

Metode Fiksasi *Steaming* dan *Panning* pada Mutu Teh Hijau Seri Klon GMBS

Fixation Steaming and Panning Methods on GMBS Clone Series Green Tea Quality

Upi Laila Harnum¹, Setyadi Gumarana^{1*}, Hilman Maulana²

¹Program Studi Teknik Biosistem, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan 35365, Indonesia

²Pusat Penelitian Teh dan Kina, Gambung Kabupaten Bandung 40972, Indonesia

*E-mail: setyadi.gumarana@tbs.itera.ac.id

Diterima: 15 April 2026; Disetujui: 4 Juli 2026

ABSTRAK

Teh hijau merupakan produk teh tanpa proses oksidasi sehingga kandungan senyawa bioaktif, terutama katekin dan antioksidan dapat dipertahankan. Metode pengolahan, khususnya pada tahap fiksasi, berperan penting dalam menentukan mutu akhir teh hijau. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan adanya ketidakkonsistenan terkait efektivitas metode *steaming* dan *panning*, sedangkan kajian khusus pada klon GMBS dengan pendekatan komprehensif masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode *steaming* dan *panning* terhadap kualitas teh hijau klon GMBS berdasarkan karakteristik fisikokimia, kimia, dan organoleptik. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium menggunakan daun teh *Camellia sinensis* klon GMBS dengan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor, terdiri atas dua perlakuan yaitu *steaming* dan *panning* dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar abu total, kadar abu larut dalam air, kadar abu tidak larut asam, alkalinitas abu, total polifenol, total flavonoid, aktivitas antioksidan, serta organoleptik. Data dianalisis menggunakan uji T-test pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *steaming* menghasilkan total polifenol 17,27%, total flavonoid 19,95%, dan aktivitas antioksidan 21,52 µg/mL yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan metode *panning*. Nilai organoleptik metode *steaming* juga lebih tinggi dengan skor rata-rata 76,83 dibandingkan *panning* sebesar 73,67. Metode *steaming* direkomendasikan sebagai teknik fiksasi yang lebih efektif untuk menghasilkan teh hijau klon GMBS dengan kualitas yang lebih baik.

Kata kunci: Kualitas teh; teh hijau; *steaming*; *panning*

ABSTRACT

Green tea is a tea product that undergoes no oxidation, thereby preserving its bioactive compounds, particularly catechins and antioxidants. Processing methods, particularly during the fixation stage, play a crucial role in determining the final quality of green tea. Previous studies have shown inconsistencies regarding the effectiveness of *steaming* and *panning* methods, while specific studies on the GMBS clone using a comprehensive approach remain limited. This study aims to analyze the effect of *steaming* and *panning* methods on the quality of GMBS clone green tea based on physicochemical, chemical, and organoleptic characteristics. The study was conducted on a laboratory scale using *Camellia sinensis* leaves from the GMBS clone with a one-factor completely randomized design (CRD), consisting of two treatments *steaming* and *panning* with three replicates. The parameters observed included moisture content, total ash content, water-soluble ash content, acid-insoluble ash content, ash alkalinity, total polyphenols, total flavonoids, antioxidant activity, and organoleptic properties. The data were analyzed using a t-test at a 5% significance level. The results showed that the *steaming* method produced significantly higher levels of total polyphenols (17.27%), total flavonoids (19.95%), and antioxidant activity (21.52 µg/mL) compared to the *panning* method. The organoleptic score for the *steaming* method was also higher, with an average score of 76.83 compared to 73.67 for *panning*. The *steaming* method is recommended as a more effective fixation technique for producing GMBS cloned green tea of higher quality.

Keywords: Tea quality; green tea; *steaming*; *panning*

PENDAHULUAN

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan utama di Indonesia dengan nilai ekonomi tinggi dan memiliki kontribusi terhadap perekonomian nasional (Andriyani et al., 2022). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 menunjukkan bahwa luas areal perkebunan teh mencapai 97.564 hektar dengan total produksi 116.507 ton yang berasal dari Perkebunan Besar Nusantara, Perkebunan Besar Swasta, dan Perkebunan Rakyat (BPS, 2024). Konsistensi mutu menjadi faktor penting dalam peningkatan daya saing teh Indonesia. Pada pengolahan teh hijau, standardisasi proses, terutama tahap

fiksasi, memegang peran penting karena bertujuan menonaktifkan enzim polifenol oksidase (PPO) sehingga dapat mempertahankan warna hijau, kandungan fenolik, serta karakter fisik dan sensori produk akhir (Prawira-atmaja et al., 2022).

Fiksasi menjadi tahap kritis yang dapat menyebabkan variasi mutu akibat perbedaan suhu, waktu, dan metode pemanasan. Secara umum terdapat dua metode fiksasi, yaitu *steaming* berasal dari negara Jepang dan *panning* yang berasal dari negara China (Prayoga et al., 2021). Perbedaan utama kedua metode terletak pada suhu dan lama pemanasan, dimana metode *steaming* dengan menggunakan uap panas pada suhu 90°C dalam waktu

singkat untuk menghentikan aktivitas enzimatis secara cepat sehingga mempertahankan warna hijau dan stabilitas katekin (Feriansari et al., 2022). Metode *panning* menggunakan pemanasan kering bersuhu lebih tinggi 135°C dengan waktu yang lebih lama sehingga menghasilkan karakter sensori khas berupa aroma panggang dan rasa lebih kuat (Feriansari et al., 2022). Faktor-faktor proses seperti suhu pemanasan, lama perlakuan, dan intensitas kontak panas berperan penting dalam menentukan perubahan sifat fisikokimia, kandungan bioaktif, dan mutu organoleptik teh hijau (Ozturk et al., 2016).

Beberapa studi pada bahan herbal lain menunjukkan bahwa metode *steaming* dapat memberikan hasil lebih baik, sebagaimana dilaporkan oleh (Felicia et al., 2017) yang menemukan bahwa produk *steaming* memiliki kadar air lebih tinggi serta kandungan total fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan lebih besar dibandingkan *panning*. Pada teh hijau, sejumlah penelitian dengan klon berbeda justru menunjukkan bahwa *panning* dapat menghasilkan polifenol dan flavonoid total lebih tinggi serta aktivitas antioksidan lebih kuat yang ditunjukkan oleh nilai IC50 lebih rendah (Prawira-atmaja et al., 2022). Perbedaan temuan tersebut menunjukkan bahwa mutu akhir teh hijau sangat dipengaruhi oleh klon tanaman, komposisi biokimia daun, dan kondisi proses fiksasi yang digunakan.

Klon GMBS merupakan klon teh unggul yang dikembangkan di Indonesia dengan karakteristik kandungan katekin tinggi, adaptasi optimal pada lingkungan tropis, serta potensi produksi dan mutu bahan baku yang mendukung pengolahan teh hijau berkualitas (Prayoga et al., 2022). Informasi ilmiah mengenai respons mutu klon GMBS terhadap perbedaan metode fiksasi masih terbatas. Hingga saat ini belum tersedia penelitian yang secara khusus dan komprehensif mengkaji pengaruh metode *steaming* dan *panning* pada teh hijau klon GMBS dengan analisis terintegrasi meliputi proksimat mineral, komponen fenolik, aktivitas antioksidan, dan mutu organoleptik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh metode fiksasi *steaming* dan *panning* terhadap mutu fisikokimia, kimia, dan organoleptik teh hijau klon GMBS sebagai dasar ilmiah standarisasi proses pengolahan.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari–April 2025. Pengolahan teh dilakukan di Laboratorium Mini Processing, Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung. Analisis kimia dan uji organoleptik masing-masing dilakukan di Laboratorium Pengujian Teh dan Kina serta Laboratorium Organoleptik PPTK Gambung. Pengujian fisikokimia dilaksanakan di Laboratorium Teknik Biosistem dan Laboratorium Fisika, Institut Teknologi Sumatera.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari mesin *withering trough*, mesin *steaming*, wajan tanah liat, kabinet *dryer* (Srilangka), *moisture analyzer* (Halogen, Amerika), timbangan analitik (Kenko, Jepang), spektrofotometer UV-Vis (Varian tipe Cary Win UV), Vortex mixer (VM-1000) (Ika, Jepang), shaker (Stuart, Inggris), tanur (Heraeus, tipe M 1100-2), desikator dan 1 set alat uji organoleptik.

Bahan yang digunakan yaitu sampel teh hijau yang berasal dari daun teh klon GMBS dengan umur petik yang seragam (P+2 dan P+3) dan dipetik pada waktu dan kondisi kebun yang sama. Bahan kimia yang digunakan meliputi aquades, Natrium karbonat (Na_2CO_3) 7,5% (Merck, Jerman), Reagen Folin-Ciocalteu 10% (Merck, Jerman), Asam galat

($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_5$) (Sigma-Aldrich, Switzerland), Natrium nitrit (NaNO_2) 5% (Merck, Jerman), Aluminium Klorida AlCl_3 10% (Merck, Jerman), Natrium hidroksida (NaOH) 1M (Merck, Jerman), Quercetin (Merck, Jerman), DPPH 0,1 mM (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) (Sigma-Aldrich, Switzerland), Methanol p.a (Emsure, Jerman), Ethanol p.a (Emsure, Jerman), asam klorida (HCl) 0,1 N (Merck, Jerman) dan indikator metil jingga.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan dua taraf perlakuan (*steaming* dan *panning*), masing-masing terdiri dari tiga ulangan sehingga menghasilkan enam satuan percobaan. Setiap ulangan merupakan batch pengolahan yang dilakukan secara terpisah.

Prosedur Penelitian

Pengolahan Teh Hijau

Pengolahan teh hijau dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dimodifikasi (Prayoga et al., 2022). Pengolahan teh hijau dilakukan melalui tahapan pemetikan, pelayuan, fiksasi, penggulungan, dan pengeringan. Penelitian ini menggunakan dua metode fiksasi, yaitu *steaming* (Jepang) dan metode *panning* (China).

Metode Steaming

1. Pemetikan

Pemetikan pucuk teh menggunakan varietas *Camellia sinensis* klon GMBS dilakukan secara manual dengan petikan medium (P+2 dan P+3). Setiap batch pengolahan menggunakan 500 g pucuk segar.

2. Pelayuan

Pelayuan dilakukan menggunakan *withering trough* pada suhu 25–30°C selama 2 jam hingga daun menjadi lemas dan siap difiksasi.

3. Fiksasi

Fiksasi dilakukan dengan pengukusan menggunakan uap panas bersuhu 90°C pada tekanan 4 bar selama 3 menit.

4. Penggulungan

Daun teh diangin-anginkan kemudian digulung manual selama 15 menit untuk membentuk struktur daun dan memecah dinding sel.

5. Pengeringan

Pengeringan akhir dilakukan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 90°C selama 60 menit hingga kadar air sesuai standar teh hijau.

6. Pengemasan

Produk teh hijau disimpan dalam plastik PE dan ditempatkan di ruang kering dan bersirkulasi udara baik.

Metode Panning

1. Pemetikan

Pemetikan dilakukan secara manual dengan kriteria pucuk yang sama (P+2 dan P+3) sebanyak 500 g per batch.

2. Pelayuan

Pelayuan dilakukan menggunakan *withering trough* pada suhu 25–30°C selama 2 jam.

3. Fiksasi Awal

Fiksasi awal dilakukan menggunakan wajan tanah liat panas pada suhu 135°C selama 10 menit dengan pembalikan daun secara berkala untuk pemerataan panas.

4. Penggulungan

Daun teh digulung manual selama 15 menit.

5. Fiksasi Ulang

Daun teh difiksasi kembali di atas wajan tanah liat panas selama 60 menit.

6. Pengeringan

Pengeringan akhir dilakukan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 90°C selama 60 menit.

7. Pengemasan

Teh hijau hasil *panning* dikemas menggunakan plastik PE dan disimpan pada ruang kering.

Pengujian Kualitas Teh Hijau

Penelitian ini melakukan analisis kualitas teh hijau dengan parameter meliputi kadar air dilakukan menggunakan moisture analyzer dengan metode thermogravimetri mengacu pada AOAC (2007), kadar abu total mengacu pada ISO 1575, kadar abu larut dalam air mengacu pada ISO 1576, kadar abu tidak larut asam mengacu pada ISO 1577, alkalinitas abu mengacu pada ISO 1578. Total polifenol dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis mengacu pada ISO 14502-1:2005 dengan metode Folin-Ciocalteu. Total flavonoid ditentukan berdasarkan metode (Prawira-atmaja et al., 2022) menggunakan aluminium klorida. Aktivitas antioksidan (DPPH) dianalisis mengacu pada metode (Trinovani et al., 2022) dan pengujian organoleptik dilakukan menggunakan uji deskriptif oleh dua panelis ahli dari Laboratorium Pengujian PPTK Gambung. Penilaian dilakukan terhadap lima atribut mutu, yaitu tampilan keringan, warna seduhan, aroma, rasa, dan tampilan ampas. Penilaian menggunakan skala 0–100 mengacu pada SNI 3945:2016 yang dimodifikasi. Standar seduhan yang digunakan adalah 2,5 g teh dalam 100 mL air panas, suhu 96–98°C kemudian didiamkan selama 5 menit. Total nilai kualitas dihitung berdasarkan bobot penilaian tiap atribut sesuai kriteria mutu teh hijau.

Analisis Statistika

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji t dua sampel independen pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Sebelum uji t dilakukan, data diuji terlebih dahulu untuk memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas ragam. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak Minitab Statistical Software versi 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air dan Kadar Abu

Kadar air merupakan kandungan air dalam bahan yang mempengaruhi mutu dan daya simpan produk (Azka et al., 2024). Kadar abu menunjukkan nilai kandungan total mineral anorganik pada produk teh (Susilowati & Nur'aini, 2024). Parameter kadar abu pada teh hijau meliputi kadar abu total, abu la dalam air, abu tak larut asam, dan alkalinitas abu. Hasil pengujian kadar air dan kadar abu tersaji pada Tabel 1.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air teh hijau hasil fiksasi *steaming* dan *panning* masing-masing sebesar 3,04% dan 2,27%, dan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Nilai tersebut masih berada dalam kisaran SNI 3945:2016 (maksimum 8%), sehingga kedua metode fiksasi mampu menghasilkan produk yang memenuhi standar mutu. Tidak adanya perbedaan signifikan menunjukkan bahwa kadar air akhir lebih dipengaruhi oleh proses pengeringan, karena tahap ini menggunakan suhu dan waktu yang sama pada setiap perlakuan. Fiksasi baik dengan *steaming* maupun *panning* berfungsi untuk menonaktifkan PPO, bukan menurunkan kadar air secara langsung (Li et al., 2022).

Hal serupa juga terlihat pada parameter kadar abu, meliputi abu total, abu larut dalam air, abu tak larut asam, dan alkalinitas abu, yang seluruhnya tidak berbeda nyata antar perlakuan dan secara umum memenuhi persyaratan

SNI. Ketidaksignifikanan antar perlakuan tersebut disebabkan oleh sifat komponen anorganik yang stabil terhadap pemanasan, sehingga proses fiksasi tidak memengaruhi kandungannya. Homogenitas bahan baku dan standar proses serta pengujian turut memperkecil variasi nilai antar perlakuan. Hasil ini konsisten dengan (Dinda Putri et al., 2021). yang menemukan bahwa pemanasan tidak mengeluarkan dan mengubah kandungan mineral pada teh. Temuan ini juga sejalan dengan (Prawira-atmaja et al., 2022) yang melaporkan bahwa kadar air dan kadar abu teh hijau pada kedua metode tidak berbeda signifikan. Secara keseluruhan, nilai abu yang stabil mengindikasikan tidak adanya kontaminasi berlebih dan mutu bahan baku yang baik (Prawira-Atmaja et al., 2021).

Total Polifenol

Total polifenol merupakan kelompok senyawa fenolik yang secara alami terdapat dalam daun teh dan berperan penting sebagai antioksidan alami (Ardila, 2020). Hasil pengujian polifenol tersaji pada Gambar 1.

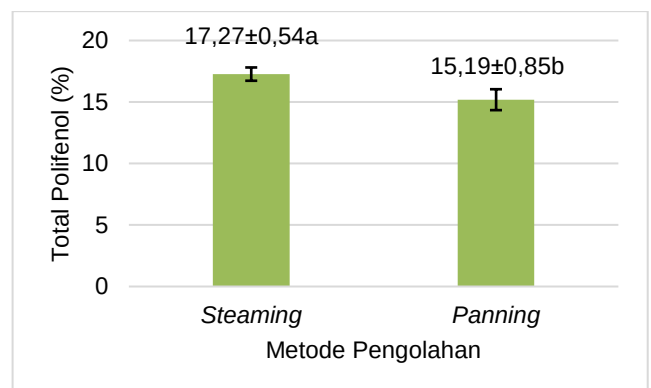
Hasil analisis menunjukkan bahwa metode pengolahan memberikan pengaruh signifikan terhadap total polifenol ($p < 0,05$). Total polifenol pada teh hijau *steaming* mencapai 17,27%, lebih tinggi dibandingkan *panning* sebesar 15,19%. Temuan ini menunjukkan bahwa fiksasi menggunakan uap pada suhu 90°C mampu menginaktivasi enzim polifenol oksidase (PPO) secara cepat dan merata. Inaktivasi yang cepat mencegah oksidasi katekin sehingga kandungan polifenol dapat dipertahankan (Feriansari et al., 2022). Proses pemanasan lembut ini juga menjaga stabilitas ikatan fenolik dan mendukung pelepasan senyawa fenolik secara optimal saat penyeduhan (Dinda Putri et al., 2021).

Tabel 1. Hasil analisis kadar air dan kadar abu teh hijau klon GMBS dengan metode fiksasi *steaming* dan *panning*.

Parameter	Metode Pengolahan	
	<i>Steaming</i>	<i>Panning</i>
Kadar Air (%)	3,04±0,46a	2,27±0,12a
Kadar Abu Total (%)	5,03±0,15a	5,11±0,09a
Abu Larut Dalam Air (%)	60,29±1,37a	58,59±1,8a
Abu Tak Larut Asam (%)	0,06±0,01a	0,07±0,01a
Alkalinitas Abu (%)	2,11±0,02a	2,03±0,04a

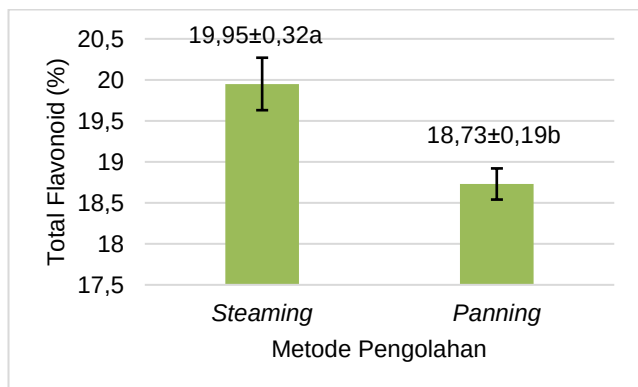
Keterangan:

Angka dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).



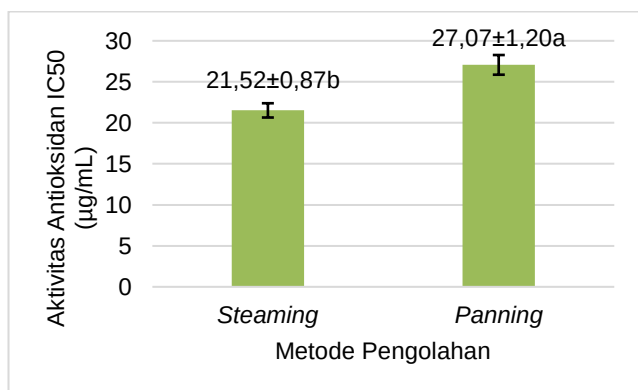
Keterangan: Huruf yang berbeda (a–b) pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Gambar 1. Total polifenol teh hijau klon GMBS dengan metode fiksasi *steaming* dan *panning*.



Keterangan: Huruf yang berbeda (a–b) pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$).

Gambar 2. Total flavonoid teh hijau klon GMBS dengan metode fiksasi *steaming* dan *panning*.



Keterangan: Huruf yang berbeda (a–b) pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0,05$).

Gambar 3. Aktivitas antioksidan teh hijau klon GMBS dengan metode fiksasi *steaming* dan *panning*.

Sebaliknya, *panning* yang menggunakan pemanasan langsung pada suhu 135°C menyebabkan inaktivasi enzim PPO berlangsung lebih lambat serta memicu degradasi termal. Paparan suhu tinggi mempercepat oksidasi enzimatis serta degradasi termal katekin, yang menyebabkan perubahan struktur kimia senyawa fenolik menjadi bentuk yang lebih sederhana atau terpolimerisasi, sehingga menurunkan stabilitas dan kandungan total polifenol akhir (Ulandari et al., 2019). Temuan ini sejalan dengan (Felicia et al., 2017) yang melaporkan penurunan polifenol pada pemrosesan bersuhu tinggi.

Berbeda dengan (Prawira-atmaja et al., 2022) yang melaporkan bahwa metode *panning* lebih unggul dalam menghasilkan kadar polifenol yang lebih tinggi, hasil penelitian ini pada klon GMBS menunjukkan sebaliknya. Perbedaan ini kemungkinan berkaitan dengan karakteristik klon GMBS yang dikenal memiliki kandungan katekin relatif tinggi namun sensitif terhadap pemanasan, sehingga lebih mudah mengalami degradasi pada suhu tinggi. Variasi kandungan senyawa juga dipengaruhi oleh faktor pra-panen, seperti umur daun, teknik pemetikan, dan kondisi agroklimat (Pranoto, 2023).

Kandungan polifenol yang lebih tinggi berkorelasi langsung dengan peningkatan aktivitas antioksidan, karena senyawa fenolik berperan sebagai donor elektron dalam menetralkan radikal bebas, serta berkontribusi terhadap mutu sensori, terutama dalam pembentukan rasa sepat dan warna seduhan yang lebih cerah (Prayoga et al., 2022). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar polifenol yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 3945:2016 ($\geq 15\%$).

Total Flavonoid

Total flavonoid merupakan senyawa yang termasuk dalam kelompok senyawa fenolik dan berfungsi sebagai antioksidan alami (Chen et al., 2022). Hasil pengujian total flavonoid tersaji pada Gambar 2.

Hasil analisis menunjukkan bahwa metode pengolahan memberikan pengaruh signifikan terhadap total flavonoid ($p<0,05$). Total flavonoid pada teh hijau yang diolah dengan metode *steaming* mencapai 19,95%, lebih tinggi dibandingkan metode *panning* sebesar 18,73%. Hasil tersebut sejalan dengan hasil total polifenol karena flavonoid merupakan bagian dari senyawa fenolik yang sangat sensitif terhadap panas. Metode *steaming* menggunakan pemanasan uap bersuhu sekitar 90°C yang menginaktivasi enzim polifenol oksidase (PPO) secara cepat dan merata tanpa merusak struktur kimia flavonoid, sehingga senyawa flavonoid terjaga dan mudah terekstraksi saat penyeduhan (Dinda Putri et al., 2021). Suhu pemanasan yang berada di bawah 100°C relatif lebih aman bagi struktur flavonoid yang memiliki gugus hidroksil, keton, dan ikatan rangkap tak jenuh yang rentan terdegradasi pada suhu tinggi (Patin et al., 2018).

Metode *panning* menggunakan pemanasan langsung pada suhu tinggi 135°C yang menyebabkan degradasi termal dan oksidasi enzimatis flavonoid, sehingga gugus hidroksil pada cincin aromatik teroksidasi dan terpolimerisasi. Kondisi ini merusak struktur flavonoid dan menurunkan kadarnya dibandingkan metode *steaming* (Widarta et al., 2018). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanasan, maka semakin besar kerusakan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Nadia Nathaniel et al., 2020). Hasil ini juga sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa metode *steaming* pada teh herbal menghasilkan total flavonoid lebih tinggi dibandingkan *panning*, karena flavonoid bersifat tidak tahan panas dan rentan mengalami kerusakan pada suhu tinggi (Felicia et al., 2017).

Flavonoid sebagai bagian dari senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan melalui mekanisme donor elektron atau atom hidrogen dalam menetralkan radikal bebas. Peningkatan kadar flavonoid pada metode *steaming* berkorelasi dengan meningkatnya aktivitas antioksidan teh hijau, karena struktur flavonoid yang masih utuh memungkinkan senyawa ini secara efektif mendonorkan elektron untuk menstabilkan radikal bebas. Berbeda dengan penemuan (Prawira-atmaja et al., 2022) yang menunjukkan bahwa metode *panning* menghasilkan flavonoid yang lebih tinggi, hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan. Perbedaan ini memperkuat dugaan adanya interaksi antara klon GMBS dan metode fiksasi, dimana klon ini cenderung lebih tidak stabil pada pemanasan kering. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan flavonoid tidak hanya dipengaruhi oleh metode fiksasi, tetapi juga oleh faktor genetik tanaman, sehingga interaksi antara klon dan metode pengolahan berperan penting dalam menentukan kandungan senyawa bioaktif (Pranoto, 2023).

Total flavonoid juga berperan sebagai antioksidan kuat yang membantu melindungi tubuh dari kerusakan akibat senyawa radikal bebas, serta membentuk rasa sepat dan warna seduhan hijau kekuningan yang menjadi ciri khas teh hijau yang berkualitas tinggi. Rasa dan warna ini berasal dari kandungan katekin yang tetap tinggi setelah proses pengolahan karena tidak mengalami oksidasi enzimatis (Balasooriya et al., 2019).

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan merupakan salah satu parameter yang sangat mempengaruhi kualitas fungsional teh hijau.

Senyawa aktif seperti polifenol dan flavonoid, terutama katekin, diketahui berperan dalam menangkal radikal bebas sehingga mampu mencegah kerusakan sel dan memperlambat proses oksidasi dalam tubuh (Cantika & Priani, 2023). Hasil pengujian aktivitas antioksidan tersaji pada Gambar 3.

Hasil analisis menunjukkan bahwa metode pengolahan berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan teh hijau ($p < 0,05$). Nilai IC_{50} pada metode *steaming* sebesar 21,52 $\mu\text{g/mL}$, lebih rendah dibandingkan *panning* yaitu 27,07 $\mu\text{g/mL}$, yang menunjukkan aktivitas antioksidan lebih kuat pada produk *steaming*. Hasil ini konsisten dengan tingginya total polifenol dan flavonoid pada sampel *steaming*. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara kandungan senyawa fenolik (polifenol dan flavonoid) dengan aktivitas antioksidan, dimana semakin tinggi kandungan senyawa tersebut maka semakin kuat aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

Perbedaan antar metode berkaitan dengan mekanisme fiksasi dan stabilitas senyawa fenolik selama proses pengolahan (Feriansari et al., 2022). Pada metode *steaming*, fiksasi menggunakan uap panas bersuhu 90°C mampu menginaktivasi enzim polifenol oksidase (PPO) secara cepat, sehingga oksidasi katekin dapat ditekan dan kandungan polifenol serta flavonoid tetap terjaga (Fombang & Mbofung, 2017). Terjaganya senyawa fenolik tersebut menyebabkan aktivitas antioksidan lebih tinggi, yang ditunjukkan oleh nilai IC_{50} yang lebih rendah. Sebaliknya, *panning* dengan pemanasan langsung pada suhu lebih tinggi (135°C) meningkatkan risiko degradasi termal dan oksidasi enzimatis senyawa fenolik, sehingga struktur kimianya rusak dan aktivitas antioksidan menurun (Dinda Putri et al., 2021).

Tabel 2. Hasil Pengujian Organoleptik teh hijau klon GMBS dengan metode fiksasi *steaming* dan *panning*.

Parameter	Metode Pengolahan	
	<i>Steaming</i>	<i>Panning</i>
Tampilan Keringan	80,00 $\pm$ 0,00a	80,00 $\pm$ 0,00a
Warna Seduhan	60,00 $\pm$ 17,89a	56,67 $\pm$ 15,06a
Rasa	79,00 $\pm$ 2,45a	77,00 $\pm$ 3,03a
Aroma	76,67 $\pm$ 8,16a	70,00 $\pm$ 10,95a
Tampilan Ampas	86,67 $\pm$ 10,33a	76,00 $\pm$ 8,16a
Total Kualitas Teh	76,83 $\pm$ 4,62a	73,67 $\pm$ 5,13a

Keterangan:

Angka dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).



Gambar 4. Perbedaan visual teh hijau metode *steaming* (kiri) dan *panning* (kanan) pada daun kering, seduhan, dan ampas daun.

Hasil ini sejalan dengan temuan (Felicia et al., 2017) yang menunjukkan bahwa metode *steaming* menghasilkan kandungan polifenol dan flavonoid lebih tinggi, serta berdampak positif terhadap mutu sensori seperti warna seduhan yang lebih cerah dan rasa lebih segar. Berbeda dengan (Prawira-atmaja et al., 2022) yang melaporkan *panning* lebih unggul, hasil pada klon GMBS menunjukkan respon yang berlawanan, yang diduga berkaitan dengan sensitivitas klon ini terhadap pemanasan kering.

Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kandungan polifenol dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan alami melalui mekanisme donasi hidrogen atau elektron untuk menstabilkan radikal bebas (Trinovani et al., 2022). Perbedaan aktivitas antioksidan berpengaruh terhadap mutu organoleptik teh hijau. Kandungan katekin yang lebih terjaga pada metode *steaming* berkontribusi terhadap warna seduhan yang lebih cerah, aroma segar, dan rasa sepat khas teh hijau (Dewi Anjarsari, 2016). Sebaliknya, pemanasan langsung bersuhu tinggi pada metode *panning* dapat memicu degradasi senyawa fenolik, sehingga warna seduhan menjadi lebih kusam dan aroma cenderung matang akibat reaksi *maillard* (Xue et al., 2023).

Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk menilai kualitas teh hijau berdasarkan persepsi indra manusia untuk menentukan mutu produk akhir sesuai standar industri teh (Prayoga et al., 2022). Penilaian dilakukan menggunakan uji deskriptif oleh dua panelis ahli dari Laboratorium Pengujian PPTK Gambung. Penilaian dilakukan terhadap lima atribut mutu, yaitu tampilan keringan, warna seduhan, aroma, rasa, dan tampilan ampas. Penilaian menggunakan skala 0–100 mengacu pada SNI 3945:2016 yang dimodifikasi. Hasil pengujian organoleptik tersaji pada Tabel 2.

Secara umum, hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa metode pengolahan tidak memberikan perbedaan nyata, namun menunjukkan kecenderungan perbedaan secara deskriptif. Secara deskriptif teh hijau yang diolah dengan metode *steaming* cenderung memperoleh skor lebih tinggi pada dibandingkan *panning*. Nilai kualitas keseluruhan teh hasil *steaming* mencapai 76,83 lebih tinggi dibandingkan *panning* sebesar 73,67 meskipun keduanya masih termasuk dalam kategori mutu organoleptik baik. Perbedaan visual teh hijau hasil pengolahan metode *steaming* dan *panning* setiap pengolahan tersaji pada gambar 4.

Perbedaan visual menunjukkan bahwa metode *steaming* menghasilkan warna seduhan hijau kekuningan yang lebih cerah dan segar, sedangkan *panning* cenderung menghasilkan warna seduhan yang lebih gelap. Hal ini berkaitan dengan kemampuan *steaming* dalam mempertahankan pigmen klorofil melalui pemanasan uap yang lebih lembut, sementara pemanasan langsung pada *panning* dapat mempercepat degradasi pigmen (Sucianti et al., 2021).

Penilaian terhadap aroma dan rasa, teh hasil *steaming* cenderung dinilai memiliki aroma lebih segar dan rasa lebih enak, sedangkan *panning* menghasilkan karakter aroma panggang yang lebih kuat sehingga mengurangi kesan segar khas teh hijau. Karakter panggang ini merupakan ciri khas pemanasan langsung bersuhu tinggi pada *panning*, yang mendorong pembentukan senyawa volatil hasil reaksi *Maillard* (Ebner et al., 2016). Pada klon GMBS, karakter panggang tersebut cenderung menurunkan kesan segar khas teh hijau. Tampilan ampas seduhan pada metode *steaming* juga menunjukkan warna hijau yang lebih cerah dan daun yang relatif lebih utuh, mencerminkan kerusakan jaringan daun yang lebih minimal dibandingkan metode *panning*.

Secara keseluruhan, hasil uji organoleptik ini sejalan dengan kecenderungan parameter kimia, dimana metode *steaming* cenderung mampu mempertahankan kandungan polifenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Hal tersebut berkontribusi terhadap mutu sensori yang lebih baik, khususnya pada warna seduhan, aroma segar, dan rasa sepat khas teh hijau. Metode *steaming* menunjukkan kecenderungan keseimbangan yang lebih baik antara mutu kimia dan mutu sensori teh hijau, khususnya pada klon GMBS.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode fiksasi berpengaruh terhadap mutu teh hijau klon GMBS, Dimana *steaming* menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan *panning*. *Steaming* mampu mempertahankan kadar total polifenol dan flavonoid yang lebih tinggi serta aktivitas antioksidan yang lebih kuat (nilai IC₅₀ lebih rendah), sejalan dengan skor organoleptik yang tinggi terutama pada warna seduhan, aroma segar, dan keseimbangan rasa. Parameter fisikokimia lain, meliputi kadar air, abu total, abu larut air, abu tak larut asam, dan alkalinitas abu, tidak berbeda nyata antar metode dan seluruhnya memenuhi persyaratan SNI 3945:2016. Dengan demikian, metode *steaming* direkomendasikan sebagai metode fiksasi yang lebih konsisten dalam meningkatkan mutu kimia dan sensori teh hijau klon GMBS, dengan peluang pengembangan lebih lanjut pada skala industri dan klon teh lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, M., Harianto, S., Prawira-Atmaja, M. I., Lestari, P. W., Shabri, S., Maulana, H., & Putri, S. H. (2022). Laju Penurunan Kadar Air dan Nilai Karakteristik Fisik Berdasarkan Sistem Pengeringan Akhir pada Pengolahan Teh Hijau. *Jurnal Teknotan*, 16(2), 69. <https://doi.org/10.24198/jt.vol16n2.1>.
- Ardila, T. T. (2020). *Uji Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Daun Teh (Camelia Sinensis) Berdasarkan Tahun Pangkas Di Kebun Teh Wonosari Lawang*. Skripsi. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Azka, A. B. F., Santriadi, M. T., & Kholis, M. N. (2024). Karakterisasi Formulasi Teh Camuran Kulit Manggis, Kayu Manis Dan Cengkeh. *Agroindustrial Technology Journal*, 8(01), 41–59.
- Balasooriya, 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. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11002.85441>.
- BPS. (2024). *Statistik Teh Indonesia*. 17, 1–103.
- Cantika, F. M., & Priani, S. E. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Inhibitor Tirosinase Ekstrak Etanol Daun Teh Hijau. *Jurnal Riset Farmasi*, 3(2), 113–120. <https://doi.org/10.29313/jrf.v3i2.3262>.
- Chen, Y. H., Zhang, Y. H., Chen, G. S., Yin, J. F., Chen, J. X., Wang, F., & Xu, Y. Q. (2022). Effects of phenolic acids and quercetin-3-O-rutinoside on the bitterness and astringency of green tea infusion. *Npj Science of Food*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41538-022-00124-8>.
- Dewi Anjarsari, I. R. (2016). Katekin teh Indonesia : prospek dan manfaatnya. *Kultivasi*, 15(2), 99–106. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i2.11871>.
- Dinda Putri, K., Ari Yusrini, N. L., & Nocianitri, K. A. (2021). Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Teh Herbal Bubuk Daun Afrika (Vernonia amygdalina Delile). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(1), 77–96. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i01.p08>.
- Ebner, J., Baum, F., & Pischetsrieder, M. (2016). Identification of sixteen peptides reflecting heat and/or storage induced processes by profiling of commercial milk samples. *Journal of Proteomics*, 147, 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2016.03.021>.
- Felicia, N., Widarta, I. W. R., & Yusrini, N. L. A. (2017). Pengaruh Ketuaan Daun dan Metode Pengolahan terhadap Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Sensoris Teh Herbal Bubuk Daun Alpukat (Persea americana Mill.). *Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 85–94. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/download/27503/17412>.
- Feriansari, V., Prijatna, D., Harianto, S., Atmadja, M. I. P., & Muhaemin, M. (2022). Otomasi uang Pelayuan Teh Hijau Metode Steaming dengan Kendali Mikrokontroler di PPTK Gambung. *Jurnal Sains Teh Dan Kina*, 1(1), 21–27. <https://doi.org/10.22302/pptk.jur.jstk.v1i1.157>.
- Fombang, E. N., & Mbofung, C. M. F. M. F. (2017). The Effect of Steam Blanching and Drying Method on Nutrients, Phytochemicals and Antioxidant Activity of Moringa (Moringa oleifera L.) Leaves. *American Journal of Food Science and Technology*, 5(2), 53–60. <https://doi.org/10.12691/ajfst-5-2-4>.
- Li, M., Guo, L., Zhu, R., Yang, D., Xiao, Y., Wu, Y., Zhong, K., Huang, Y., & Gao, H. (2022). Effect of Fixation Methods on Biochemical Characteristics of Green Teas and Their Lipid-Lowering Effects in a Zebrafish Larvae Model. *Foods*, 11(1582), 1–13. <https://doi.org/10.3390/foods11111582>.
- Nadia Nathaniel, A., Kencana Putra, I. N., & Sri Wiadnyani, A. (2020). Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Teh Herbal Celup Daun Rambusa (Passiflora Foetida L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(3), 308–320. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i03.p07>.
- Ozturk, B., Seyhan, F., Ozdemir, I. S., Karadeniz, B., Bahar, B., Ertas, E., & Ilgaz, S. (2016). Change of enzyme activity and quality during the processing of Turkish green tea. *Lwt*, 65, 318–324. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.07.068>.
- Patin, E. W., Zaini, M. A., & Sulastri, Y. (2018). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisiko Kimia Teh Daun Sambilo (Andrographis paniculata) [Influence of Dried Temperature Variation to Chemical Physical Properties Tea Leaf (Andrographis paniculata)]. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 4(1), 251–258. <https://doi.org/10.29303/profood.v4i1.72> <http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>.
- Pranoto, E. (2023). Transformasi Teknologi Budidaya Teh Berkelanjutan. *TALENTA Conference Series*, 04, 18–23. <https://doi.org/10.32734/anr.v4i1.1738>.
- Prawira-Atmaja, M. I., Maulana, H., Shabri, S., Riski, G. P., Fauziah, A., & Harianto, S. (2021). Evaluasi Kesesuaian Mutu Produk Teh Dengan Persyaratan Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 23(1), 43–52. <https://doi.org/10.31153/js.v23i1.845>.
- Prawira-atmaja, M. I., Ula, F., Maulana, H., Harianto, S., Shabri, S., & Arie, D. Z. (2022). Effect of fixation methods and various clones of Camellia sinensis var . sinensis (L) properties and antioxidant activity of

- Indonesian green tea. *International Journal of Secondary Metabolite*, 9(3), 278–289. <https://doi.org/10.21448/ijsm.1014894>.
- Prayoga, M. K., Syahrian, H., Rahadi, Vitria Puspitasari Maulana, H., Shabri, Akhdya, A., Martono, B., Santoso, T. J., & Utami, D. W. (2021). Stabilitas Parameter Kualitas 35 Klon Teh Sinensis (*Camellia sinensis* var. *Sinensis*) yang Diolah Menjadi Teh Hijau Dengan Metode Panning dan Steaming. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 7(2), 70–78. <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v7i2.505>.
- Prayoga, M. K., Syahrian, H., Rahadi, V. P., Atmaja, M. I. P., Maulana, H., & Anas. (2022). Quality diversity of 35 tea clones (*Camellia sinensis* var. *sinensis*) processed for green tea. *Biodiversitas*, 23(2), 810–816. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230227>.
- Sucianti, A., Yusa, N. M., & Sughita, I. M. (2021). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Teh Celup Herbal Daun Mint (*Mentha piperita* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(3), 378–388. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i03.p06>.
- Susilowati, A., & Nur'aini, N. S. (2024). Standarisasi Mutu Serbuk Simplisia Daun Teh Hijau (*Camelia Sinensis* L.). *Jurnal Analis Farmasi*, 9(2), 1–23.
- Trinovani, E., Atmaja, M. I. P., Kusmiyati, M., Harianto, S., Shabri, & Maulana, H. (2022). Total polyphenols and antioxidant activities of green tea powder from GMB 7 and GMB 9 tea clones. *IOP Publishing*, 974, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/974/1/012113>.
- Ulandari, D. A. T., Nocianitri, K. A., & Arihantana, N. M. I. H. (2019). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kandungan Komponen Bioaktif Dan Karakteristik Sensoris Teh White Peony. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 36–47. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i01.p05>.
- Widarta, I. W., Permana, I. D., & Wiadnyani, A. A. (2018). Kajian Waktu dan Suhu Pelayuan Daun Alpukat dalam Upaya Pemanfaatannya sebagai Teh Herbal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(2), 55–61. <https://doi.org/10.17728/jatp.2163>.
- Xue, J., Liu, P., Feng, L., Zheng, L., Gui, A., Wang, X., Wang, S., Ye, F., Teng, J., Gao, S., & Zheng, P. (2023). Insights into the effects of fixation methods on the sensory quality of straight-shaped green tea and dynamic changes of key taste metabolites by widely targeted metabolomic analysis. *Food Chemistry: X*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.100943>.

Halaman ini sengaja dikosongkan