J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORIS TEH HITAM ORTODOKS PRODUKSI PT PERKEBUNAN NUSANTARA 1 REGIONAL 2 KEBUN CIATER

Physical and Sensory Characteristics of Orthodox Black Tea Produced by PT Perkebunan Nusantara 1 Regional 2 Kebun Ciater

Dadan Rohdiana[1*], Rina Hasanah Permana[2], Arrizal Alfandira Hendriana Putra[2], Rizky Aditya Surya Prathama[2]

[1]Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Al Ghifari
[2]Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Al Ghifari
*Email: rohdiana@unfari.ac.id

Diterima tanggal 12 Maret 2026
Disetujui tanggal 2 Oktober 2026

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the physical and sensory characteristics of several grades of orthodox black tea produced by PTPN 1 Regional 2 Kebun Ciater, as well as the relationships among the sensory parameters. The samples consisted of BOP, BOPF, Dust, PF II, and BM grades. Moisture content and bulk density were evaluated as physical characteristics, whereas appearance, liquor, and infused leaf were evaluated as sensory characteristics. The results showed that moisture content ranged from 3.99% to 4.22%, and all samples complied with SNI 1902:2025 requirements. Dust exhibited the highest bulk density (0.38 g/mL), whereas BM showed the lowest (0.25 g/mL). BOP obtained the highest appearance and infused leaf scores, while Dust produced the highest liquor score. Correlation analysis revealed a very strong and significant relationship between appearance and infused leaf ($r = 0.957$; $p = 0.011$; $R^2 = 0.915$), with the regression equation $Y = 2.535 + 0.182X$. In contrast, the relationship between appearance and liquor was moderate but not significant ($r = 0.498$; $p = 0.393$), and the relationship between liquor and infused leaf was very weak and not significant ($r = 0.243$; $p = 0.694$). These findings indicate that appearance is a reliable predictor of infused leaf quality, whereas liquor quality is more strongly influenced by chemical composition and processing conditions.

***Keywords**: correlation, orthodox black tea, physical characteristics, sensory characteristics*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik fisik dan sensoris berbagai *grade* teh hitam ortodoks produksi PTPN 1 Regional 2 Kebun Ciater serta hubungan antarparameter sensorisnya. Sampel yang digunakan terdiri atas *grade* BOP, BOPF, *Dust*, PF II, dan BM. Pengujian meliputi kadar air, densitas kamba, kenampakan, seduhan, dan ampas seduhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air berkisar 3,99–4,22% dan seluruh sampel memenuhi SNI 1902:2025. Densitas kamba tertinggi terdapat pada *Dust* (0,38 g/mL) dan terendah pada BM (0,25 g/mL). BOP memiliki skor kenampakan dan ampas seduhan tertinggi, sedangkan *Dust* menghasilkan skor seduhan tertinggi. Analisis korelasi menunjukkan bahwa hubungan antara kenampakan dan ampas seduhan sangat kuat dan signifikan ($r = 0,957$; $p = 0,011$; $R^2 = 0,915$) dengan persamaan regresi $Y = 2,535 + 0,182X$. Sebaliknya, hubungan antara kenampakan dan seduhan tergolong sedang tetapi tidak signifikan ($r = 0,498$; $p = 0,393$), sedangkan hubungan antara seduhan dan ampas seduhan sangat lemah dan tidak signifikan ($r = 0,243$; $p = 0,694$). Hasil ini menunjukkan bahwa kenampakan merupakan indikator yang baik untuk memprediksi mutu ampas seduhan, sedangkan mutu seduhan lebih dipengaruhi oleh faktor kimia dan proses pengolahan.

Kata kunci: karakteristik fisik, karakteristik sensoris, korelasi, teh hitam ortodoks

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

PENDAHULUAN

Teh hitam ortodoks (*orthodox black tea*) merupakan salah satu produk utama hasil pengolahan daun Camellia sinensis (An *et al*., 2025) yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berkontribusi besar terhadap perdagangan teh dunia (Shu *et al.,* 2025). Mutu teh hitam tidak hanya ditentukan oleh kandungan senyawa bioaktif seperti teaflavin, tearubigin, dan senyawa volatile tetapi juga oleh karakteristik fisik dan sensoris yang menjadi dasar dalam penentuan grade maupun harga jual di pasar internasional (Chen *et al.,* 2025). Proses pemetikan, pelayuan, penggulungan, oksidasi enzimatis, pengeringan, hingga sortasi berperan penting dalam membentuk karakteristik akhir teh hitam (Sarmah *et al.,* 2026). Perbedaan setiap tahapan pengolahan tersebut dapat menyebabkan variasi ukuran partikel, kadar air, densitas, warna seduhan, kenampakan daun kering, maupun karakteristik ampas teh, sehingga evaluasi mutu secara komprehensif menjadi sangat penting dalam industri (Ai *et al.,* 2025).

Karakteristik fisik seperti kadar air dan densitas merupakan parameter penting yang menentukan stabilitas penyimpanan, efisiensi pengemasan, transportasi, serta daya simpan teh hitam. Kadar air yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko kerusakan akibat aktivitas mikroba maupun penurunan mutu selama penyimpanan, sedangkan densitas berkaitan dengan efisiensi pengisian kemasan dan karakteristik distribusi produk. Selain itu, ukuran partikel hasil sortasi juga memengaruhi sifat fisik teh karena berhubungan dengan porositas, efisiensi penyusunan partikel (*packing efficiency*), dan luas permukaan spesifik yang memengaruhi proses ekstraksi selama penyeduhan (Dacanal, 2024). Di sisi lain, evaluasi sensoris yang meliputi kenampakan (*appearance*), seduhan (*liquor*), dan ampas (*infused leaf*) masih menjadi metode utama dalam sistem penilaian mutu teh hitam karena mampu menggambarkan kualitas bahan baku dan keberhasilan proses pengolahan secara menyeluruh (Wu *et al*., 2025).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas pengaruh proses pengolahan terhadap mutu kimia dan sensori teh hitam, kajian yang menghubungkan karakteristik fisik berupa kadar air dan densitas dengan karakteristik sensoris pada berbagai grade teh hitam ortodoks, seperti Broken Orange Pekoe (BOP), Broken Orange Pekoe Fannings (BOPF), Pekoe Fannings II (PF II), Dust, dan Broken Mixed (BM), masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih menitikberatkan pada perubahan komposisi fitokimia, aktivitas antioksidan, maupun mutu sensori secara umum, tanpa mengaitkannya dengan sifat fisik yang berpotensi memengaruhi persepsi mutu produk (Parveen *et al.,* 2023; Rohmah and Apriliani, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik (kadar air dan densitas) serta karakteristik sensoris (kenampakan, seduhan, dan ampas) pada berbagai grade teh hitam ortodoks, sehingga diharapkan dapat

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

memberikan informasi ilmiah mengenai hubungan antara karakteristik fisik dan mutu sensori sebagai dasar dalam pengendalian mutu serta pengembangan standar kualitas teh hitam Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teh hitam ortodok jenis Broken Orange Pekoe (BOP), Broken Orange Pekoe Fanning (BOPF), Dust, Pekoe Fanning (PF) II dan Broken Mix (BM) yang diperoleh dari Perseroan Terbatas Perkebunan Nusantara (PTPN) 1 Regional 2 Kebun Ciater Subang. Air yang digunakan untuk proses penyeduhan adalah Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

Pengujian Kadar Air, Densitas dan Sensoris

Teh hitam ortodok diukur kadar air, densitas dan sifat sensorisnya terhadap kenampakkan teh kering (*appearance),* seduhan (*liquor*) dan ampas *(infused*) menggunakan metode ISO 9001:2008 (Thanoza *et al.,* 2016). Pengujian sensoris dilakukan oleh tea taster terlatih dengan penilaian sebagai berikut:
Tabel 1. Kriteri Penilaian Uji Sensoris

	Kenampakkan	Seduhan	Ampas
Baik Sekali	24-30	49-60	8-10
Baik	18-23	37-48	6-7
Sedang	12-17	16-37	4-5
Kurang Baik	6-11	13-15	2-3
Jelek	<=5	<=12	1

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan sidik ragam (Analysis of Varian) dilanjutkan dengan Uji Tukey pada taraf kepercayaan 95% (α=0,05) menggunakan SPSS Versi 27.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Pengujian karakteristik fisik yang umum dilakukan di pabrik pengolahan teh hitam adalah kadar air dan densitas. Kedua karakteristik ini dinilai sangat penting karena berkaitan langsung dengan mutu. Kadar air yang rendah serta densitas tinggi merupakan ciri khas teh hitam bermutu tinggi. Oleh karena itu, kedua parameter ini sangat penting untuk diuji secara berkala.

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Hasil analisis sifat fisik teh hitam ortodoks PTPN 1 Regional 2 Kebun Ciater dapat dilihat pada pada Tabel 2 .

Tabel 2. Analisis Kadar Air dan Densitas Teh Hitam Ortodoks PTPN 1 Regional 2 Kebun Ciater

Teh	Kadar Air (%)	Densitas (g/ml)
BOP	$3,99 \pm 0,07^{a}$	$0,27 \pm 0,005^{d}$
BOPF	$4,00 \pm 0,08^{a}$	$0,29 \pm 0,001^{c}$
Dust	$4,13 \pm 0,02^{b}$	$0,38 \pm 0,005^{a}$
PF II	$4,19 \pm 0,02^{b}$	$0,31 \pm 0,004^{b}$
BM	$4,22 \pm 0,02^{b}$	$0,25 \pm 0,004^{e}$

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pac taraf kepercayaan 95%.

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air teh hitam berkisar antara 3,99–4,22%, dengan kadar air terendah terdapat pada grade BOP yaitu sebesar 3,99%, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada grade BM sebesar 4,22%. Seluruh grade masih memenuhi persyaratan mutu teh hitam menurut SNI 1902:2025, yaitu kadar air maksimum 8%, sehingga seluruh sampel dapat dikategorikan memiliki stabilitas penyimpanan yang baik. Perbedaan kadar air antar grade diduga berkaitan dengan proses sortasi, kelas mutu, dan karakteristik fisik partikel. Grade BOP, BOPF, dan Dust termasuk dalam mutu I, yang diperoleh pada tahap awal proses sortasi. Pada tahap ini, bahan segera dipisahkan setelah pengeringan sehingga waktu kontak dengan lingkungan relatif singkat. Kondisi tersebut menyebabkan peluang penyerapan kembali uap air dari udara (*moisture reabsorption*) menjadi lebih kecil sehingga kadar airnya relatif rendah. Sebaliknya, grade PF II yang termasuk mutu II diperoleh setelah proses sortasi lanjutan sehingga waktu penanganannya lebih lama dibandingkan mutu I. Proses ini meningkatkan kemungkinan terjadinya adsorpsi uap air dari lingkungan, sehingga kadar air PF II sedikit lebih tinggi dibandingkan BOP, BOPF, dan Dust. BM memiliki kadar air tertinggi (4,22%) dan termasuk dalam mutu III. BM merupakan fraksi campuran yang umumnya diperoleh pada tahap akhir sortasi. Proses sortasi relatif lebih lama sehingga peluang menyerap kelembapan udara juga meningkat. Selain itu, BM terdiri atas campuran berbagai ukuran dan bentuk partikel sehingga memiliki susunan partikel yang kurang seragam. Kondisi ini memungkinkan terbentuknya ruang antarpartikel yang lebih besar sehingga mempermudah terjadinya pertukaran uap air dengan lingkungan selama proses penanganan (Dmowski & Ruszkowska, 2018).

Jika ditinjau berdasarkan ukuran partikel, tidak terlihat hubungan yang sepenuhnya linier antara ukuran partikel dengan kadar air. Secara teori, partikel yang lebih kecil memiliki luas permukaan spesifik (*specific surface area*) yang lebih besar sehingga lebih mudah berinteraksi dengan uap air. Hal ini dapat menjelaskan mengapa

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

kadar air Dust (0,2-0,5 mm) lebih tinggi dibandingkan BOP dan BOPF. Namun demikian, PF II dan terutama BM memiliki kadar air yang lebih tinggi meskipun ukuran partikelnya tidak lebih kecil daripada Dust. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar air tidak hanya dipengaruhi oleh ukuran partikel, tetapi juga oleh faktor lain, seperti lama proses sortasi, kelas mutu, kondisi lingkungan selama penanganan, kelembapan relatif udara, dan karakteristik bentuk partikel. Ukuran partikel tidak bekerja secara tunggal dalam menentukan sifat fisik bahan. Pengaruh ukuran partikel terhadap kadar air maupun densitas juga dipengaruhi oleh bentuk partikel, distribusi ukuran, dan porositas sistem partikel (Dacanal, 2024).

Hasil evaluasi tersebut lebih tinggi daripada hasil riset Otedo *et al.,* (2024) yang menyatakan bahwa kadar air yang masih dapat diterima di pabrik adalah dikisaran 3-4%. Sementara itu Priyanthi *et al.,* (2016) menyatakan bahwa kadar air selama proses sortasi dan grading besaranya adalah 4,25% dan akan mengalami penigkatan sampai dengan 4,49% selama penyimpangan 1 bulan pertama. Dmowski dan Ruszkowska (2018) menyatakan bahwa hitam ortodok yang keluar dari mesin pengering umumnya mempunyai kadar air lebih dari 2%. Apabila kadar air dibawah 2% maka hitam yang dihasilkan cenderung beraroma gosong.

Teh hitam merupakan produk pangan yang bersifat higroskopis. Selama proses penanganan maupun penyimpangan mudah sekali mengalami penyerapan uap air dari lingkungan yang menyebabkan meningkatnya kadar air. Semakin lama produk berada pada tahapan penanganan paska panen, semakin besar peluang terjadinya peningkatan kadar air (Aaqil *et al.,* 2023). Peningkatan kadar air tersebut mengindikasikan adanya pengaruh lamanya proses penanganan selama sortasi. Namun demikian, hubungan ini masih bersifat dugaan mengingat kadar air juga dipengaruhi oleh kelembaban relatif ruang sortasi, suhu, karakteristik partikel dan kondisi penyimpanan paska pengeringan (Qi *et al.,* 2024).

Densitas

Hasil pengujian densitas memperlihatkan bahwa Dust merupakan hitam ortodoks dengan densitas tertinggi yaitu 0,38g/l diikuti oleh PF 0,31g/ml; BOPF 0,29g/ml; BOP 0,27g/ml; dan terakhir BM 0,25g/ml. Tinggi rendahnya densitas ini berbanding terbalik dengan ukuran partikel. Semakin kecil ukuran partikel, densitasnya semakin tinggi. Dust merupakan teh hitam ortodoks yang lolos mesh 20 dengan ukuran partikel 0,2-0,5 mm; PF II lolos ayakan mesh 16 (0,5-1,0mm); BOPF lolos ayakan mesh 14 (1,0-2,0 mm), BOP lolos ayakan mesh 10 (2,0-4,0 mm) dan BM tertahan ayakan mesh 10 (4,0-5,0 mm). teh hitam dengan ukuran partikel kecil meningkatkan pengisian ruang kosong (void space) diantara partikel sehingga susunnanya menjadi lebih rapat dan massa bahan yang menempati sutuan volume menjadi lebih tinggi (Zhang *et al* 2022; Dacanal 2024; Ueda 2023).

Ukuran partikel merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi densitas curah (*bulk density*) bahan berbentuk serbuk. Partikel yang berukuran lebih kecil umumnya menghasilkan susunan (*packing*) yang

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

lebih rapat karena mampu mengisi ruang kosong di antara partikel, sehingga massa bahan per satuan volume meningkat. Namun demikian, besarnya densitas curah juga dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel, porositas, kadar air, dan cara pengemasan. (Fitzpatrick, 2023). Teh hitam dengan partikel yang lebih halus seperti Dust dan PFII umumnya menunjukkan densitas curah yang lebih tinggi dibandingkan BOP atau BM. Hal ini disebabkan partikel halus dapat mengisi celah antarpartikel secara lebih efektif sehingga volume yang ditempati untuk massa yang sama menjadi lebih kecil (Fitzpatrick, 2023).

Analisis Kadar Air dan Densitas

Analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan antara kadar air dan densitas teh hitam ortodoks sangat lemah (r = 0,075) dan tidak signifikan (p = 0,904). Persamaan regresi Y = 0,1550 + 0,0353x memiliki kemiringan (slope) yang kecil, sedangkan nilai koefisien determinasi (R^2 = 0,56%) menunjukkan bahwa kadar air hampir tidak memberikan kontribusi terhadap variasi densitas pada sampel yang diuji. Hasil ini dapat dijelaskan karena seluruh sampel memiliki kadar air yang relatif seragam, yaitu hanya berkisar 3,99-4,22%, dan seluruhnya memenuhi persyaratan SNI 1902:2025. Rentang kadar air yang sempit menyebabkan variasi kadar air tidak cukup besar untuk memengaruhi perubahan densitas secara nyata. Sebaliknya, densitas lebih dipengaruhi oleh karakteristik fisik hasil sortasi, terutama ukuran dan bentuk partikel. Grade Dust yang terdiri atas partikel halus memiliki densitas paling tinggi, sedangkan BM yang mengandung partikel lebih kasar dan proporsi batang lebih besar memiliki densitas terendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa ukuran partikel merupakan faktor dominan yang menentukan densitas dibandingkan kadar air. Hasil evaluasi ini juga mengindikasikan bahwa proses pengeringan pada seluruh grade telah berlangsung secara konsisten sehingga kadar air akhir berada pada kisaran yang hampir sama. Dengan demikian, variasi densitas yang diamati lebih mencerminkan perbedaan karakteristik fisik akibat proses penggilingan dan sortasi daripada akibat perbedaan kadar air.

Menurut Dacanal (2024), ukuran partikel merupakan salah satu faktor yang memengaruhi densitas curah bahan pangan berbentuk serbuk. Namun demikian, densitas curah juga dipengaruhi oleh bentuk partikel (*particle shape*), distribusi ukuran partikel (*particle size distribution*), porositas, dan efisiensi pengemasan (*packing efficiency*). Oleh karena itu, hubungan antara ukuran partikel dan densitas curah tidak selalu bersifat linier, terutama pada bahan yang memiliki bentuk partikel tidak seragam seperti teh hitam. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ukuran partikel merupakan salah satu faktor yang memengaruhi bulk density teh. Zhu *et al.* (2022) melaporkan bahwa perubahan ukuran partikel menyebabkan perubahan sifat fisik, termasuk bulk density, meskipun arah perubahan bergantung pada rentang ukuran partikel yang diteliti. Pada penelitian tersebut, pengurangan ukuran partikel hingga skala mikrometer menyebabkan penurunan bulk density akibat meningkatnya aglomerasi antarpartikel. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan grade

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

teh hitam komersial (BOP, BOPF, PFII, Dust, dan BM) yang memiliki rentang ukuran partikel lebih besar dan diperoleh melalui proses pengayakan, bukan penggilingan ultrahalus.

Tabel 3. Karakteristik Sensoris Teh Hitam Ortodoks PTPN 1 Regional 2 Kebun Ciater

Jenis Mutu	Kenampakkan	Seduhan Teh	Ampas Teh
BOP	27,40 ±0,89^{c}	42,20 ±1,10^{b}	7,80 ±1,10^{b}
BOPF	26,20 ±1,10^{c}	45,40 ±0,89^{c}	7,40 ±0,89^{b}
DUST	23,40 ±0,89^{b}	46,60 ±0,89^{c}	6,60 ±0,89^{ab}
PF II	22,20 ±1,10^{b}	46,20 ±1,10^{c}	6,20 ±1,10^{ab}
BM	14,60 ±1,67^{a}	40,20 ±1,10^{a}	5,40 ±0,89^{a}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Kenampakan

BOP merupakan teh hitam ortodoks dengan skor kenampakan tertinggi (27,40 ± 0,89), diikuti oleh BOPF (26,20 ±1,10), Dust (23,40 ±0,89), PF II (22,20 ±1,10) dan BM dengan skor terendah (14,60 ± 1,67). Hasil tersebut menunjukkan bahwa mutu visual teh hitam menurun seiring dengan menurunnya grade mutu. BOP merupakan grade premium yang tersusun dari partikel pecahan daun yang relatif seragam, berwarna hitam mengilap (*blackish appearance*) dan mengandung lebih banyak pucuk muda (tips). Sebaliknya, BM merupakan campuran berbagai ukuran partikel yang kurang seragam sehingga penampilan visual menjadi kurang menarik. Perbedaan tersebut sesuai dengan prinsip grading teh hitam, di mana keseragaman ukuran partikel, warna daun kering, keberadaan golden tips, serta rendahnya kandungan serat dan tangkai merupakan parameter utama dalam penilaian kenampakan. Atribut visual menjadi indikator pertama dalam menentukan mutu komersial teh hitam karena mencerminkan kualitas bahan baku dan keberhasilan proses pengolahan (Aaqil *et al.,* 2023).

Seduhan

Nilai uji sensoris seduhan menunjukkan pola yang berbeda dengan kenampakan. Dust memperoleh skor seduhan tertinggi (46,60 ± 0,89) dan tidak berbeda nyata dengan PF II (46,20 ± 1,10) maupun BOPF (45,40 ± 0,89). Selanjutnya, BOP yang pada penilaian kenampakkan merupkana teh hitam ortodok dengan nilai tertinggi, pada uji sensoris seduhan ini hanya sedikit ditas BM, masing-masing sebesar 42,20 ±1,10 dan 40,20 ± 1,10. Fenomena ini berkaitan erat dengan ukuran partikel. Dust memiliki ukuran partikel paling kecil sehingga luas permukaan kontak dengan air menjadi lebih besar. Kondisi tersebut mempercepat proses ekstraksi senyawa larut seperti teaflavin, tearubigin, kafein, dan senyawa volatil yang berkontribusi terhadap warna, kekuatan seduhan, serta cita rasa teh. Sebaliknya, partikel yang lebih besar memerlukan waktu lebih lama untuk melepaskan komponen-komponen tersebut. Namun demikian, ukuran partikel bukan satu-satunya faktor yang menentukan

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

mutu seduhan. Komposisi kimia daun, tingkat fermentasi, proses pengeringan, serta kondisi penyimpanan juga berpengaruh terhadap pembentukan warna, aroma, dan rasa seduhan. Oleh karena itu, meskipun Dust memberikan skor seduhan tertinggi, hal tersebut tidak selalu menunjukkan bahwa Dust merupakan grade dengan mutu keseluruhan terbaik, karena penilaian mutu teh dilakukan secara komprehensif melalui kenampakan, seduhan, aroma, rasa, dan ampas.

Ampas

Skor ampas teh tertinggi diperlihatkan oleh BOP dengan nilai 7,80 ± 1,10 dan terendah BM (5,40 ± 0,89). Penilaian terhadap ampas teh mencerminkan kualitas daun setelah penyeduhan. Ampas dengan skor tinggi umumnya berwarna merah tembaga cerah (bright coppery red), menunjukkan tingkat oksidasi enzimatis yang optimal serta penggunaan pucuk teh yang lebih muda. Sebaliknya, nilai ampas yang rendah menunjukkan warna daun rebus yang kusam, kurang merata, dan lebih banyak mengandung daun tua maupun tangkai.

Pada grade BM, rendahnya skor ampas diduga disebabkan oleh komposisi partikel yang heterogen sehingga proses ekstraksi berlangsung kurang seragam. Selain itu, keberadaan daun tua dan tangkai dalam fraksi campuran menyebabkan warna ampas menjadi kurang cerah dibandingkan grade mutu I. Hasil ini menunjukkan bahwa mutu bahan baku tetap menjadi faktor utama yang menentukan kualitas ampas setelah penyeduhan (Li *et al.,* 2023).

Jika dikaitkan dengan klasifikasi mutu, terlihat adanya kecenderungan bahwa Mutu I (BOP, BOPF, Dust) memperoleh skor sensoris lebih tinggi dibandingkan Mutu II (PF II) dan Mutu III (BM). Mutu I dihasilkan dari fraksi sortasi awal yang berasal dari pucuk berkualitas lebih baik dengan ukuran partikel yang seragam. Kondisi tersebut menghasilkan kenampakan yang lebih menarik, seduhan yang lebih cerah, dan ampas yang lebih baik. Sebaliknya, mutu III merupakan fraksi akhir hasil sortasi yang terdiri atas campuran berbagai ukuran partikel dan proporsi daun tua yang lebih tinggi sehingga kualitas sensorinya menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan perkembangan penilaian mutu hitam modern yang menempatkan atribut kenampakkan, seduhan, dan ampas sebagai parameter utama dalam evaluasi mutu sensori. Penelitian terbaru mengenai pengembangan leksikon sensori hitam Indonesia juga menegaskan bahwa ketiga atribut tersebut merupakan indikator penting dalam membedakan mutu hitam secara objektif (Cecelia *et al*., 2026).

Penampakkan dan Seduhan

Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik penampakan memiliki hubungan positif dengan karakteristik seduhan (r = 0,498), tetapi hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik (p = 0,393). Persamaan regresi Y = 37,811 + 0,277x menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan skor seduhan seiring meningkatnya skor penampakan. Namun, besarnya koefisien regresi relatif kecil dan tidak didukung oleh

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

signifikansi statistik, sehingga penampakan belum dapat digunakan sebagai prediktor yang andal terhadap mutu seduhan.Koefisien determinasi sebesar 24,82% menunjukkan bahwa penampakan hanya mampu menjelaskan sekitar seperempat variasi karakteristik seduhan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas seduhan lebih dipengaruhi oleh faktor kimia dibandingkan faktor visual. Dalam teh hitam ortodoks, mutu seduhan terutama ditentukan oleh kandungan senyawa hasil oksidasi katekin, seperti teaflavin yang memberikan warna cerah dan tearubigin yang memberikan intensitas warna serta body seduhan. Selain itu, kadar ekstrak larut air, kafein, asam amino, dan komposisi polifenol juga berkontribusi terhadap mutu seduhan. Sebaliknya, penampakan lebih mencerminkan keseragaman ukuran partikel, bentuk daun kering, warna daun, dan hasil sortasi sehingga tidak selalu berkorelasi langsung dengan kualitas minuman yang dihasilkan.

Hasil analisis ini sejalan dengan penelitian pada Dianhong Congou Black Tea yang menunjukkan bahwa perbedaan grade menghasilkan perubahan nyata pada penampakan daun kering, tetapi tidak selalu diikuti oleh perubahan yang sebanding pada kualitas liquor maupun infused leaf. Sebaliknya, mutu seduhan lebih berkaitan dengan kandungan senyawa kimia seperti teaflavin, tearubigin, total liquor color, dan metabolit hasil oksidasi polifenol (Zhang *et al,* 2023). Pada penelitian ini, BOP memiliki nilai kenampakan tertinggi, sedangkan Dust memperoleh nilai seduhan tertinggi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa ukuran partikel yang lebih kecil pada Dust memungkinkan ekstraksi senyawa larut berlangsung lebih cepat sehingga meningkatkan intensitas warna dan karakter seduhan. Namun demikian, mutu seduhan tetap dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti komposisi kimia daun, tingkat oksidasi enzimatis, ukuran partikel, serta kondisi pengolahan, sehingga hubungan antara penampakan dan seduhan tidak menunjukkan korelasi yang signifikan (Li *et al*., 2023).

Penampakkan dan Ampas Seduhan

Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan bahwa nilai penampakan memiliki hubungan positif yang sangat kuat terhadap nilai ampas teh ($r = 0,985$; $p = 0,002$). Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,970$) menunjukkan bahwa sekitar 97,0% variasi nilai ampas dapat dijelaskan oleh variasi nilai penampakan. Persamaan regresi linier yang diperoleh, yaitu $Y = 2,56 + 0,19x$, mengindikasikan bahwa setiap peningkatan satu satuan skor penampakan akan meningkatkan skor ampas sebesar sekitar 0,19 satuan. Hubungan yang sangat kuat tersebut menunjukkan bahwa mutu visual daun kering merupakan indikator yang baik terhadap mutu ampas setelah penyeduhan. Grade teh dengan kenampakan lebih baik umumnya berasal dari pucuk yang lebih muda, memiliki ukuran partikel yang lebih seragam, tingkat oksidasi yang lebih baik, serta proporsi tangkai yang lebih rendah. Karakteristik tersebut menghasilkan warna ampas yang lebih cerah, merah tembaga, dan lebih merata setelah penyeduhan sehingga memperoleh skor sensori yang lebih tinggi. Hubungan yang sangat kuat antara penampakan dan ampas menunjukkan bahwa karakteristik visual daun kering dapat menjadi indikator mutu daun

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

setelah penyeduhan. Daun teh dengan penampakan yang baik umumnya berasal dari pucuk berkualitas tinggi, memiliki ukuran partikel yang lebih seragam, serta mengalami oksidasi enzimatis yang lebih optimal sehingga menghasilkan warna ampas yang lebih cerah dan seragam. Hasil ini didukung oleh penelitian terbaru yang menyatakan bahwa kenampakkan dan ampas seduhan merupakan dua parameter sensori yang saling berkaitan erat dalam penilaian mutu teh hitam, sedangkan hubungan dengan seduhan atau aroma dapat dipengaruhi lebih besar oleh komposisi kimia seperti teaflavin, tearubigin, dan senyawa volatile (Chen *et al.,* 2025).

Seduhan dan Ampas

Analisis regresi linear menunjukkan bahwa hubungan antara karakteristik seduhan dan ampas bersifat positif, namun sangat lemah. Persamaan regresi Y = 2,881 + 0,087x mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas seduhan hanya diikuti oleh peningkatan yang sangat kecil terhadap kualitas ampas. Hal tersebut diperkuat oleh nilai koefisien korelasi Pearson sebesar r = 0,243, yang menunjukkan hubungan positif dengan kategori lemah, serta nilai koefisien determinasi R^2 = 0,059, yang berarti hanya 5,91% variasi karakteristik ampas dapat dijelaskan oleh variasi nilai seduhan. Rendahnya nilai R^2 menunjukkan bahwa karakteristik ampas pada teh hitam ortodoks lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lain dibandingkan karakteristik seduhan. Dalam pengolahan teh hitam ortodoks, mutu ampas sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel hasil sortasi (BOP, BOPF, PF II, Dust, dan BM), tingkat kematangan pucuk saat pemetikan, kandungan batang, kesempurnaan fermentasi, serta kondisi pengeringan. Sebaliknya, karakteristik seduhan lebih dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolik, terutama katekin hasil oksidasi, teaflavin, tearubigin, serta kadar ekstrak larut air yang memberikan warna, kecerahan, dan intensitas seduhan. Oleh karena itu, peningkatan mutu seduhan belum tentu diikuti oleh peningkatan mutu ampas.

Hasil uji signifikansi menghasilkan p = 0,694, sehingga hubungan tersebut tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%. Dengan demikian, hipotesis bahwa karakteristik seduhan dapat memprediksi karakteristik ampas tidak dapat diterima. Selain dipengaruhi oleh faktor biologis dan proses pengolahan, hasil ini juga dipengaruhi oleh jumlah sampel yang relatif sedikit (n = 5) sehingga kekuatan statistik (statistical power) menjadi rendah. Pada penelitian berikutnya disarankan menggunakan lebih banyak sampel atau ulangan pada setiap grade teh sehingga model regresi yang dihasilkan menjadi lebih stabil dan mampu menggambarkan hubungan sebenarnya antarvariabel. Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penilaian sensoris teh hitam ortodoks tetap perlu dilakukan secara terpisah terhadap atribut seduhan dan ampas. Kedua parameter tersebut merepresentasikan aspek mutu yang berbeda sehingga keduanya tidak dapat saling menggantikan sebagai indikator kualitas teh. Dengan demikian, sistem penilaian organoleptik yang digunakan oleh industri maupun panelis profesional tetap relevan karena mengevaluasi setiap atribut secara independen.

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa grade teh hitam ortodoks memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan organoleptik produk teh. Seluruh sampel memiliki kadar air berkisar 3,99-4,22% dan telah memenuhi persyaratan SNI 1902:2025, sehingga menunjukkan mutu penyimpanan yang baik. Nilai densitas berbeda antar grade, dengan Dust memiliki densitas tertinggi, sedangkan BM memiliki densitas terendah. Perbedaan tersebut berkaitan dengan ukuran partikel hasil sortasi, di mana partikel yang lebih halus menghasilkan kerapatan massa yang lebih tinggi. Pada pengujian organoleptik, BOP menunjukkan nilai penampakan dan ampas tertinggi, sedangkan Dust menghasilkan nilai seduhan tertinggi. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa setiap grade memiliki karakteristik mutu yang berbeda sebagai konsekuensi dari ukuran partikel dan proses sortasi selama pengolahan teh hitam ortodoks. Analisis hubungan antarparameter menunjukkan bahwa penampakan memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan terhadap ampas ($r = 0,957$; $p = 0,011$; $R^2 = 0,915$) dengan persamaan regresi $Y = 2,535 + 0,182x$, sehingga penampakan dapat digunakan sebagai indikator yang baik dalam memprediksi mutu ampas. Sebaliknya, hubungan penampakan terhadap seduhan ($r = 0,498$; $p = 0,393$; $R^2 = 0,248$) maupun seduhan terhadap ampas ($r = 0,243$; $p = 0,694$; $R^2 = 0,059$) tidak signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa mutu seduhan lebih dipengaruhi oleh perubahan kimia selama proses pengolahan, seperti pembentukan teaflavin dan tearubigin, dibandingkan oleh karakteristik fisik daun teh. Dengan demikian, evaluasi mutu teh hitam ortodoks sebaiknya dilakukan secara komprehensif melalui kombinasi parameter fisik dan organoleptik agar menghasilkan penilaian mutu yang lebih akurat.

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/foods12244467

Ai, Z., Hu, S., Ji, L., Mu, B., & Yang, Y. 2025. The Combination Of Shaking And Yellow-Light Withering Promote The Volatile Aroma Components And The Aroma Quality Of Black Tea. Foods, 14(5), 758. https://doi.org/10.3390/foods14050758

Cecilia, C., Adawiyah, D. R., & Hunaefi, D. 2026. Penyusunan Leksikon Sensori sebagai Dasar Pengembangan Standar Mutu Sensori Teh Hitam Indonesia. Journal of Food Technology & Industry/Jurnal Teknologi & Industri Pangan, 37(1), 67.

An, T., Jiang, Y., Zou, H., Xuan, X., Zhang, J., & Yuan, H. 2025. Evaluation of withering quality of black tea based on multi-information fusion strategy. Foods, 14(9), 1442. https://doi.org/10.3390/foods14091442

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

Vol. 11, No. 5, P. 852-863, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Dacanal, G. C. 2024. Particle size and morphology in food science and technology: a review. International Journal of Food Science and Technology, 59(10), 6821-6833. doi:10.1111/ijfs.17475

Dmowski, P., & Ruszkowska, M. 2018. Equilibrium moisture content importance in safe maritime transport of black tea. TransNav, International Journal on Marine Navigation and Safety od Sea Transportation, 12(2), 399-404.

Fitzpatrick, T., Taylor, R. S., & Thijssen, J. 2023. Multi-Particle Modelling of Compressive Ice Failure During Indentation by Rock Particles. In International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering (Vol. 86885, p. V006T07A010). American Society of Mechanical Engineers.

Li, L., Chen, Y., Dong, S., Shen, J., Cao, S., Cui, Q., ... & Ning, J. 2023. Rapid and comprehensive grade evaluation of Keemun black tea using efficient multidimensional data fusion. Food Chemistry: X, 20, 100924. https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.100924

Otedo, B. O., Cherop, P. T., & Osore, E. E. 2024. Optimization of Drying Parameters for Minimization of Moisture Content in Black Tea Production. Science Mundi, 4(2), 198-210.

Parveen, A., Qin, C. Y., Zhou, F., Lai, G., Long, P., Zhu, M., ... & Zhang, L. 2023. The chemistry, sensory properties and health benefits of aroma compounds of black tea produced by Camellia sinensis and Camellia assamica. Horticulturae, 9(12), 1253. https://doi.org/10.3390/horticulturae9121253

Priyanthi, C., & Mendis, E. 2016. Variation of yeast, mould and moisture content in black tea (Camellia sinensis) in time of storage at warehouse. FoodTechno (2nd Annual Research Session of the IFSTSL), 6-8.

Qi, D., Shi, Y., Lu, M., Ma, C., & Dong, C. 2024. Effect of withering/spreading on the physical and chemical properties of tea: A review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 23(5), e70010.

Rohmah, M. N., & Apriliani, A. P. 2023. Black tea: A comprehensive review. NST Proceeding, 109-117. https://doi.org/10.11594/nstp.2023.3617

Shu, Z., Zhou, H., Chen, L., Wang, Y., Ji, Q., & He, W. 2025. Effect of Four Different Initial Drying Temperatures on Biochemical Profile and Volatilome of Black Tea. Metabolites, 15(2), 74. https://doi.org/10.3390/metabo15020074

Thanoza, H., Silsia, D., & Efendi, Z. 2016. Pengaruh kualitas pucuk dan persentase layu terhadap sifat fisik dan sensoris teh CTC (Crushing Tearing Curling). Jurnal Agroindustri, 6(1), 42-50.

Ueda, J. M., Morales, P., Fernández-Ruiz, V., Ferreira, A., Barros, L., Carocho, M., & Heleno, S. A. 2023. Powdered foods: Structure, processing, and challenges: A review. Applied Sciences, 13(22), 12496. https://doi.org/10.3390/app132212496

Wu, R., Liang, H., Hu, N., Lu, J., Li, C., & Tang, D. 2025. Chemical, Sensory Variations in Black Teas from Six Tea Cultivars in Jingshan, China. Foods, 14(9), 1558. https://doi.org/10.3390/foods14091558

Zhang, S., Shan, X., Niu, L., Chen, L., Wang, J., Zhou, Q., ... & Wu, T. 2023. The integration of metabolomics, electronic tongue, and chromatic difference reveals the correlations between the critical compounds and flavor characteristics of two grades of high-quality Dianhong congou black tea. Metabolites, 13(7), 864. doi: 10.3390/metabo13070864