



Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Sensori *Tea Infusion* Berbasis *Cascara* dengan Penambahan Jahe, Lemon, dan Daun Mint

Evaluation of Antioxidant Activity and Sensory Characteristics of *Cascara*-Based Tea Infusion with the Addition of Ginger, Lemon, and Mint Leaves

Lailatul Azkiyah ^{*,1}, Ardiyan Dwi Masahid ¹, Fathika Fitriana ¹, M. Farras Abiyyuddin ¹, Brihatsama ¹, Agustia Dwi Pamujiati ²

¹ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

² Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Kadiri, Kediri, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: lailatul.azkiyah@unej.ac.id

Abstrak. *Cascara* merupakan kulit buah kopi kering yang terdiri atas lapisan pulp dan mucilage yang terpisah selama proses pulping. Meskipun mengandung senyawa bioaktif, seperti polifenol, pemanfaatan *cascara* dalam produk minuman masih terbatas karena karakteristik sensori yang belum sepenuhnya memenuhi preferensi konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan, kadar total polifenol, dan karakteristik sensori hedonik dari formulasi *tea infusion* berbahan *cascara*, yang dipadukan dengan jahe, lemon, dan daun mint. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan enam tingkat konsentrasi *cascara* (% b/v), yaitu A0 (0%), A1 (1%), A2 (2%), A3 (3%), A4 (4%), dan A5 (5%), masing-masing dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi aktivitas antioksidan, total polifenol, serta atribut sensori hedonik (warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi penambahan *cascara* pada konsentrasi 1-5% (b/v) tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, dan total polifenol ($p > 0,05$), namun menunjukkan kecenderungan peningkatan nilai secara deskriptif dibandingkan kontrol, dengan aktivitas antioksidan sebesar 32,80-36,02% dan total polifenol pada 40,94-46,51 mg GAE/g. Hasil uji sensori hedonik menunjukkan bahwa penambahan *cascara* berpengaruh nyata terhadap atribut rasa, dan penerimaan keseluruhan. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode De Garmo dengan pembobotan pada parameter atribut sensoris. Hasilnya menunjukkan bahwa A5 (5% b/v) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai bobot tertinggi (0,78) yang mencerminkan keseimbangan terbaik antara atribut fungsional dan sensori. Hasil ini menunjukkan bahwa *cascara* berpotensi dimanfaatkan sebagai minuman fungsional berbasis *tea infusion* dengan karakteristik sensori yang dapat diterima konsumen.

Kata kunci: *cascara*, antioksidan, polifenol, minuman fungsional, *tea infusion*.

Abstract. *Cascara* is the dried outer skin of the coffee fruit, consisting of pulp and mucilage layers that are separated during the pulping process. Although *cascara* contains various bioactive compounds, such as polyphenols, its utilization in beverage products remains limited due to sensory characteristics that do not fully meet consumer preferences. This study aimed to evaluate the antioxidant activity, total polyphenol content, and hedonic sensory characteristics of *tea infusion* formulations based on *cascara* combined with ginger, lemon, and mint leaves. The experiment was conducted using a completely randomized design with a single factor, comprising

six levels of cascara concentration (% (w/v), namely A0 (0%), A1 (1%), A2 (2%), A3 (3%), A4 (4%), and A5 (5%), each with three replications. The observed parameters included antioxidant activity, total polyphenol content, and hedonic sensory attributes (color, aroma, taste, and overall acceptability). The results showed that variations in cascara addition at concentrations of 1–5% (w/v) had no significant effect on antioxidant activity or total polyphenol content ($p > 0.05$); however, a descriptive increasing trend was observed compared to the control, with antioxidant activity ranging from 32.80% to 36.02% and total polyphenol content from 40.94 to 46.51 mg GAE/g. Hedonic sensory evaluation revealed that the addition of cascara significantly impacted taste, aroma, and overall acceptability. The best treatment was determined using the De Garmo effectiveness method with weighting applied to sensory parameters. The results demonstrated that A5 (5% w/v) was the optimal formulation, achieving the highest weighted score (0.78), reflecting the best balance between functional and sensory attributes. These findings suggest that cascara has potential for use as a functional tea infusion beverage with sensory characteristics that are acceptable to consumers.

Keywords: cascara, antioxidant, polyphenol, functional beverage, tea infusion.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai salah satu negara dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah dan memiliki potensi besar di sektor pertanian, termasuk pada komoditas kopi. Berdasarkan data [Badan Pusat Statistik \(2020\)](#), produksi kopi nasional mencapai 762.200 ton pada tahun 2020 dan meningkat menjadi 774.960 ton pada tahun 2021. Peningkatan produksi tersebut secara langsung berdampak pada bertambahnya volume limbah kulit kopi yang dihasilkan selama proses pengolahan. [Fadhilah et al. \(2023\)](#) melaporkan bahwa proses penggilingan 100 kg buah kopi menghasilkan sekitar 48,8 kg biji kopi dan 51,2 kg limbah kulit kopi. Secara umum, limbah kulit kopi dapat mencapai 50-60% dari total berat buah kopi, yang terdiri atas 45% kulit buah, 10% lapisan lendir (*mucilage*), dan 5% kulit biji kopi.

Kulit kopi yang dikenal sebagai *cascara* merupakan bagian eksokarp dan mesokarp yang menyelimuti biji kopi dan mengandung senyawa bioaktif, antara lain alkaloid, tanin, kafein, dan polifenol. Senyawa-senyawa tersebut dilaporkan memiliki kemampuan dalam memperlambat degradasi bahan organik serta menunjukkan aktivitas biologis yang bermanfaat bagi kesehatan ([Sumadewi et al., 2020](#)). Diantara komponen bioaktif tersebut, polifenol berperan penting sebagai antioksidan melalui mekanisme antioksidan primer, yaitu dengan memutus rantai reaksi oksidatif dan menetralkan radikal bebas ([Djaeni, 2017](#)).

Aktivitas antioksidan kulit kopi varietas robusta berkisar antara 39-57%, sedangkan pada varietas arabika berkisar antara 22,5-33,5%. *Cascara* yang dihasilkan melalui proses pengeringan kulit kopi *pascapulping* atau *natural drying* memiliki aktivitas antioksidan relatif lebih rendah dibandingkan pulp kopi, yakni sekitar 51% ([Sholichah et al., 2019](#); [Geremu et al., 2016](#)). Meskipun demikian, *cascara* mengandung senyawa bioaktif seperti kafein (226,4 mg/L), asam protokatekuat (85 mg/L), asam klorogenat (69,6 mg/L), rutin (6,1 mg/L), dan asam galat (4,3 mg/L) yang bertindak sebagai antioksidan. Kandungan senyawa bioaktif tersebut

menjadikan *cascara* berpotensi sebagai bahan pangan fungsional yang mampu menangkal radikal bebas, membantu menurunkan risiko iritasi lambung, menjaga elastisitas kulit, serta meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, *cascara* memiliki aroma dan cita rasa yang khas menyerupai teh, sehingga berpeluang besar untuk dikembangkan sebagai minuman fungsional yang menyehatkan dan menyegarkan (Garis *et al.*, 2019).

Inovasi pengolahan berbasis *cascara* dapat dilakukan melalui pengembangan produk *tea infusion*. Proses pembuatan *tea infusion* dilakukan dengan prinsip perendaman bahan aktif dalam air selama periode tertentu tanpa penambahan gula maupun pemanis buatan (Zahro *et al.*, 2023). Produk ini sesuai bagi individu yang tidak dapat mengonsumsi kopi, namun tetap ingin memperoleh manfaat kesehatan dari senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Namun demikian, karakteristik rasa khas *cascara* yang cenderung asam dan pahit berpotensi menurunkan tingkat penerimaan konsumen. Oleh karena itu, diperlukan penambahan bahan alami lain untuk memperbaiki profil sensori dan meningkatkan aktivitas antioksidan produk. Muzaiifa *et al.* (2021) melaporkan bahwa ketidakseimbangan antara rasa manis dan asam pada *cascara* menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan rendahnya preferensi konsumen terhadap produk berbasis *cascara*.

Penambahan bahan alami seperti jahe, lemon, dan daun mint berpotensi meningkatkan nilai fungsional sekaligus memperbaiki karakteristik sensori *tea infusion* berbasis *cascara*. Jahe mengandung senyawa bioaktif utama gingerol dan shogaol, yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan sebesar 24,20% penghambatan DPPH pada fraksi etil asetat jahe. Sementara itu, lemon kaya akan vitamin C dan flavonoid dengan aktivitas antioksidan 10,66% pada konsentrasi 1000 µg/mL (Munadi *et al.*, 2023; Sandrasari *et al.*, 2023). Daun mint berkontribusi dalam memberikan sensai dingin dan menyegarkan, serta menunjukkan aktivitas antioksidan yang berkaitan dengan kandungannya senyawa volatil seperti limonene, cineole, menthone, menthol, dan pulegone (Arumsari *et al.*, 2019).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi *tea infusion* berbasis *cascara* dengan penambahan jahe, lemon, dan daun mint terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik sensori, serta menentukan formulasi terbaik berdasarkan uji efektivitas.

2. Bahan dan Metode

3.1 Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan *cascara* kopi robusta dan daun mint yang diperoleh dari *e-commerce* dengan kadar air masing-masing sebesar 11,3% (basis basah) dan 4%. Jahe dan lemon segar diperoleh dari Pasar Tanjung di Kabupaten Jember. Jahe dan lemon dicuci hingga bersih, kemudian diiris dengan ketebalan 3–5 mm dan dikeringkan menggunakan *food dehydrator* pada

suhu 70 °C selama 8 jam. Kadar air jahe dan lemon setelah proses pengeringan masing-masing sebesar 10,3% (basis basah) dan 10,8% (basis basah). Bahan kimia yang digunakan analisis meliputi Folin–Ciocalteu reagent (Merk: *Sigma-Aldrich*, St. Louis, USA), natrium karbonat (Na_2CO_3) (Merk: *Merck*, Darmstadt, Germany), asam galat standar (Merk: *Sigma-Aldrich*, St. Louis, USA), larutan DPPH (Merk: *Sigma-Aldrich*, St. Louis, USA), akuades yang diperoleh dari laboratorium setempat, dan etanol pro analysis (p.a.) (Merk: *Merck*, Darmstadt, Germany). Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan dan analisis meliputi *food dehydrator*, *beaker glass* (Pyrex), tabung reaksi dan labu ukur (Iwaki), *vortex mixer*, *magnetic stirrer*, mikropipet, neraca analitik (Ohaus PA214), serta spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800).

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu variasi penambahan *cascara*, yang terdiri atas enam taraf perlakuan dengan tiga kali ulangan, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Formulasi *tea infusion* disusun dengan memvariasikan konsentrasi *cascara* pada kisaran 0–5% (b/v), sedangkan konsentrasi bahan lainnya, yaitu jahe, lemon segar, dan daun mint kering, dipertahankan konstan masing-masing sebesar 2%, 1,5%, dan 0,5% (b/v). Perlakuan A0 digunakan sebagai kontrol tanpa penambahan *cascara*, sementara perlakuan A1 hingga A5 merepresentasikan peningkatan konsentrasi *cascara* secara bertahap. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi pengaruh proporsional *cascara* terhadap aktivitas antioksidan dan total polifenol tanpa mengubah kontribusi jahe, lemon, dan daun mint sebagai komponen pembawa senyawa bioaktif.

Tabel 1. Formulasi Bahan Pembuatan *Tea Infusion*

Perlakuan	% (b/v)			
	<i>Cascara</i>	Jahe	Lemon	Daun Mint
A0	0%	2%	1,5%	0,5%
A1	1%	2%	1,5%	0,5%
A2	2%	2%	1,5%	0,5%
A3	3%	2%	1,5%	0,5%
A4	4%	2%	1,5%	0,5%
A5	5%	2%	1,5%	0,5%

3.3 Pelaksanaan Penelitian

2.3.1 Pembuatan *Tea Infusion Cascara*, Jahe, Lemon, dan Daun Mint (dengan modifikasi dari penelitian sebelumnya oleh Sepriani and Deswandi (2021)).

Bahan yang digunakan meliputi *cascara*, jahe, lemon, dan daun mint dalam bentuk kering. Seluruh bahan dicacah secara homogen, kemudian dimasukkan ke dalam kantong teh (*tea bag*) sesuai dengan bobot yang telah ditetapkan pada masing-masing formulasi (Tabel 1). Proses penyeduhan dilakukan dengan menambahkan 200 mL air panas bersuhu 100 °C, selanjutnya campuran didiamkan selama ± 5 menit untuk memungkinkan terjadinya ekstraksi senyawa bioaktif

ke dalam medium air. Setelah proses penyeduhan selesai, *tea infusion* yang dihasilkan digunakan untuk analisis selanjutnya.

2.3.2 Analisis Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (Mangiwa *et al.*, 2023)

Sampel ekstrak direaksikan dengan reagen radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), kemudian campuran diinkubasi selama 30 menit pada kondisi gelap. Setelah inkubasi, nilai absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV–Vis. Pengujian blanko dilakukan dengan mengganti sampel ekstrak menggunakan metanol. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai persentase inhibisi penangkapan radikal bebas dan dihitung menggunakan persamaan (1).

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{b-a}{b} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: a = absorbansi sampel
 b = absorbansi blanko

2.3.3. Analisis Total Polifenol dengan Metode Folin-Ciocalteu (Dibacto *et al.*, 2021)

Sebanyak 1 mL sampel ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL reagen Folin–Ciocalteu yang telah diencerkan dengan air suling (1:10, v/v). Campuran dihomogenkan dan didiamkan selama 5 menit pada suhu ruang untuk memungkinkan terjadinya reaksi awal antara reagen dan senyawa fenolik dalam sampel. Selanjutnya, ditambahkan 1 mL larutan natrium karbonat (Na_2CO_3) 7,5% (b/v) guna menciptakan kondisi basa yang diperlukan dalam pembentukan kompleks berwarna biru. Campuran kemudian diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap pada suhu ruang. Setelah inkubasi, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 765 nm menggunakan spektrofotometer UV–Vis. Kurva kalibrasi disusun menggunakan larutan standar asam galat pada berbagai konsentrasi. Hasil analisis dinyatakan sebagai miligram ekuivalen asam galat (mg GAE) per 100 mL sampel, yang merepresentasikan kandungan total polifenol pada *tea infusion* berbasis *cascara*, jahe, lemon, dan daun mint

2.3.4 Analisis Mutu Sensori

Analisis mutu sensori hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk *tea infusion*. Pengujian dilakukan oleh 25 panelis tidak terlatih menggunakan metode uji hedonik (tingkat kesukaan). Atribut sensori yang dievaluasi meliputi warna, aroma, dan rasa. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik tujuh tingkat, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka), dan 7 (sangat suka). Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode De Garmo dengan pembobotan pada parameter atribut sensoris.

2.3 5 Analisis Statistik

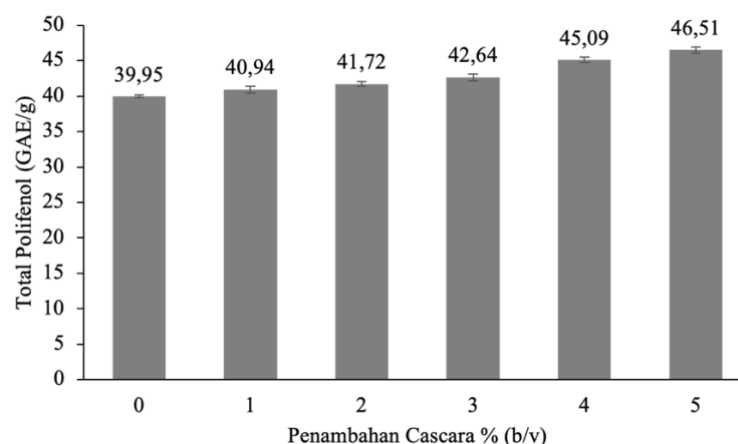
Data hasil penelitian berupa aktivitas antioksidan dan total polifenol dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha \leq 0,05$). Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata, pengujian dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT). Data sensori hedonik, yang bersifat ordinal, dianalisis menggunakan uji Chi-square pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap tingkat kesukaan panelis pada masing-masing atribut sensori. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Total Polifenol

Kandungan total polifenol diukur menggunakan metode Folin–Ciocalteu dan dinyatakan dalam mg GAE/g. Polifenol merupakan senyawa yang bersifat larut dalam air, sehingga jumlah polifenol yang terukur dalam *tea infusion* dipengaruhi oleh proporsi bahan baku yang mengandung senyawa fenolik dalam formulasi. Peningkatan proporsi bahan kaya polifenol dalam sistem minuman berair dilaporkan dapat meningkatkan jumlah senyawa fenolik terlarut yang terukur, meskipun pada kondisi penyeduhan yang sama (Mangiwa *et al.*, 2023).

Hasil analisis total polifenol *tea infusion* berbasis cascara dengan penambahan jahe, lemon, dan daun mint (Gambar 1) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi cascara tidak memberikan perbedaan yang nyata secara statistik terhadap kandungan total polifenol ($p > 0,05$). Namun demikian, secara deskriptif terlihat adanya peningkatan nilai numerik total polifenol seiring dengan bertambahnya konsentrasi cascara, dari 39,95 mg GAE/g pada perlakuan kontrol (A0) menjadi 46,51 mg GAE/g pada perlakuan A5 (5% b/v). Variasi nilai numerik ini mengindikasikan bahwa cascara berkontribusi terhadap kandungan senyawa fenolik dalam *tea infusion*, meskipun kontribusi tersebut belum cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik pada kondisi penelitian ini.

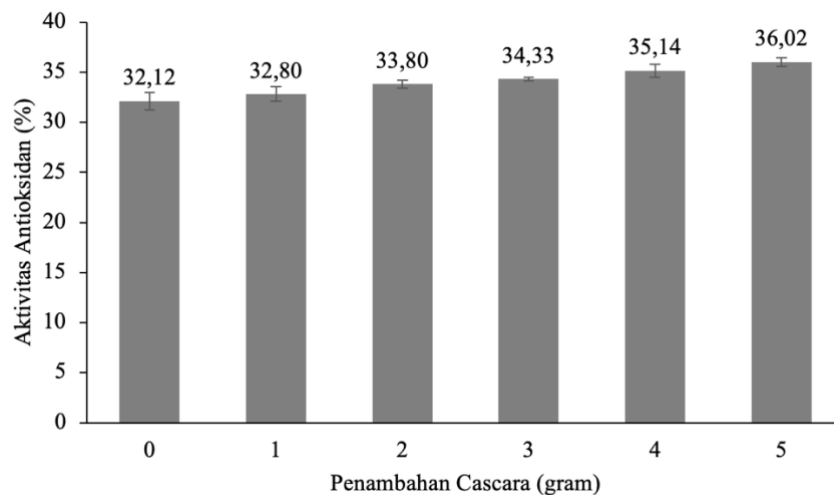


Gambar 1. Total polifenol *tea infusion* cascara, jahe, lemon, dan daun mint

Nilai total polifenol yang relatif lebih tinggi pada perlakuan dengan penambahan cascara secara numerik diduga dipengaruhi oleh keberadaan senyawa fenolik alami pada cascara, seperti asam klorogenat, asam galat, katekin, serta flavonoid lainnya (Sholichah *et al.*, 2019). Senyawa-senyawa tersebut diketahui berperan sebagai antioksidan alami yang mampu menetralkan radikal bebas. Selain cascara, bahan tambahan berupa jahe, lemon, dan daun mint juga berpotensi memberikan kontribusi terhadap kandungan polifenol dalam minuman.

3.2 Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan minuman *tea infusion* diukur dengan menggunakan metode DPPH. Prinsip dari metode DPPH melibatkan interaksi antara antioksidan dengan DPPH yang terjadi melalui transfer elektron atau radikal hidrogen, kemudian menetralkan sifat radikal bebas DPPH. Ketika larutan DPPH berwarna ungu berinteraksi dengan bahan yang menyumbangkan elektron, DPPH akan menurun, menyebabkan warna larutan berubah dari ungu menjadi kuning terang, yang berasal dari gugus pikril (Aryani & Mu'awanah, 2019). Aktivitas antioksidan minuman *tea infusion* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Aktivitas antioksidan *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint

Gambar 2 menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan aktivitas antioksidan seiring dengan meningkatnya konsentrasi cascara, meskipun secara statistik perbedaan antarperlakuan tidak signifikan ($p > 0,05$). Aktivitas antioksidan pada perlakuan tanpa cascara (A0) tercatat sebesar 32,12% dan meningkat secara numerik hingga 36,02% pada perlakuan A5 dengan penambahan cascara sebesar 5% (b/v). Seluruh perlakuan menunjukkan kategori aktivitas yang sama, meskipun terdapat kecenderungan peningkatan nilai numerik pada konsentrasi cascara yang lebih tinggi.

Secara deskriptif, tren peningkatan aktivitas antioksidan tersebut dapat dikaitkan dengan kontribusi senyawa fenolik dalam cascara, seperti asam klorogenat, katekin, dan quercetin, yang berperan sebagai donor hidrogen dalam menetralkan radikal bebas DPPH (Andriani & Murtisiwi, 2018). Namun, peningkatan aktivitas antioksidan yang dihasilkan belum cukup besar untuk

menghasilkan perbedaan yang nyata secara statistik, yang diduga disebabkan oleh konsentrasi cascara yang relatif rendah (1–5% b/v) dalam formulasi. Selain cascara, jahe, daun mint, dan lemon juga mengandung senyawa bioaktif seperti gingerol dan shogaol, menthol dan menthone, serta vitamin C dan asam sitrat, yang turut berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan minuman (Munadi *et al.*, 2023; Sandrasari *et al.*, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan dalam formulasi *tea infusion* lebih mencerminkan efek aditif, di mana kontribusi cascara bersifat tambahan dan tidak menimbulkan efek sinergis maupun antagonis yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan total.

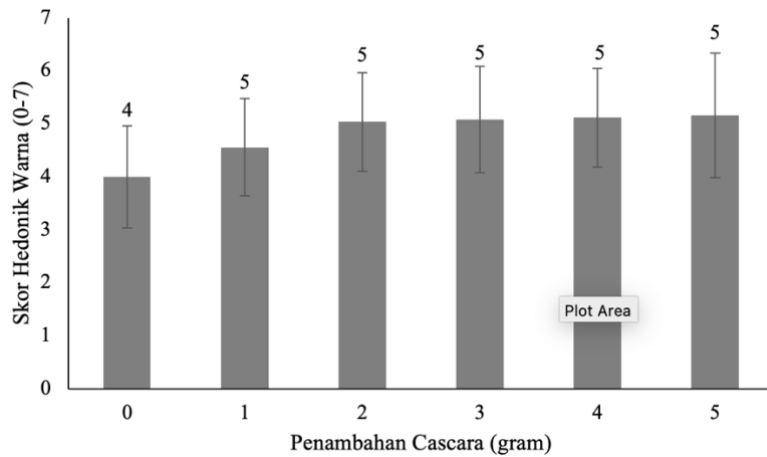
3.3 Mutu Sensori

3.3.1 Warna

Warna merupakan salah satu parameter sensori yang pertama kali diperhatikan oleh konsumen sebelum mengonsumsi suatu produk. Penilaian warna pada penelitian ini dilakukan menggunakan skala hedonik tujuh tingkat, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (netral), 5 (agak suka), 6 (suka), dan 7 (sangat suka). Skala ini mencerminkan tingkat kesukaan panelis terhadap tampilan warna *tea infusion*. Secara visual, warna *tea infusion* yang memenuhi standar mutu umumnya berwarna khas teh, cokelat kemerahan, atau kuning keemasan (Prawira-atmaja *et al.*, 2021). Hasil uji kesukaan warna *tea infusion* berbasis cascara dengan penambahan jahe, lemon, dan daun mint disajikan pada Gambar 3.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat kesukaan warna panelis cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi cascara dalam formulasi *tea infusion*. Nilai kesukaan warna tertinggi diperoleh pada perlakuan A5 (5% b/v) dengan skor rata-rata 5,16 yang berada pada kategori *agak suka–suka*, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan A0 dengan skor 4,00 yang termasuk kategori *netral*. Peningkatan skor kesukaan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cascara, semakin kuat intensitas warna seduhan yang dihasilkan, sehingga penampilan visual minuman menjadi lebih menarik bagi panelis. Namun demikian peningkatan konsentrasi penambahan cascara dari 1-5% b/v tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata.

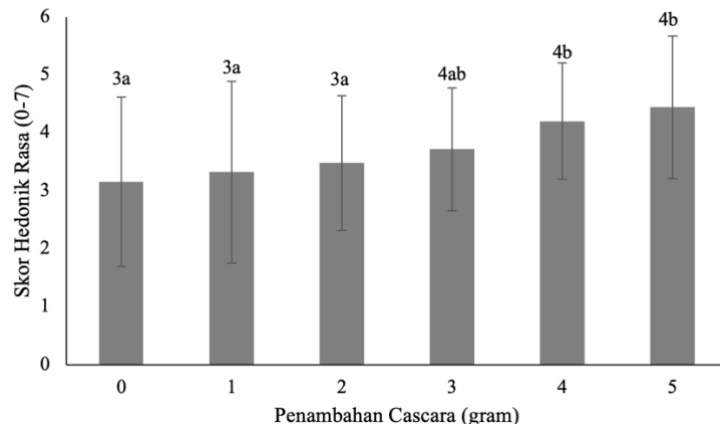
Peningkatan tingkat kesukaan warna dapat dikaitkan dengan adanya kandungan tanin dan reaksi Maillard yang terjadi selama proses pengeringan kulit buah kopi (Hutasoit *et al.*, 2021). Kandungan tanin dalam *cascara* dapat menyebabkan warna dari teh menjadi gelap saat seduhan (Baihaqi *et al.*, 2023). Penilaian warna pada minuman fungsional sangat dipengaruhi oleh intensitas dan kestabilan warna selama penyeduhan (Kushargina *et al.*, 2022). Warna yang lebih pekat umumnya diasosiasikan dengan kandungan bahan aktif yang lebih tinggi dan karakter rasa yang lebih kuat, sehingga meningkatkan tingkat kesukaan panelis hingga batas intensitas tertentu.



Gambar 3. Nilai kesukaan warna *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint

3.3.2 Rasa

Rasa merupakan parameter terpenting dalam suatu pengujian tingkat kesukaan. Uji sensori rasa menjadi penentu apakah suatu produk dapat diterima atau tidak oleh panelis. Penilaian panelis terhadap rasa dilakukan dengan pengamatan menggunakan indera pengecap (lidah) yang dilanjutkan dengan melakukan penilaian tingkat kesukaan dalam bentuk skala (Ariva *et al.*, 2020). Adapun hasil kesukaan rasa *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai kesukaan rasa *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint

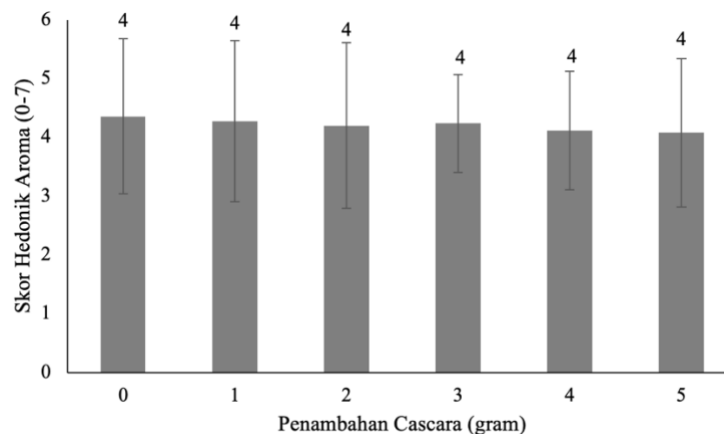
Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap atribut rasa meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi cascara dan berbeda nyata secara statistik ($p < 0,05$) (Gambar 4). Berdasarkan skala hedonik tujuh tingkat (1 = sangat tidak suka hingga 7 = sangat suka), perlakuan A0 (0% b/v cascara) menghasilkan skor kesukaan terendah sebesar 3,16 yang tergolong agak tidak suka, sedangkan perlakuan A5 (5% b/v cascara) memberikan skor tertinggi sebesar 4,44 yang berada pada kategori netral hingga agak suka. Hasil ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi cascara secara signifikan meningkatkan penerimaan rasa *tea infusion*, sehingga formulasi dengan kadar cascara yang lebih tinggi lebih

disukai panelis dibandingkan perlakuan tanpa penambahan cascara.

Sebagai produk samping, *Cascara* diketahui mengandung dua jenis metabolit sekunder utama, yaitu kafein dan polifenol. Senyawa polifenol pada cascara dilaporkan mengandung flavan-3-ol, flavonol, dan antosianidin, serta senyawa spesifik seperti asam hidroksinamat, tanin, rutin, asam ferulat, katekin, dan epikatekin yang berkontribusi terhadap variasi rasa asam, pahit dan sepat yang khas (Masrukan *et al.*, 2024). Kombinasi bahan tambahan seperti jahe, lemon, dan daun mint juga turut memberikan keseimbangan cita rasa. Penggunaan jahe dan daun mint pada minuman *tea infusion* dapat memberikan kesan yang menghangatkan dan menyegarkan (Masahid *et al.*, 2024). Adapun penggunaan lemon dapat memperbaiki rasa dari *cascara* dengan kandungan asam sitrat yang dimiliki (Muzaiifa *et al.*, 2022).

3.3.3 Aroma

Aroma merupakan parameter non-visual pada suatu produk yang dapat dirasakan melalui indera penciuman manusia, terciumnya suatu aroma merupakan akibat dari rangsang indera penciuman (Esquivel *et al.*, 2012). Aroma *tea infusion* yang sesuai dengan standar yaitu memiliki aroma yang khas teh dan tidak berbau asing (Ariva *et al.*, 2020). Adapun hasil kesukaan aroma *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint dapat dilihat pada Gambar 5.



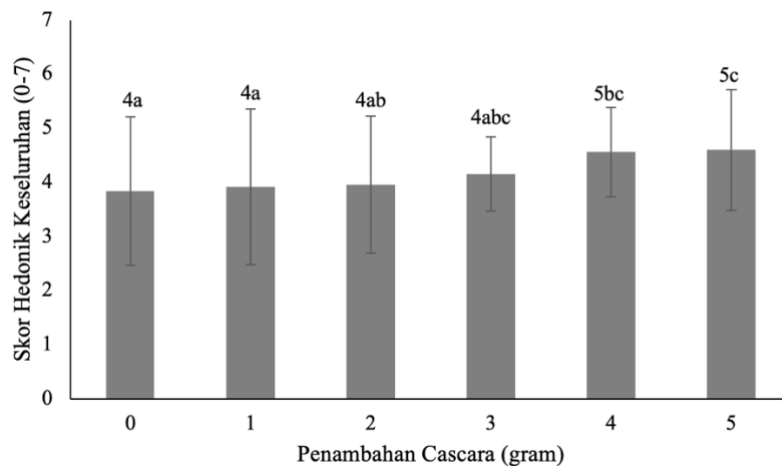
Gambar 5. Nilai kesukaan aroma *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint

Hasil uji hedonik terhadap parameter aroma menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis cenderung menurun secara deskriptif seiring dengan peningkatan konsentrasi cascara, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik ($p > 0,05$). Berdasarkan skala hedonik tujuh tingkat (1 = sangat tidak suka hingga 7 = sangat suka), nilai kesukaan aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan A0 (tanpa cascara) dengan skor 4,36 yang termasuk kategori netral, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan A5 (5% b/v cascara) dengan skor 4,08, yang juga berada pada kategori netral. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan cascara memengaruhi persepsi aroma secara deskriptif, namun belum cukup kuat untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

Penurunan tingkat kesukaan terhadap aroma secara deskriptif dalam perlakuan diduga berhubungan dengan profil volatil khas dari bahan yang ditambahkan tersebut. Senyawa volatil seperti fufural, asam asetat, maltol, dan berbagai derivat fenolik, terkandung di dalamnya dan dapat menghasilkan aroma yang unik, sedikit asam, atau bahkan terkesan fermentatif (Nalurita *et al.*, 2024). Seiring dengan penambahan konsentrasi, aroma khas tersebut dapat menjadi lebih dominan dan menutupi aroma segar dari bahan tambahan lain seperti jahe, lemon, dan daun mint, yang memiliki karakter aroma ringan dan menyegarkan.

3.3.4 Kesukaan Keseluruhan

Kesukaan keseluruhan merupakan hasil integrasi dari berbagai atribut sensori seperti warna, rasa, dan aroma. Parameter keseluruhan digunakan untuk mengetahui diterima atau tidaknya suatu produk oleh panelis secara menyeluruh. Adapun hasil kesukaan keseluruhan *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai kesukaan keseluruhan *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint

Hasil uji hedonik penerimaan keseluruhan yang dilakukan menggunakan skala tujuh tingkat (1 = sangat tidak suka hingga 7 = sangat suka) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi cascara dalam formulasi *tea infusion* secara signifikan meningkatkan tingkat penerimaan produk oleh panelis. Nilai kesukaan rata-rata meningkat dari 3,84 pada perlakuan A0 (tanpa cascara), yang berada pada kategori mendekati netral, menjadi 4,60 pada perlakuan A5 (5% b/v cascara), yang termasuk dalam kategori netral hingga agak suka. Analisis Chi-square pada taraf signifikansi 5% ($\alpha \leq 0,05$) mengonfirmasi adanya perbedaan yang nyata antarperlakuan. Peningkatan nilai kesukaan ini menunjukkan terjadinya pergeseran persepsi panelis ke arah tingkat kesukaan yang lebih tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi cascara. Secara sensori, penambahan cascara memberikan kontribusi positif terhadap mutu produk secara terpadu, terutama pada aspek visual dan rasa, tanpa menurunkan penerimaan aroma secara signifikan. Selain itu, kombinasi jahe,

lemon, dan daun mint berperan dalam menjaga keseimbangan sensasi segar dan hangat, sehingga memperkuat penerimaan panelis terhadap produk *tea infusion* secara keseluruhan.

3.4 Nilai Efektivitas

Nilai efektivitas digunakan dalam menentukan perlakuan terbaik dari minuman *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint. Nilai efektivitas yang semakin tinggi menunjukkan bahwa produk memiliki kualitas dan penerimaan sensori yang lebih baik (DeGarmo, 1984). Nilai efektivitas dalam penelitian ini ditentukan oleh atribut sensori berdasarkan parameter warna, aroma, rasa dan keseluruhan. Adapun nilai efektivitas *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai efektivitas *tea infusion cascara*, jahe, lemon, dan daun mint

Perlakuan	Nilai Efektivitas
A0	0,22
A1	0,34
A2	0,43
A3	0,52
A4	0,74
A5	0,78

Hasil perhitungan nilai efektivitas menunjukkan adanya peningkatan yang konsisten seiring dengan meningkatnya konsentrasi cascara dalam formulasi minuman *tea infusion*. Nilai efektivitas berkisar antara 0,22 pada perlakuan A0 hingga 0,78 pada perlakuan A5, dengan perlakuan A5 memperoleh nilai tertinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa penambahan cascara pada konsentrasi yang lebih tinggi memberikan kontribusi positif terhadap kombinasi mutu sensori produk secara keseluruhan. Berdasarkan Tabel 2, perlakuan A5 memiliki nilai efektivitas tertinggi dan dengan demikian dapat dikategorikan sebagai formulasi terbaik. *Tea infusion* pada perlakuan A5 menunjukkan skor sensori warna sebesar 5,16 (kategori agak suka–suka), aroma 4,08 (netral hingga agak suka), rasa 4,44 (netral hingga agak suka), dan penerimaan keseluruhan 4,60 (netral hingga agak suka).

4. Kesimpulan

Penambahan cascara pada konsentrasi 1–5% (b/v) dalam formulasi *tea infusion* berbahan jahe, lemon, dan daun mint tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap aktivitas antioksidan dan total polifenol, namun menunjukkan kecenderungan peningkatan nilai secara deskriptif dibandingkan formulasi tanpa cascara. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A5 (5% b/v cascara) dengan aktivitas antioksidan sebesar 36,02% dan total polifenol 46,51 mg GAE/g. Secara sensori, atribut warna dan aroma tidak berbeda nyata, sedangkan atribut rasa dan penerimaan keseluruhan menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik, di mana perlakuan

A5 memperoleh tingkat kesukaan dan nilai efektivitas tertinggi (0,78), sehingga ditetapkan sebagai formulasi terbaik. Temuan ini menunjukkan bahwa cascara berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan fungsional dalam pengembangan minuman *tea infusion*. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi penambahan cascara pada konsentrasi lebih dari 5% (b/v) guna memperoleh peningkatan aktivitas antioksidan dan total polifenol yang lebih signifikan dengan tetap mempertimbangkan penerimaan sensori konsumen.

Singkatan yang Digunakan

ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
BPS	Badan Pusat Statistik
DNMRT	<i>Duncan's New Multiple Range Test</i>
DPPH	<i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
GAE	<i>Gallic Acid Equivalent</i>
RAL	Rancangan Acak Lengkap

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Lailatul Azkiyah: konseptualisasi, kurasi data, analisis formal, perolehan dana. **Ardiyan Dwi Masahid:** perolehan data. **Fathika Fitriana:** penulisan draf awal. **M. Farras Abiyyuddin:** penulisan tinjauan dan penyuntingan. **Brihatsama:** analisis data. **Agustia Dwi Pamujiati:** revisi.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis naskah ini menyatakan tidak ada konflik kepentingan atau kepentingan yang bersaing.

Ucapan Terima Kasih

-

Daftar Pustaka

- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2018). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dengan Spektrofotometri UV VIS. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(1). <https://doi.org/10.31596/cjp.v2i1.15>.
- Ariva, A. N., Widyasanti, A., & Nurjanah, S. (2020). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Teh Cascara dari Kulit Kopi Arabika (*Coffea arabica*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 12(1), 21-28. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v12i1.15744>.
- Arumsari, K., & Aminah, S. (2019). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Teh Celup Campuran Bunga Kecombrang, Daun Mint dan Daun Stevia. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(2), 128-140. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/5249/pdf>,
- Aryani, T., & Mu'awanah, I. A. U. (2019). Aktivitas Antioksidan dan Kadar Vitamin C Daging Buah dan Sirup Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Biomedika*, 12(2), 149-157. <https://doi.org/10.31001/biomedika.v12i2.592>.
- Baihaqi, B., Hakim, S., Nuraida, N., Fridayati, D., & Madani, E. (2023). Sifat Organoleptik Teh Cascara (Limbah Kulit Buah Kopi) pada Pengeringan Berbeda. *Jurnal Agrosains*, 6(1), 56-63. <https://jurnal.upb.ac.id/index.php/agrosains/article/view/350>.

- DeGarmo, E. P., Sullivan, W. G., & Bontadelli, J. A. (1984). *Engineering Economy* (7th ed.). MacMillan.
https://books.google.co.id/books/about/Engineering_Economy.html?hl=id&id=yoNRAAAAMAAJ&redir_esc=y.
- Dibacto, R. E. K., Tchunte, B. R. T., Nguedjo, M. W., Tientcheu, Y. M. T., Nyobe, E. C., Edoun, F. L. E., Kamini, M. F. G., Dibanda, R. F., & Medoua, G. N. (2021). Total Polyphenol and Flavonoid Content and Antioxidant Capacity of Some Varieties of *Persea americana* Peels Consumed in Cameroon. *Scientific World Journal*, 2021.
<https://doi.org/10.1155/2021/8882594>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2020). *Statistik Kopi Indonesia 2019*. Jakarta: Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan..
<https://www.bps.go.id/id/publication/2020/12/02/de27ead7c1c7e29fd0aa950d/statistik-kopi-indonesia-2019.html>.
- Djaeni, M. (2017). Ekstraksi Antosianin dari Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Berbantu Ultrasonik: Tinjauan Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3).
https://www.researchgate.net/publication/319627256_EKSTRAKSI_ANTOSIANIN_DARI_KELOPAK_BUNGA_ROSELLA_HIBISCUS_SABDARIFFA_L_BERBANTU_ULTRASONIK_TINJAUAN_AKTIVITAS_ANTIOKSIDAN
- Esquivel, P., & Jiménez, V. M. (2012). Functional properties of coffee and coffee by-products. *Food Research International*, 46(2), 488–495. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.05.028>.
- Fadhilah, D., Muzaifa, M., Hasni, D., & Nilda, C. (2023). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu Cascara (*Literature Review: The Influencing Factors of Cascara Quality*). In *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(3). <https://jim.usk.ac.id/JFP/article/view/24921>.
- Garis, P., Romalasari, A., & Purwasih, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Cascara Menjadi Teh Celup. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*.
<https://doi.org/10.35313/irwns.v10i1.1400>.
<https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/1400>.
- Geremu, M., Tola, Y. B., & Sualeh, A. (2016). Extraction and determination of total polyphenols and antioxidant capacity of red coffee (*Coffea arabica* L.) pulp of wet processing plants. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40538-016-0077-1>.
- Hutasoit, G. Y., Susanti, S., & Dwiloka, B. (2021). Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Kimia dan Warna Minuman Fungsional Teh Kulit Kopi (*Cascara*) dalam Kemasan Kantung. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2), 38-43.
<https://doi.org/10.14710/jtp.2021.24204>.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/24204>.
- Kushargina, R., Kusumaningati, W., & Yunianto, A. E. (2022). Pengaruh Bentuk, Suhu, dan Lama Penyeduhan terhadap Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.). *Gizi Indonesia*, 45(1), 11–22.
<https://doi.org/10.36457/gizindo.v45i1.633>.
- Mangiwa, S., Abulais, D. M., Patiung, O., & Nisa, Q. A. (2023). Analisis Mutu Fisik dan Kimia serta Uji Aktivitas Antioksidan Teh *Cascara* dari Kulit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Asal Papua. *Jurnal Biologi Papua*, 15(1), 78–87. <https://doi.org/10.31957/jbp.2371>
- Masahid, A. D., Yulianingtyas, R. E., Witono, Y., & Nafi', A. (2024). Physical, Chemical, Organoleptic Characteristics, and Antioxidant Activity of Instant Cascara Powder with Additions of Ginger and Sappan Wood. *AgriTECH*, 44(1), 59–68.
<https://doi.org/10.22146/agritech.78340>.
- Masrukan, Darmawan, E., & Hakim, I. S. (2024). Kajian Lama Waktu Pengeringan terhadap Sifat Antioksidan Teh Cascara. *AGROTECH*, 6(1), 1–10.
<https://doi.org/10.37631/agrotech.v6i1.1550>.

- Munadi, R., Hasan, T., & Firdha, T. (2023). Identifikasi Kandungan Kimia Buah Lemon Cui (*Citrus Microcarpa*) Asal Ambon dan Uji Aktivitas sebagai Antioksidan. In *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 5(2). <https://science.e-journal.my.id/cjcs/article/view/180>.
- Muzaifa, M., Rohaya, S., & Sofyan, H. A. (2022). Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Organoleptik Teh Kulit Kopi (*Cascara*) dengan Penambahan Lemon dan Madu. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(1), 10–17. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i1.11409>
- Nalurita, I., Arzani, L. D. P., & Putri, D. A. (2024). Identifikasi Profil Komponen Volatil dan Sensori Cascara Arabika dan Robusta Asal Nusa Tenggara Barat, Indonesia. *Jurnal Agroteknologi*, 18(2), 96–111. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v18i2.46651>.
- Prawira-Atmaja, M. I., Maulana, H., Shabri, 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> <https://js.bsn.go.id/index.php/standardisasi/article/view/845/pdf>
- Sandrasari, D. A., Andarwulan, N., Faridah, D. N., & Dewi, F. N. A. (2023). Identifikasi Komponen Aktif Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe var. Rubrum*) sebagai Sumber Antioksidan dengan Pendekatan Metabolomik Berbasis HPLC. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 19(1), 32. <https://doi.org/10.20961/alchery.19.1.64737.32-43>.
- Sepriani, R., & Deswandi. (2021). Biochemical analysis of ginger-infused water with a combination of lemon and mint leaves. *E3S Web of Conferences*, 332. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202133206002>.
- Sholichah, E., Apriani, R., Desnilasari, D., Karim, M. A., & Harvelly, H. (2019). Produk Samping Kulit Kopi Arabika dan Robusta sebagai Sumber Polifenol untuk Antioksidan dan Antibakteri. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 14, 57-66. <https://media.neliti.com/media/publications/449508-none-d7d87c8c.pdf>.
- Sumadewi, N. L. U., Puspaningrum, D. H. D., & Adisanjaya, N. N. (2020). PKM Pemanfaatan Limbah Kopi di Desa Catur Kabupaten Bangli. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jppm.v3i2.1897>.
- Zahro, N. H., Widyasaputra, R., & Bimantio, M. P. (2023). Kajian Perlakuan Lama Perendaman dan Ukuran Potongan Buah terhadap Karakteristik Pineapple Infused Tea. *Agrotechnology, Agribusiness, Forestry, and Technology: Jurnal Mahasiswa Instiper (Agroforetech)*, 1(3), 2006–2010. <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/936>.