

## Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)

Ade Yeni Aprillia, Winda Trisna Wulandari, Dewi Ratina Sutardi\*  
Fakultas Farmasi Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, Jl. Cilolohan No. 36, 321013,  
Tasikmalaya, Indonesia

\*Corresponding author: dewi.9c.07@gmail.com

### Abstract

**Background:** Indonesia experienced a decline in green tea exports, green tea leaf extract was made and its quality was improved so that it could compete in the global market. The characterization process is the first step in standardizing the ethanol extract of green tea leaves (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) taken from tea plantations in the Taraju, Tasikmalaya. In addition, tea leaves also have many benefits, the main one being that they act as high antioxidants because there are catechin compounds in tea. **Objective:** The aim of this study was to determine standardized parameters of green tea leaf ethanol extract and antioxidant activity using the DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil) radical scavenging method. **Methods:** The simplicia extraction process uses the maceration method with 96% ethanol solvent. **Result:** The results of the determination of the standard parameters of the extract have a water content of  $11.34\% \pm 0.018$  w/w; ash content  $1.587\% \pm 0.0019$  w/w; water soluble ash content  $1.029\% \pm 0.00099$  w/w; acid insoluble ash content  $0.30\% \pm 0.0002$  w/b; water-soluble essence content  $40.08\% \pm 0.063$  b/b; content of ethanol soluble essence  $70.61\% \pm 0.033$  w/b; catechin content 1.173%; and antioxidant activity of 32.361 ppm. **Conclusion :** The antioxidant activity in green tea leaf extract (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) has a very high activity due to the presence of catechin compounds which play an important role in antioxidants.

**Keywords:** characterization, catechin levels, antioxidant activity

### Abstrak

**Pendahuluan:** Indonesia mengalami penurunan ekspor teh hijau, dibuatlah ekstrak daun teh hijau dan ditingkatkan kualitasnya sehingga mampu bersaing di pasar global. Proses karakterisasi merupakan langkah awal dalam standarisasi ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) yang diambil dari perkebunan teh di daerah Taraju, Kabupaten Tasikmalaya. Selain itu, daun teh juga memiliki banyak manfaat, yang utama yaitu berperan sebagai antioksidan tinggi karena terdapat senyawa katekin dalam teh. **Tujuan:** penelitian ini adalah untuk menentukan parameter standarisasi ekstrak etanol daun teh hijau serta aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil). **Metode:** Proses ekstraksi simplicia menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. **Hasil :** Penetapan parameter baku ekstrak memiliki kadar air  $11,34\% \pm 0,018$  b/b; kadar abu  $1,587\% \pm 0,0019$  b/b; kadar abu yang larut dalam air  $1,029\% \pm 0,00099$  b/b; kadar abu tidak larut asam  $0,30\% \pm 0,0002$  w/b; kandungan esensi yang larut dalam air  $40,08\% \pm 0,063$  b/b; kandungan esensi larut etanol  $70,61\% \pm 0,033$  w/b; kandungan katekin 1,173%; dan aktivitas antioksidan sebesar 32,361 ppm. **Kesimpulan:** Aktivitas antioksidan dalam ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) memiliki aktivitas yang sangat tinggi karena adanya senyawa katekin yang berperan penting terhadap antioksidan.

**Kata kunci:** karakterisasi, kadar katekin, aktivitas antioksidan.

### PENDAHULUAN

Indonesia sedang mengalami penurunan proses ekspor teh hijau karena kalah saing kompetitif, dimana yang bersaing secara global

yaitu produk teh yang sudah menjadi produk yang memiliki nilai fungsional. Proses meningkatkan mutu ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dilakukannya karakterisasi atau standarisasi,

memiliki arti bahwa bahan baku harus memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan (Najib et al., 2017). Standarisasi yaitu penjagaan kualitas supaya memenuhi persyaratan sebagai bahan utama agar dapat digunakan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pembakuan ekstrak yang dapat digunakan untuk bahan baku utama tradisional juga perlu dilakukan agar mendapatkan produk obat tradisional yang berkualitas. (Habiburrohman & Sukohar, 2018).

Teh hijau yang digunakan merupakan pucuk daun dan 2-3 daun muda setelah pucuk pada tumbuhan teh, daun teh segar memiliki banyak kandungan polifenol (katekin, tanin, flavonoid) atau disebut juga sebagai substansi fenol, alkaloid dan flour yang berperan sebagai antioksidan yang mampu menghambat radikal bebas. Daun teh hijau yang digunakan tanpa melalui proses fermentasi serta tidak dengan suhu pemanasan tinggi agar dapat mempertahankan senyawa-senyawa yang terkandung dalam daun segar yang baru di petik (Kurniati et al., 2022).

Antioksidan yaitu senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan cara transfer elektron radikal bebas (Fadhilah et al., 2021). Jika tubuh manusia terpapar banyak senyawa radikal bebas maka dibutuhkan antioksidan tambahan dari luar (Malik et al., 2017). Terpaparnya radikal bebas berlebih dapat menyebabkan terjadinya berbagai penyakit, mulai dari kerusakan sel atau jaringan, penyakit autoimun, penyakit degeneratif, hingga kanker (Sulistiyowati & Ajilaini, 2017)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakterisasi ekstrak etanol daun teh hijau, aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun teh hijau dengan menggunakan metode peredaman radikal DPPH (*2,2-Diphenyl-1-picrylhidrazil*) yang di dapatkan dari perkebunan teh di daerah Taraju, Kabupaten Tasikmalaya. Serta kadar mengetahui berapa kadar katekin.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). Bahan-bahan yang digunakan antara lain etanol 96% (Brataco), Serbuk DPPH (Sigma), serbuk kalium persulfate (Merck), besi (III) kloroda (Merck), katekin (Sigma),

aquadest, Vitamin C (Sigma), etanol *p.a* (Brataco), dan kertas saring (Whatman).

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : gelas ukur (*Pyrex*®), gelas beker (*Pyrex*®), erlenmeyer (*Pyrex*®), labu ukur (*Pyrex*®), labu takar (*Pyrex*®), pipet ukur, pipet tetes, kuvet, tabung reaksi, ayakan mesh No 10, oven, spektrofotometer UV-Vis, mikropipet, timbangan analitik, desikator, pemijar, krus platina, penjepit, rotatoy evaporator (IKA RV 10 digital), *waterbath*, cawan porselen, corong buchner.

### Metode

#### Penyiapan Bahan

Bahan tanaman yang digunakan adalah daun teh hijau yang didapat dari daerah Taraju, Kabupaten Tasikmalaya di determinasi agar mengetahui kebenarannya bahan yang digunakan, dilakukan proses pembuatan ekstrak dari mulai sortasi basah dan dijadikan simplisia kering melalui tahapan pencucian, perajangan, dikeringkan dengan suhu 45 °C dan sortasi kering.

#### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia yaitu uji pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui kandungan golongan dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman teh hijau dari serbuk simplisia dan ekstraknya, meliputi pemeriksaan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, serta steroid atau terpenoid.

#### Pembuatan Ekstrak

Daun teh hijau sebanyak 850 gram diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil ekstrak yang didapatkan ditampung dan diuapkan hingga pekat dengan menggunakan *rotary evaporator* dilanjutkan penguapan dengan *watherbath* hingga mendapatkan ekstrak kental (Najib et al., 2017)

#### Pengujian standarisasi ekstrak

Pengujian standarisasi ekstrak yaitu penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol.

#### Pengukuran kadar katekin

Pengukuran kadar katekin dilakukan sampel ekstrak etanol daun teh hijau dan pembanding

katekin murni, Diukur dengan panjang gelombang maksimumnya untuk larutan sampel serta larutan standar dan ditentukan kadar katekinnya dengan dimasukan ke dalam regresi kurva baku standar.

### Uji Aktivitas Antioksidan

- Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH  
 Larutan DPPH 1000 ppm dibuat dengan cara melarutkan 10 mg DPPH dalam 100 mL etanol p.a. Kemudian encerkan menjadi 30 ppm, ambil 0,3 mL di add etanol p.a hingga 10 mL. Selanjutnya menentukan serapan gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Bayani & Mujaddid, 2015)
- Penentuan *Operating Time*  
 Masukkan larutan DPPH dan larutan uji ekstrak, diinkubasi dan diukur tiap lima menit sekali pada serapan maksimum DPPH yang telah diperoleh, sehingga didapat rentang waktu yang stabil yang selanjutnya dijadikan acuan untuk waktu pengukuran aktivitas antioksidan.
- Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Pembeding  
 Pembeding yang digunakan adalah vitamin C. Sampel dan pembeding dibuat 6 variasi konsentrasi, kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan 2 mL larutan DPPH 30 ppm. Campuran larutan kemudian homogenkan dengan dikocok perlahan dan diinkubasi dalam ruang gelap dengan waktu yang diperoleh dari hasil *operating time*. Selanjutnya ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH, kemudian dihitung % peredaman radikal DPPH oleh sampel dan pembeding, menggunakan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_{\text{DPPH}} - A_{\text{Sampel}}}{A_{\text{DPPH}}} \times 100\%$$

- Penentuan Nilai  $IC_{50}$   
 Nilai  $IC_{50}$  diperoleh dari konsentrasi sampel atau pembeding terhadap persen inhibisinya yang diplot pada sumbu x dan y. Kemudian dibuat persamaan regresi linier. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai  $IC_{50}$  dari masing-masing sampel dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai  $IC_{50}$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui kebenarannya tanaman yang digunakan adalah teh hijau. Hasil determinasi

menunjukkan bahwa sampel yang digunakan benar merupakan tanaman teh hijau dengan nama latin *Camellia sinensis* (L.) Kuntze.

### Ekstraksi Kental

Proses ekstraksi yang dilakukan terhadap simplisia daun teh hijau dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi. Metode maserasi digunakan karena dalam proses pemisahannya dengan cara peredaman menggunakan pelarut organik serta dalam suhu ruangan, karena ada senyawa metabolit sekunder dalam teh hijau yang dapat rusak oleh suhu tinggi khususnya senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan. Pelarut etanol 96% digunakan dikarenakan etanol dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa aktif (pelarut universal) serta senyawa yang diambil dalam teh hijau termasuk senyawa polar yang mengandung banyak gugus hidroksi. Filtrat hasil ekstraksi yang diperoleh, diuapkan hingga pekat dengan *rotary vaporator* dan dilanjutkan diuapkan oleh *waterbath* hingga didapatkan ekstrak kental.

**Tabel 1.** Hasil Bobot Ekstrak, % Rendemen

Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)	Syarat Rendemen (FHI)
95,4	11,22	>7,8%

Dari hasil rendemen ekstrak metode maserasi dengan pelarut etanol 96% didapatkan hasil rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan syarat hasil rendemen menurut FHI. Dikarenakan dalam daun teh hijau banyak kandungan yang bersifat polar khususnya yaitu adanya polifenol yang memiliki banyak gugus hidroksi dapat tertarik optimal oleh pelarut air maupun etanol.

Dari hasil penapisan fitokimia simplisia dan juga ekstrak daun teh hijau menunjukkan bahwa terdapat kandungan golongan alkaloid, tanin, saponin, steroid dan flavonoid. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan mendukung aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun teh hijau. Aktivitas antioksidan dari polifenol dan flavonoid dengan cara mereduksi radikal bebas tergantung pada jumlah gugus hidroksi pada struktur molekulernya (Leslie & Gunawan, 2019).

**Tabel 2.** Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Teh Hijau

Kandungan Kimia	Pereaksi	Daun Teh Hijau	
		Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	Dragendorf	+	+
	Mayer	+	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	+	+
Saponin		+	+
Steroid	Lieberman	+	+
	n-Burchard		
	Serbuk Mg		
Flavonoid	dan Amil	+	+
	Alkohol		

Ket : (+) senyawa terdeteksi

**Penetapan Parameter Standarisasi Ekstrak**  
 Pemeriksaan parameter karakterisasi ekstrak etanol daun teh hijau meliputi kadar air, kadar

abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol. Hasil pemeriksaan parameter daun teh hijau dapat dilihat pada Tabel 3.

Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui besar kandungan air yang terdapat dalam ekstrak etanol daun teh hijau. Kadar air ini sangat menentukan mutu dari suatu bahan, karena apabila memiliki kandungan air yang tinggi maka akan rentan terjadi pertumbuhan mikroorganisme sehingga cepat terjadinya perubahan struktur dan tidak dapat lama dalam proses penyimpanan (Wulandari et al., 2020). Hasil penetapan kadar air ekstrak etanol daun teh hijau ini sudah memenuhi persyaratan menurut FHI tidak lebih dari 16%.

**Tabel 3.** Hasil karakterisasi ekstrak

Parameter	Hasil (%b/b)	Persyaratan (%)	Sumber
Kadar Air	11,34	< 16	FHI
Kadar Abu Total	1,59	< 2	FHI
Kadar Abu Larut Air	1,03	-	-
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,30	< 0,4	FHI
Kadar Sari Larut Air	40,08	> 8	MMI
Susut Sari Larut Etanol	70,61	> 9	MMI

Penentuan kadar abu total dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral internal dan eksternal yang terdapat pada ekstrak etanol daun teh hijau. Kadar abu larut air dilakukan untuk mendapatkan berapa besar kandungan mineral internal dalam ekstrak etanol daun teh hijau. Kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral eksternal seperti silikat atau pasir yang terdapat dalam ekstrak etanol daun teh hijau (Ulfah et al., 2021). Berdasarkan FHI kadar abu total tidak lebih dari 2%, kadar abu tidak larut asam tidak lebih dari 0,4%. Nilai yang didapatkan pada penetapan ini memenuhi persyaratan.

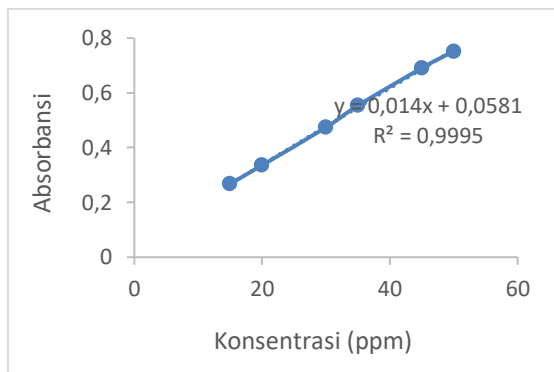
Penentuan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol bertujuan untuk mengetahui gambaran jumlah senyawa yang tersari dalam pelarut air dan pelarut etanol (Utami et al., 2017). Berdasarkan MMI kadar sari larut air tidak kurang dari 8% dan kadar sari larut etanol tidak kurang dari 9%. Nilai yang didapatkan pada penetapan ini telah memenuhi persyaratan. Hasil penentuan kadar sari larut

etanol lebih besar dibandingkan kadar sari larut air, menunjukkan bahwa kandungan senyawa yang bersifat polar pada ekstrak daun teh hijau lebih banyak.

#### **Pengukuran Kadar Katekin Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau**

Katekin yang ada dalam teh hijau berperan sebagai antioksidan dengan banyak aktivitas farmakologis seperti pencegahan maupun pengobatan penyakit (Nur, 2020). Dalam struktur katekin memiliki gugus kromofor yang mengandung sistem aromatik berupa ikatan rangkap terkonjugasi, gugus ini akan menyerap atau mengabsorbansi radiasi elektromagnetik di daerah panjang gelombang UV dan Visible (Husni & Puspitaningrum, 2017). Katekin memiliki panjang gelombang maksimum pada 280 nm. Panjang gelombang yang didapatkan digunakan untuk mengukur serapan kurva kalibrasi standar dan sampel ekstrak teh hijau (Christina Astutiningsih, Wahyuning Setyani, 2014). Dibuat 6 konsentrasi dari larutan standar untuk kurva kalibrasi standar dan dihasilkan persamaan regresi linear dari kurva baku. Hasil

pengukuran didapatkan persamaan regresi lineas yaitu  $y = 0,014x + 0,0581$  dengan nilai Koefisien korelasi ( $r$ ) yang di peroleh sebesar 0,9995 yang mendekati satu membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linear. Hasil tersebut dapat dilihat bahwa terdapat korelasi yang positif antara konsentrasi dan absorbansi, yaitu semakin tinggi konsentrasi standar, semakin tinggi pula absorbansi yang diperoleh (Bayani & Mujaddid, 2015).



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Standar

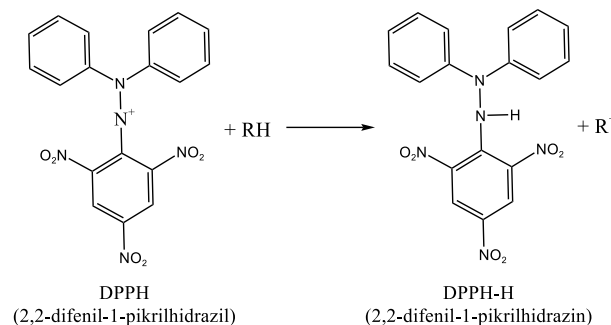
Penentuan kadar katekin pada ekstrak daun teh hijau *Camellia sinensis* (L.) Kuntze dengan memasukkan nilai absorbansi ekstrak daun teh hijau sebagai  $y$  pada persamaan garis, sehingga dapat diperoleh kadar katekin pada ekstrak teh hijau *Camellia sinensis* (L.) Kuntze dari perkebunan teh di daerah Taraju, Kabupaten Tasikmalaya. Didapatkan hasil

kadar katekin pada pengukuran absorbansi ekstrak daun teh hijau *Camellia sinensis* (L.) Kuntze dari perkebunan teh di Taraju Kabupaten Tasikmalaya adalah 1,173%. Hasil kadar katekin ini termasuk tinggi, karena menurut (Yulianto et al., 2007) untuk kadar katekin yaitu 1-2%.

### Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan DPPH

DPPH mendapatkan panjang gelombang maksimum pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap. *Operating time* (OT) bertujuan untuk mendapatkan waktu yang pas disaat campuran bereaksi stabil yang berjalan optimal yang ditandai dengan diperolehnya nilai absorbansi yang stabil pada rentang waktu tertentu (Pantria Saputri et al., 2020). Berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh, absorbansi yang stabil terjadi pada menit ke 30.

Pada metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*) berperan sebagai radikal bebas yang akan bereaksi dengan senyawa antioksidan sehingga DPPH akan berubah menjadi DPPH-H (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine*). Antioksidan akan memberikan atom hidrogennya kepada radikal DPPH dan membentuk radikal antioksidan yang lebih stabil (Sastrawan et al., 2013). Mekanisme reaksi antara DPPH dengan antioksidan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme reaksi DPPH dengan antioksidan (Sastrawan et al., 2013)

Pengukuran aktivitas antioksidan ditandai dengan adanya penurunan absorbansi DPPH setelah ditambahkan dengan ekstrak. Absorbansi yang terukur adalah absorbansi sisa DPPH yang tidak bereaksi dengan senyawa antioksidan. Semakin besar konsentrasi ekstrak dalam pelarut pengecstrak

yang sama maka absorbansi sisa DPPH yang dihasilkan semakin kecil, berarti aktivitasnya sebagai penangkap radikal bebas semakin besar (Dwi Handayani, 2014). Nilai absorbansi dari ekstrak daun teh hijau digunakan untuk penentuan nilai persen inhibisi terhadap radikal bebas. Berdasarkan perhitungan  $IC_{50}$  dari

ekstrak daun teh hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai IC<sub>50</sub> Vitamin C dan Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau

Sampel	Nilai IC <sub>50</sub>	Kategori	Syarat IC <sub>50</sub>
Vitamin C	2,464 ppm	Sangat Kuat	< 50 (Sangat Kuat) 50-100 (Kuat)
Ekstrak daun teh hijau	32,361 ppm	Sangat Kuat	101-150 (Sedang) 151-200 (Lemah)

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun teh hijau memiliki aktivitas sangat kuat karena keberadaan senyawa oksidan didalamnya. Senyawa utama paling kuat yang berperan aktif sebagai antioksidan yaitu senyawa golongan fenol yaitu polifenol. Senyawa polifenol pada strukturnya mengandung gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogennya kepada radikal bebas, sehingga senyawa polifenol berpotensi sebagai antioksidan (Malik et al., 2017). Senyawa dalam ekstrak daun teh yang berperan penting dalam antioksidan yaitu senyawa katekin dalam daun teh yang bertindak sebagai antioksidan dengan mendonorkan atom hidrogen yang sangat reaktif sehingga dapat mencegah pembentukan radikal bebas (Fadhilah et al., 2021).

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun teh hijau memiliki karakteristik dengan hasil yang didapatkan sesuai dengan ketentuan standar ekstrak. Pada pengujian didapatkan hasil kadar air 11,22% ± 0,018 % b/b, kadar abu 1,587% ± 0,0019 % b/b, kadar abu larut air 1,029% ± 0,00099 %b/b, kadar sari larut 40,08% ± 0,063 %b/b, kadar sari larut etanol 70,61% ± 0,033b/b, kadar katekin 1,173%, dan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> 32,361 ppm.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam proses penelitian ini, khususnya kepada universitas Bakti Tunas Husada yang sudah memfasilitasi saya untuk penelitiannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Bayani, F., & Mujaddid, J. (2015). Analisis

Fenol Total Teh Hijau Komersial (*Camellia sinensis* L). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 3(2), 318. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v3i2.691>

Christina Astutiningsih, Wahyuning Setyani, H. H. (2014). Uji Daya Antibakteri dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin dari Daun Sirih. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 2(1), 50–57.

Dwi Handayani, A. M. and A. S. R. (2014). Optimization Green Tea Waste Axtraction Using Microwave Assisted Extraction To Yield Green Tea Extract. *Traditional Medicine Journal*, 19(January), 29–35.

Fadhilah, Z. H., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigalokatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9122>

Habiburrohman, D., & Sukohar, A. (2018). Aktivitas Antioksidan dan Antimikrobal pada Polifenol Teh Hijau. *Agromedicine Unila*, 5(2), 587–591.

Husni, P., & Puspitaningrum, K. (2017). Pengembangan Formula Nano-Fitosom Serbuk Liofilisasi. *Ijpsst*, 4(3), 100–111.

Kurniati, I., Dermawan, A., Rahmat, M., & Ramadhani, M. (2022). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Teh Dalam Menghambat Dan Membunuh *Cutibacterium Acnes*. *JAB-STABA*, 06(02), 16–19.

Leslie, P. J., & Gunawan, S. (2019). Uji Fitokimia dan Perbandingan Efek Antioksidan Pada Daun Teh Hijau , Teh Hitam , dan Teh Putih ( *Camellia sinensis* ) dengan Metode DPPH ( 2 , 2-difenil-1-pikrilhidrazil ). *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2), 383–388.

Malik, A., Ahmad, A. R., & Najib, A. (2017). Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Terpurifikasi Daun Teh Hijau Dan Jati Belanda. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*,

- 4(2), 238–240.  
<https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.267>
- Najib, A., Malik, A., Ahmad, A. R., Handayani, V., Syarif, R. A., & Waris, R. (2017). Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda Dan Teh Hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241–245. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.268>
- Nur, S. (2020). Identifikasi Dan Penentuan Kadar Katekin Dari Seduhan Dan Ekstrak Etanol Produk Teh Hiaju (*Camelia sinensi* L) Komersial Secara Spektrofotometri UV-Visible. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(1), 1–4. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9261>
- Pantria Saputri, A., Augustina, I., & Fatmaria. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* (ABB cv)) DENGAN METODE ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) Pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 8(1), 973–980. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v8i1.1502>
- Sastrawan, I. N., Sangi, M., & Kamu, V. (2013). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(2), 110. <https://doi.org/10.35799/jis.13.2.2013.3054>
- Sulistiyowati, R., & Aajilaini, S. Al. (2017). Pengaruh Penambahan Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) Terhadap Penurunan Bilangan Peroksida Dalam Minyak Jelantah. *Jurnal Kesehatan Pena Medika*, 7(2), 92–105.
- Ulfah, M., Kurniawan, R. C., & Erny, M. (2021). Standarisasi Parameter Non Spesifik Dan Spesifik Ekstrak Etanol Daun Jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 17(2), 35. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v17i2.4066>
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrani, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum*). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Wulandari, A., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2020). Perbandingan Aktivitas Ekstrak Daun Kelor Dan Teh Hijau Serta Kombinasi Sebagai Antibakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(2), 23–29. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i2.535>
- Yulianto, M. E., Arifan, F., Ariwibowo, D., Hartati, I., & Mustikaningtyas, D. (2007). Pengembangan Proses Inaktivasi Enzim Polifenol Oksidase untuk Produksi Teh Hijau Berkatekin Tinggi. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 10(1), 24–30. <https://doi.org/10.14710/jksa.10.1.24-30>

