

Artikel

Evaluasi Antioksidan Minuman Kopi yang Dikombinasikan dengan Ekstrak Gambir dan Madu*Antioxidant Evaluation of Coffee Beverages Combined with Gambier Extract and Honey***Syerina Raihatul Jannah^{1*}, Endang Verawati², Nancy Eka Putri Manurung¹, Onne Akbar Nur Ichsan³**¹Program Studi Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia²Program Studi Agribisnis Pangan, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia³Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia**Informasi Artikel****Genesis Artikel:**

Diterima:

22-5-2025

Disetujui:

01-07-2025

Keywords:

Antioxidant;

Coffee;

Free radicals;

Gambier extract;

Honey.

ABSTRACT

Free radicals are molecules with unpaired electrons that can trigger various serious diseases. Therefore, antioxidant intake through food and beverages is essential to prevent free radical-induced damage. This study aimed to analyze the effect of coffee, gambier extract, and honey on antioxidant levels to support health improvement. A completely randomized design (CRD) with a single factor, nonfactorial method was used, focusing on different ratios of coffee powder combined with gambier extract and honey. Five treatment formulations were tested: 100% coffee (control) and combinations with 2.5%, 5%, 7.5%, and 10% of gambier extract and honey. Each treatment was replicated three times. The observed parameters included pH, solubility, total phenol content, and antioxidant activity (IC₅₀ value). The results showed that the combination significantly affected all the observed parameters. The values obtained ranged from pH 6.21 to 6.33, solubility from 27.40% to 31.72%, total phenol from 8.40 mg / ml to 78.53 mg / ml and IC₅₀ from 117.89 ppm to 563.06 ppm. Therefore, the conclusion of this study is that the addition of gambier extract and honey can enhance antioxidant activity and increase the inhibition of free radicals in coffee beverages. This research is expected to contribute to the development of functional drinks

Kata Kunci:

Antioksidan;

Ekstrak gambir;

Kopi;

Madu;

Radikal bebas.

ABSTRAK

Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan sehingga memicu penyakit degeneratif. Oleh karena itu, diperlukan asupan makanan yang mengandung antioksidan untuk mencegah radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh minuman kopi yang dikombinasikan dengan ekstrak gambir, dan madu terhadap peningkatan kadar antioksidan. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap non faktorial dengan satu faktor tunggal, yaitu rasio bubuk kopi dengan ekstrak gambir dan madu. Percobaan dilakukan menggunakan lima perlakuan yaitu 100% kopi sebagai kontrol, kombinasi ekstrak gambir dan madu masing-masing sebanyak 2,5% (A), 5% (B), 7,5% (C), dan 10% (E) kemudian setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan. Parameter yang diamati adalah pH, kelarutan, total fenol, dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian diperoleh bahwa perbandingan kopi, ekstrak gambir, dan madu berpengaruh signifikan terhadap pH, kelarutan, total fenol, dan aktivitas antioksidan. Hasil yang diperoleh dari semua perlakuan masing-masing berkisar antara pH 6,21 - 6,33, kelarutan 27,40% - 31,72%, total fenol 8,40 mg/mL - 78,53 mg/mL, dan IC₅₀ 117,89 ppm - 563,06 ppm. Oleh karena itu, kesimpulan dari penelitian ini yaitu penambahan ekstrak gambir dan madu dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan meningkatkan penghambatan radikal bebas pada minuman kopi. Diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam pengembangan minuman fungsional.

***Penulis Korespondensi:**Email: syerinarj@polsri.ac.id

doi: 10.30812/jtmp.v4i1.5094

Hak Cipta ©2025 Penulis, Dipublikasikan oleh Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Jannah,S.R, Verawati,E, Manurung,N.E.P, Ichsan,O.A.N. (2025). Evaluasi Antioksidan Minuman Kopi yang Dikombinasikan dengan Ekstrak Gambir dan Madu. Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan, 4(1), 10-18.

<https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i1.5094>

1. PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah molekul tidak stabil dengan electron tidak berpasangan, membuatnya sangat reaktif, yang terbentuk selama proses metabolisme sel normal. Molekul-molekul ini mengalami reaksi berantai dan dapat menyebabkan kerusakan yang terus menerus di dalam tubuh (Zaric et al., 2023). Radikal bebas merupakan pemicu berbagai penyakit berbahaya, seperti hipertensi (Griendling et al., 2021), diabetes, kanker (Calvo-Rodriguez et al., 2024), aterosklerosis (Wang et al., 2025b). Selain itu, juga dapat menyebabkan penuaan dini dan penurunan stamina (Zhang et al., 2023). Tubuh manusia memiliki system pertahanan alami melawan radikal bebas, terutama saat metabolisme sel normal dan peradangan. Meskipun tubuh memiliki pertahanan alami, jumlah radikal bebas dalam tubuh dapat meningkat dan melebihi kemampuan pertahanan tubuh (Chandimali et al., 2025). Oleh karena itu, tubuh membutuhkan antioksidan sebagai asupan tambahan yang dapat melindungi diri dari paparan radikal bebas. Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi sebagai penghambat dan mencegah terjadinya stres oksidatif (Neha et al., 2019). Antioksidan bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas melalui proses pemberian satu elektron pada molekul radikal bebas sehingga dapat stabil.

Mengonsumsi makanan yang mengandung senyawa antioksidan dapat mencegah kerusakan sel, mengurangi peradangan, dan membantu menjaga produksi energi yang efisien. Antioksidan dapat diperoleh dari bahan sintesis maupun bahan alami (Wang et al., 2025a). Indonesia memiliki iklim tropis dan kekayaan hayati yang melimpah, termasuk berbagai tanaman yang kaya akan senyawa antioksidan. Tanaman kopi dan gambir adalah beberapa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami. Kopi merupakan minuman yang populer dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kopi memiliki kandungan senyawa kafein dan asam klorogenat yang bermanfaat bagi tubuh. Kafein merupakan senyawa yang berfungsi sebagai stimulan untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan konsentrasi (O'callaghan et al., 2018). Asam klorogenat merupakan senyawa polifenol yang memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Liang & Kitts, 2015). Namun, dalam proses pengolahannya, kopi melewati serangkaian proses, salah satunya adalah penyangraian.

Penelitian sebelumnya menjelaskan pengurangan kandungan asam klorogenat selama penyangraian kopi dapat menurunkan aktivitas antioksidan (Awwad et al., 2021). Selain kopi, salah satu tanaman yang juga mengandung antioksidan adalah gambir. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) merupakan salah satu tanaman di Indonesia yang biasa digunakan sebagai obat dan campuran makanan. Senyawa yang terkandung dalam gambir adalah senyawa katekin (Santoso et al., 2022). Katekin tergolong senyawa flavonoid yang memiliki sifat antioksidan dan antimikroba. Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa peningkatan konsentrasi gambir dapat meningkatkan kapasitas antioksidan dan aktivitas penghambatan pertumbuhan mikroba yang baik (Olszowy-Tomczyk, 2021) karena gambir mengandung senyawa saponin dan katekin (Melia et al., 2015). Penelitian terdahulu menemukan penambahan ekstrak gambir dan pasak bumi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan pada minuman kopi (Santoso et al., 2022). Namun, ekstrak gambir memiliki rasa yang sedikit pahit dan sepat, sehingga dalam pembuatan minuman kopi dengan ekstrak gambir perlu ditambahkan bahan pangan yang dapat mengurangi rasa pahit dan sepat dari gambir.

Bahan yang dapat digunakan untuk mengurangi rasa pahit salah satunya yaitu madu. Madu adalah cairan alami dari hasil pengolahan nektar bunga oleh lebah madu yang mempunyai rasa manis. Madu mengandung mineral, flavonoid, polifenol, antioksidan, karbohidrat seperti fruktosa dan glukosa, serta antimikroba (Patruica et al., 2022). Penelitian terdahulu menemukan bahwa penambahan madu hingga 9% dapat meningkatkan antioksidan pada telur yang di pasteurisasi (Yuliati & Ali, 2019). Selain itu, penelitian sebelumnya terkait pengaruh penambahan madu yang memiliki kemampuan dapat meningkatkan stabilitas oksidatif margarin (Guenauoui et al., 2025). Berdasarkan penelitian sebelumnya, bahwa madu dipilih karena memiliki rasa manis dan senyawa polifenol sebagai antioksidan dan dapat meningkatkan stabilitas oksidatif serta mengurangi rasa sepat. Penelitian mengenai penambahan ekstrak gambir dan madu untuk meningkatkan kandungan antioksidan minuman kopi hingga saat ini belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh minuman kopi yang dikombinasikan dengan ekstrak gambir dan madu terhadap peningkatan kadar antioksidannya. Secara keseluruhan penelitian ini berkontribusi dalam memberikan inovasi dalam pengembangan produk yang tinggi akan antioksidan. Penelitian ini disusun secara terstruktur.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan yaitu kopi robusta bermerek Kopi Benua dari PD. Sahang Mas Palembang, Indonesia, Gambir diperoleh dari Produsen di Kecamatan Babat Toman, Kabupaten Musi Banyuasin, Indonesia, dan madu bermerek Madu TJ Murni dari PT. Ultra Sakti, Indonesia. Bahan-bahan kimia utama yang digunakan untuk ekstraksi adalah etanol (Merck KgaA, Darmstadt, Jerman). Sedangkan alat yang digunakan yaitu blender (Philips, Eindhoven, Belanda), ayakan (80 mesh), rotary vacuum evaporator (NTSJ, China), oven (home industry, Indonesia), pH meter (Eutech, Malaysia), Spektrofotometer (A&Elab, China) dan vortex (DLAB, China).

2.2. Pembuatan Ekstrak Gambir

Pembuatan ekstrak gambir menggunakan metode ekstraksi (Santoso et al., 2022), gambir digiling menggunakan blender dan diayak menggunakan saringan berukuran 80 mesh. Serbuk gambir sebanyak 100 g direndam selama 24 jam dalam pelarut etanol 95% sebanyak 300 mL dengan perbandingan 1:3. Ekstrak Gambir diuapkan dalam *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 85°C sehingga terpisah antara ekstrak gambir dengan pelarut etanol. Kemudian ekstrak gambir dikeringkan menggunakan oven pada suhu 85°C selama 24 jam. Ekstrak Gambir kering di blender dan disaring menggunakan saringan 80 mesh.

2.3. Pembuatan Minuman Kopi

Pembuatan minuman kopi, ekstrak gambir dan madu yaitu bubuk kopi (80 mesh), ekstrak gambir (80 mesh), dan madu yang dicampurkan dan ditimbang sesuai perlakuan. Setiap perlakuan ditambahkan air panas sebanyak 250 mL. Formula yang digunakan adalah 100% bubuk kopi, 0% ekstrak gambir, dan 0% madu (A); 95% bubuk kopi, 2,5% ekstrak gambir, dan 2,5% madu (B); 90% bubuk kopi, 5% ekstrak gambir, dan 5% madu (C); 85% bubuk kopi, 7,5% ekstrak gambir, dan 7,5% madu (D); 80% bubuk kopi, 10% ekstrak gambir, dan 10% madu (E).

2.4. Analisis pH

Analisis pH menggunakan pH meter dan mengikuti metode (Kim et al., 2024). Sebelum alat digunakan, dilakukan kalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan 7. Setelah dikalibrasi pH meter dimasukkan ke dalam cairan sampel untuk melakukan pengujian.

2.5. Analisis Kelarutan

Analisis kelarutan dilakukan menggunakan metode Mursalin et al. (2019). Sebanyak 250 mL air panas ditambahkan kedalam wadah yang berisi kopi sebanyak 7 g dan disaring menggunakan kertas Whatman No.41 untuk memisahkan ampas yang tidak larut. Ampas kopi di oven pada suhu 105°C untuk menghilangkan kelembapan. Perhitungan kelarutan diukur berdasarkan persentase kehilangan berat kopi setelah penyeduhan. Perhitungan ini dilakukan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Persentase kehilangan berat kopi} : \frac{w_0 - w_1}{w_0} \times 100 \quad (1)$$

W_0 adalah berat sampel sebelum penyeduhan dan W_1 adalah berat bubuk yang tidak larut setelah penyeduhan. Penggunaan rumus ini dapat mengetahui seberapa besar proporsi sampel kopi yang larut.

2.6. Analisis Total Fenol

Analisis total fenol dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer dan mengikuti metode (Santoso et al., 2019). Sebanyak 0,01 g sampel dilarutkan dalam 2,5 mL etanol 95%, kemudian divortex selama 10 menit. Supernatan yang didapat sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam larutan etanol dan aquadest masing-masing 0,5 mL dan 2,5 mL. Reagen folin-ciocalteu 5% dan Na_2CO_3 5% ditambahkan kedalam campuran masing-masing 2,5 mL dan 0,5 mL, kemudian setelah 5 menit di vortex. Larutan dibiarkan selama 30 menit kemudian diuji menggunakan panjang gelombang 725 nm.

2.7. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan DPPH mengikuti metode Santoso et al. (2022) dan Maesaroh et al. (2018). Sampel sebanyak 0,1 g dilarutkan kedalam 100 mL etanol 95% kemudian dibiarkan selama 1 jam. Larutan dibuat dalam 6 seri pengenceran (100, 50, 40, 30, 20, 10 ppm), kemudian diambil 2 mL dan ditambahkan DPPH sebanyak 2 mL, kemudian di vortex. Larutan di biarkan selama 30 menit dalam ruang gelap. Sampel diuji menggunakan Spektrofotometer pada panjang gelombang 715 nm.

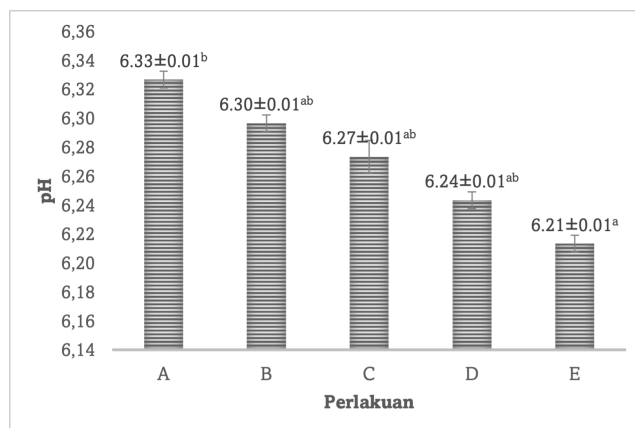
2.8. Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan Analisis statistik yaitu Rancangan Acak Lengkap non-faktorial. Semua perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data dikumpulkan, dirangkum, dan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance*. Perlakuan berpengaruh nyata dapat diuji lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5%. Semua analisis statistik dilakukan dengan menggunakan *IBM SPSS Statistics 26*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Nilai pH

Pengujian nilai pH dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keasaman minuman kopi yang diformulasikan dengan kombinasi ekstrak gambir dan madu pada berbagai proporsi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi bahan terhadap karakteristik keasaman produk akhir, yang berpotensi memengaruhi stabilitas, mutu sensoris, dan penerimaan konsumen. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai pH minuman kopi berkisar antara 6,21 hingga 6,33. Nilai pH terendah diperoleh pada perlakuan E, yaitu formulasi yang mengandung 80% kopi robusta, 10% ekstrak gambir, dan 10% madu. Sebaliknya, nilai pH tertinggi tercatat pada perlakuan A dengan komposisi 100% kopi robusta tanpa penambahan ekstrak gambir maupun madu. Rincian hasil pengukuran pH dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 1.

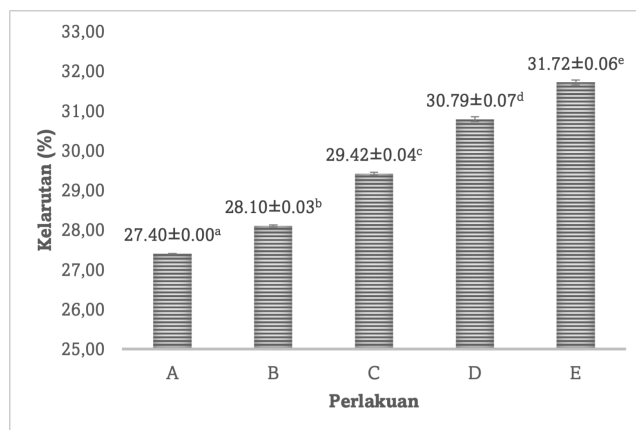


Gambar 1. Nilai pH Pada Minuman Kopi dengan Kombinasi Ekstrak Gambir dan Madu. Keterangan A = 100% kopi robusta, 0% ekstrak gambir, 0% madu; B= 95% kopi robusta, 2,5% ekstrak gambir, 2,5% madu; C = 90% kopi robusta, 5% ekstrak gambir, 5% madu; D= 85% kopi robusta, 7,5% ekstrak gambir, 7,5% madu; E= 80% kopi robusta, 10% ekstrak gambir, 10% madu.

Analisis keragaman yang disajikan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gambir dan madu sebesar 10% dapat mempengaruhi pH minuman kopi secara signifikan. Sedangkan penambahan ekstrak gambir dengan rasio 2,5% seperti pada sampel B, C, dan D tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada nilai pH minuman kopi. Berdasarkan data pada Gambar 1, diketahui bahwa penambahan ekstrak gambir dan madu dapat menurunkan nilai pH minuman kopi, hal ini disebabkan karena katekin dalam gambir bersifat asam lemah dan stabil dalam kondisi asam. Nilai pH pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Purnawan et al., 2025) hal ini disebabkan karena pada penelitian ini juga ditambahkan madu dalam minuman kopi sehingga pH yang dihasilkan menjadi lebih tinggi. Penelitian tersebut juga menyebutkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak katekin gambir dapat menyebabkan penurunan pH karena gambir mengandung katekin yang bersifat asam (Purnawan et al., 2025). Sedangkan madu memiliki pH 3.4 - 6.1. Keasaman madu dipengaruhi oleh disosiasi ion Hidrogen, kandungan mineral seperti Ca, Na, K, serta asam amino (Kowalski et al., 2017). Hasil penelitian ini juga sesuai dengan yang dilakukan Kim et al. (2024), bahwa penambahan kopi meningkatkan nilai pH secara proporsional. Berdasarkan penelitian sebelumnya juga mengatakan bahwa pencampuran kopi dengan bahan lain dapat mempengaruhi pH kopi (Framida et al., 2023).

3.2. Kelarutan

Kelarutan minuman kopi merupakan salah satu parameter penting yang menentukan kualitas dan kemu-dahan penyajian produk. Persentase kelarutan minuman kopi yang dikombinasikan dengan ekstrak gambir dan madu ditampilkan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil pengujian, kelarutan sampel berkisar antara 27,40% hingga 31,72%, dengan nilai tertinggi tercatat pada perlakuan E dan nilai terendah pada perlakuan A. Persentase kelarutan tersebut lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan kelarutan kopi instan berkisar antara 97,98% hingga 98,20% (Mursalin et al., 2019). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya penambahan ekstrak gambir dan madu, yang berkontribusi terhadap komposisi padatan larut serta memengaruhi kemampuan larut minuman kopi.

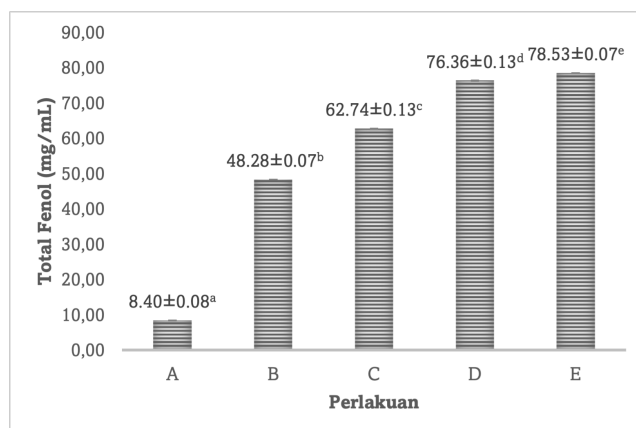


Gambar 2. Persen Kelarutan Pada Minuman Kopi dengan Kombinasi Ekstrak Gambir dan Madu. A= 100% kopi robusta, 0% ekstrak gambir, 0% madu; B= 95% kopi robusta, 2,5% ekstrak gambir, 2.5% madu; C = 90% kopi robusta, 5% ekstrak gambir. 5% madu; D= 85% kopi robusta, 7,5% ekstrak gambir, 7,5% madu; E= 80% kopi robusta, 10% ekstrak gambir, 10% madu.

Analisis keragaman pada Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan formulasi secara signifikan mempengaruhi kelarutan sampel, dengan penambahan ekstrak gambir dan madu yang semakin banyak maka kelarutan minuman kopi juga semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu semakin banyak penambahan ekstrak gambir akan mempengaruhi kelarutan minuman fungsional (Putri et al., 2021). Berdasarkan penelitian lain, ekstrak gambir dan madu dapat meningkatkan kelarutan seiring dengan peningkatan konsentrasi, hal ini disebabkan karena sifat polar yang memudahkan untuk larut dalam air (Singh, 2021). Ekstrak gambir mengandung senyawa fenolik dengan gugus hidroksil (OH) yang memungkinkan senyawa tersebut berikatan dengan air. Banyaknya gugus OH pada senyawa menyebabkan semakin banyak air yang terikat (Santoso et al., 2022). Madu merupakan cairan yang higroskopis, secara alami madu memiliki konsentrasi gula yang tinggi. Kandungan gula dan air yang tinggi membuat madu bersifat polar (Machado De-Melo et al., 2018).

3.3. Total Fenol

Total fenol minuman kopi dengan kombinasi ekstrak gambir dan madu disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan hasil pengujian, kandungan total fenol dalam sampel berkisar antara 8,40 mg/mL hingga 78,53 mg/mL. Nilai tertinggi tercatat pada perlakuan E, yaitu formulasi dengan komposisi 80% kopi robusta, 10% ekstrak gambir, dan 10% madu. Sebaliknya, total fenol terendah diperoleh pada perlakuan A yang hanya menggunakan 100% kopi robusta tanpa penambahan ekstrak gambir maupun madu. Perbedaan kadar fenol ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak gambir dan madu secara signifikan meningkatkan kandungan senyawa fenolik dalam minuman kopi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



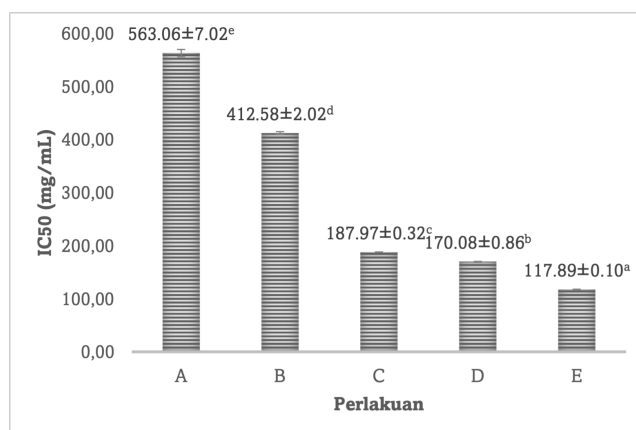
Gambar 3. Total Fenol Pada Minuman Kopi dengan Kombinasi Ekstrak Gambir dan Madu. A= 100% kopi robusta, 0% ekstrak gambir, 0% madu; B= 95% kopi robusta, 2,5% ekstrak gambir, 2.5% madu; C = 90% kopi robusta, 5% ekstrak gambir. 5% madu; D= 85% kopi robusta, 7,5% ekstrak gambir, 7,5% madu; E= 80% kopi robusta, 10% ekstrak gambir, 10% madu.

Hasil analisis keragaman pada Gambar 3 terlihat adanya perbedaan yang signifikan dari konsentrasi ekstrak

gambir dan madu terhadap total fenol. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa total fenol kopi gambir dipengaruhi oleh campuran formulasi yang digunakan seperti jenis pemanis yang digunakan [Framida et al. \(2023\)](#). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [Purnawan et al. \(2025\)](#) bahwa penambahan ekstrak gambir dapat meningkatkan total fenol serbuk minuman kopi. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian ([Melia et al., 2015](#)) bahwa senyawa yang terkandung dalam gambir adalah saponin dan katekin, katekin tergolong senyawa flavonoid dalam polifenol yang termasuk ke dalam kelompok fenolik. Kopi mengandung polifenol berupa asam klorogenat mencapai 90%. Asam klorogenat pada biji kopi robusta berkisar antara 7% hingga 11% dan akan meningkat selama pematangan ([Perdani et al., 2019](#)). Madu mengandung flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan ([Ahmed et al., 2018](#)). Nilai fenol yang diperoleh melebihi batas SNI yaitu 16,26 mg/L - 30,65 mg/L dan penelitian tentang metode pengeringan pada biji kopi hijau yaitu 42,4 mg/L - 59,8 mg/L oleh [Cheng et al. \(2019\)](#), serta penelitian tentang kualitas kopi berdasarkan pengaruh lama penyangraian yaitu 24,94 mg/g - 52,41 mg/g oleh [Odžakovic et al. \(2016\)](#).

3.4. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan merupakan salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan suatu produk dalam menangkal radikal bebas, yang berperan dalam proses oksidasi dan kerusakan sel. Pada penelitian ini, aktivitas antioksidan minuman kopi yang diformulasikan dengan kombinasi ekstrak gambir dan madu diuji menggunakan metode penentuan nilai IC₅₀. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sampel berkisar antara 117,89 ppm hingga 563,06 ppm. Nilai IC₅₀ terendah, yang mengindikasikan aktivitas antioksidan tertinggi, diperoleh pada perlakuan E dengan formulasi 80% kopi robusta, 10% ekstrak gambir, dan 10% madu. Sebaliknya, nilai IC₅₀ tertinggi tercatat pada perlakuan A yang hanya menggunakan 100% kopi robusta tanpa penambahan bahan tambahan. Data lengkap mengenai aktivitas antioksidan dari masing-masing perlakuan ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai IC₅₀ Pada Minuman Kopi dengan Kombinasi Ekstrak Gambir dan Madu. A= 100% kopi robusta, 0% ekstrak gambir, 0% madu; B= 95% kopi robusta, 2.5% ekstrak gambir, 2.5% madu; C = 90% kopi robusta, 5% ekstrak gambir, 5% madu; D= 85% kopi robusta, 7.5% ekstrak gambir, 7.5% madu; E= 80% kopi robusta, 10% ekstrak gambir, 10% madu.

Hasil analisis keragaman pada Gambar 4 memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak gambir dan madu memberikan pengaruh signifikan pada aktivitas antioksidan minuman kopi. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa penambahan ekstrak gambir berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan serbuk kopi ([Purnawan et al., 2025](#)). Peningkatan konsentrasi ekstrak gambir dan madu menurunkan nilai IC₅₀ yang artinya dapat menurunkan dan menghambat aktivitas radikal bebas. Peningkatan konsentrasi gambir meningkatkan kapasitas antioksidan dan aktivitas penghambatan yang baik ([Olszowy-Tomczyk, 2021](#)). Hasil ini diperkuat dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa aktivitas antioksidan suatu minuman fungsional dipengaruhi oleh jumlah komposisi gambir yang ditambahkan ([Putri et al., 2021](#)). Selain itu, kopi juga mengandung asam klorogenat sebagai antioksidan. Jadi, kombinasi minuman kopi, ekstrak gambir, dan madu dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Asam klorogenat meredam radikal bebas dengan menyumbangkan atom H, kemudian teroksidasi menjadi radikal fenoksi. Radikal fenoksi bersifat tidak reaktif sehingga radikal fenoksi ini akan cepat distabilkan ([Liang & Kitts, 2015](#)). Sebagai penambahan, senyawa katekin gambir juga merupakan antioksidan. Katekin berfungsi sebagai penghambat radikal bebas dengan cara menyediakan atom hidrogennya ([Bernatoniene & Kopustinskiene, 2018](#)). Selain itu, madu juga memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan pada madu dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenol dan flavonoid ([Ahmed et al., 2018](#)).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak gambir dan madu ke dalam minuman kopi dapat meningkatkan kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan penurunan nilai IC_{50} pada formulasi yang mengandung ekstrak gambir dan madu dibandingkan dengan kopi murni. Berdasarkan hasil tersebut, diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini dengan melakukan uji organoleptik terhadap formulasi untuk mengetahui preferensi konsumen terhadap formulasi minuman kopi ini, mengingat penambahan ekstrak gambir dan madu dapat memengaruhi cita rasa. Selain itu juga perlu adanya pengujian stabilitas produk untuk mengetahui stabilitas kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan minuman kopi ini selama periode penyimpanan tertentu dan dalam berbagai kondisi penyimpanan. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan produk minuman kopi yang dapat memberikan manfaat kesehatan.

5. DEKLARASI

Taksonomi Peran Kontributor Penulis 1: Mengembangkan konsep awal, melakukan analisis formal, investigasi, serta menyediakan sumber daya dan visualisasi. Selain itu, penulis pertama juga bertanggung jawab dalam penulisan draf asli dan melakukan review serta pengeditan.

Penulis 2, 3 dan Penulis 4: Bertanggung jawab dalam review dan pengeditan tulisan serta visualisasi. Penulis kedua dan ketiga juga mengawasi jalannya penelitian.

Sumber Pendanaan:

Penelitian ini dilakukan tanpa dukungan pendanaan khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, atau organisasi nirlaba.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan finansial maupun hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi hasil penelitian yang dilaporkan dalam makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., Sulaiman, S. A., Baig, A. A., Ibrahim, M., Liaqat, S., Fatima, S., Jabeen, S., Shamim, N., & Othman, N. H. (January, 2018). Honey as a Potential Natural Antioxidant Medicine: An Insight into Its Molecular Mechanisms of Action. 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/8367846>.
- Awwad, S., Issa, R., Alnsour, L., Albals, D., & Al-Momani, I. (December, 2021). Quantification of caffeine and chlorogenic acid in green and roasted coffee samples using hplc-dad and evaluation of the effect of degree of roasting on their levels. *Molecules*, 26(24). <https://doi.org/10.3390/molecules26247502>.
- Bernatoniene, J. & Kopustinskiene, D. M. (2018). The role of catechins in cellular responses to oxidative stress. *Molecules*, 23(4), 965. <https://doi.org/10.3390/molecules23040965>.
- Calvo-Rodriguez, M., Kharitonova, E. K., Snyder, A. C., Hou, S. S., Sanchez-Mico, M. V., Das, S., Fan, Z., Shirani, H., Nilsson, K. P. R., Serrano-Pozo, A., & Bacskai, B. J. (2024). Real-time imaging of mitochondrial redox reveals increased mitochondrial oxidative stress associated with amyloid β aggregates in vivo in a mouse model of Alzheimer's disease. *Molecular Neurodegeneration*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13024-024-00702-2>.
- Chandimali, N., Bak, S. G., Park, E. H., Lim, H.-J., Won, Y.-S., Kim, E.-K., Park, S.-I., & Lee, S. J. (2025). Free radicals and their impact on health and antioxidant defenses: a review. *Cell Death Discovery*, 11(1), 19. <http://dx.doi.org/10.1038/s41420-024-02278-8>.
- Cheng, K., Dong, W., Long, Y., Zhao, J., Hu, R., Zhang, Y., & Zhu, K. (Agustus, 2019). Evaluation of the impact of different drying methods on the phenolic compounds, antioxidant activity, and in vitro digestion of green coffee beans. *Food Science and Nutrition*, 7(3). <https://doi.org/10.1002/fsn3.948>.
- Framida, F., Santoso, B., Wijaya, A., & Priyanto, G. (2023). Penambahan Gula Aren dan Krim dalam Kopi Gambir. 10(1), 368–387.
- Griendling, K. K., Camargo, L. L., Rios, F. J., Alves-Lopes, R., Montezano, A. C., & Touyz, R. M. (2021). Oxidative stress and hypertension. *Circulation research*, 128(7), 993–1020. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318063>.

- Guenauoui, N., Ouchemoukh, S., Amessis-Ouchemoukh, N., Ayad, R., Moumeni, L., Zeroual, B., Hadjal, S., & Plazzotta, S. (2025). Effect of honey addition on physical properties, oxidative stability, and digestibility of margarine. *Food Chemistry*, 470, 142692. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.142692>.
- Kim, Y. K., Lim, J.-M., Kim, Y. J., & Kim, W. (2024). Alterations in pH of coffee bean extract and properties of chlorogenic acid based on the roasting degree. *Foods*, 13(11), 1757. <https://doi.org/10.3390/foods13111757>.
- Kowalski, S., Kopuncová, M., Ciesarová, Z., & Kukurová, K. (2017). Free amino acids profile of Polish and Slovak honeys based on LC-MS/MS method without the prior derivatisation. *Journal of Food Science and Technology*, 54(11). <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2838-7>.
- Liang, N. & Kitts, D. D. (2015). Role of chlorogenic acids in controlling oxidative and inflammatory stress conditions. *Nutrients*, 8(1), 16. <https://doi.org/10.3390/nu8010016>.
- Machado De-Melo, A. A., de Almeida-Muradian, L. B., Sancho, M. T., & Pascual-Maté, A. (2018). Composición y propiedades de la miel de Apis mellifera: una revisión. *Journal of Apicultural Research*, 57(1), 5–37.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. (2018). Perbandingan metode uji aktivitas antioksidan DPPH, FRAP dan FIC terhadap asam askorbat, asam galat dan kuersetin. *Chimica et natura acta*, 6 (2), 93-100. <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>.
- Melia, S., Novia, D., & Juliyarsi, I. (2015). Antioxidant and antimicrobial activities of gambir (*Uncaria gambir* Roxb) extracts and their application in rendang. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(12). <https://doi.org/10.3923/pjn.2015.938.941>.
- Mursalin, M., Nizori, A., & Rahmayani, I. (2019). The Effect of Heating Schedule on PhysicoChemical Properties of Instant Coffee of Liberika Tungkal Jambi. *Indonesian Food Science and Technology Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.22437/ifstj.v2i2.9442>.
- Neha, K., Haider, M. R., Pathak, A., & Yar, M. S. (2019). Medicinal prospects of antioxidants: A review. 178. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2019.06.010>.
- O'callaghan, F., Muurlink, O., & Reid, N. (2018). Risk Management and Healthcare Policy Dovepress effects of caffeine on sleep quality and daytime functioning. *Risk Management and Healthcare Policy*. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S156404>.
- Odžakovic, B., Džinic, N., Kukric, Z., & Grujic, S. (2016). Effect of roasting degree on the antioxidant activity of different Arabica coffee quality classes. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 15(4). <https://doi.org/10.17306/J.AFS.2016.4.39>.
- Olszowy-Tomczyk, M. (2021). How to express the antioxidant properties of substances properly? 75(12). <https://doi.org/10.1007/s11696-021-01799-1>.
- Patruica, S., Alexa, E., Obistoiu, D., Cocan, I., Radulov, I., Berbecea, A., Lazar, R. N., Simiz, E., Vicar, N. M., Hulea, A., & Moraru, D. (2022). Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Some Types of Honey from Banat Region, Romania. *Molecules*, 27(13). <https://doi.org/10.3390/molecules27134179>.
- Perdani, C. G., Pranowo, D., & Qonitatilah (2019). Total phenols content of green coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*) in East Java. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, volume 230. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/230/1/012093>.
- Purnawan, R. B., Bimantio, M. P., & Ulfah, M. (2025). Pembuatan Serbuk Minuman Fungsional dengan Variasi Perbandingan Kopi Arabika Honey dan Kopi Pinang Muda dengan Penambahan Ekstrak Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 24(1), 22–30. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v24i1.5797>.
- Putri, E. Y. E., Santoso, B., & Wijaya, A. (2021). Minuman fungsional instan dengan kombinasi kopi robusta (*Coffea canephora*), ekstraksi gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan ginseng (*Panax quinquefolius* L.). 9(2021), 89–100.
- Santoso, B., Aulia, M. R. W., Jannah, S. R., Priyanto, G., Wijaya, A., & Hermanto, H. (2022). Incorporation of catechin extracts from gambier products and pasak bumi in the production of functional instant green robusta coffee. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16. <https://doi.org/10.5219/1735>.
- Santoso, B., Hazirah, R., Priyanto, G., Hermanto, & Sugito (2019). Utilization of uncaria gambir roxb filtrate in the formation of bioactive edible films based on corn starch. *Food Science and Technology (Brazil)*, 39(4). <https://doi.org/10.1590/fst.06318>.

- Singh, N. (2021). Synthesis and characterization of chitosan prepared from shrimp shell. 6(6).
- Wang, D., Yan, Z., Ren, L., Jiang, Y., Zhou, K., Li, X., Cui, F., Li, T., & Li, J. (May, 2025a). Carbon dots as new antioxidants: Synthesis, activity, mechanism and application in the food industry. *Food Chemistry*, 475, 143377. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.143377>.
- Wang, L., Song, J., Yang, Z., Zhang, H., Wang, Y., Liu, J., Wang, S., Shi, J., & Tong, X. (2025b). SERCA2 dysfunction accelerates angiotensin II-induced aortic aneurysm and atherosclerosis by induction of oxidative stress in aortic smooth muscle cells. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*, 200, 68–81. <https://doi.org/10.1016/j.yjmcc.2025.01.009>.
- Yuliati, F. N. & Ali, H. M. (2019). Effects honey on different levels of antioxidant activity and chemical of pasteurized eggs. 247(1), 12067. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/247/1/012067>.
- Zaric, B. L., Macvanin, M. T., & Isenovic, E. R. (2023). Free radicals: relationship to human diseases and potential therapeutic applications. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 154, 106346. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2022.106346>.
- Zhang, H., Qi, G., Wang, K., Yang, J., Shen, Y., Yang, X., Chen, X., Yao, X., Gu, X., & Qi, L. (2023). Oxidative stress: roles in skeletal muscle atrophy. *Biochemical Pharmacology*, 214, 115664. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2023.115664>.