

# Analisis Katekin dan Aktivitas Antioksidan Teh Hitam Jenis Mutu Partikel Halus Menggunakan Metode DPPH

## *Analysis of Catechin and Antioxidant Activity of Small Grade Black Teas by DPPH Method Based*

Dadan Rohdiana<sup>1\*</sup>, Shabri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Al Ghifari, Bandung 40293, Indonesia

<sup>2</sup>Kelompok Penelitian Pengolahan Hasil dan Enjiniring, Pusat Penelitian Teh dan Kina, Bandung 40972, Indonesia

\*E-mail: rohdiana@unfari.ac.id

Diterima: 18 Juni 2025; Disetujui: 8 Februari 2026

### ABSTRAK

Teh celup saat ini telah menjadi sebuah kebutuhan harian yang melekat di masyarakat. Bahan baku utama teh celup adalah teh jenis mutu partikel halus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan katekin menggunakan KCKT dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada teh hitam jenis mutu partikel halus. Penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu analisis katekin, pengujian aktivitas antioksidan yang dinyatakan dalam IC<sub>50</sub>, serta evaluasi kesesuaian mutunya terhadap SNI 1902:2016. Hasil analisis menunjukkan bahwa PF merupakan teh hitam jenis mutu partikel halus dengan kandungan katekin total tertinggi, yaitu 10,17% sedangkan PF II terendah yaitu 3,89%. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH oleh seduhan teh hitam jenis mutu partikel halus memperlihatkan bahwa aktivitas terbaik ditunjukkan oleh seduhan PF dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 218 µg/mL dan PF II sebagai yang terendah, 309 µg/mL. Hasil evaluasi kesesuaian mutu menyatakan bahwa semua sampel teh yang diuji telah memenuhi syarat untuk ekstrak dalam air, serat kasar, abu total, abu larut air, abut tidak larut asam, dan alkalinitas dalam air. Satu-satunya kriteria yang tidak bisa dipenuhi adalah kadar air, dimana semua sampel yang diuji mempunyai kadar air diatas 7%.

**Kata kunci:** Antioksidan; DPPH; katekin; mutu; teh hitam

### ABSTRACT

*Tea bags have become a daily necessity. The main raw material for tea bags is small grade tea. This study aimed to analyze catechins by HPLC and antioxidant activity by DPPH method base of small grade black teas. This research was divided into three parts, i.e. analysis of catechin, determination of antioxidant activity expressed by IC<sub>50</sub> and evaluation of quality characteristic to SNI 1902:2016. The results of the analysis showed that PF was the type of small grade black tea with the highest total catechin content, i.e. 10.17% while the lowest PF II is 3.89%. Antioxidant activity determination of small grade black tea brews exhibited that the best activity was shown by PF brew with an IC<sub>50</sub> 218 µg/mL and PF II as lowest, 309 µg/mL. The results of the quality characteristic evaluation stated that all tea samples tested appropriate the requirements for extracts in water, crude fiber, total ash, water-soluble ash, acid-insoluble ash, and alkalinity in water except moisture content. All samples tested had a moisture content above 7%.*

**Keywords:** Antioxidant; black tea; catechin; DPPH; quality

### PENDAHULUAN

Teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia setelah air putih (Kipsura *et al.*, 2025). Menurut Sarmah *et al.*, (2025) teh diproses dari bahan baku berupa daun tanaman *Camellia sinensis* (L.) Kuntze. Luo *et al.*, (2024) menjabarkan bahwa berdasarkan kategorinya, teh dibedakan menjadi teh oolong, teh pu-erh, teh putih, teh merah dan teh hitam. Diantara lima jenis teh tersebut, teh hitam merupakan jenis teh yang paling banyak dikonsumsi.

Tingginya konsumsi teh hitam tersebut tidak terlepas dari sejumlah aktivitas farmakologi yang telah terbukti kesahihannya secara ilmiah seperti anti kanker (Deng *et al.*, 2023), antidiabetes (Li *et al.*, 2024), anti penyakit kardiovaskular (Xu *et al.*, 2025), anti inflamasi (Xiao *et al.*, 2025), anti bakteri dan antioksidan (Harfoush *et al.*, 2024). Aktivitas antioksidan yang diperlihatkan oleh teh hitam selalu dikaitkan dengan keberadaan senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya (Wang *et al.*, 2023).

Teh hitam diketahui banyak mengandung komponen bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, dan polifenol. Polifenol

merupakan senyawa umum yang banyak dijumpai pada tanaman, termasuk teh. Polifenol utama dalam teh adalah katekin. Katekin yang sering kali dijumpai pada teh diantaranya adalah epikatekin (EK), epigalokatekin (EGK), epikatekin galat (EKG) dan epigalokatekin galat (EGKG). Semakin tinggi kandungan katekin, semakin tinggi juga potensinya sebagai antioksidan (Sarmah *et al.*, 2025; Luo *et al.*, 2025). Selama proses pengolahan teh hitam, sebagian katekin berubah menjadi teaflavin dan tearubigin. Yang *et al.*, (2025) menyatakan bahwa perubahan tersebut selanjutnya akan mempengaruhi kandungan katekin yang sangat berperan penting dalam kualitas dan aspek kesehatan yang diterbitkan oleh teh hitam.

Menurut Fard *et al.*, (2025) produksi teh dunia pada tahun 2020 mencapai 6,3 juta ton dan diproyeksikan mengalami peningkatan menjadi 7,4 juta ton pada tahun 2025. Selanjutnya, Radeva-Ilieva *et al.*, (2025) menggambarkan bahwa kontribusi teh terhadap pertumbuhan ekonomi global dinilai sangat signifikan. Pada tahun 2020 teh menyumbang sekitar 200 miliar USD dan diproyeksikan meningkat menjadi 318 miliar USD pada tahun 2025. Data ini semakin

mengokohkan bahwa teh merupakan komoditas yang sangat menjanjikan.

Pasar teh di Indonesia sendiri pada tahun 2024 tercatat mencapai 2,3 miliar USD dan diprediksi mengalami pertumbuhan sebesar 4,76% di antara tahun 2024-2028 (Allivia & Mirzanti, 2024). Di pasar dunia, termasuk Indonesia produk teh dapat dijumpai dalam bentuk teh curah dan teh celup. Penggunaan teh celup dalam konsumsi keseharian dipandang lebih praktis karena lebih cepat larut dibandingkan dengan teh curah saat diseduh (Ahya & Husyairi, 2024). Kecepatan larut teh celup tersebut disebabkan karena teh celup berbahan teh jenis mutu halus (Ayakdaş & Ağagündüz, 2025). Mengingat keberadaan teh jenis mutu halus ini sangat penting dalam sistem perdagangan, perlu dilakukan penelitian mutu, kandungan kimia dan aktivitasnya sebagai antioksidan.

## METODOLOGI

### Alat dan Bahan

#### Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Hewlet Packard 8453), Spektrofotometer UV-Vis (Lamda Max 481), dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT Waters 510).

#### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah teh hitam ortodoks jenis mutu halus lolos ayakan mesh 16 tertahan mesh 20 berupa Pekoe Fanning (PF), PF II, PF III serta jenis mutu halus lolos ayakan 20 berupa Dust, Dust II dan Dust III yang diproses di Laboratorium Mini Processing, Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung. Sementara itu, bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah kloroform p.a., etil asetat p.a., asetonitril p.a., asam fosfat p.a., metanol p.a., standar senyawa katekin (Sigma-Aldrich), dan 2,2-diphenyl-1-picryl hidrazyl (DPPH).

### Prosedur Penelitian

#### Analisis Katekin (Price & Spitzer, 1993).

Analisis kandungan katekin pada penelitian ini menggunakan KCKT dengan kolom  $\mu$ -Bondapak C18 sebagai fase diam dan pelarut asetonitril-etil asetat-asam fosfat 0,1% dalam air dengan perbandingan 12:2:86 sebagai fase gerak. Pendeteksian dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV pada  $\lambda$  280 nm.

#### Uji Aktivitas Antioksidan (Molyneux, 2004: Widayanti dkk., 2025).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH pada panjang gelombang 517 nm dengan larutan metanol sebagai blanko dan hasilnya dinyatakan dalam IC<sub>50</sub> ( $\mu$ g/mL).

### Pengujian Kesesuaian Mutu Teh Hitam (Badan Standardisasi Nasional, 2016)

Pengujian kesesuaian mutu teh hitam mengacu pada SNI 1902:2016 tentang teh hitam yang meliputi kadar air, ekstrak dalam air, serat kasar, abu total, abu larut air, abu tidak larut asam dan alkalinitas dalam air dengan masing-masing pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Katekin

Tabel 1 memperlihatkan bahwa PF merupakan jenis mutu teh hitam dengan kandungan katekin total tertinggi, yaitu 10,17% diikuti Dust, 9,34%. Sementara itu, PF II merupakan yang terendah dengan kandungan katekin sebesar 3,89%. Tingginya kandungan katekin total pada PF dan Dust sangat dimungkinkan mengingat kedua jenis mutu tersebut masuk dalam jenis mutu 1. Selama proses penggilingan dan pengayakan basah, bubuk-1 yang merupakan bahan utama jenis mutu 1 terayak lebih awal. Bubuk-1 berasal dari pucuk muda yang lebih mudah terpotong. Semakin muda pucuk, kandungan kimianya termasuk katekin adalah semakin tinggi (Deka *et al.*, 2021). Luaibi *et al.*, (2019) menyatakan bahwa kandungan katekin teh hitam tidak setinggi teh hijau. Pendapat ini didukung oleh Długaszek *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa sebagian katekin teroksidasi secara enzimatis selama proses pengolahan teh hitam membentuk teaflavin dan tearubigin. Proses inilah yang kemudian menyebabkan mengapa kandungan katekin teh hitam tidak setinggi kandungan katekin pada teh hijau.

Hasil analisis kandungan katekin memperlihatkan bahwa EGK merupakan katekin dengan proporsi tertinggi yaitu sebesar 32,41% terhadap katekin total sedangkan GK merupakan yang terendah, 4,98%. Hasil penelitian ini berbeda dengan pernyataan Yang *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa umumnya EGKG dan EKG merupakan katekin yang lebih dominan pada teh hitam. Radeva-Llieva *et al.*, (2025) menyatakan bahwa persentase EGKG terhadap katekin total adalah berkisar 50-70%, kemudian disusul oleh EGK (19%), EKG (13,6%) dan EC (6,4%). Namun demikian, hasil penelitian ini sejalan dengan Price & Spitzer (1993) yang menjadi acuan utama pengujian katekin pada teh. Pada penelitian tersebut telah dilakukan pengujian kandungan katekin terhadap delapan produk teh. EGK merupakan katekin dengan proporsi tertinggi yaitu 43,31% terhadap total katekin kemudian diikuti oleh EGKG sebesar 34,14%. Perbedaan kandungan kimia dalam teh hitam sangat tergantung pada banyak faktor seperti iklim (Deka *et al.*, 2021), jenis tanaman (Long *et al.*, 2024; Chen *et al.*, 2025), proses produksi, dan kondisi penyimpanan (Aaqil *et al.*, 2023).

Tabel 1. Hasil analisis katekin teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Katekin (%)						
	GK	K	EK	EKG	EGK	EGKG	TOTAL
PF	0,56	0,59	2,40	0,28	3,09	3,28	10,17
Dust	0,37	0,60	1,69	0,76	2,82	3,10	9,34
PF II	0,28	0,35	1,14	0,22	1,77	1,86	5,62
Dust II	0,20	0,19	0,84	0,58	1,43	1,07	4,30
PF III	0,24	0,18	0,98	0,13	1,35	1,01	3,89
Dust III	0,22	0,25	0,85	0,55	1,66	1,24	4,77
Rerata	0,31	0,36	1,32	0,42	2,02	1,93	6,30
% Total	4,98	5,45	20,75	7,19	32,41	29,22	100,00

Tabel 2. Aktivitas antioksidan teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	IC <sub>50</sub> (µg/mL)
PF	218
Dust	240
PF II	269
Dust II	304
PF III	309
Dust III	300
Vitamin C	8,7

Tabel 3. Hasil analisis kadar air teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Kadar Air (%)
PF	7,13 ± 0,20
Dust	7,36 ± 0,22
PF II	7,20 ± 0,22
Dust II	8,04 ± 0,12
PF III	8,13 ± 0,08
Dust III	8,52 ± 0,14
SNI 1902:2016	< 7

#### Aktivitas Antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode penghambatan radikal bebas DPPH oleh seduhan enam teh hitam jenis mutu halus diperlihatkan bahwa aktivitas terkuat ditunjukkan oleh seduhan PF dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 218 µg/mL dan PF II adalah yang terlemah, 309 µg/mL. Asam askorbat digunakan sebagai pembanding dengan IC<sub>50</sub> sebesar 8,7 µg/mL.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode penghambatan radikal bebas DPPH ini sejalan dengan hasil uji analisis kandungan katekin. Semakin tinggi kandungan katekin, aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH semakin kuat yang ditandai dengan kecilnya nilai IC<sub>50</sub>. Hasil ini didukung oleh hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Długaszek *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa katekin mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam menangkap radikal bebas DPPH. Aryanti dkk., (2021) dan Gulcin and Alwasel, (2023) menyatakan bahwa DPPH akan bereaksi melalui dua mekanisme yaitu donor atom hidrogen dan donor elektron. DPPH yang bersifat radikal akan mengambil atom hidrogen dari senyawa antioksidan untuk memperoleh pasangan elektronnya. Adanya aktivitas antioksidan ditandai dengan berubahnya warna ungu pada larutan DPPH menjadi warna kuning akibat tereduksinya DPPH oleh senyawa antioksidan membentuk hidrazin (DPPH-H). Perubahan warna ini berhubungan dengan jumlah elektron yang diterima oleh DPPH. Reaksi ini berkaitan erat dengan seberapa kuat aktivitas antioksidan. Katekin mempunyai gugus hidroksil yang atom hidrogennya akan didonorkan kepada radikal bebas DPPH. Pendonoran ini menyebabkan DPPH menjadi stabil. Semakin tinggi kandungan katekin, maka semakin banyak elektron yang disumbangkan kepada radikal bebas sehingga aktivitas antioksidannya akan semakin tinggi. Mekanisme ini yang menegaskan mengapa PF mempunyai aktivitas antioksidan yang paling kuat diantara teh hitam jenis mutu halus lainnya.

#### Kadar Air

Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa semua sampel teh hitam yang diuji tidak memenuhi persyaratan mutu berdasarkan SNI 1902:2016, yaitu dibawah 7%. Kadar air teh hitam yang diuji berkisar antara 7,13-8,52%. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Kc *et al.*,

(2020) yang menyatakan bahwa kadar air pada teh adalah dibawah 5,4%.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa teh hitam jenis mutu Dust (Dust, Dust II dan Dust III), mempunyai kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan PF, PF II dan PF III. Kadar air Dust adalah sebesar 7,36% sedangkan jenis mutu PFnya adalah sebesar 7,13%. Kecenderungan ini berlaku untuk Dust II dan PF II, serta Dust III dengan PF III dengan kadar air masing-masing sebesar 8,04% dan 7,20% kemudian 8,52% dan 8,13%. Tingginya kadar air teh hitam jenis mutu kecil ini disebabkan karena jenis mutu teh ini bersifat higroskopis. Semakin kecil ukuran partikel, maka kemungkinan menyerap udara yang mengandung air di lingkungan akan semakin besar. Tingginya kadar air pada ketiga jenis ini; Dust II, PF II dan Dust III dikarenakan proses sortasi dan grading yang lebih lama dibandingkan teh hitam jenis PF, Dust dan PF II. Selama proses sortasi dan grading terjadi peningkatan kadar air akibat penyerapan udara yang mengandung air di lingkungan oleh teh hitam.

Teh hitam mutu II dan III merupakan teh yang berasal dari daun dan batang-batang tua yang pada saat keluar dari mesin pengeringan mempunyai kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan teh hitam mutu I. Namun selama proses sortasi dan grading mutu II dan III ini lebih mudah menyerap air sehingga kadar airnya menjadi tinggi. Tingginya kadar air pada mutu II dan III ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Erol *et al.*, (2009) dan Sanyal, (2011). Kadar air merupakan salah satu syarat mutu yang sangat penting dalam bidang pangan, termasuk teh hitam. Teh hitam dengan kadar air < 7% mampu menghambat pertumbuhan mikroba yang dapat merusak kualitas teh hitam selama proses penyimpanan (Sanyal, 2011). Selama penyimpanan kadar air akan terus mengalami peningkatan. Kondisi ini memungkinkan tumbuhnya jamur, menurunnya umur simpan dan kualitas yang ditandai dengan hilangnya rasa segar pada seduhan teh hitam (Prawira-Atmaja dkk., 2021). Selanjutnya, ketika kadar air mencapai angka 13% atau lebih, maka pertumbuhan mikroorganisme akan mengalami pertumbuhan yang cepat (Unyay *et al.*, 2025).

#### Kadar Ekstrak Dalam Air

Hasil analisis kadar ekstrak dalam air memperlihatkan bahwa semua teh jenis mutu halus telah sesuai dengan syarat mutu yaitu > 32% (33,86%-38,57%). Angka ini diatas data yang ditampilkan oleh Matin *et al.*, (2020) dimana kadar ekstrak dalam air berkisar 31,01-32,46%. Meskipun demikian, angka ini masih jauh dibawah hasil penelitian Kc *et al.*, (2020) dimana kadar ekstrak dalam air berkisar antara 45,22-65,89%. Sebelumnya Aroyeun, (2013) melaporkan bahwa kadar ekstrak larut dalam air teh yang diproduksi di China, India, Sri Lanka dan Kenya masing-masing sebesar 36,79%; 36,89-41,95%; 36,72-46,90% dan 44,12% secara berturut-turut.

Tabel 4. Hasil analisis kadar ekstrak dalam air teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Kadar Ekstrak Dalam Air (%)
PF	36,49 ± 0,62
Dust	38,57 ± 0,75
PF II	33,86 ± 0,67
Dust II	36,57 ± 0,67
PF III	33,89 ± 0,94
Dust III	36,25 ± 0,81
SNI 1902:2016	≥ 32

Tabel 4 memperlihatkan bahwa pada jenis mutu yang sama, Dust memiliki kadar ekstrak dalam air lebih tinggi dibandingkan PF. Pada jenis mutu 1, kandungan ekstrak dalam airnya masing-masing sebesar 38,57% untuk Dust dan 36,49% untuk PF. Kecenderungan ini berlaku untuk jenis mutu II dan III. Kadar ekstrak dalam air Dust II, PF II, Dust III dan PF III masing-masing sebesar 36,57%; 33,86%; 36,25% dan 33,89% secara berturut-turut. Tingginya kadar ekstrak dalam air teh hitam jenis mutu Dust disebabkan karena jenis mutu ini mempunyai ukuran partikel yang lebih kecil (lolos mesh 20) dibandingkan dengan jenis mutu PF dengan ukuran partikel yang sedikit lebih besar (lolos mesh 16, tertahan mesh 20). Semakin kecil ukuran partikel teh hitam, maka kontak antara air panas sebagai pelarut dengan teh sebagai bahan yang dilarutkan akan semakin tinggi akibat luasnya permukaan partikel persatuan berat yang sama. Hal inilah yang menyebabkan mengapa kadar ekstrak larut dalam air Dust lebih tinggi dibandingkan dengan jenis PFnya (Shaukat *et al.*, 2023). Data diatas juga menegaskan bahwa rata-rata kadar ekstrak jenis mutu I, Dust dan PF lebih tinggi dibandingkan rata-rata kadar ekstrak jenis mutu II dan III; Dust II, PF II, Dust III dan PF III. Hal ini disebabkan karena teh jenis mutu I berasal dari daun yang lebih muda. Semakin muda daun, maka kandungan kimia yang dapat larut dalam air adalah semakin tinggi (Long *et al.*, 2024).

Pengujian ini sangat penting untuk menjamin keaslian teh dan dapat digunakan sebagai penduga potensi untuk pembuatan teh instan atau teh ekstrak. Tingginya kadar ekstrak dalam air menggambarkan tingginya senyawa-senyawa penting dalam teh seperti fenolik, gula-gula sederhana, alkaloid, dan beberapa asam amino dalam bentuk polar. Senyawa-senyawa tersebut berkontribusi penting terhadap kualitas teh, baik untuk rasa, aroma maupun potensinya sebagai antioksidan (Matin *et al.*, 2020).

**Kadar Serat Kasar**

Hasil analisis kadar serat kasar memperlihatkan bahwa semua sampel yang diuji telah memenuhi syarat mutu yaitu mempunyai kadar serat kasar < 16,5% (13,27-15,01%). Hasil ini tidak berbeda jauh dari Kc *et al.*, (2020) dan Das *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa kisaran kadar serat kasar dalam teh hitam masing-masing sebesar 6,73-12,97% dan 7,72-13,84%.

Tabel 5. Hasil analisis kadar serat kasar teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Kadar Serat Kasar (%)
PF	13,27 ± 0,42
Dust	14,67 ± 0,29
PF II	14,26 ± 0,33
Dust II	13,67 ± 0,41
PF III	15,01 ± 0,33
Dust III	14,48 ± 0,38
SNI 1902:2016	≤ 16,50

Tabel 6. Hasil analisis kadar abut total teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Kadar Abu Total (%)
PF	6,15 ± 0,38
Dust	6,27 ± 0,35
PF II	5,42 ± 0,23
Dust II	6,21 ± 0,29
PF III	5,36 ± 0,43
Dust III	6,34 ± 0,31
SNI 1902:2016	4-8

Tabel 7. Hasil analisis kadar kadar abu larut air teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Kadar Abu Larut Air (%)
PF	3,19 ± 0,22
Dust	3,37 ± 0,32
PF II	2,93 ± 0,16
Dust II	3,27 ± 0,45
PF III	2,91 ± 0,20
Dust III	3,38 ± 0,35
SNI 1902:2016	1,8-3,6

Menurut Das *et al.*, (2020), serat kasar merupakan indeks kehalusan bahan baku yang digunakan pada proses pengolahan teh hitam. Kandungan serat kasar pada daun muda teh lebih rendah. Daun muda memiliki dinding sel yang tipis dan jumlahnya lebih sedikit. Jaringan tumbuhan menjadi lebih keras seiring dengan pertumbuhan tanaman sebagai bagian dari perlindungan tanaman itu sendiri dari pengaruh luar seperti terpaan angin dan faktor lain yang tidak diinginkan. Semakin kasar bahan baku yang digunakan, maka kadar serat kasarnya semakin tinggi. Demikian juga sebaliknya. Kadar serat kasar untuk jenis mutu I dan II (Dust, PF, Dust II dan PF II) lebih rendah daripada kadar serat kasar jenis mutu III (Dust III dan PF III) masing-masing sebesar 13,97% dan 14,75%. Selanjutnya hasil analisis kasar serat kasar dapat digunakan dalam pengawasan kualitas bahan baku berupa daun atau pucuk teh.

**Kadar Abu Total**

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu total berada pada kisaran 5,36-6,34% dengan syarat mutu 4-8%. Hasil ini senada dengan data yang disampaikan oleh Kc *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa kadar abu total berkisar di antara 4-8%. Prawira-Atmaja dkk., (2021) menyampaikan data bahwa teh hitam kemasan mempunyai kadar abu total 5,32-5,79%. Tidak jauh berbeda dengan data diatas, Mandal *et al.*, (2024) menyebutkan bahwa kadar abu total teh hitam berkisar 5-6%. Hal serupa disampaikan oleh Sweilam *et al.*, (2025) yang melaporkan bahwa kadar abu total pada teh hitam yang berasal dari Sri Lanka dan Kenya berkisar 4,29-5,09%.

Rao & Xiang, (2009) menyampaikan bahwa abu adalah oksida-oksida logam dalam arang yang terdiri dari mineral yang tidak dapat menguap (*non volatile*) pada proses pengabuan (dikarbonisasi). Sementara itu Ren *et al.*, (2024) mengisyaratkan bahwa kadar abu yang terdapat dalam teh berkaitan erat dengan kualitas yang tidak jarang dikaitkan dengan aspek kesehatan. Kadar abu juga menjadi faktor penting dalam perdagangan ekspor dan impor teh. Sementara itu, kadar abu adalah jumlah oksida-oksida logam yang tersisa pada pemanasan tinggi yang tersusun dari mineral-mineral terikat kuat pada arang seperti kalsium, kalium, magnesium dan silika. Matin *et al.*, (2020) menegaskan bahwa kadar abu total yang tinggi memungkinkan terjadinya penyerapan air dari udara yang lebih intensif. Disamping itu, Teshome (2019) dan Prawira-Atmaja dkk., (2021) menggarisbawahi bahwa teh dengan kadar abu yang tinggi mengindikasikan tingginya kandungan bahan asing atau kontaminan. Sementara itu, kadar abu total yang rendah memungkinkan telah terjadinya pemalsuan yang mengarah pada rendahnya kualitas teh hitam (Das *et al.*, 2020 dan Matin *et al.*, 2020). Pernyataan berbeda disampaikan oleh Ren *et al.*, (2024) yang menyebutkan bahwa kadar abu total yang rendah menggambarkan kualitas teh yang tinggi hasil dari pengolahan dan bahan baku yang baik. Pendapat yang seolah kontradiktif inilah yang kemudian menguatkan mengapa pada penentuan

kadar abu total dipersyaratkan ambang batas minimal dan maksimalnya.

#### Kadar Abu Larut Air

Hasil analisis kadar abu larut air diperlihatkan pada Tabel 7. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu larut air teh hitam jenis mutu halus berada pada kisaran 2,91-3,38% dengan syarat mutu 1,8-3,6% (45% dari kadar abu). Angka ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan data yang ditampilkan oleh Sweilam *et al.*, (2005) yang menyebutkan bahwa kadar abu larut air pada sampel teh yang berasal dari Sri Lanka dan Kenya berkisar antara 1,07-1,30%. Angka ini jauh berbeda dengan data pengujian sampel yang berasal dari India, dimana kadar abu larut airnya berkisar 5,22-5,28%. Penetapan kadar abu larut air ini sangat penting untuk menggambarkan kualitas dan kemurnian suatu simplisia. Secara sederhana, semakin tinggi kadar abu larut dalam air, maka kualitas dan kemurnian teh hitam tersebut akan semakin tinggi (Matin *et al.*, 2020).

#### Kadar Abu Tidak Larut Asam

Hasil analisis kadar abu tidak larut dalam asam diperlihatkan pada Tabel 8. Hasil penetapan kadar abu tidak larut asam menunjukkan bahwa teh hitam dengan jenis mutu halus berada pada kisaran 0,06-0,26% dengan syarat mutu < 1%. Angka ini lebih rendah jika dibandingkan hasil Kc *et al.*, (2020) dan Jayawardhane *et al.*, (2016) masing-masing berkisar 0,36-0,70% dan 0,1-0,45%. Semakin rendah kadar abu tidak larut dalam asam, menunjukkan bahwa penanganan teh adalah semakin baik. Matin *et al.*, (2020) menyatakan bahwa daun teh dapat terkontaminasi oleh tanah, pasir, dan lain sebagainya pada saat penanganan pasca panen sebelum diproses maupun selama proses pengolahan. Pasir merupakan senyawa silikat yang tidak terbakar. Senyawa silikat ini tidak larut asam, sehingga dapat digolongkan sebagai penyusun abu tidak larut asam. Penetapan kadar abu tidak larut asam ini dapat dijadikan sebagai indikator baik tidaknya penanganan selama dan setelah proses pengolahan (Jayawardhane *et al.*, 2016).

#### Alkalinitas Abu Larut Dalam Air

Hasil analisis alkalinitas dalam air menunjukkan bahwa teh hitam jenis mutu halus berada pada kisaran 0,93-1,39% dengan syarat mutu 1-3%.

Tabel 8. Hasil analisis kadar kadar abu tidak larut asam teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Kadar Abu Tidak Larut Asam (%)
PF	0,14 ± 0,05
Dust	0,22 ± 0,03
PF II	0,10 ± 0,02
Dust II	0,26 ± 0,02
PF III	0,06 ± 0,01
Dust III	0,23 ± 0,03
SNI 1902:2016	≤ 1

Tabel 9. Hasil analisis kadar kadar alkalinitas abur larut dalam air teh hitam jenis mutu partikel halus

Jenis Mutu	Alkalinitas Abu Larut Dalam Air (%)
PF	1,11 ± 0,02
Dust	0,93 ± 0,06
PF II	1,37 ± 0,02
Dust II	1,03 ± 0,07
PF III	1,39 ± 0,04
Dust III	0,94 ± 0,03
SNI 1902:2016	1-3

Hasil penelitian Matin *et al.*, (2020) dan Balasooriya *et al.*, (2019) menyebutkan bahwa alkalinitas abu larut dalam air masing-masing berkisar antara 1,99-2,97% dan 0,6-0,9%. Lebih lanjut dalam laporannya disampaikan juga bahwa alkalinitas abu larut dalam air ini menggambarkan kualitas teh. Alkalinitas abu larut dalam air dapat menjadi panduan berharga keaslian sampel. Jika alkalinitas abu larut dalam airnya rendah, diduga ada penambahan bahan organik kualitas rendah. Sebaliknya, jika alkalinitas abu larut air adalah tinggi, patut diduga adanya penambahan bahan tambahan lain yang tidak sesuai. Untuk memastikan apakah telah terjadi pemalsuan atau tidak, data alkalinitas abu larut dalam air ini bisa disandingkan dengan data ekstrak larut dalam air yang merupakan penduga mutu teh secara umum.

## KESIMPULAN

PF merupakan teh hitam jenis mutu halus dengan kandungan katekin tertinggi dan aktivitas antioksidan terbaik. Diluar kriteria mutu kadar air, enam sampel teh hitam jenis mutu halus yang diuji secara umum telah memenuhi kriteria mutu berdasarkan SNI 1901:2016.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada tim riset di Kelompok Penelitian Pengolahan Hasil dan Enjiniring, Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung yang telah banyak membantu selama proses penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aaqil, M., Peng, C., Kamal, A., Nawaz, T., Zhang, F., & Gong, J. (2023). Tea harvesting and processing techniques and its effect on phytochemical profile and final quality of black tea: A review. *Foods*, 12(24), 4467. <https://doi.org/10.3390/foods1224467>
- Ahya, R. M. & Husyairi, K.A. (2024). Analisis Nilai Tambah dan Strategi Pengembangan Teh Rempah Celup di PT Indo Spices Trading. DOI:10.29244/jstrsv.2.2.25-34
- Allivia, S. T., & Mirzanti, I. R. (2024). Strategic Market Launch of Artisan Tea in Indonesia. *International Research Journal of Economics and Management Studies IRJEMS*, 3(3). Doi:10.56472/25835238/IRJEMS-V3I3P110
- Aroyeun, S. O. (2013). Crude fibre, water extracts, total ash, caffeine and moisture contents as diagnostic factors in evaluating green tea quality. *Italian Journal of Food Science*, 25(1), 70-75.
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze): Study of Antioxidan Activity Testing Methods of Green Tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 15-24. <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>.
- Ayakdaş, G., & Ağagündüz, D. (2025). Determination of L-Theanine and Caffeine Contents in Tea Infusions with Different Fermentation Degrees and Brewing Conditions Using the Chromatographic Method. *Foods*, 14(13), 2313. <https://doi.org/10.3390/foods14132313>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). SNI 1902:2016. Teh Hitam. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Balasoorya, R., Kooragoda, M., & Jayawardhane, P. (2019). Comparative analysis on physical and chemical characteristics of commercially manufactured/processed green tea in Sri Lanka. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 4(4), 43-47. Kuntze. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 15-24. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11002.85441>
- Chen, W., Zan, J., Yan, L., Yuan, H., Wang, P., Jiang, Y., & Zhu, H. (2025). Improving the Sensory Quality of Black Tea by Blending Varieties During Processing. *Foods*, 14(6), 941. <https://doi.org/10.3390/foods14060941>
- Das, A. K., Ghosh, A., Majumder, S., Saha, S., Acharyya, S., Sarkar, S., Chakraborty, S., Mukherje, M., & Bhattacharya, M. (2020). Characterization of tea and tea infusion: A study of marketed black tea samples from some tea-growing regions of India. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(5), 1532-1540. <https://doi.org/10.22271/phyto.2020.v9.i5v.12553>
- Deka, H., Barman, T., Dutta, J., Devi, A., Tamuly, P., Paul, R. K., & Karak, T. (2021). Catechin and caffeine content of tea (*Camellia sinensis* L.) leaf significantly differ with seasonal variation: A study on popular cultivars in North East India. *Journal of Food Composition and Analysis*, 96, 103684. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103684>
- Deng, H., Liu, J., Xiao, Y., Wu, J. L., & Jiao, R. (2023). Possible mechanisms of dark tea in cancer prevention and management: A comprehensive review. *Nutrients*, 15(18), 3903. 2023, 15, 3903. <https://doi.org/10.3390/nu15183903>
- Długaszek, M., Mierczyk, J., & Skrzeczanowski, W. (2025). Assessment of Elements in Black Tea Infusions by Brewing Method in Terms of their Nutritional Value. *Biological Trace Element Research*, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s12011-025-04629-7>
- Erol, N. T., Sari, F., Polat, G., & Velioglu, Y. S. (2009). Antioxidant and antibacterial activities of various extracts and fractions of fresh tea leaves and green tea. *Tarim Bilimleri Dergisi*, 15(4), 371-378.
- Fard, N. J. H., Jahedi, F., & Turner, A. (2025). Microplastics and nanoplastics in tea: Sources, characteristics and potential impacts. *Food Chemistry*, 142111. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.142111>
- Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. (2023). DPPH radical scavenging assay. *Processes*, 11(8), 2248. <https://doi.org/10.3390/pr11082248>
- Harfoush, A., Swaidan, A., Khazaal, S., Sokhn, E. S., Grimi, N., Debs, E., ... & El Darra, N. (2024). From Spent Black and Green Tea to Potential Health Boosters: Optimization of Polyphenol Extraction and Assessment of Their Antioxidant and Antibacterial Activities. *Antioxidants*, 13(12), 1588. <https://doi.org/10.3390/antiox13121588>
- Jayawardhane, S. A. D. P. S., Madushanka, K., Mewan, K., Jayasinghe, S., Karunajeewa, N., & Edirisinghe, E. N. U. (2016, November). Determination of quality characteristics in different green tea products available in Sri Lankan supermarkets. In *6th Symposium on Plantation Crop Research* (pp. 57-68).
- Kc, Y., Parajuli, A., Khatri, B. B., & Shiwakoti, L. D. (2020). Phytochemicals and quality of green and black teas from different clones of tea plant. *Journal of Food Quality*, 2020(1), 8874271. <https://doi.org/10.1155/2020/8874271>
- Kipsura, E., Koech, R., Mwangi, S., Kamunya, S., Ngeno, V., Koech, J., & Bii, C. (2025). Biochemical Composition of Specialty Tea Extracts From Multistage Extractions using Solvents Treatments. *bioRxiv*, 2025-01. <https://doi.org/10.1101/2025.01.29.635473>
- Li, M., Dong, Y., Kang, M., Tao, T., Li, W., Zhang, S., ... & Liu, Z. (2024). Potential anti-hyperglycemic activity of black tea theaflavins through inhibiting  $\alpha$ -amylase. *Food Chemistry*, X, 22, 101296. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101296>
- Long, P., Su, S., Han, Z., Granato, D., Hu, W., Ke, J., & Zhang, L. (2024). The effects of tea plant age on the color, taste, and chemical characteristics of Yunnan Congou black tea by multi-spectral omics insight. *Food Chemistry*, X, 21, 101190. [doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101190](https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101190)
- Luaibi, H. M., Alfarhani, B. F., & Hammza, R. A. (2019, September). Comparative assessment of catechin and gallic acid content in different brands of black and green tea. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1294, No. 5, p. 052056). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1294/5/052056>
- Luo, Q., Luo, L., Zhao, J., Wang, Y., & Luo, H. (2024). Biological potential and mechanisms of Tea's bioactive compounds: An Updated review. *Journal of advanced research*, 65, 345-363. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2023.12.004>
- Luo, Y., Chen, J., Li, J., Zhou, L., Wei, X., & Xue, J. (2025). The distribution of catechins and their derivatives among 114 *Camellia* plants and their correlation in different species and tea-processing suitability. *Food Chemistry*, X, 27, 102461. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2025.102461>
- Mandal, S., Yadav, A., Kumar, S., & Murasingh, S. (2024). An extensive review study on bioresources recovery from tea waste and its emerging applications. *Waste Management Bulletin*. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2024.11.003>
- Matin, A., Mahmud, F., Akther, S., Rahman, N., & Ahmad, F. B. H. (2020). Appraise the physio-chemical quality of Black Tea available in the local market of Chattogram. *Bangladesh Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 8(1), 128-132. <https://doi.org/10.60015/bjvas/V08I1A15>
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, 26(2), 211-219.
- Prawira-Atmaja, M. I., Maulana, H., Shabri, S., Riski, G. P., Fauziah, A., Harianto, S., & Rohdiana, D. (2021). Evaluasi kesesuaian mutu produk teh dengan persyaratan standar nasional Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 23(1), 43.
- Price, W. E., & Spitzer, J. C. (1993). Variations in the amounts of individual flavanols in a range of green teas. *Food Chemistry*, 47(3), 271-276.
- Radeva-Ilieva, M., Stoeva, S., Hvarchanova, N., & Georgiev, K. D. (2025). Green Tea: Current Knowledge and Issues. *Foods*, 14(5), 745. <https://doi.org/10.3390/foods14050745>
- Rao, Y., & Xiang, B. (2009). Determination of total ash and acid-insoluble ash of Chinese herbal medicine *Prunellae Spica* by near infrared spectroscopy. *Yakugaku Zasshi*, 129(7), 881-886.
- Ren, G., Yin, L., Wu, R., & Ning, J. (2024). Rapid detection of ash content in black tea using a homemade miniature near-infrared spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 308, 123740. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2023.123740>
- Sanyal, S. (2011). Tea manufacturing manual. *Tea Research Association, Tocklai Experimental Station, Jorhat*.

- Sarmah, P. P., Deka, H., Sabhapondit, S., Chowdhury, P., Rajkhowa, K., & Karak, T. (2025). Black tea: Manufacturing and composition. In *Tea in Health and Disease Prevention* (pp. 11-20). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-1458-4.00081-6>
- Shaukat, H., Ali, A., Zhang, Y., Ahmad, A., Riaz, S., Khan, A., Mehany, T., & Qin, H. (2023). Tea polyphenols: extraction techniques and its potency as a nutraceutical. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1175893. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1175893>
- Sweilam, S. H., Aljumaiah, L. A., Alharbi, S. M., Alaskar, N. A., & Foudah, A. I. (2025). Quantitative Estimation of Caffeine Concentration in Three Commercial Black Teas, Purchased from Local Markets in Al-Kharj Province, Saudi Arabia. *ERU Research Journal*, 4(2), 2351-2365. <https://DOI:10.21608/erurj.2025.359961.1230>
- Teshome, K. (2019). Effect of tea processing methods on biochemical composition and sensory quality of black tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze): A review. *Journal of Horticulture and Forestry*, 11(6), 84-95. <https://DOI:10.5897/JHF2019.0588>
- Unyay, H., Altay, H. O., Perendeci, N. A., Szufa, S., Ozdemir, F., & Angelidaki, I. (2025). Valorisation potential of black tea processing wastes for bioactive compounds recovery and renewable energy production. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 117124. <https://DOI:10.1016/j.jece.2025.117124>
- Wang, W., Le, T., Wang, W., Yu, L., Yang, L., & Jiang, H. (2023). Effects of key components on the antioxidant activity of black tea. *Foods*, 12(16), 3134. <https://doi.org/10.3390/foods12163134>
- Widyasanti, A., Kurnia, I., & Nurjanah, S. (2025). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bubuk Cabai Merah Besar dengan Metode DPPH Berdasarkan Variasi Jenis Pelarut. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 19(1), 17-24. DOI:10.24198/jt.vol19n1.3
- Xiao, S., Li, Y., Jiang, H., Hou, S., Wang, Y., Wang, D., & Teng, J. (2025). Tea and Its Active Ingredients in Preventing and Alleviating Depression: A Comprehensive Review. *Foods*, 14(12), 2054. <https://doi.org/10.3390/foods14122054>
- Xu, Z., Tao, Z., & Guo, Y. (2025). The role of tea in managing cardiovascular risk factors: potential benefits, mechanisms, and interventional strategies. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1530012. <https://doi:10.3389/fnut.2025.1530012>
- Yang, L., Zhang, M., Jiang, H., Wang, W., Huang, J., Ye, S., Chen, Y., Liu, S., & Liu, J. (2025). Theaflavins Are Improved by the Oxidation of Catechins in Tannase Treatment During Black Tea Fermentation. *Molecules*, 30(3), 452. <https://doi.org/10.3390/molecules30030452>
- Yilmaz, Y. (2025). Health-Promoting Effects of Black Tea: A Narrative Review of Clinical Trials. *International Journal of Food Science*, 2025(1), 8560718. <https://doi.org/10.1155/ijfo/8560718>

Halaman ini sengaja dikosongkan