
AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian

Laman Jurnal: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agritekno>

Pengaruh Suhu Penyeduhan Terhadap Aktivitas Total Fenol Flavonoid Dan Antioksidan Pada Teh Hijau Tradisional Garut (Teh Kejek)

The Effect of Brewing Temperature on the Total Activity Of Phenol Flavonoids And Antioxidants In Traditional Garut Green Tea (Tea Kejek)

Anita Khairunnisa^{1*}, Ardi Rustamsyah², R. Aldizal Rizkio², Nurul Nuraeni²

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Garut, Jl. Prof. K.H. Cecep Syarifudin d/h Jl. Raya Samarang No. 52A Desa Rancabango Kec. Tarogong Kaler, Kabupaten Garut Jawa barat 44151

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut, Jl Prof. Dr. Aam Hamdani d/h Jl. Jati No.33, Jati, Kec. Tarogong Kaler, Kabupaten Garut, Jawa Barat 44151

*Penulis korespondensi: Anita Khairunnisa, e-mail: anita@uniga.ac.id

ABSTRACT

Kejek tea is a traditional Indonesian green tea with a taste, aroma, and benefits. This study aims to determine the effect of variations in brewing temperature on the total phenol, flavonoid, and antioxidant activity content of traditional Garut green tea (kejek tea). The method used is an experiment with variations in brewing temperature, namely at 55°C, 75°C and 95°C. The results showed that the brewing temperature significantly affected the bioactive compound content and antioxidant activity of kejek tea. Brewing at 95°C for nine minutes produced the highest total polyphenol content of 23.22% and the highest total flavonoid content of 12.5%, and the lowest antioxidant activity with IC₅₀ of 12,441 µg/mL, so the higher the brewing temperature produces higher total polyphenol and flavonoid content and its radical scavenging activity is more vigorous. These findings indicate that brewing temperature is an essential factor that needs to be considered in the processing of kejek tea to obtain optimal quality.

Keywords: Antioxidants, Phenols, Flavonoids, Brewing Temperature, Kejek Tea

© The Authors. Publisher Universitas Pattimura. Open access under CC-BY-SA license.

ABSTRAK

Teh kejek merupakan teh hijau tradisional Indonesia yang memiliki rasa, aroma, dan manfaat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu penyeduhan terhadap kandungan total fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan pada teh hijau tradisional Garut (teh kejek). Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan variasi suhu penyeduhan yaitu pada suhu 55°C, 75°C dan 95°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu penyeduhan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan teh kejek. Penyeduhan pada suhu 95°C selama 9 menit menghasilkan kandungan folifenol total paling tinggi yaitu sebesar 23,22% dan pada kandungan flavonoid total paling tinggi yaitu sebesar 12,5% dan aktivitas antioksidan yang paling rendah dengan IC₅₀ sebesar 12.441 µg/mL, maka semakin tinggi suhu penyeduhan menghasilkan kandunga folifenol dan flavonoid total yang tinggi dan aktivitas penangkapan radikal nya semakin kuat. Temuan ini mengindikasikan bahwa suhu penyeduhan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam proses pengolahan teh kejek untuk mendapatkan kualitas yang optimal.

Keywords: Antioksidan, Fenol, Flavonoid, Suhu Penyeduhan, Teh Kejek

© The Authors. Publisher Universitas Pattimura. Open access under CC-BY-SA license.

PENDAHULUAN

Perkembangan konsumsi teh di Indonesia mengalami laju peningkatan sebesar 25% pada tahun 2021 (BPS, dalam Manumono dan Listiyani 2022). Hal ini menunjukkan bahwa teh semakin diminati oleh masyarakat Indonesia. Peningkatan konsumsi teh disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya, banyaknya inovasi produk teh yang menarik dengan rasa yang beragam. Selain itu peningkatan kesadaran masyarakat akan memilih minuman yang lebih sehat. Diketahui bahwa teh memiliki senyawa bioaktif yang berupa antioksidan yang baik bagi kesehatan (Anjarsari, 2022). Meningkatnya minat masyarakat akan manfaat teh bagi kesehatan berdampak positif terhadap peningkatan permintaan teh lokal.

Jawa barat merupakan penghasil teh terbesar di Indonesia pada tahun 2021 total produktifitas teh di Jawa Barat mencapai 93.121 ton (BPS, 2022). Teh Jawa Barat terkenal dengan kualitasnya yang tinggi dan rasanya yang unik. Ada banyak jenis dan varietas teh yang tersedia di Jawa Barat, diantaranya teh hitam, teh putih, teh oolong, dan teh hijau. Selain itu terdapat varietas baru lainnya salah satunya teh kejek.

Teh kejek merupakan teh hijau tradisional Indonesia yang memiliki rasa, aroma, dan manfaat yang unik. Teh ini diolah dengan cara yang tradisional dan memiliki banyak manfaat kesehatan. Teknik pengolahan teh memiliki dampak terhadap karakteristik terkait dengan kandungan fitokimia yang berbeda pada teh. Salah satunya teh hijau merupakan minuman yang kaya akan fitokimia. Fitokimia dalam teh hijau, terutama katekin, memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Berdasarkan (Wong *et al.*, 2022) menyatakan proses pengolahan teh hijau dapat mempertahankan kandungan katekin pada tingkat tinggi dan menghambat oksidasi katekin menjadi theaflavin. Selain katekin, teh hijau juga mengandung flavonoid lain seperti quercetin dan kaempferol.

Proses pengolahan teh kejek secara tradisional, modifikasi penggilingan dan modifikasi pemanasan mengakibatkan perbedaan kandungan fenolik, flavonoid, dan antioksidan pada teh (Syamsudin *et al.*, 2021). Selain proses pengolahan suhu penyeduhan berpengaruh pada beberapa senyawa fenol, flavonoid dan aktifitas antioksidan yang terdapat dalam teh kejek. Dengan demikian manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi mengenai pengaruh dari suhu penyeduhan teh kejek, pada kandungan fenol dan flavonoid serta aktifitas antioksidan dengan metode DPPH dengan menggunakan UV-VIS.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri gelas kimia (*Pyrex*), pipet tetes (*Onemed*), kertas saring (*Whatman*), vial, spektrofotometer visible 721, kuvet, tisu lensa, gelas ukur (*Iwaki*), timbangan analitik (*Ohaus*), kompor listrik (*Maspion*), thermometer, spatel, lampu UV, labu ukur, dan volum pipet.

Bahan utama pada penelitian ini yaitu daun teh hijau tradisional (Kekjek) yang diperoleh dari PTPN VIII Cisaruni, Cikajang, Garut, Jawa Barat. Bahan penunjang yang digunakan bahan kimia bergrade PA, terdiri dari aquades, etanol, methanol, kuarsetin, natrium asetat, asam galat, preaksi folin Ciocalteu, natrium karbonat, DPPH, vitamin C murni dan $AlCl_3$.

Tahapan Penelitian

Pengolahan Bahan

Daun teh yang diperoleh kemudian dilakukan pembuatan pengolahan menggunakan metode kejek dengan cara. sortasi kering, pencucian, disortasi basah, dikeringkan diatas wajan, dilakukan penginjakan, pengeringan kembali diatas bara api dan disimpan.

Penyiapan Sampel

Ekstraksi sampel dilakukan dengan membuat seduhan teh dengan suhu 55°C, 75°C, dan 95°C prosedur sesuai dengan SNI 01-1902-1995. Timbang sampel uji 5g, masukan kedalam cangkir (beaker glass) yang berukuran 250 mL. Kemudian seduh teh dengan suhu yang sudah ditentukan selama 9 menit dan saring (Sudaryat *et al.*, 2015).

Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan karakterisasi simplisia yang akan dilakukan adalah dengan mengumpulkan sampel teh kejek kemudian dilakukan karakterisasi teh kejek meliputi uji makroskopik, serta uji mikroskopik.

Pemeriksaan karakteristik simplisia meliputi pemeriksaan makroskopik, dilakukan dengan cara membuat foto tumbuhan segar utuh dan bagian-bagian tumbuhannya secara terpisah yang dilengkapi dengan skala (DepKes, 1979).

Pengujian karakteristik simplisia teh secara mikroskopik dilakukan sengan, mengambil sedikit serbuk simplisia teh (*Camellia sinensis*), letakkan di atas kaca objek, tambahkan setetes air atau larutan kloral hidrat 10% untuk membersihkan kotoran dan memperjelas struktur. Tutupi dengan kaca penutup, kemudian amati di bawah mikroskop menggunakan perbesaran rendah hingga tinggi. Identifikasi ciri khas jaringan teh, seperti epidermis dengan stomata tipe anomositik, trikom sederhana, fragmen jaringan pembuluh yang terdiri dari trakea spiral, serta adanya fragmen mesofil dengan kandungan tanin. (FHI, 2017)

Penafisan Fitokimia

Penafisan fitokimia merupakan suatu tahap pemeriksaan awal guna mendeteksi keberadaan golongan senyawa kimia yang teradapat pada suatu bahan alam. Pemeriksaan Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin, Kuinon, Steroid/Triterpenoid (DepKes, 1979).

Prosedur penapisan fitokimia dilakukan dengan, ekstrak bahan alam yang akan diuji menggunakan pelarut tertentu (misalnya, etanol atau air). Untuk alkaloid, tambahkan reagen Mayer atau Dragendorff pada ekstrak dan amati pembentukan endapan. Untuk flavonoid, tambahkan larutan magnesium dan asam klorida pekat, lalu amati perubahan warna merah atau jingga. Untuk saponin, kocok ekstrak dengan air dan perhatikan pembentukan buih stabil. Untuk tanin, tambahkan larutan FeCl₃ dan amati perubahan warna hijau gelap atau biru kehitaman. Untuk kuinon, tambahkan larutan NaOH dan amati perubahan warna merah. Untuk steroid/triterpenoid, lakukan reaksi Liebermann-Burchard dengan asam asetat anhidrida dan H₂SO₄ pekat, amati perubahan warna hijau (*steroid*) atau merah/jingga (*triterpenoid*). (DepKes RI, 1979).

Karakteristik Teh Kejek

Teh Kejek, sebagai salah satu varietas teh lokal, memiliki karakteristik unik yang perlu diidentifikasi dan dideskripsikan secara ilmiah. Tahapan penelitian pertama terdiri dari preparasi Sampel dimana teh dikeringkan, dihaluskan, dan diekstraksi dengan pelarut yang sesuai, kemudian tahap kedua analisis, ekstrak dianalisis menggunakan berbagai metode seperti spektrofotometri, dengan disesuaikan pada senyawa yang ingin diukur dan tahap ketiga perhitungan data yang diperoleh digunakan untuk menghitung kadar senyawa yang diinginkan.

Penetapan kadar sari larut etanol, kadar sari larut air, kadar air, kadar total abu, kadar abu tidak larut asam, kadar abu larut air, dan susut pengeringan (DepKes RI, 1979). Penentuan kadar fenol total, penentuan kadar flavonoid total, dan penentuan kurva baku kuarsetin (Sholihah, 2017). Penetapan kadar flavonoid total (Lutfiah *et al.*, 2015). Pengukuran serapan larutan blanko DPPH, pengukuran aktivitas pengikatan radikal bebas DPPH dengan sampel, dan Pengukuran aktivitas pengikatan radikal bebas DPPH dengan vitamin C murni (Semi dan Ramimah, 2015).

Rancangan dan Data Analisis

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor suhu penyeduhan yaitu suhu 55°C, 75°C, dan 95°C. Analisis data diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan *SPSS (Statistical Package for the Social Science)* versi 26, dengan metode statistik deskriptif untuk pengujian karakterisasi penafisan fitokimia, kemudian dilanjutkan menggunakan statistik inferensial dengan menggunakan analisis regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Makroskopik dan Simplisia

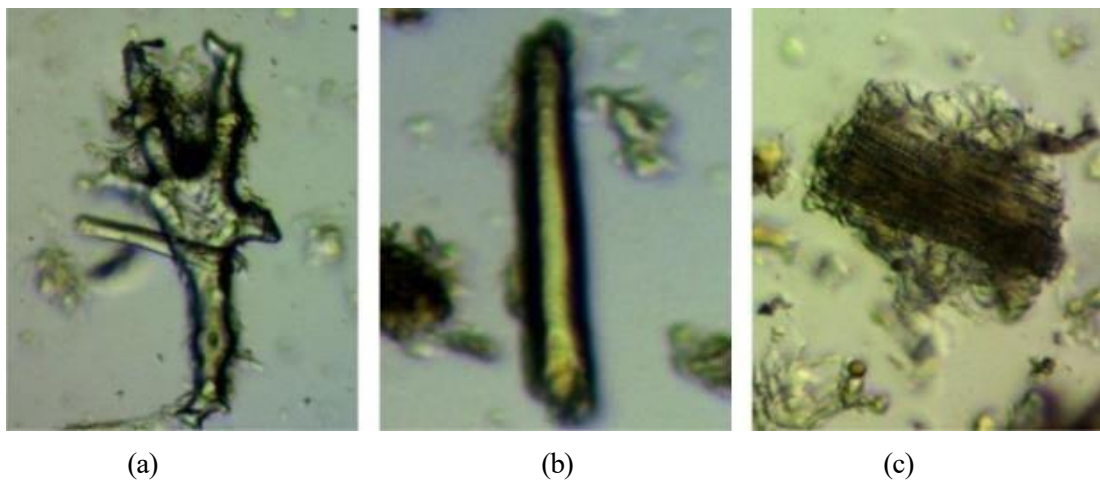
Pemeriksaan makroskopik simplisia daun teh kejek memberikan gambaran karakteristik visual dan sensorik yang menjadi identitas kualitas bahan. Seduhan daun teh kejek (b) menghasilkan warna hijau kecoklatan yang menunjukkan keberadaan pigmen seperti klorofil dan senyawa fenolik yang terlarut. Bau khas teh disebabkan oleh senyawa volatil seperti terpenoid dan metilxantin, sementara rasa agak sepat menunjukkan kandungan tanin, senyawa astringen yang umum pada teh. Pada pemeriksaan makroskopik daun teh (a), ukuran 0,6 cm x 0,6 cm dengan permukaan bawah kasar mencerminkan struktur epidermis dan stomata yang tampak jelas. Kekakuan daun mengindikasikan tingkat lignifikasi jaringan, sedangkan warna hijau kehitaman mencerminkan proses oksidasi polifenol selama pengolahan. Daun yang menggulung sempurna mencirikan teknik pengolahan teh untuk meningkatkan intensitas aroma dan rasa selama penyeduhan. Pemeriksaan ini penting untuk menilai keaslian dan kualitas bahan teh secara organoleptik dan fisik.



Gambar 1. Hasil pemeriksaan makroskopik pada seduhan daun teh kejek (b), menghasilkan warna hijau kecoklatan dengan bau yang khas dan rasa agak sepat. Dan pada makroskopik teh (a), dengan ukuran teh 0,6 cm x 0,6 cm permukaan bawah kasar, kaku, warna teh hijau kehitaman, dan daun teh menggulung sempurna.

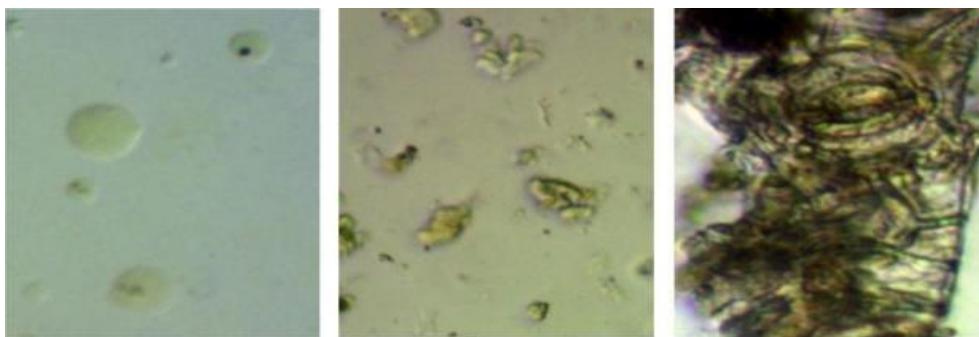
Pemeriksaan Mikroskopik Simplisia Teh Kejek

Pemeriksaan mikroskopik pada daun teh kejek mengungkap struktur mikroskopis khas yang mencerminkan identitas morfologi simplisia. Pengamatan menunjukkan keberadaan sel batu (*sclereid*), yang merupakan sel berdinding tebal dan lignifikasi, berfungsi sebagai jaringan mekanik untuk memberikan kekuatan pada daun. Sel penutup terlihat pada stomata, yang berperan dalam proses pertukaran gas dan pengaturan transpirasi, umumnya bertipe anomositik pada daun teh (*Camellia sinensis*). Berkas pembuluh ditemukan dalam bentuk xilem dan floem, berfungsi sebagai saluran transportasi air, mineral, dan fotosintat, mempertegas bahwa struktur ini merupakan bagian dari jaringan pembuluh utama daun. Pemeriksaan mikroskopik ini tidak hanya memperkuat identifikasi simplisia tetapi juga memastikan kualitas bahan melalui pengamatan langsung struktur anatomisnya. (FHI, 2017; Evans, 2009)



Gambar 2. Pemeriksaan mikroskopik pada daun teh kejek menghasilkan (a) sel batu, Sel penutup, (c) Berkas Pembuluh.

Pemeriksaan mikroskopik simplisia daun teh kejek mengungkapkan ciri anatomi yang khas, yaitu keberadaan kelenjar minyak, sel kristal oksalat, dan stomata. Kelenjar minyak (a) merupakan struktur sekretori yang menghasilkan senyawa volatil, seperti terpenoid dan ester, yang berkontribusi terhadap aroma khas teh. Sel kristal oksalat (b) adalah inklusi berupa kristal kalsium oksalat, yang berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap herbivora dan patogen. Stomata (c) terlihat sebagai pori-pori epidermis yang dikelilingi oleh sel penutup, berperan penting dalam proses pertukaran gas dan transpirasi. Jenis stomata pada daun teh umumnya adalah tipe anomositik, yang membantu dalam identifikasi botani. Pemeriksaan ini menunjukkan bahwa struktur mikroskopik daun teh kejek mendukung sifat farmakognostiknya sebagai bahan herbal berkualitas. (FHI, 2017).



Gambar 3. Hasil pemeriksaan mikroskopik pada daun teh kejek menghasilkan kelenjar minyak (a), sel kalium oksalat (b), dan stomata (c).

Pemeriksaan Penafisan Fitokimia

Penapisan fitokimia merupakan uji kualitatif atau langkah awal untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman daun teh *Camellia sinensis* (L) Kunze yang meliputi identifikasi terhadap beberapa senyawa metabolit sekunder seperti senyawa golongan alkaloid, flavonoid, tannin, kuinon, saponin, fenol dan steroid/ triterpenoid. Hal ini sejalan dengan (Fahmi *et al.*, 2024) menyatakan hasil skrining fitokimia atau penafisan pada teh, menyatakan bahwa pada teh hijau mengandung metabolit sekunder yaitu, flavonoid, terfenoid, tannin, saponin, dan steroid. Hasil Penapisan teh kejek dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Penapisan Teh Kejek (*Camelia sinensis* L.)

Metabolit Sekunder	Hasil Pengamatan
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Tanin	+
Kuinon	+
Saponin	+
Steroid/Triterpenoid	+

Keterangan: (+) = Positif/Terdeteksi, (-) = Negatif/Tidak terdeteksi

Karakteristik Teh Kejek

Karakteristik teh kejek dilakukan dengan tujuan untuk menjamin keseragaman mutu simplisia dan bahan yang digunakan sudah memenuhi standarisasi simplisia. Karakteristik simplisia meliputi kadar air, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam dan susut pengeringan. Hasil pengamatan karakteristik simplisia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Teh Kejek (*Camelia sinensis* L.)

Jenis uji	Kadar%	MMI%	FHI%
Kadar Sari Larut Air	28,6±2,78	>8%	>8,4%
Kadar Air	3±0,04	< 10%	<16%
Kadar Sari Larut Etanol	29,00±3,60	> 9%	>4,5%
Kadar Abu Total	5,9±4,2	< 7%	<6,5%
Kadar Abu Larut Air	69.00±2,78	> 45%	> 45%
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,40±0,12	< 0,4%	< 0,6%
Susut Pengeringan	6±0,12	-	< 10%

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2, karakteristik teh kejek menunjukkan karakteristik yang sesuai dengan standar dari Materia Medika Indonesia (MMI) dan Farmakope Herbal Indonesia (FHI). Penetapan kadar sari larut air dan larut etanol bertujuan untuk mengetahui gambaran awal jumlah kandungan senyawa yang tersari pada simplisia. Hasil dari kadar sari larut air dan larut etanol yang di peroleh pada teh kejek sudah memenuhi persyaratan.

Pengujian kadar air yang bertujuan untuk memberikan batasan maksimal kandungan air di dalam suatu simplisia. Jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur dan dapat merusak komponen yang terkandung didalam simplisia melalui reaksi enzimatik. Berdasarkan BPOM (Badan pengawasan Obat dan Makanan) No 12 pada tahun 2014 menyebutkan kadar air memenuhi persyaratan mutu agar dapat digunakan sebagai sediaan obat seperti serbuk simplisia dalam obat tradisional yaitu kurang dari 10%.

Pada pemeriksaan karakteristik kadar abu total, kadar abu larut air dan tidak larut asam berfungsi untuk memberikan gambaran seberapa besar kandungan mineral anorganik baik internal maupun eksternal dalam teh sejak awal proses sampai diperoleh simplisia teh kejek. Kadar abu yang tinggi berhubungan dengan nilai kadar air yang cukup rendah. Semakin sedikit air yang tersisa, semakin besar proporsi mineral. Hal ini sejalan dengan (Jayawardhane *et al.*, 2016). Total kadar abu dalam teh juga berkorelasi dengan kandungan mineral dalam sampel teh. Secara fisiologis jaringan tanaman, dipengaruhi oleh usia daun. Daun muda cenderung memiliki kadar mineral yang lebih tinggi, terutama kalium dan fosfor.

Pemeriksaan susut pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan batasan maksimal mengenai jumlah senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan. Nilai susut pengeringan simplisia teh kejek lebih besar dari kadar air, hal itu mungkin disebabkan karna dalam simplisia tersebut terdapat dalam senyawa lain yang menguap selain dari air seperti minyak atsiri.

Kadar Fenol Total

Penentuan kadar fenol total bertujuan untuk mengetahui jumlah keseluruhan senyawa golongan fenol total dalam sampel. kandungan senyawa fenol total dari sampel suhu penyeduhan 55°C, 75 °C, 95°C pada teh hijau

tradisional garut (teh kejek) ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kadar Fenol Total Suhu Penyeduhan Teh Kejek (*Camelia sinensis L*)

Suhu Sampel the kejek	Kadar Fenol Total
55°C	18,94% ^a
75°C	22,02% ^b
95°C	23,22% ^c

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kadar total fenol pada berbagai suhu, dan uji Tukey menunjukkan bahwa suhu 95°C menghasilkan kadar total fenol yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan suhu 55°C dan 75°C. Maka dapat menyimpulkan bahwa Suhu penyeduhan 95°C secara signifikan meningkatkan kadar total fenol pada teh hijau tradisional garut dibandingkan dengan suhu penyeduhan 55°C dan 75°C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu penyeduhan 95°C secara signifikan meningkatkan kadar total fenol dibandingkan suhu 55°C dan 75°C. Temuan ini sejalan dengan laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa suhu tinggi meningkatkan difusi dan kelarutan senyawa fenolik melalui peningkatan permeabilitas dinding sel daun teh, sehingga ekstraksi menjadi lebih efisien (Balci dan Ozdemir, 2016; Cheng *et al.*, 2023; Vinci *et al.*, 2022). Selain suhu, durasi penyeduhan selama 9 menit juga berkontribusi terhadap tingginya kadar total fenol, karena beberapa studi melaporkan bahwa ekstraksi antioksidan mencapai nilai optimal pada rentang waktu 6–10 menit (Fernando dan Soysa, 2015; Cheng *et al.*, 2023).

Meskipun demikian, penggunaan suhu tinggi dan waktu penyeduhan yang relatif lama berpotensi menyebabkan degradasi termal terhadap senyawa bioaktif tertentu yang bersifat labil terhadap panas. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa paparan panas berkepanjangan dapat menurunkan stabilitas antioksidan dan mengubah profil senyawa fenolik, meskipun degradasi signifikan umumnya terjadi pada durasi ekstraksi yang jauh lebih lama (Cheng *et al.*, 2023). Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu dipahami sebagai peningkatan kadar total fenol secara keseluruhan, tanpa mengevaluasi kemungkinan degradasi atau perubahan komposisi spesifik senyawa fenolik, yang merupakan keterbatasan penelitian ini.

Tingginya kadar total fenol dan tanin yang terekstraksi pada suhu 95°C juga selaras dengan hasil pemeriksaan makroskopik yang menunjukkan rasa “agak sepat”. Senyawa fenolik, khususnya tanin dan katekin, diketahui berkontribusi terhadap sensasi astringensi akibat interaksinya dengan protein saliva (Vinci *et al.*, 2022; Cheng *et al.*, 2023). Dengan demikian, kondisi penyeduhan yang meningkatkan ekstraksi fenol tidak hanya berdampak pada potensi antioksidan, tetapi juga memengaruhi karakteristik sensori seduhan teh, sehingga perlu dipertimbangkan keseimbangan antara manfaat fungsional dan penerimaan sensori dalam penentuan kondisi penyeduhan yang optimal.

Kadar Flavonoid Total

Kandungan polifenol dalam tanaman, secara umum terdiri atas flavonoid dan asam fenolat. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari polifenol yang sangat efektif digunakan sebagai antioksidan. Penentuan kadar flavonoid total bertujuan untuk mengetahui jumlah keseluruhan senyawa golongan flavonoid dalam sampel. kandungan senyawa flavonoid total dari sampel suhu penyeduhan 55°C, 75°C, 95°C pada teh hijau tradisional garut (teh kejek) ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Flavonoid Total Suhu Penyeduhan Teh Kejek (*Camellia sinensis L*)

Suhu Sampel the kejek	Kadar Fenol Total
55°C	9,47% ^a
75°C	10,9% ^b
95°C	12,5% ^c

Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kadar flavonoid total pada berbagai suhu, dan uji Tukey menunjukkan bahwa suhu 95°C menghasilkan kadar flavonoid total yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan suhu 55°C dan 75°C. Maka, kita dapat menyimpulkan bahwa suhu penyeduhan 95°C secara signifikan meningkatkan flavonoid total pada teh hijau tradisional Garut dibandingkan dengan suhu penyeduhan 55°C dan 75°C. Peningkatan suhu penyeduhan akan meningkatkan ekstraksi senyawa volatil dalam teh, hal ini dikarenakan peningkatan energi kinetik, dimana partikel-partikel

air akan bergerak lebih cepat, sehingga lebih mudah menembus dinding sel daun teh dan berinteraksi dengan senyawa volatil yang terkandung di dalamnya (López *et al.*, 2020).

Hal ini sejalan dengan Penelitian (Makanjuola *et al.*, 2020), menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi umumnya meningkatkan ekstraksi senyawa bioaktif seperti flavonoid dan polifenol dari bahan tanaman, termasuk daun teh. Suhu ekstraksi optimal untuk polifenol dan flavonoid teh menggunakan pelarut air telah dilaporkan sekitar 92-96°C. Studi menunjukkan bahwa efisiensi ekstraksi meningkat seiring dengan meningkatnya suhu, dengan hasil antioksidan tertinggi dicapai pada suhu 100°C (Cheng *et al.*, 2023). Namun, waktu ekstraksi yang lama (120-720 menit) dapat menyebabkan degradasi senyawa-senyawa tersebut (Cheng *et al.*, 2023). Efek suhu pada ekstraksi dikaitkan dengan peningkatan kelarutan, laju difusi, dan pelepasan senyawa dari matriks sel tanaman (Antony dan Farid, 2022). Sementara metode ekstraksi konvensional sering menggunakan suhu 60-80°C, teknik yang lebih baru seperti ekstraksi air subkritis telah menunjukkan hasil yang tinggi pada suhu 100-200°C (Antony dan Farid, 2022). Metode ekstraksi alternatif, seperti ekstraksi berbantuan tekanan hidrostatik tinggi, menawarkan keuntungan seperti operasi pada suhu ruangan dan mengurangi penggunaan pelarut (Moreira *et al.*, 2020).

Penetapan Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Penetapan Aktivitas Antioksidan dalam penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan metode DPPH. Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada standar Vitamin C dapat dilihat pada tabel 7 dan gambar 5.

Tabel 7. Tabel Uji Antioksidan Suhu Penyeduhan Teh Kejek (*Camellia sinensis L*)

Suhu°C	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Rata-rata Absorban	Absorban Blangko	Rata-rata %Inhibisi	IC ₅₀ ($\mu\text{g/mL}$)
Vit C	1	0,7524 $\pm$ 0,0357	0.8076	6,835 $\pm$ 4,424	4,7554
	2	0,72532 $\pm$ 0,0050		10,190 $\pm$ 0,618	
	3	0,6127 $\pm$ 0,0012		24,133 $\pm$ 1,557	
	4	0,45846 $\pm$ 0,0126		43,239 $\pm$ 1,557	
	5	0,3721 $\pm$ 0,0126		53,925 $\pm$ 1,557	

Hasil penetapan aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai IC₅₀ besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat menangkal radikal bebas sebanyak 50% semakin kecil nilai IC₅₀ aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi (Ruiz, 2018). Nilai IC₅₀ dihitung dari regresi linier antara konsentrasi (x) dengan % aktifitas antioksidan (y). Dari kurva standar Vitamin C (Gambar 5) didapatkan persamaan regresi linier yaitu $y = 12,384x - 0,1582$ di dapat kan nilai IC₅₀ standar vitamin C sebesar 4.050 $\mu\text{g/mL}$. Sedangkan nilai IC₅₀ sampel disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Tabel Uji Antioksidan Suhu Penyeduhan Teh Kejek (*Camellia sinensis L*)

Sampel The kejek (Suhu)	Nilai IC ₅₀ ($\mu\text{g/mL}$)
55°C	19,7816% ^a
75°C	13,2661% ^b
95°C	12,4419% ^c

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada pengaruh suhu penyeduhan terhadap nilai aktivitas antioksidan. Hasil analisis dari data pada tabel di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu penyeduhan, semakin tinggi pula kemampuan menangkap radikal bebas DPPH, yang ditandai dengan semakin kecilnya nilai IC₅₀ sehingga aktivitas antioksidan semakin efektif. Dari ketiga suhu penyeduhan yang diuji, nilai IC₅₀ terkecil (aktivitas antioksidan tertinggi) diperoleh pada suhu 95°C, dengan nilai IC₅₀ pada suhu 55°C sebesar 19,7816 $\mu\text{g/mL}$, suhu 75°C sebesar 13,2661 $\mu\text{g/mL}$, dan suhu 95°C sebesar 12,4419 $\mu\text{g/mL}$. Namun demikian, apabila dibandingkan dengan standar vitamin C yang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 4,050 $\mu\text{g/mL}$, nilai IC₅₀ ketiga suhu penyeduhan tersebut jauh lebih tinggi, yang berarti aktivitas antioksidan teh kejek pada seluruh variasi suhu penyeduhan masih lebih rendah dibandingkan dengan standar vitamin C murni. Peningkatan suhu penyeduhan yang konsisten meningkatkan ekstraksi senyawa bioaktif dan kapasitas antioksidan pada teh hijau sejalan dengan penelitian sebelumnya (Blevins and Kim, 2021), sementara durasi penyeduhan yang lebih lama turut berkontribusi terhadap efisiensi ekstraksi senyawa antioksidan (Fernando dan Soysa, 2015).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi positif antara peningkatan suhu penyeduhan dengan peningkatan kadar fenol dan flavonoid pada teh kejek. Hal ini mengindikasikan bahwa suhu yang lebih tinggi dapat memaksimalkan ekstraksi senyawa bioaktif yang berkontribusi pada aktivitas antioksidan teh kejek

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, I. R. D. (2022). Rekayasa budidaya dan penanganan pascapanen untuk meningkatkan kualitas teh Indonesia sebagai minuman fungsional kaya antioksidan. *Kultivasi*, 21(2). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i2.36027>.
- Antony, A., & Farid, M. (2022). Effect of temperatures on polyphenols during extraction. *Applied Sciences*, 12(4), 2107. <https://doi.org/10.3390/app12042107>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik teh Indonesia 2022*. Badan Pusat Statistik.
- Balci, F., & Özdemir, F. (2016). Influence of shooting period and extraction conditions on bioactive compounds in Turkish green tea. *Food Science and Technology*, 36(4), 737–743. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.17016>
- Blevins, G., & Kim, C. (2021). Effect of brewing temperature on the total antioxidant capacity of green tea. *Journal of Food and Nutrition Research*, 9(6), 288–291. <https://doi.org/10.12691/jfnr-9-6-3>
- Cheng, Y., Xue, F., & Yang, Y. (2023). Hot water extraction of antioxidants from tea leaves—Optimization of brewing conditions for preparing antioxidant-rich tea drinks. *Molecules*, 28(7), 3030. <https://doi.org/10.3390/molecules28073030>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Materia medika Indonesia* (Jilid III). Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Materia medika Indonesia* (Jilid V). Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1985). *Cara pembuatan simplisia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Evans, W. C. (2009). *Trease and Evans' pharmacognosy* (16th ed.). Saunders Elsevier.
- Fahmi, A., Syukur, S., Chaidir, Z., & Melia, S. (2024). Phytochemical, antimicrobial, antioxidant, and catechin analysis of green tea (*Camellia sinensis* var. *assamica*) from North Sumatera, Indonesia. *Chemistry Journal*, 17(2), 417–424.
- Farmakope Herbal Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi II). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Jayawardhane, S. A. D. P. S., Madushanka, K. P. C., Mewan, K. M., Jayasinghe, S. K., Karunajeewa, D. G. N. P., & Edirisinghe, E. N. U. (2016). Determination of quality characteristics in different green tea products available in Sri Lankan supermarkets.
- López, J. A. S., Yener, S., Smrke, S., Märk, T. D., Bonn, G., Zimmermann, R., Biasioli, F., & Yeretizian, C. (2020). Extraction kinetics of tea aroma compounds as a function of brewing temperature, leaf size, and water hardness. *Flavour and Fragrance Journal*, 35(4), 365–375. <https://doi.org/10.1002/ffj.3571>
- Lutfiah, A., Iis, K., Mimin., Rustamsyah, A., & Rohdiana, D. (2015). Aktivitas antioksidan, kadar fenol total, dan flavonoid total dalam teh hijau (*Camellia sinensis* L.) Indonesia. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*.
- Makanjuola, S. A., Enujiugha, V., & Sanni, D. M. (2020). Modelling and prediction of antioxidant properties of tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) leaf. *Scientific African*. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00455>
- Manumono, D., & Listiyani. (2022). Kajian perkembangan teh di Indonesia. *Agrifitita*, 2, 133–146. <https://doi.org/10.55180/aft.v2i2.281>
- Materia Medika Indonesia. (1979). *Materia medika Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Moreira, S. A., Pintado, M., & Saraiva, J. A. (2020). High hydrostatic pressure-assisted extraction: A review on its effects on bioactive profile and biological activities of extracts. In *Present and future of high pressure processing* (pp. xx–xx). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816405-1.00014-5>
- Semi, F., & Ramimah, S. (2015). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) dengan metode DPPH dan ABTS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 107–108.
- Sudaryat, Y., Pelangi, C., Kusmiyati, M., Rustamsyah, A., & Rohdiana, D. (2015). Aktivitas antioksidan

- seduhan sepuluh jenis mutu teh hitam (*Camellia sinensis* L.) Indonesia. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 18(2), 95–100.
- Syamsudin, R. A. M. R., Rustamsyah, A., Fadhlillah, F. M., Perdana, F., Inayah, A. A., & Aziz, M. Z. A. (2021). The effect of processing methods on characteristics, phenolic content, flavonoid content, and antioxidant activity of Garut traditional tea (Kejek tea). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 12(1), 69–79.
- Vinci, G., Ascenzo, F. D., & Tiradritti, M. (2022). The influence of green and black tea infusion parameters on total polyphenol content and antioxidant activity by ABTS and DPPH assays. *Beverages*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/beverages8020018>
- Wong, M., Sirisena, S., & Ng, K. (2022). Phytochemical profile of differently processed tea: A review. *Journal of Food Science*, 87(5), 1925–1941