



Pengaruh Tingkat Kematangan Kulit Buah dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Kimia, Sensori, dan Kandungan Fitokimia Seduhan Cascara Kopi Robusta

Optimization of Fruit Maturity and Drying Temperature for Improving the Chemical Quality, Sensory Properties, and Bioactive Compounds of Robusta Coffee Cascara Tea

Putri Mariska Fahmi ^{*,1}, Maryanti ¹, Febrina Delvitasari ¹, Widia Rini Hartari ²

¹ Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

² Program Studi Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: putrimariska23@polinela.ac.id



Abstrak. Cascara merupakan hasil samping pengolahan kopi yang berpotensi dikembangkan sebagai minuman fungsional karena mengandung senyawa bioaktif, terutama polifenol. Pemanfaatan cascara dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan suhu pengeringan yang dapat menentukan karakteristik kimia dan sensori produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tingkat kematangan kulit kopi robusta (merah, kuning, hijau, campuran merah-kuning, dan campuran merah-kuning-hijau) dan suhu pengeringan (50 °C dan 80 °C) terhadap karakteristik kimia dan sensori seduhan cascara. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial 5×2 dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi analisis kimia kadar air, kadar abu, pH seduhan, total polifenol, serta uji sensori (warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan). Data dianalisis menggunakan ANOVA dua arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Pengeringan pada suhu 80 °C menghasilkan kadar air lebih rendah, sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan kulit hijau suhu 80 °C. Nilai pH seduhan berkisar antara 5,82–6,77. Kandungan polifenol tertinggi diperoleh pada kulit merah suhu 80 °C. Secara sensori, perlakuan kulit merah pada suhu 50 °C menunjukkan tingkat penerimaan keseluruhan terbaik. Dengan demikian, tingkat kematangan bahan baku dan suhu pengeringan merupakan faktor penting dalam menentukan mutu kimia dan sensori seduhan cascara kopi robusta.

Kata kunci: cascara, kopi robusta, sensori, suhu pengeringan, tingkat kematangan.

Abstract. Coffee pulp (cascara) is a by-product of coffee processing that has the potential to be developed into a functional beverage due to its bioactive compounds, particularly polyphenols. The utilization of cascara is influenced by the fruit maturity level and drying temperature, which determine the chemical and sensory characteristics of the final product. This study aimed to evaluate the effect of robusta coffee pulp maturity level (red, yellow, green, red+yellow mixture, and red+yellow+green mixture) and drying temperature (50 °C and 80 °C) on the chemical and organoleptic properties of cascara tea. The experiment was arranged in a completely randomized design with a 5 × 2 factorial pattern and three replications. The observed parameters included moisture content, ash content, infusion pH, total polyphenols, and sensory attributes (color,

aroma, taste, and overall acceptance). The data were analyzed using analysis of variance followed by Tukey's test at a 5% significance level. The results showed that the treatment combinations significantly affected all observed parameters. Drying at 80 °C resulted in lower moisture content, while the highest ash content was obtained from green coffee pulp dried at 80 °C. The pH value of the infusion ranged from 5.82 to 6.77. The highest polyphenol content was found in red coffee pulp dried at 80 °C. Sensory evaluation indicated that red coffee pulp dried at 50 °C had the highest overall acceptance. In conclusion, raw material maturity level and drying temperature are key factors in determining the chemical and sensory quality of robusta cascara tea.

Keywords: cascara, drying temperature, maturity level, robusta coffee, sensory.

1. Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan utama yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai sumber devisa maupun penghidupan petani. Indonesia termasuk dalam lima besar produsen kopi dunia dengan produksi mencapai lebih dari 758,73 ribu ton per tahun, dengan sekitar 80–85% di antaranya didominasi oleh kopi robusta ([Badan Pusat Statistik, 2023](#)). Dominasi produksi tersebut menunjukkan bahwa robusta memiliki peran strategis dalam pengembangan agroindustri kopi nasional, terutama karena produktivitasnya lebih tinggi, adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan, serta menjadi bahan baku utama industri kopi hilir ([Muhsin et al., 2025](#)).

Di sisi lain, pengolahan buah kopi menjadi biji kopi menghasilkan limbah padat berupa kulit kopi dalam jumlah yang sangat besar, yaitu sekitar 40–42% dari berat buah segar ([Pakpahan et al., 2023](#)). Limbah ini umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi mencemari lingkungan ([Janissen & Huynh, 2018](#)). Selain itu, kulit kopi memiliki potensi sebagai bahan baku pangan fungsional karena mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, dan antioksidan yang tinggi ([Iriondo-DeHond et al., 2019](#)). Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah pengolahan menjadi seduhan cascara yang memiliki karakteristik sensori khas dan nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan limbah segarnya.

Kualitas cascara sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan. Suhu pengeringan berperan dalam menentukan kadar air, stabilitas senyawa bioaktif, warna, serta pembentukan senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma dan cita rasa ([Iriondo-DeHond et al., 2020](#)). Suhu yang terlalu tinggi dapat mempercepat penurunan kadar air, tetapi berisiko menyebabkan degradasi senyawa fenolik dan menurunkan aktivitas antioksidan. Sebaliknya, suhu yang lebih rendah cenderung mempertahankan senyawa bioaktif, tetapi membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama ([Murthy & Naidu, 2020](#)). Oleh karena itu, pemilihan suhu pengeringan yang tepat menjadi faktor penting dalam menghasilkan mutu cascara yang optimal. Pada penelitian [Ariva et al. \(2020\)](#) menunjukkan bahwa pengeringan cascara pada suhu 50°C memiliki rentang 0,1059 - 0,1468 mg GAE/g DM, namun belum ada referensi mengenai kandungan polifenol pada suhu 80 °C.

Selain faktor proses, mutu cascara juga dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah kopi. Perbedaan warna kulit buah kopi (hijau, kuning, dan merah) mencerminkan perbedaan komposisi kimia seperti kandungan gula, asam organik, senyawa fenolik, dan pigmen, yang selanjutnya akan memengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan sensori produk olahan yang dihasilkan ([Rendón-Mera et al., 2025](#)). Buah kopi yang dipanen pada tingkat kematangan berbeda atau dalam bentuk campuran sering dijumpai pada praktik pascapanen di tingkat petani, khususnya pada kopi robusta. Kondisi ini berpotensi memengaruhi mutu produk cascara, tetapi belum banyak dikaji secara sistematis.

Berbagai penelitian mengenai cascara telah dilakukan, sebagian besar berfokus pada karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan tanpa mengaitkan antara variasi suhu pengeringan dan tingkat kematangan bahan baku, khususnya pada kopi robusta. Selain itu, kajian yang menggunakan kombinasi tingkat kematangan dalam bentuk campuran warna kulit buah kopi masih sangat terbatas. Penelitian yang mengintegrasikan aspek fisik, kimia, dan sensori secara simultan untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik juga belum pernah dilaporkan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tingkat kematangan kulit kopi robusta (merah, kuning, hijau, campuran merah-kuning, dan campuran merah-kuning-hijau) dan suhu pengeringan (50 °C dan 80 °C) terhadap karakteristik kimia dan organoleptik seduhan cascara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi proses optimal, meningkatkan nilai tambah limbah kulit kopi, serta mendukung pengembangan produk diversifikasi berbasis kopi robusta yang berkelanjutan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah kopi robusta dengan tingkat kematangan berbeda berdasarkan warna kulit, yaitu merah, kuning, dan hijau yang berasal dari lahan kopi Politeknik Negeri Lampung (termasuk dataran rendah). Bahan kimia yang digunakan meliputi metanol 70%, reagen folin-ciocalteu, larutan Na₂CO₃, dan akuades. Peralatan utama yang digunakan antara lain oven pengering Memmert UN 30, tanur SNOL 13/1100, timbangan analitik, spektrofotometer UV–Vis Techomp UV2500, pH meter, dan peralatan gelas laboratorium.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan kopi Politeknik Negeri Lampung dan pengamatan dilakukan di Laboratorium Analisis Perkebunan Politeknik Negeri Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah tingkat kematangan kulit kopi dengan 5 taraf, yaitu merah (M), kuning (K), hijau (H), merah-kuning (MK), dan merah-kuning-hijau (MKH). Faktor kedua adalah suhu pengeringan

dengan 2 taraf, yaitu 50 °C dan 80 °C. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 30 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dua arah pada taraf 5% dengan bantuan *software* Minitab. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut menggunakan Tukey HSD.

2.3. Persiapan Sampel

Biji kopi yang dipanen dari Kebun Percobaan dipilah (disortasi) terlebih dahulu berdasarkan 5 tingkat kematangan kulit kopi (merah, kuning, hijau, campuran merah-kuning, dan campuran merah-kuning-hijau). Total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 2 kg buah kopi segar masing-masing perlakuan dan menghasilkan kulit cascara kering sebanyak 100 gram. Selanjutnya, sampel dikeringkan menggunakan oven pengering (*tray dryer*) sesuai dengan perlakuan suhu masing-masing, yaitu 50 °C dan 80 °C. Proses pengeringan dilakukan selama 24 jam pada suhu 80°C dan 48 jam pada suhu 50 °C.

2.4. Parameter Pengamatan

2.4.1. Analisis Fisik

Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan berat bahan awal dengan berat cascara kering yang dihasilkan.

2.4.2. Analisis Kimia

Analisis kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar polifenol, dan pH seduhan. Kadar air dan kadar abu dianalisis menggunakan metode gravimetri mengacu pada SNI 3836:2013 ([Badan Standardisasi Nasional, 2020](#)). Kadar polifenol ditentukan dengan metode folin-ciocalteu dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 765 nm ([Singleton et al., 1999](#); [Iriando-DeHond et al., 2019](#)). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer standar ([Ariva et al., 2020](#)).

2.4.3. Analisis Sensori

Uji sensori meliputi atribut warna, aroma, dan rasa, serta uji hedonik tingkat kesukaan panelis yang mengacu pada SNI 3836:2013. Pengujian dilakukan oleh 20 panelis semi terlatih menggunakan borang penilaian dengan skala penilaian 1–5.

2.4.4. Analisis Fitokimia

Analisis fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi tanin, saponin, dan terpenoid menggunakan pereaksi spesifik sesuai SNI 01-2896-1998. Tanin diuji dengan FeCl₃ 1%, saponin dengan metode pembentukan busa, dan terpenoid dengan pereaksi Liebermann–Burchard. Hasil pengujian diamati berdasarkan perubahan warna dan pembentukan busa, kemudian dinyatakan secara semi-kuantitatif dalam bentuk (+), (++), dan (+++).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Kimia dan Fisik Seduhan Cascara

Kombinasi tingkat kematangan kulit kopi dan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, pH seduhan, dan kadar polifenol seduhan cascara kopi robusta. Rangkuman data parameter fisik dan kimia ini disajikan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Karakteristik kimia dan fisik seduhan cascara kopi robusta pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	pH Seduhan	Polifenol (%)	Rendemen (%)
M 50	4,89 A	8,47 AB	6,45 D	1,97 H	21.62
H 50	4,48 AB	7,76 AB	6,77 A	3,24 E	23.68
MK 50	4,34 B	7,41 AB	6,53 CD	3,46 C	21.05
K 50	3,77 C	6,57 B	6,68 AB	3,16 F	25.86
MKH 50	3,77 C	6,44 B	6,62 BC	1,92 I	29.17
M 80	2,92 D	9,41 AB	5,82 F	3,53 A	27.55
MKH 80	1,49 E	8,41 AB	6,04 E	2,02 G	25.76
MK 80	1,31 E	8,48 AB	5,92 EF	3,24 D	28.13
K 80	0,78 F	6,59 B	6,02 E	3,06 J	24.62
H 80	0,37 F	10,03 A	6,02 E	3,47 B	27.21

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey taraf 5%.

3.1.1 Kadar Air

Berdasarkan [Tabel 1](#), kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan M50 (4,89%), yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan H50 (4,48%). Sebaliknya, kadar air terendah ditemukan pada perlakuan H80 (0,37%) yang secara statistik homogen dengan perlakuan K80 (0,78%). Penurunan kadar air menunjukkan bahwa pengeringan pada suhu 80 °C mempercepat proses difusi dan evaporasi air dari bahan baku.

Suhu udara pengering yang tinggi meningkatkan tekanan uap air di dalam jaringan sel kulit kopi, sehingga bermigrasi secara cepat menuju permukaan bahan untuk diuapkan. Kondisi ini menghasilkan produk kering yang stabil fisiknya serta memiliki daya simpan yang lebih lama.

Meskipun produk pangan kering umumnya memiliki kadar air di kisaran 5–12%, nilai kadar air produk cascara dalam penelitian ini yang mencapai < 5% pada perlakuan suhu 80 °C mengindikasikan efisiensi dehidrasi termal yang sangat tinggi akibat karakteristik geometri kulit buah kopi yang tipis dengan rasio luas permukaan yang besar. Fenomena penurunan kadar air ekstrem di bawah batas normal akibat penetrasi suhu tinggi terkendali ini juga sejalan dengan penelitian sejenis yang mengoptimasi pengolahan teh cascara robusta, di mana laju pengeringan mekanis yang cepat mampu memangkas kadar air produk secara radikal untuk menghambat aktivitas air secara instan ([Abduh et al., 2023](#)).

3.1.2 Kadar Abu

Hasil uji lanjut Tukey memaparkan bahwa kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan H80 (10,03%), sedangkan kadar abu terendah ditunjukkan pada perlakuan campuran MKH50 (6,44%).

Tingginya kadar abu pada perlakuan suhu tinggi (80 °C) berbanding lurus dengan pelepasan kadar air; penyusutan air bebas menyebabkan komponen mineral anorganik di dalam jaringan sel menjadi lebih terkonsentrasi per satuan berat kering bahan. Ditinjau dari tingkat kematangannya, kulit buah yang belum matang penuh (H80) memiliki proporsi komponen struktural dinding sel, pektin, dan selulosa yang lebih tebal yang berikatan kuat dengan senyawa mineral makro jika dibandingkan dengan kulit matang penuh yang telah mengalami pelunakan struktur (Pathare *et al.*, 2012; Rendón-Mera *et al.*, 2025).

3.1.3 pH Seduhan

Nilai pH seduhan cascara berkisar antara 5,82–6,77. Nilai pH tertinggi (paling tidak asam) ditunjukkan oleh sampel H50 (6,77), yang secara statistik sama dengan K50 (6,68). Nilai pH terendah (paling asam) didapatkan pada perlakuan M80 (5,82). Berdasarkan tren visual uji Tukey, peningkatan suhu pengeringan hingga 80 °C secara konsisten menurunkan nilai pH seduhan di setiap tingkat kematangan. Penurunan nilai pH pada kondisi termal yang lebih tinggi ini disebabkan oleh terjadinya hidrolisis polisakarida menjadi asam organik rantai pendek yang larut air serta stimulasi reaksi pencoklatan non-enzimatis (Maillard) yang melepaskan produk antara bersifat asam (Martínez *et al.*, 2021).

3.1.4 Kadar Polifenol

Berdasarkan hasil analisis, kadar polifenol tertinggi diperoleh pada perlakuan M80 (3,53%), sedangkan kadar terendah berada pada perlakuan campuran MKH50 (1,92%). Data uji Tukey menunjukkan bahwa aplikasi suhu pengeringan tinggi (80 °C) justru memberikan retensi polifenol yang lebih melimpah dibandingkan suhu 50°C. Hal ini membuktikan bahwa panas pada tingkat tertentu mampu mendegradasi matriks lignoselulosa dinding sel kulit kopi robusta, sehingga senyawa fenolik terikat (*bound phenolics*) terlepas menjadi senyawa bebas yang mudah terekstraksi saat proses penyeduhan (Bondam *et al.*, 2022). Selain itu, perlakuan suhu tinggi berperan penting dalam menginaktivasi enzim polifenol oksidase (PPO) secara instan melalui denaturasi panas, sehingga mencegah degradasi oksidatif senyawa fenolik selama proses pascaproduksi (Wei *et al.*, 2026).

3.1.5 Rendemen

Persentase rendemen bubuk cascara kering berkisar antara 21,05% hingga 29,17%. Rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan formulasi heterogen MKH50 (29,17%), sedangkan nilai rendemen terendah dijumpai pada perlakuan MK50 (21,05%). Variasi nilai rendemen ini mencerminkan karakteristik laju penyusutan bobot basah akibat kadar air awal buah yang fluktuatif di setiap tingkat kematangan kulit kopi. Adanya kombinasi material dari berbagai tingkat

kematangan fisik menghasilkan tingkat pengerutan jaringan yang lebih beragam yang memengaruhi bobot akhir bahan baku pascapengeringan.

3.2 Analisis Sensori Seduhan Cascara

Kombinasi tingkat kematangan kulit kopi dan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter sensori meliputi rasa sepat, pahit, asam, manis, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan (*overall*) seduhan cascara. Hasil pengujian sensori diringkas pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Analisis sensori seduhan cascara kopi robusta pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Sepat	Pahit	Asam	Manis	Aroma	Warna	Penerimaan
M 50	3,40 D	3,04 D	3,02 B	4,80 A	3,57 B	3,42 C	3,57 A
K 50	3,38 D	3,42 B	2,68 C	4,40 BC	3,40 C	2,84 E	3,24 B
H 50	3,58 CD	3,31 BC	2,11 E	4,16 CD	3,71 A	3,58 B	3,12 D
MK 50	3,09 E	2,93 D	2,62 C	4,38 BC	3,38 C	3,09 D	3,14 CD
MKH 50	2,84 F	3,09 CD	2,31 D	4,44 B	3,38 C	3,02 D	3,00 E
M 80	3,77 BC	3,70 A	3,10 B	4,40 BC	3,00 D	2,57 F	2,86 F
K 80	3,84 B	3,43 B	2,70 C	4,10 DE	2,93 D	3,57 B	2,29 H
H 80	4,27 A	3,84 A	2,98 B	3,87 E	3,39 C	3,70 A	3,07 DE
MK 80	3,53 CD	3,30 BC	3,54 A	4,70 A	3,04 D	2,47 F	3,21 BC
MKH 80	3,94 B	3,40 B	3,10 B	4,23 BCD	3,32 C	2,73 E	2,68 G

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey taraf 5%.

3.2.1 Atribut Rasa (Sepat, Pahit, Asam, Manis)

Intensitas rasa sepat tertinggi secara nyata ditunjukkan oleh perlakuan H80 (4,27), sedangkan nilai terendah dikumpulkan oleh klaster campuran MKH50 (2,84). Tingginya persepsi rasa sepat berkorelasi dengan kelimpahan konsentrasi senyawa tanin spesifik yang mendominasi fase pematangan kulit buah hijau (muda). Untuk rasa pahit, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan suhu tinggi yakni H80 (3,84) dan M80 (3,70). Suhu pengeringan yang tinggi memicu percepatan reaksi degradasi fisik dan termolisis komponen karbohidrat seluler yang menghasilkan senyawa-senyawa turunan pahit larut air.

Pada parameter keasaman, skor tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan campuran MK80 (3,54). Sementara itu, tingkat kemanisan puncak diraih oleh kelompok perlakuan kulit matang penuh M50 (4,80) dan MK80 (4,70). Akumulasi senyawa gula sederhana (glukosa dan fruktosa) hasil hidrolisis sukrosa alami selama pematangan buah berkontribusi penuh pada persepsi manis seduhan. Pengeringan dengan suhu berlebih berisiko menurunkan intensitas manis akibat degradasi gula melalui karamelisasi maupun reaksi Maillard ([Heeger et al., 2017](#)).

3.2.2 Atribut Aroma dan Warna

Skor aroma tertinggi dihasilkan oleh perlakuan H50 (3,71). Aplikasi suhu rendah (50°C) terbukti efektif mempertahankan komponen volatil organik (gugus ester, alkohol, dan aldehid) yang rentan panas agar tidak menguap bebas, sehingga mempertahankan karakteristik aroma khas

fruity yang disukai panelis. Sebaliknya, pengeringan pada suhu tinggi (80°C) memicu penguapan dan kerusakan degradasi termal senyawa aromatik sehingga intensitas aromanya menurun drastis. Dari segi intensitas warna, skor tertinggi dicapai oleh sampel H80 (3,70). Peningkatan kerapatan warna coklat gelap ini dipicu oleh intensitas reaksi pencoklatan non-enzimatis dan polimerisasi termal senyawa fenolik pada suhu tinggi, meskipun visualisasi ini tidak selalu linier dengan tingkat penerimaan panelis.

3.2.3 Penerimaan Keseluruhan (*Overall Acceptance*)

Penerimaan panelis tertinggi secara diperoleh pada perlakuan M50 (3,57), sedangkan skor terendah dijumpai pada sampel K80 (2,29). Formulasi seimbang antara rasa manis buah, keasaman organik yang pas, dan aroma menyegarkan pada M50 menciptakan harmoni rasa (*balanced flavor*) yang jauh lebih disukai panelis dibandingkan perlakuan dengan satu atribut rasa yang terlampau pekat dominan (seperti rasa pahit-sepat kuat pada kelompok perlakuan buah hijau). Temuan ini mempertegas bahwa mutu sensori minuman seduhan cascara fungsional sangat bergantung pada titik temu optimal antara pemeliharaan senyawa volatil aroma selama dehidrasi suhu rendah dan pemanfaatan akumulasi substrat gula alami dari kulit buah kopi yang matang sempurna (Martínez-Saez *et al.*, 2017; Iriondo-DeHond *et al.*, 2020).

3.3 Analisis Kualitatif Fitokimia Seduhan Cascara

Hasil penapisan kualitatif senyawa fitokimia terhadap seduhan cascara kopi robusta pada berbagai variasi perlakuan memaparkan bahwa seluruh sampel positif mengandung senyawa metabolit sekunder aktif berupa tanin, saponin, dan terpenoid.

Tabel 3. Analisis Fitokimia seduhan cascara kopi robusta pada berbagai perlakuan.

No.	Sampel	Tanin	Saponin	Terpenoid
1	M 50	+++	++	++
2	K 50	+++	+	++
3	H 50	+++	+	++
4	MK 50	+++	+	++
5	MKH 50	+++	+	++
6	M 80	+++	+	++
7	K 80	+++	+	++
8	H 80	+++	+	++
9	MK 80	+++	+	++
10	MKH 80	+++	+	++

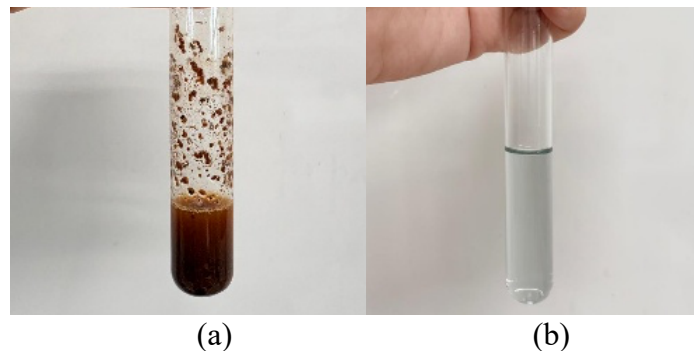
Tabel 3 menunjukkan bahwa dominasi visual senyawa tanin dengan kualifikasi intensitas kuat (+++) pada seluruh sampel menegaskan bahwa kulit limbah kopi robusta berpotensi besar menjadi agen sumber polifenol dan antioksidan alami. Senyawa tanin memiliki kemampuan protektif yang stabil dalam mendonorkan atom hidrogen untuk mereduksi reaktivitas radikal bebas di dalam sistem biologis. Ketahanan senyawa tanin pada aplikasi suhu 50°C dan 80°C membuktikan sifat

fisiknya yang cukup resisten terhadap paparan panas pengolahan moderat komersial (Garcia & Kim, 2021).



(a) (b)
Gambar 1. Hasil uji kualitatif (a) uji terpenoid dan (b) uji tanin.

Berdasarkan Gambar 1, senyawa terpenoid terdeteksi stabil dengan intensitas sedang (++) di seluruh perlakuan fisik. Komponen terpenoid ini memiliki peran ganda dalam menyumbang aktivitas penangkapan radikal bebas sekaligus memperkaya karakteristik aroma aromatik herbal fungsional khas seduhan cascara (Chaiareekitwat *et al.*, 2025).



(a) (b)
Gambar 2. Hasil uji kualitatif (a) uji saponin dan (b) uji polifenol.

Fluktuasi respons kualitatif terlihat jelas pada senyawa saponin, di mana intensitas sedang (++) hanya berhasil dipertahankan oleh perlakuan buah matang suhu rendah M50, sedangkan perlakuan pengeringan suhu tinggi lainnya melemah ke taraf (+). Hal ini mengonfirmasi aspek fisiologis tanaman di mana biosintesis metabolit sekunder mencapai titik optimal saat jaringan buah matang sempurna. Di sisi lain, sifat fisik senyawa saponin yang termolabil menyebabkannya mudah terdegradasi, mengalami hidrolisis ikatan glikosida, atau mengalami kerusakan struktur rantai akibat paparan suhu tinggi 80°C di dalam oven pengering (Daipadli *et al.*, 2023; Seninde & Chambers, 2020). Integrasi data fisik pada Gambar 1 dan Gambar 2 menyimpulkan secara kuat bahwa kontrol suhu pengeringan bernilai krusial untuk mempertahankan senyawa bioaktif sensitif panas tanpa merusak fungsionalitas komponen utama cascara (Klingel *et al.*, 2020).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kematangan kulit kopi robusta dan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik kimia dan sensori seduhan cascara yang dihasilkan. Pengeringan pada suhu 80 °C mampu menurunkan kadar air secara signifikan, tetapi cenderung meningkatkan kadar abu dan mempertahankan kandungan polifenol lebih tinggi, terutama pada kulit kopi merah. Nilai pH seduhan menunjukkan kisaran agak asam hingga mendekati netral yang masih dapat diterima sebagai minuman seduhan. Dari aspek sensori, perlakuan kulit kopi merah yang dikeringkan pada suhu 50 °C menghasilkan tingkat penerimaan keseluruhan terbaik, yang menunjukkan keseimbangan antara cita rasa, aroma, dan warna seduhan. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa seluruh perlakuan positif mengandung tanin, saponin, dan terpenoid dengan intensitas yang berbeda. Kombinasi tingkat kematangan bahan baku dan suhu pengeringan menjadi faktor kunci dalam menentukan mutu akhir produk cascara. Dengan demikian, penggunaan kulit kopi merah dengan pengeringan suhu 80 °C direkomendasikan untuk memperoleh kandungan senyawa bioaktif yang tinggi, sedangkan suhu 50 °C lebih direkomendasikan untuk menghasilkan mutu sensori yang lebih disukai.

Singkatan yang Digunakan

ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
HSD	<i>Honest Significant Difference</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia

Pernyataan Ketersediaan Data

Semua gambar yang ada pada naskah merupakan foto asli yang diambil saat penelitian. Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Putri Mariska Fahmi: Sumber daya, Investigasi, Analisis formal, Penulisan – naskah jurnal. **Maryanti:** Konseptualisasi, Perolehan dana, Metodologi, Penulisan draf awal, **Febrina Delvitasari:** Kurasi data, Metodologi, Administrasi. **Widia Rini Hartari:** Analisis formal, Kurasi data, Penulisan – penyuntingan.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan maupun kepentingan lain yang dapat memengaruhi isi naskah ini.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh DIPA Polinela 2025 (PF/2025) dari Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Lampung.

Daftar Pustaka

- Abduh, M. Y., Nofitasari, D., Rahmawati, A., Eryanti, A. Y., & Rosmiati, M. (2023). Effects of brewing conditions on total phenolic content, antioxidant activity and sensory properties of cascara. *Food Chemistry Advances*, 2, 100183. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100183>
- Ariva, A. N., Widyasanti, A., & Nurjanah, S. (2020). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Mutu Seduhan 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>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik kopi Indonesia 2023*. Jakarta: BPS. <https://share.google/q1e0GcywgHlEKklmt>
- Bondam, A. F., Silveira, D. D. D., Santos, J. P. D., & Hoffmann, J. F. (2022). Phenolic Compounds From Coffee By-Products: Extraction And Application In The Food and Pharmaceutical Industries. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 172-186. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.03.013>
- Chaiareekitwat, S., Nagle, M., Mahayothee, B., Khuwijitjaru, P., Rungpichayapichet, P., Latif, S., & Müller, J. (2025). Drying Behavior and Effect of Drying Temperatures On Cyanide, Bioactive Compounds, And Quality Of Dried Cassava Leaves. *Applied Sciences*, 15(5), 2680. <https://doi.org/10.3390/app15052680>
- Daipadli, D., Shabrina, A., Yuliani, S., & Nurkhasanah, N. (2023). Phytochemical Screening of Secondary Metabolites, Antioxidant and Antibacterial Activities of Kalangkala Plant (*Litsea Angulata*): A Review Article. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 20(2), 86-94. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v20i2.9529>
- Pakpahan, E. H., Fadilla, A., & Rahma, A. (2024). Cara Pengelolaan limbah kopi. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 791-798. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i2.899>
- Garcia, C. V., & Kim, Y. T. (2021). Spent Coffee Grounds and coffee Silverskin As Potential Materials for Packaging: A review. *Journal of Polymers and the Environment*, 29(8), 2372-2384. <https://doi.org/10.1007/s10924-021-02067-9>
- Heeger, A., Kosińska-Cagnazzo, A., Cantergiani, E., & Andlauer, W. (2017). Bioactives of Coffee Cherry Pulp and its Utilisation for Production of Cascara Beverage. *Food chemistry*, 221, 969-975. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.067>
- Iriondo-DeHond, A., Garcia, N. A., Fernandez-Gomez, B., Guisantes-Batan, E., Escobar, F. V., Blanch, G. P., ..., & Castillo, M. D. D. (2019). Validation of Coffee By-Products As Novel Food Ingredients. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 51, 194-204. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.06.010>
- Iriondo-DeHond, A., Iriondo-DeHond, M., & Castillo, M. (2020). Applications of Compounds from Coffee Processing By-Products. *Biomolecules*, 10. <https://doi.org/10.3390/biom10091219>
- Janissen, B., & Huynh, T. (2018). Chemical Composition and Value-Adding Applications of Coffee Industry By-Products: A review. *Resources, Conservation and recycling*, 128, 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.001>
- Klingel, T., Kremer, J. I., Gottstein, V., Rezende, T. R. D., Schwarz, S., & Lachenmeier, D. W. (2020). A review Of Coffee By-Products Including Leaf, Flower, Cherry, Husk, Silver Skin, and Spent Grounds As Novel Foods Within the European Union. *Foods*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/foods9050665>
- Martinez-Saez, N., García, A. T., Pérez, I. D., Rebollo-Hernanz, M., Mesías, M., Morales, F. J., ..., & Castillo, M. D. D. (2017). Use of Spent Coffee Grounds As Food Ingredient In Bakery Products. *Food Chemistry*, 216, 114-122. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.07.173>
- Muhsin, M. A., Abdi, M. N., Maddo, I., & Makmur. (2025). Menggugah Kemandirian Ekonomi Desa Melalui Kopi: Sinergi Petani dan Wanita Tani Sinjai dalam Hilirisasi Produk. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Patikala*, 5(2), 1903-1914. <https://doi.org/10.51574/patikala.v5i2.4127>

- Murthy, P. S., & Naidu, M. M. (2020). Sustainable Management of Coffee Industry By-Products And Value Addition—A Review. *Resources, Conservation & Recycling*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.06.005>
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A. J. (2012). Colour Measurement and Analysis In Fresh and Processed Foods: A Review. *Food and Bioprocess Technology*, 6. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>
- Rendón-Mera, A. M., Vega-Oliveros, C., Ordoñez-Lozano, S., López, D. M., & Guzmán, N. G. (2025). Multivariate Analysis of FT-IR, Bioactive Compounds, and Antioxidant Activity In Coffee Pulp (*Coffea arabica* var. *Catimor*): Combined Effects Of Ripening Stage And Drying Method. *Food Chemistry: X*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2025.102828>
- Seninde, D. R., & Chambers, E. (2020). Coffee Flavor: A Review. *Beverages*, 6(3). <https://doi.org/10.3390/beverages6030044>
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates by Means Of Folin–Ciocalteu Reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152–178. [https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(99\)99017-1](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(99)99017-1)
- Wei, Z., Liu, X., Chen, Q., Xu, W., Chang, L., Liu, C., & Wang, S. (2026). Effects of Different Drying Methods on Nutritional Compositions, Bioactive Substances, and Volatile Compounds of Radish (*Raphanus sativus* L.) Leaves. *Foods*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/foods15050895>