larutan sampel uji ekstrak daun teh hijau. Proses ini dilanjutkan dengan penentuan panjang gelombang maksimum larutan DPPH dan penetapan waktu operasional (*operating time*) dengan menggunakan vitamin C sebagai kontrol positif. Setelah itu, dilakukan serangkaian pengukuran aktivitas penangkapan radikal bebas oleh sampel ekstrak pada rentang konsentrasi 4-12 ppm dan larutan pembanding vitamin C. Data absorbansi yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung persentase inhibisi serta menetapkan nilai *Inhibitory Concentration* 50 (IC50) berdasarkan persamaan regresi linier [12].

g. Validasi Metode Pengukuran

Metode pengukuran dievaluasi melalui uji linearitas pada kurva kalibrasi asam galat, penentuan presisi (dihitung dari simpangan baku dan Relative Standard Deviation / RSD), evaluasi akurasi (melalui persentase perolehan kembali), serta penetapan parameter Batas Deteksi (*Limit of Detection/LOD*) dan Batas Kuantifikasi (*Limit of Quantification/LOQ*) [13].

3. HASIL

3.1 Rendemen Ekstraksi

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% menghasilkan ekstrak kental berwarna hijau kehitaman. Dari 500 gram serbuk simplisia, diperoleh ekstrak sebanyak 105,09 gram, dengan rendemen sebesar 21,018%. Angka rendemen ini dianggap baik karena lebih besar dari batasan minimum yang ditetapkan oleh Farmakope Herbal Indonesia.

3.2 Evaluasi Karakteristik Simplisia

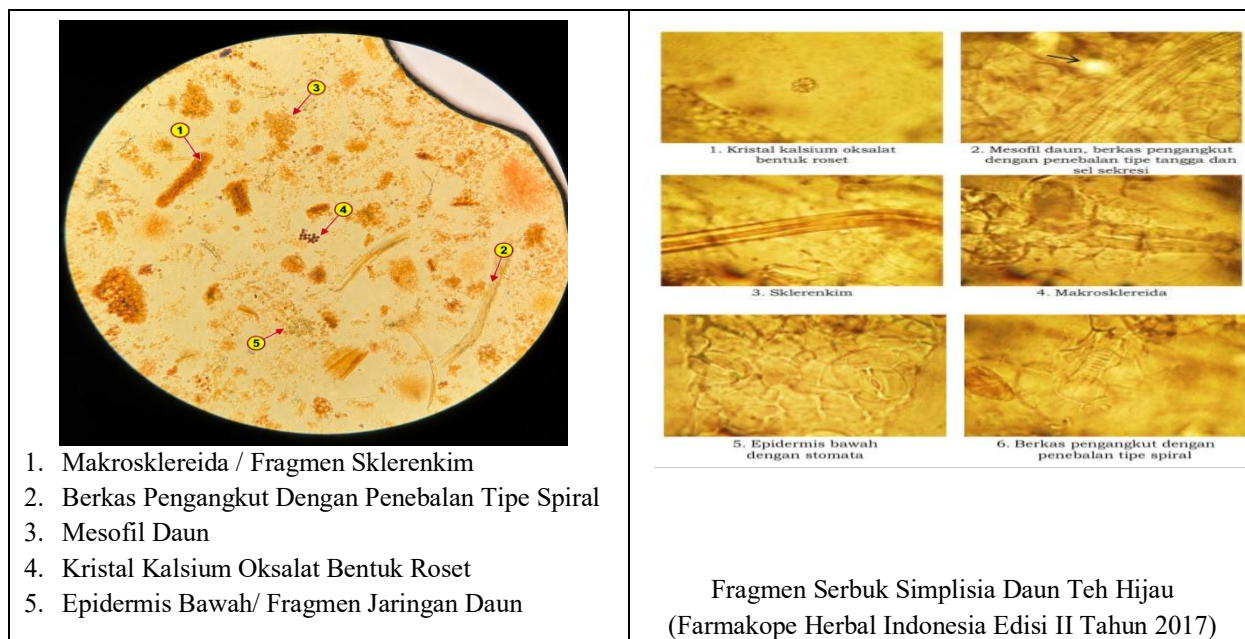
Evaluasi dilakukan terhadap karakteristik daun teh hijau secara makroskopis untuk memberikan informasi mengenai ciri fisik simplisia berupa bentuk helaian daun, warna, aroma, tekstur, dan ukuran. Adapun pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan mengamati struktur jaringan dan fragmen diagnostik yang terdapat pada simplisia, seperti epidermis, stomata, trikoma, maupun komponen lainnya seperti yang ditampilkan pada tabel 1 dan gambar 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Makroskopis

Komponen Yang Diperiksa	Herba Segar	Simplisia
Bentuk	Berbentuk jorong memanjang hingga lonjong, ujung dan pangkal runcing, pertulangan Daun menyirip, tepi bergerigi halus	Serbuk
Warna	Hijau	Hijau kecoklatan
Bau	Tidak Berbau	Berbau khas
Rasa	Pahit	Pahit, agak kesat
Ukuran	5-30 cm	Halus

Pemeriksaan organoleptis simplisia daun teh hijau menunjukkan bahwa herba segar memiliki ciri khas bentuk, warna, bau, dan rasa tertentu. Setelah diolah menjadi serbuk, simplisia mempertahankan ciri khas rasa pahit dan agak kesat, serta memiliki warna hijau kecoklatan dan bau khas yang spesifik.

Pemeriksaan mikroskopis serbuk simplisia daun teh hijau mengungkapkan adanya fragmen-fragmen khas yang sesuai dengan deskripsi dalam Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017. Fragmen-fragmen ini, seperti makroklereida, berkas pengangkut, mesofil daun, kristal kalsium oksalat, dan epidermis, menjadi penanda identitas mikroskopis dari sampel yang diteliti. Sementara karakteristik serbuk simplisia berdasarkan sejumlah kadar komponennya ditampilkan pada tabel 2.



Gambar 1. Hasil Pemeriksaan Mikroskopis

Tabel 2. Karakterisasi Serbuk Simplisia Daun Teh Hijau

Parameter	Hasil	Syarat FHI
Kadar Air	5,71 %	$\leq 10\%$
Kadar Sari Larut Dalam Air	23,3 %	$> 8,4\%$
Kadar Sari Larut Dalam Etanol	24 %	$> 4,5\%$
Kadar Abu Total	5 %	$\leq 5,6\%$
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,5 %	$\leq 0,6\%$

Hasil karakterisasi serbuk simplisia daun teh hijau menunjukkan bahwa seluruh parameter telah memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia (FHI). Kadar air diperoleh sebesar 5,71% ($<10\%$), menunjukkan simplisia memiliki kelembapan yang sesuai. Kadar sari larut air dan etanol masing-masing sebesar 23,3% dan 24%, yang menandakan adanya kandungan senyawa terlarut yang baik. Selain itu, kadar abu total (5%) dan abu tidak larut asam (0,5%) masih berada dalam batas standar FHI, sehingga simplisia memenuhi persyaratan mutu.

3.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun teh hijau. Metabolit sekunder meliputi senyawa alkaloid, flavanoid, tanin, saponin, dan steroid menggunakan beberapa jenis pereaksi kimia seperti yang disajikan pada tabel 3.

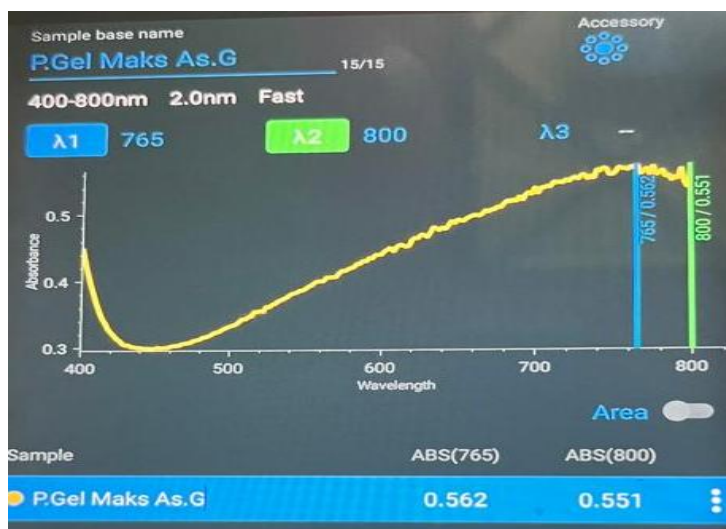
Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Dragendroff	+ (Endapan Merah bata)
	Bouchardat	+ (Endapan Coklat kehitaman)
	Meyer	+ (Endapan Putih Kekuningan)
Flavanoid	Serbuk Mg + Amil Alkohol + HCl p	+ (Jingga Kuning)
Tanin	FeCl ₃ 1%	+ (Biru Kehitaman)
Saponin	Air panas + HCl 2N dikocok	+ (busa = 1 cm)
Steroid	Lieberman-Bouchardat	+ (biru kehijauan)

Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia daun teh hijau menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Identifikasi ditandai dengan terbentuknya endapan atau perubahan warna khas pada masing-masing pereaksi, yang menunjukkan keberadaan senyawa bioaktif dalam simplisia.

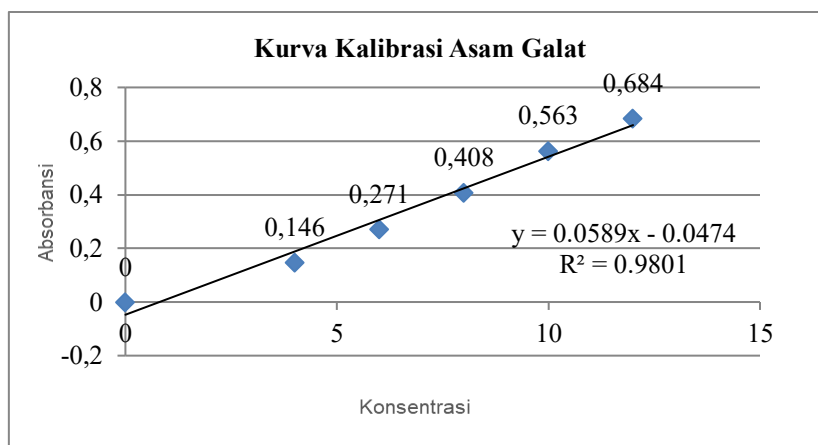
3.4 Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Senyawa Flavonoid

Analisis kualitatif dilakukan dengan cara menentukan panjang gelombang maksimum suatu senyawa baku yaitu asam galat menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Visibel. Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 400-800 nm seperti yang ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Data Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Fenolik

Gambar 2 menunjukkan bahwa senyawa asam galat memiliki panjang gelombang maksimum pada 765 nm dengan absorbansi sebesar 0.562. Hal tersebut menunjukkan bahwa untuk mengukur senyawa fenolik total dalam daun teh hijau akan dilakukan pada bilangan gelombang tersebut. Selain itu, berdasarkan hasil pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 765 nm, diperoleh nilai absorbansi yang mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu inkubasi. Pada menit ke-0 nilai absorbansi sebesar 0,562, kemudian menurun secara bertahap hingga mencapai 0,542 pada menit ke-60. Penurunan absorbansi menunjukkan adanya perubahan reaksi selama proses pengukuran, dengan nilai yang relatif stabil setelah menit ke-30 hingga menit ke-60. Hasil pengukuran absorbansi pada larutan seri baku asam galat ditampilkan dalam bentuk kurva kalibrasi pada gambar 3.



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Baku Asam Galat

Kurva kalibrasi diperoleh dari hubungan antara data konsentrasi asam galat dengan absorbansinya. Kuva kalibrasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi baku maka absorbansi pun juga akan semakin naik. Berdasarkan hubungan ini maka diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0.0589x - 0.0474$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9801 yang berarti bahwa pengukuran ini sudah mumpuni. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai dari kadar senyawa fenolik total pada daun teh hijau seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kadar Senyawa Fenolik Total

No	Absorbansi	Volume	Bobot Ekstrak	Faktor pengencer	Kadar Fenolik Total (mg GAE/g)
1	0,684	0,010	0,0110	10	112,863 mg GAE/g
2	0,686	0,010	0,0104	10	119,701 mg GAE/g
3	0,687	0,010	0,0117	10	106,547 mg GAE/g
Rata-rata					113,034 mg GAE/g

Hasil pengukuran kadar fenolik total ekstrak etanol daun teh hijau menunjukkan nilai absorbansi yang relatif seragam pada tiga kali pengujian, yaitu 0,684; 0,686; dan 0,687. Pengukuran dilakukan menggunakan volume sampel 0,010 mL dengan bobot ekstrak berturut-turut sebesar 0,0110 g, 0,0104 g, dan 0,0117 g serta faktor pengenceran 10 kali. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh kadar fenolik total rata-rata sebesar 113,034 mg GAE/g ekstrak. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun teh hijau memiliki kandungan senyawa fenolik yang cukup tinggi.

3.5 Uji Antioksidan Menggunakan Metode DPPH

Hasil uji antioksidan diperoleh dari pengukuran kemampuan larutan seri ekstrak daun seri baku yang ditambahkan radikal dalam menurunkan absorbansi akibat adanya kehadiran DPPH. Konsentrasi seri baku adalah 0 hingga 10 ppm yang diukur dalam tiga kali pengulangan seperti yang terlihat lengkap pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Persen Inhibisi DPPH

Konsentrasi	Absorbansi			% Inibisi			Rata-Rata
	I	II	III	I	II	III	
0	0,995	0,989	0,984	0	0	0	0
4	0,853	0,851	0,848	14,27135678	13,95348837	13,82113821	14,01532779
6	0,746	0,743	0,741	25,02512563	24,87360971	24,69512195	24,8646191
8	0,607	0,603	0,601	38,99497487	39,02932255	38,92276423	38,98235388
10	0,486	0,483	0,480	51,15577889	51,1627907	51,2195122	51,1793606
12	0,368	0,365	0,362	63,01507538	63,09403438	63,21138211	63,10683062

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun teh hijau diikuti dengan peningkatan persentase inhibisi terhadap radikal DPPH. Pada konsentrasi 4, 6, 8, 10, dan 12 diperoleh nilai inhibisi rata-rata berturut-turut sebesar 14,02%; 24,86%; 38,98%; 51,18%; dan 63,11%. Peningkatan aktivitas inhibisi menunjukkan kemampuan ekstrak dalam menangkap radikal bebas semakin besar seiring bertambahnya konsentrasi sampel. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun teh hijau memiliki aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh konsentrasi senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Perhitungan berikutnya akan memperoleh nilai hambatan konsentrasi (IC_{50}) untuk ekstrak daun teh hijau dan vitamin C sebagai baku seperti yang tampak pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai IC_{50} Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau dan Vitamin C

Larutan Uji	Persamaan Regresi	IC_{50} (μ g/ml)
Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau	$Y = 5,4128x - 4,0602$	9,9874
Larutan Baku Vitamin C	$Y = 5,0754x - 5,6268$	10,9600

Hasil pengujian aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun teh hijau memiliki nilai IC_{50} sebesar 9,9874 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan vitamin C sebagai pembanding menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 10,9600 $\mu\text{g/mL}$. Nilai IC_{50} yang rendah menunjukkan bahwa ekstrak membutuhkan konsentrasi yang lebih kecil untuk menghambat 50% radikal DPPH. Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak etanol daun teh hijau menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan memiliki kemampuan penangkal radikal bebas yang sebanding dengan vitamin C.

3.6 Validasi Metode Pengukuran

Validasi metode dilakukan melalui data akurasi yang berisi data persen recovery dilakukan terhadap konsentrasi 8 ppm yang diukur berdasarkan data 3 kali pengulangan seperti yang tersaji pada tabel 7.

Tabel 7. Data Akurasi

Konsentrasi	Absorbansi	Konsentrasi Terukur	% recovery
8 ppm	0,357	6,864	85,8%
	0,377	7,203	90,03%
	0,458	8,578	107,22%
Jumlah	1,192	22,6451	283,05%
Rata-rata	0,3973	7,5483	94,35%

Uji akurasi yang dilakukan dengan mengukur konsentrasi 8 ppm sebanyak tiga kali pengulangan menunjukkan nilai % recovery rata-rata sebesar 94,35%. Rentang nilai recovery (85,8% - 107,22%) berada dalam rentang yang dapat diterima (80-120%), sehingga metode ini dinyatakan akurat. Validasi berikutnya yaitu Data presisi, LOD dan LOQ pengukuran ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Data Presisi, LOD, dan LOQ

Konsentrasi	X'	X'-x	(X'-x) ²	SD	RSD
8 ppm	8,544	-0,005	0,000025	0,0098	0,114%
	8,544	-0,005	0,000025		
	8,561	0,012	0,000144		
Jumlah	25,649		0,000194		
Rata-rata	8,549		0,00006466		
LOD			2,62416		
LOQ			8,74722		

Uji presisi menunjukkan nilai simpangan baku relatif (RSD) sebesar 0,114%. Nilai ini jauh di bawah batas yang dipersyaratkan ($RSD < 2\%$), mengindikasikan bahwa metode analisis ini sangat presisi dan memberikan hasil yang konsisten jika diulang. Berdasarkan perhitungan dari data kalibrasi, nilai *Limit of Detection* (LOD) untuk metode ini adalah 2,62416 ppm dan *Limit of Quantitation* (LOQ) adalah 8,74722 ppm. Nilai LOD dan LOQ yang rendah ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan sangat sensitif dan mampu mendeteksi serta mengukur kadar fenol total pada konsentrasi yang sangat rendah.

4. PEMBAHASAN

Pembuatan simplisia dari 5 kg daun teh hijau segar menghasilkan 2 kg serbuk dengan persentase rendemen sebesar 40%. Tahapan preparasi ini meliputi proses sortasi, pencucian, pengeringan, penyerbukan, hingga pengayakan. Kontrol yang presisi pada proses pengeringan merupakan aspek fundamental untuk menjaga stabilitas simplisia dan menghindari degradasi senyawa metabolit aktif, sekaligus memastikan pemenuhan standar mutu yang diamanatkan oleh Farmakope Herbal Indonesia [14,18].

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% terhadap 500 gram serbuk simplisia, yang menghasilkan 105,09 gram ekstrak kental dengan nilai rendemen mencapai 21,018%. Pemilihan etanol didasarkan pada kemampuannya untuk mengekstraksi spektrum senyawa yang luas, baik yang bersifat

polar maupun nonpolar. Selain itu, teknik maserasi dipilih untuk menyari senyawa-senyawa termolabil agar tidak mengalami kerusakan akibat paparan suhu tinggi [15].

Evaluasi mutu simplisia yang mencakup pemeriksaan makroskopis, mikroskopis, penetapan kadar air, kadar abu, dan kadar sari terlarut menunjukkan kesesuaian dengan parameter standar Farmakope Herbal Indonesia. Penemuan fragmen mikroskopis yang spesifik beserta hasil uji karakteristik yang memenuhi kriteria baku secara komprehensif memvalidasi kualitas simplisia yang digunakan dalam penelitian ini [16-17]

Uji penapisan fitokimia pada serbuk simplisia daun teh hijau mengindikasikan reaksi positif terhadap golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Secara spesifik, keberadaan senyawa flavonoid dan tanin menjadi justifikasi rasional atas tingginya potensi aktivitas antioksidan dari ekstrak tersebut, di mana temuan ini berkorelasi positif dengan hasil studi sebelumnya [19-20].

Penetapan kadar fenolik total pada ekstrak etanol daun teh hijau menggunakan metode *Folin-Ciocalteu* menghasilkan perolehan nilai sebesar 113,034 mg GAE/g ekstrak. Temuan ini selaras dengan literatur yang menyatakan bahwa senyawa fenolik bertindak sebagai agen kontributor utama dalam memberikan efek antioksidan [5]. Lebih jauh, evaluasi aktivitas antioksidan dengan metode DPPH memaparkan nilai IC_{50} sebesar 9,9874 ppm. Nilai tersebut mengklasifikasikan ekstrak ini ke dalam kategori antioksidan yang sangat kuat karena berada di bawah ambang batas 50 ppm, sebuah hasil yang mengonfirmasi berbagai riset terdahulu terkait tingginya kapasitas antioksidan pada ekstrak daun teh hijau [8].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.) memiliki kadar fenolik total sebesar 113,034 mg GAE/g ekstrak dan menunjukkan aktivitas antioksidan dalam kategori sangat kuat, dengan nilai IC_{50} sebesar 9,9874 ppm melalui pengujian metode DPPH. Hasil ini memvalidasi potensi daun teh hijau sebagai sumber antioksidan alami yang efektif, sekaligus memberikan landasan ilmiah bagi formulasi dan pengembangan produk farmasetika serta kesehatan berbahan dasar alam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam mendukung keberlangsungan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara khusus, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua atas dukungan akademik, fasilitas penelitian, serta berbagai bentuk bantuan yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] H. J. Forman and H. Zhang, "Targeting oxidative stress in disease: Promise and limitations of antioxidant therapy," *Nature Reviews Drug Discovery*, vol. 20, pp. 689–709, 2021, doi: 10.1038/s41573-021-00233-1.
- [2] K. F. Zahra, R. Lefter, A. Ali, E.-C. Abdellah, et al., "The involvement of the oxidative stress status in cancer pathology: A double view on the role of the antioxidants," *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, vol. 2021, Article ID 9965916, 2021, doi: 10.1155/2021/9965916.
- [3] Y.-S. Seo, J.-M. Park, J.-H. Kim, and M.-Y. Lee, "Cigarette smoke-induced reactive oxygen species formation: A concise review," *Antioxidants*, vol. 12, no. 9, p. 1732, 2023, doi: 10.3390/antiox12091732.
- [4] F. C.-M. Flessa, N. Nasiri-Ansari, I. Kyrou, B. M. Leca, M. Lianou, A. Chatzigeorgiou, G. Kaltsas, E. Kassi, and H. S. Randeva, "Genetic and Diet-Induced Animal Models for Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD) Research," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 23, no. 24, 2022.
- [5] S. Munteanu and C. Apetrei, "Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 22, no. 7, p. 3380, 2021, doi: 10.3390/ijms22073380.
- [6] C. M. Trejo-Hurtado, C. I. Landa-Moreno, J. Lemus-de la Cruz, D. J. Peña-Montes, R. Montoya-Pérez, R. Salgado-Garciglia, S. Manzo-Avalos, C. Cortés-Rojó, J. L. Monribo-Villanueva, and A. Saavedra-Molina,

- “An Ethyl Acetate Extract of *Eryngium carlinae* Inflorescences Attenuates Oxidative Stress and Inflammation in the Liver of Streptozotocin-Induced Diabetic Rats,” *Antioxidants*, 2023.
- [7] M. Manao, R. M. B. Karo, and R. Razoki, “Uji aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat ekstrak metanol daun kerai payung (*Filicium decipiens*),” *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, vol. 6, no. 3, pp. 306–318, 2024, doi: 10.35971/jjhsr.v6i3.26222
 - [8] F. M. Cantika and S. E. Priani, “Uji Aktivitas Antioksidan dan Inhibitor Tirosinase Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau,” *Jurnal Riset Farmasi*, vol. 3, no. 2, Dec. 2023, doi: 10.29313/jrf.v3i2.3262.
 - [9] N. Diniyah and S.-H. Lee, “Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan: Review,” *Jurnal Agroteknologi*, vol. 14, no. 1, p. 91, Sep. 2020, doi: 10.19184/j-agt.v14i01.17965.
 - [10] T. A. Nurkhasanah and C. E. Dhurhanian, “Analisis Kadar Saponin pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Secara Gravimetri,” *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 300–309, Dec. 2023, doi: 10.36387/jifi.v6i2.1410.
 - [11] D. P. Y. Fatmadi and E. Agustina, “Analysis of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Pakcoy Leaves Using a UV-Vis Spectrophotometer,” *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 26, no. 2, pp. 1124–1131, 2026, doi: 10.29303/jbt.v26i2.11775.
 - [12] S. U. Apmatja, M. A. Nasution, H. M. Nasution, and R. Yuniarti, “Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi n-Heksan, Etil Asetat Daun Senggani (*Melastoma candidum* D.Don) Secara Spektrofotometri Visibel,” *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, vol. 8, no. 1, Mar. 2025, doi: 10.36490/journal-jps.com.v8i1.797.
 - [13] Harmita, “Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya,” *Majalah Ilmu Kefarmasian*, vol. 1, no. 3, pp. 117–135, Dec. 2004, doi: 10.7454/psr.v1i3.3375.
 - [14] L. P. Manalu and H. Adinegoro, “Kondisi Proses Pengeringan untuk Menghasilkan Simplisia Temuputih Standar,” *Jurnal Standardisasi*, vol. 18, no. 1, p. 63, May 2018, doi: 10.31153/js.v18i1.698.
 - [15] D. R. Trisnaputri, C. Dewi, S. N. Anisa, M. Isrul, and W. O. I. Fitriah, “Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng (*Dimocarpus longan* L.),” *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, vol. 9, no. 2, pp. 432–449, Dec. 2023
 - [16] T. N. Lovenia, D. G. Hari, and E. J. Arief, “Penetapan kadar flavonoid total infusa daun kayu manis (*Cinnamomum burmanni* (Nees & T. Nees) Blume.) menggunakan spektrofotometri UV-Vis,” *Jurnal Farmasimed (JFM)*, vol. 8, no. 1, pp. 184–190, 2025, doi: 10.35451/x2vajr20
 - [17] N. Purba, J. P. Sinurat, and R. A. Marbun, “Uji senyawa flavonoid total dari ekstrak etanol herba binara (*Artemisia annua*) menggunakan high performance liquid chromatography (HPLC) tahun 2019,” *Jurnal Farmasimed (JFM)*, vol. 2, no. 1, pp. 16–20, 2019. Buka artikel melalui Jurnal Farmasimed
 - [18] A. Amin, R. Waris, N. Kurnia, and N. Fadilla, “Pharmacognostic identification and specific quality parameters of blue porterweed (*Stachytarpheta jameicensis*) leaf extract from Enrekang Regency, South Sulawesi,” *Jurnal Farmasimed (JFM)*, vol. 7, no. 2, pp. 220–228, 2025, doi: 10.35451/jfm.v7i2.2477
 - [19] J. P. Sinurat, Z. Fitria, R. M. Br. Karo, and S. Syarifuddin, “Formulation and stability evaluation of antioxidant sunscreen gel containing green tea leaf (*Camellia sinensis*) extract using the DPPH method,” *Jurnal Farmasimed (JFM)*, vol. 8, no. 2, pp. 895–902, 2026, doi: 10.35451/f66vym74
 - [20] A. Susilowati and N. S. Nur’aini, “Standarisasi Mutu Serbuk Simplisia Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.),” *Jurnal Analis Farmasi*, vol. 9, no. 2, Oct. 2024, doi: 10.33024/jaf.v9i2.12078.