



Artikel

Pengaruh Penambahan Bubuk Cascara Arabika Kintamani terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik *Cascara crispy*

The Effect of Adding Kintamani Arabica Cascara Powder on the Chemical and Organoleptic Properties of Cascara Crispy

Alizza Zahira Prameswari, Sayi Hatiningsih*, Jason Patrick Kenardi, Ni Made Mutia Pradnyawangi, Ida Ayu Agung Prapita Hermayuli, I Putu Agus Artawan

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Udayana, Jimbaran, Indonesia

Informasi Artikel

Genesis Artikel:

Diterima:

14-12-2025

Disetujui:

24-01-2026

Keywords:

Antioxidants;

Arabica Coffee Pulp;

Cascara;

Cascara crispy;

Dietary Fiber.

ABSTRACT

Cascara crispy is a thin, crispy biscuit product made from cascara that has the potential to be developed as a functional food derived from agricultural waste, with nutritional value due to its fiber and antioxidant activity. This study aims to determine the optimal level of cascara powder addition in producing *Cascara crispy* with the best chemical and sensory characteristics. This study used a completely randomized design with one factor and three replications. The treatments used were variations in the concentration of cascara powder at 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, and 10%. The parameters analyzed included chemical characteristics (crude fiber content, total phenols, antioxidant activity, and caffeine content) and sensory characteristics (hedonic test and scoring test). The data were then analyzed using ANOVA and Duncan's multiple range test. The results of the study showed that the best treatment was obtained with the addition of 10% cascara powder with a crude fiber content of 9.14%, total phenols of 25.61 mg GAE/100 g, antioxidant activity of 73.68%, and caffeine content of 0.26%. The product had a dark brown color, crispy texture, and slightly bitter taste, with color, aroma, and texture preferred by the panelists. In conclusion, the addition of up to 10% cascara powder produced *Cascara crispy* with the best characteristics and has potential as a basis for the development of functional food products.

ABSTRAK

Kata Kunci:

Antioksidan;

Cascara;

Cascara crispy;

Kulit Kopi Arabika;

Serat.

Cascara crispy merupakan produk biskuit tipis renyah berbasis *cascara* yang berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional berbasis limbah pertanian bernilai gizi karena mengandung serat dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat penambahan bubuk *cascara* yang optimal dalam menghasilkan *Cascara crispy* dengan karakteristik kimia dan sensoris terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu variasi konsentrasi bubuk *cascara* sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Parameter yang dianalisis meliputi karakteristik kimia (kadar serat kasar, total fenol, aktivitas antioksidan, dan kadar kafein), dan karakteristik sensoris (uji hedonik dan uji skoring). Kemudian data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan 10% bubuk *cascara* dengan kadar serat kasar 9,14%, total fenol 25,61 mg GAE/100 g, aktivitas antioksidan 73,68%, dan kadar kafein 0,26%. Produk memiliki warna cokelat kehitaman, tekstur renyah, dan rasa agak pahit, dengan warna, aroma, dan tekstur disukai oleh panelis. Kesimpulannya, penambahan bubuk *cascara* hingga 10% mampu menghasilkan *Cascara crispy* dengan karakteristik terbaik dan diharapkan dapat berpotensi sebagai dasar pengembangan produk pangan fungsional.



*Penulis Korespondensi:

Email: sayi.hatiningsih@unud.ac.id

doi: 10.30812/jtmp.v4i2.6024

Hak Cipta ©2026 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: Prameswari, A.Z., Hatiningsih, S., Kenardi, J.P., Pradnyawangi, N.M.M., Hermayuli, I.A.A.P.H., Artawan, I.P.A.W. (2026). Pengaruh Penambahan Bubuk Cascara Arabika Kintamani terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik *Cascara crispy*. Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan, 4(2), 196-207. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i2.6024>

1. PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu komoditas pertanian utama di Indonesia, dengan produksi tahunan mencapai 758,7 ribu ton pada tahun 2023 (BPS, 2025). Jenis Arabika memiliki kontribusi yang signifikan, terutama dari daerah Kintamani, Bangli (BPS, 2025). Dalam proses pascapanen kopi, khususnya melalui metode kering dan semi-basah, dihasilkan limbah berupa kulit buah kopi yang dikenal sebagai *cascara*. Limbah ini umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan sering kali hanya digunakan sebagai kompos atau pakan ternak (Murthy & Naidu, 2012). Padahal, pemanfaatan *cascara* berpotensi mendukung prinsip pengolahan pangan berkelanjutan sekaligus mengurangi limbah organik yang belum bernilai tambah.

Cascara memiliki kandungan nutrisi yang cukup potensial, seperti serat pangan, polifenol, flavonoid, vitamin, dan senyawa antioksidan lainnya, serta mengandung kafein dalam kadar yang relatif rendah (Iriando-DeHond et al., 2020; Iriando-DeHond, 2022; Wahyu et al., 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit buah kopi kering mengandung serat kasar hingga 40% dan total fenol yang tinggi, serta berperan penting terhadap aktivitas antioksidan (Agustin et al., 2022; Hatiningsih et al., 2023; Wahyu et al., 2022). Potensi ini menjadikan *cascara* sebagai bahan tambahan fungsional yang sangat menjanjikan, khususnya dalam pengembangan produk pangan bernilai gizi tinggi.

Salah satu bentuk inovasi produk yang dapat dikembangkan adalah biskuit tipis renyah berbasis *cascara* (*cascara crispy*). Produk ini termasuk dalam kategori camilan kering yang digemari masyarakat karena teksturnya yang khas dan umur simpan yang relatif panjang. Namun, biskuit pada umumnya memiliki kandungan serat dan antioksidan yang rendah. Seperti hasil penelitian sebelumnya yaitu pembuatan *crispy cookies* menggunakan bahan baku tepung kacang koro pedang termodifikasi menunjukkan bahwa kadar serat *cookies* yang dihasilkan adalah hanya 0,3% (Pertiwi et al., 2018). Penambahan bubuk *cascara* ke dalam formulasi biskuit diharapkan mampu meningkatkan nilai fungsional produk, terutama pada serat dan aktivitas antioksidan (Hatiningsih et al., 2023; Murthy & Naidu, 2012; Nugroho et al., 2025; Wahyu et al., 2022).

Di sisi lain, penambahan bubuk *cascara* dalam formulasi pangan juga dapat memengaruhi sifat sensoris produk akhir, seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penelitian Nalurita et al. (2023) melaporkan bahwa seiring penambahan *cascara* pada produk teh dapat menurunkan nilai sensoris terutama dari segi rasa dan juga aroma. Konsentrasi *cascara* yang terlalu tinggi dapat menimbulkan rasa pahit dan astringen, yang mungkin kurang disukai konsumen (Belmiro et al., 2022; Rios et al., 2020). Oleh karena itu, penting untuk menentukan konsentrasi bubuk *cascara* yang optimal agar diperoleh produk yang tidak hanya unggul secara kimia dan fungsional, tetapi juga diterima secara organoleptik.

Meskipun potensi *cascara* sebagai bahan pangan fungsional telah banyak dilaporkan, namun hingga saat ini masih terbatas penelitian yang secara khusus mengevaluasi penggunaan bubuk *cascara* Arabika Kintamani pada berbagai konsentrasi terhadap sifat kimia dan sensoris produk biskuit tipis renyah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan bubuk *cascara* Arabika Kintamani terhadap karakteristik kimia, meliputi kadar serat kasar, total fenol, aktivitas antioksidan, dan kadar kafein, serta karakteristik sensoris melalui uji hedonik dan skoring pada produk *Cascara crispy*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan diversifikasi pangan fungsional serta meningkatkan nilai tambah limbah kulit kopi sebagai bahan pangan yang bernutrisi dan berkelanjutan.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Alat-alat penelitian yang digunakan meliputi *mixer* (Philips., Belanda), oven (Mito Fantasy 2., Indonesia), timbangan analitik (Sartorius., Jerman), mesin penggiling bumbu kering (Getra., China), oven pengering (Glotech., Taiwan), *waterbath* (Memmert., Jerman), desikator (Kartel., Italy), sentrifugator (Yenaco., China), vortex (Maxi Mix II Type 367000., Amerika Serikat), spektrofotometer UV-Vis (Biochrom Libra., Amerika Serikat), kompor listrik (Maspion., Indonesia), pH meter digital (Hanna Instruments., Amerika Serikat), erlenmeyer (Pyrex., Amerika Serikat), tabung reaksi (Pyrex., Amerika Serikat), gelas kimia (Pyrex., Amerika Serikat), gelas ukur (Pyrex., Amerika Serikat), pipet tetes (Pyrex., Amerika Serikat), mikro pipet (Pyrex., Amerika Serikat), pipet volume (Pyrex., Amerika Serikat), labu ukur (Pyrex., Amerika Serikat), soxhlet (Behrotest., Jerman), baskom *stainless steel* (Lion Star., Indonesia), sendok (Lion Star., Indonesia), ayakan 80 mesh (Retsch., Jerman), cetakan biskuit tipis renyah (Maspion., Indonesia), loyang (Maspion., Indonesia), cawan porselin (Iwaki., Japan), tabung sentrifugasi (Corning., Amerika Serikat), alat ekstraksi serat kasar khusus (*crude fiber apparatus*) (Gerhardt., Jerman), *vacuum pump* (KNF., Jerman), corong plastik (Kartell., Italy), gelas plastik (Kartel., Italy), sendok pengaduk kaca (Pyrex., Amerika Serikat), spatula (Fisher Scientific., Amerika Serikat), pinset (Thermo Scientific., Amerika Serikat), lumpang (Iwaki., Japan), kertas whatman 42 (Cytiva, Amerika Serikat), *timer digital* (Casio., Japan), corong buchner (Kartell., Italy), tabung kuvet kuarsa (Hellma., Jerman), *rotary evaporator* (Buchi., Switzerland), tabung falcon (Corning., Amerika Serikat), *blue tip* (Axygen., Amerika Serikat), *yellow tip* (Axygen., Amerika Serikat), pompa karet (Fisher Scientific., Amerika Serikat),

corong plastik (Kartell., Italy), dan rak tabung reaksi (Kartell., Italy).

Bahan-bahan penelitian yang digunakan meliputi dua jenis bahan. Bahan pertama adalah bahan pembuatan produk, meliputi *cascara* yakni kulit buah kopi arabika asal Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali, yang sudah melewati tahap pengeringan suhu 45 – 50°C selama 10 jam, mentega (Wijsman, Indonesia), gula halus (Rose Brand, Indonesia), gula palem (Edna, Indonesia), krim vanilla (Ny Liem, Indonesia), garam (Dolpin, Indonesia), putih telur ayam, terigu (Bola Salju, Indonesia), sagu sangrai (Rose Brand, Indonesia), susu bubuk (Vatpro, Indonesia), kayu manis (Koepoe-koepoe, Indonesia). Bahan kedua adalah bahan kimia yang digunakan dalam analisis mencakup akuades (Aquadm, Indonesia), Natrium Hidroksida (Merck, Jerman), Asam Sulfat (Merck, Jerman), etanol pro analisis (SmartLab, Indonesia), etanol 96% (Bratachem, Indonesia), n-heksan (Merck, Jerman), metanol pro analisis (Merck, Jerman), reagen Folin-Ciocalteu (Merck, Jerman), Na₂CO₃ 5% (w/v) (Merck, Jerman), CaCO₃ (Merck, Jerman), CHCl₃ (Merck, Jerman), 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (Sigma, Amerika Serikat), standar asam galat (Sigma, Amerika Serikat), standar asam askorbat atau Trolox (Sigma, Amerika Serikat), larutan standar kafein murni (Sigma, Amerika Serikat), Celite atau asbestos bebas zat berbahaya (Sigma, Amerika Serikat), dan kertas saring (Cytiva, Amerika Serikat).

2.2. Metode

Metode penelitian ini dilakukan dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berupa perlakuan penambahan bubuk *cascara* arabika Kintamani pada 6 taraf perlakuan, yakni P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%), P4 (8%), dan P5 (10%). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) menggunakan bantuan software SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Apabila terdapat pengaruh nyata pada perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT).

2.3. Pembuatan Bubuk Cascara Arabika Kintamani

Pembuatan *Cascara crispy* diawali dengan pembuatan bubuk *cascara* arabika Kintamani, yaitu sortasi *cascara* kering, yang digunakan hanya kulit buahnya saja tidak termasuk kulit tanduk dan kulit ari. *Cascara* yang digunakan berwarna coklat tua, aroma khas kopi dan teh, tekstur kaku, bebas kotoran, ranting, dan kapang. Proses selanjutnya adalah penghancuran *cascara* menggunakan mesin penggiling bumbu kering kemudian diubah menjadi bubuk dan diayak sampai halus dengan ayakan 80 mesh.

2.4. Pembuatan Cascara crispy

Pembuatan *Cascara crispy* mengacu pada penelitian sebelumnya [Murthy & Naidu \(2012\)](#); [Permana \(2023\)](#) yang dimodifikasi. Tahap awal berupa penimbangan bahan-bahan pertama yakni mentega, gula halus, gula palem, krim vanilla, dan garam, lalu dicampur hingga merata dan sedikit mengembang dengan menggunakan *mixer*. Kemudian kecilkan kecepatan *mixer*, dan masukkan bahan kedua dalam *mixer* yakni putih telur sedikit demi sedikit, campur dan aduk kembali hingga merata. Selanjutnya, masukkan bahan ketiga yakni terigu, sagu yang telah disangrai, bubuk kayu manis, susu bubuk, dan bubuk *cascara* arabika Kintamani sesuai perlakuan (0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%), dicampur dan diaduk kembali sampai menjadi adonan. Adonan dituang kedalam cetakan biskuit tipis renyah berbentuk lingkaran (diameter 5 cm, dan ketebalan 0,5 cm) yang telah dialasi kertas roti. Adonan diratakan hingga mencapai ketebalan yang sesuai dengan cetakan, kemudian, cetakan dilepaskan dan adonan yang telah terbentuk dipindahkan ke atas loyang. Selanjutnya, adonan dipanggang dalam oven pada suhu 150°C selama 25 menit. Setelah proses pemangangan selesai, *Cascara crispy* dikeluarkan dari oven lalu didinginkan, dan apabila *Cascara crispy* telah dingin dapat dimasukkan kedalam kemasan. Komposisi formulasi *Cascara crispy* dapat dilihat pada Tabel 2, dengan setiap perlakuan berupa penambahan bubuk *Cascara Arabika Kintamani* pada konsentrasi P0 (0%), P1 (2%), P2 (4%), P3 (6%), P4 (8%) dan P5 (10%).

Tabel 1. Formulasi Cascara Crispy

Komposisi Bahan	Perlakuan (%)					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Mentega	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36
Gula Halus	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36

(dilanjutkan di halaman berikutnya)

Tabel 1 (lanjutan)

Tabel 2. Formulasi Cascara Crispy

Komposisi Bahan	Perlakuan (%)					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Gula Palem	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36	11,36
Putih Telur Ayam	27,26	27,26	27,26	27,26	27,26	27,26
Terigu	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
Sagu	5,68	5,68	5,68	5,68	5,68	5,68
Susu Bubuk	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41
Kayu Manis	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Krim Vanilla	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Garam	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Bubuk Cascara Arabika Kintamani	0	2	4	6	8	10

2.5. Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH yang mengacu pada Putra et al. (2024). Sebanyak 1 gram sampel masing-masing konsentrasi (0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%) ditimbang dan dilarutkan dengan 5 mL metanol. Larutan dihomogenkan dengan vortex kemudian disentrifugasi selama 15 menit. Dipipet masing-masing larutan sampel pada setiap konsentrasi sebanyak 20 uL ke dalam tabung reaksi. Dipipet masing-masing 480 uL metanol dan larutan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) sebanyak 500 uL kemudian dihomogenkan dengan vortex. Diamkan larutan selama 15 menit. Larutan baku standar dan sampel diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Rumus perhitungan persentase aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100 \quad (1)$$

2.6. Pengujian Total Fenol

Pengujian total fenol dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu yang mengacu pada Sakanaka et al. (2005). Disiapkan larutan baku standar asam galat 100 ppm kemudian diencerkan menjadi 0 ppm; 2,5 ppm; 5,0 ppm; 10,0 ppm; 15,0 ppm; 20,0 ppm; 25,0 ppm yang dipipet masing-masing 0; 10; 20; 40; 60; 80; 100 uL. Sebanyak 1 gram sampel masing-masing konsentrasi (0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%) ditimbang dan dilarutkan dengan 5 mL metanol. Larutan dihomogenkan dengan vortex kemudian disentrifugasi selama 15 menit. Dipipet masing-masing larutan sampel (0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%) sebanyak 200 uL ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan metanol masing-masing 200 uL ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan pereaksi folin-ciocalteu 400 uL dan 4,2 mL Na₂CO₃ ke dalam tabung reaksi. Larutan divortex hingga homogen kemudian disentrifugasi selama 15 menit lalu diamkan selama 30 menit. Larutan baku standar dan sampel diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 760 nm. Hasil total fenol yang diperoleh dapat dilihat pada Persamaan 2.

$$\text{Total Fenol (mg/100 g GAE)} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times \text{Volume pengenceran (L)} \times \text{FP}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100 \quad (2)$$

2.7. Pengujian Kafein

Pengujian kadar kafein mengacu pada penelitian Fajriana & Fajriati (2018); Ri (2008) yaitu sebanyak 1 gram sampel dari masing-masing perlakuan (0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%) dicampur dengan dengan 50 mL aquades panas dan disaring dengan menggunakan corong buchner. Filtrat ditambahkan 1 gram kalsium karbonat (CaCO₃) lalu diekstraksi sebanyak 3 kali menggunakan 25 mL kloroform (CHCl₃). Ekstrak diambil dengan menggunakan

alat pemisah corong dan diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak sampel kafein ditambahkan 5 mL aquades dan diencerkan 10 kali. Absorbansi kafein larutan standar diukur dengan menggunakan spektrofotometer 278 nm. Kurva kalibrasi dibuat dari kafein larutan standar (100, 200, 300, 400 dan 500) dan blanko disiapkan dengan aquades. Kadar kafein diperoleh berdasarkan perhitungan pada Persamaan 3.

$$\text{Kadar Kafein (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \times \text{Volume pengenceran (L)} \times \text{FP}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100 \quad (3)$$

2.8. Pengujian Serat Kasar

Pengujian serat kasar dilakukan dengan metode hidrolisis asam basa yang mengacu pada [Sudarmadji & Bambang \(2010\)](#). Ditimbang sampel sebanyak 1 gram dan ditambahkan dengan 50 mL H₂SO₄ 0,255 N, sampel dipanaskan dalam *waterbath* selama 1 jam dengan suhu 70°C. Sampel disaring dengan kertas saring lalu dibilas dengan aquades panas sebanyak 50 mL. Residu sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 50 mL NaOH 0,255 N dan dipanaskan kembali dalam *waterbath* selama 1 jam dengan suhu 70°C. Sampel disaring kembali dengan kertas whatman no.42 yang telah dioven dan ditimbang. Sampel dibilas dengan aquades panas sebanyak 50 mL dan 20 mL alkohol 96%. Kertas saring yang berisi residu di oven selama 2 jam, didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kertas whatman yang berisi residu sampel. Kadar serat kasar diperoleh berdasarkan perhitungan pada Persamaan 4.

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{\text{Beratresidu(g)}}{\text{Beratsampel(g)}} \quad (4)$$

2.9. Pengujian Karakteristik Sensoris

Pengujian karakteristik sensoris mengacu pada penelitian [Sharif et al. \(2017\)](#) meliputi uji hedonik dan uji skoring yang dilakukan oleh 20 panelis semi terlatih terhadap *Cascara crispy*. Uji hedonik dilakukan pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan dengan skala 1 (sangat tidak suka); 2 (tidak suka); 3 (biasa); 4 (suka); 5 (sangat suka). Uji skoring dilakukan pada atribut warna, rasa pahit dan tekstur. Pada atribut warna memiliki skala mulai dari 1 (Kuning), 2 (Kuning kecoklatan), 3 (Coklat), 4 (Coklat kehitaman), 5 (Hitam). Pada atribut rasa pahit memiliki skala mulai dari 1 (Tidak pahit), 2 (Biasa), 3 (Agak pahit), 4 (Pahit) sedangkan pada atribut tekstur memiliki skala dari 1 (Sangat tidak renyah), 2 (Tidak renyah), 3 (Agak renyah), 4 (Renyah), 5 (Sangat renyah).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Kimia

Nilai rata-rata karakteristik kimia meliputi aktivitas antioksidan, total fenol, kadar kafein dan serat kasar pada *Cascara crispy* yang diperoleh dari hasil pengukuran dalam penelitian. Pada Tabel 3 terlihat perbedaan notasi huruf yang menandakan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan pada masing-masing parameter yang diamati.

Tabel 3. Hasil Analisis Kimia *Cascara Crispy*

Penambahan Cascara (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Total Fenol (mg GAE/g)	Kadar Kafein (%)	Kadar Serat Kasar (%)
P0 (0%)	51,74 ± 0,57 ^e	12,23 ± 0,33 ^c	0,04 ± 0,0 ^f	3,43 ± 0,00 ^b
P1 (2%)	59,40 ± 0,30 ^d	13,74 ± 0,06 ^c	0,10 ± 0,00 ^e	3,94 ± 0,00 ^b
P2 (4%)	63,28 ± 0,68 ^c	16,10 ± 0,14 ^{bc}	0,13 ± 0,00 ^d	4,91 ± 0,82 ^{ab}
P3 (6%)	71,84 ± 0,31 ^b	19,18 ± 3,36 ^b	0,17 ± 0,00 ^c	7,95 ± 1,95 ^{ab}
P4 (8%)	73,53 ± 0,15 ^a	23,36 ± 1,92 ^a	0,21 ± 0,00 ^b	8,19 ± 3,92 ^{ab}
P5 (10%)	73,68 ± 0,37 ^a	25,61 ± 0,02 ^a	0,26 ± 0,01 ^a	9,14 ± 2,42 ^a

3.2. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan Crispy yang diperkaya dengan bubuk *cascara* ditunjukkan pada Tabel 3. Aktivitas antioksidan *Cascara crispy* diukur berdasarkan kemampuan sampel uji dalam menangkap radikal DPPH. Penambahan bubuk *cascara* secara signifikan mempengaruhi aktivitas antioksidan (DPPH) *Cascara crispy* yang diperkaya ($P < 0,05$). Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan bubuk *cascara* berkorelasi pada aktivitas antioksidan yang relatif lebih baik dibandingkan sampel lain. Sholichah et al. (2019) melaporkan bahwa pada dasarnya *cascara* jenis kopi arabika diketahui memiliki aktivitas antioksidan sebesar 22.5–33.5%. Penambahan bubuk *cascara* minimal 2% secara signifikan meningkatkan aktivitas antioksidan *Cascara crispy* dibandingkan dengan kontrol. Aktivitas antioksidan tertinggi (73,52–73,68%) yang ditunjukkan pada perlakuan penambahan bubuk *cascara* 8% dan 10%. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan bubuk *cascara* lebih dari 8% tidak lagi memberikan peningkatan yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui efek kejenuhan, di mana reaksi antara antioksidan dan DPPH berlangsung melambat akibat semakin besar hambatan steriknya (Li et al., 2017; Roy et al., 2015). Sebaliknya, perlakuan kontrol menunjukkan aktivitas antioksidan terendah (51,74%).

3.3. Total Fenol

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa total fenol mengalami peningkatan yang berkorelasi dengan penambahan bubuk *cascara* terhadap peningkatan aktivitas antioksidan. Peningkatan total fenol tersebut sejalan dengan peningkatan signifikan aktivitas antioksidan ($P < 0,05$) dimana total fenol pada kontrol sebesar 12,23 mg GAE/g menjadi 25,61 mg GAE/g pada perlakuan penambahan 10% bubuk *cascara*. Hal tersebut mengindikasikan adanya kandungan senyawa fenolik dalam *cascara* yang berperan besar dalam mekanisme penangkapan radikal bebas DPPH. Senyawa fenolik diketahui memiliki kemampuan memberikan atom hidrogen atau elektron yang menyebabkan terbentuknya senyawa radikal fenoksi yang stabil pada proses oksidasi, hal ini berpotensi menjadikannya sebagai antioksidan (Diniyah & Lee, 2020). Data yang diperoleh menunjukkan keselerasan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penambahan bubuk *cascara* pada produk pangan berkontribusi terhadap peningkatan total fenol dan aktivitas antioksidan. Menurut Abduh et al. (2023); Riandani et al. (2022); Samben & Puspaningrum (2021) *cascara* mengandung berbagai kandungan bioaktif, diantaranya asam klorogenat, flavonoid, dan polifenol lainnya yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Dengan demikian, penambahan bubuk *cascara* dalam formulasi produk pangan berpotensi meningkatkan nilai fungsional produk melalui peningkatan aktivitas antioksidan.

3.4. Kafein

Kafein adalah senyawa yang secara alami terkandung di dalam kopi salah satunya pada bagian kulit kopi. Menurut Dewi et al. (2017) menyatakan bahwa, 1 gram kulit kopi atau *cascara* mengandung 2,35% kafein yang setara dengan 23,51 mg. Hasil sidik ragam kadar kafein pada Tabel 3 mengindikasikan terjadinya peningkatan di setiap perlakuan, pada perlakuan penambahan bubuk *cascara* sebanyak 10% menunjukkan nilai tertinggi yaitu 0,26%, sedangkan perlakuan kontrol (0%) menunjukkan nilai terendah yaitu 0,04%. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan bubuk *cascara* memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) dalam peningkatan kandungan kafein pada *Cascara crispy*. Peningkatan kadar kafein ini menimbulkan rasa pahit yang mempengaruhi sensoris produk terutama dari segi rasa pada *Cascara crispy*. Hal ini dikarenakan rasa pahit pada kulit kopi dapat disebabkan karena adanya kandungan alkaloid turunan (*xantine*) yaitu kafein (Abriyani et al., 2022). Selain itu, peningkatan kadar kafein pada penelitian ini selaras dengan Samben & Puspaningrum (2021) yang menyatakan bahwa peningkatan proporsi *cascara* yang ditambahkan akan diikuti dengan peningkatan kadar kafein pada produk yang dihasilkan. Penelitian lainnya seperti Riyanti et al. (2020) menyebutkan bahwa pengaruh lainnya seperti suhu yang tinggi juga dapat menyebabkan peningkatan kadar kafein sehingga peningkatan kadar kafein pada perlakuan *Cascara crispy* dapat disebabkan oleh suhu saat pengeringan *cascara* dan juga saat proses pembuatan *Cascara crispy* dengan menggunakan oven.

3.5. Serat Kasar

Serat kasar adalah fraksi dari serat pangan yang terdiri atas polisakarida struktural, terutama selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang tidak dapat diuraikan oleh enzim di saluran pencernaan manusia (Wijaya & Yuwono, 2015). Pada produk pangan olahan, serat kasar juga dapat mempengaruhi karakteristik fisik, terutama tekstur dan tingkat kerenyahan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa *cascara* mengandung serat kasar hingga 40% Mangiwa et al. (2023). Kandungan ini sebagian besar berasal dari dinding sel buah kopi yang kaya selulosa dan hemiselulosa (Urugo et al., 2025). Potensi tersebut menjadikan *cascara* bahan yang tepat untuk meningkatkan kandungan serat pada produk pangan. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penambahan bubuk *cascara* Arabika Kin-

tamani memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) pada kadar serat kasar *cascara* crispy. Meskipun begitu pada Tabel 3, mengindikasikan bahwa kadar serat kasar meningkat signifikan dari 3,43% (P0) menjadi 9,14% (P5) seiring bertambahnya konsentrasi *cascara* dalam formulasi. Peningkatan ini konsisten pada setiap taraf perlakuan, menegaskan bahwa *cascara* memberikan kontribusi besar terhadap kandungan serat produk. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Mangiwa et al., 2023; Urugo et al., 2025) yang melaporkan bahwa penambahan bubuk *cascara* pada produk *Cascara crispy* mampu meningkatkan kadar serat pangan secara signifikan. Berdasarkan perspektif gizi, peningkatan kadar serat kasar pada *Cascara crispy* menunjukkan kontribusi positif terhadap nilai fungsional produk, sehingga dapat dikategorikan sebagai camilan tinggi serat. Namun, dari segi sensoris perlu diperhatikan bahwa kadar serat yang tinggi berpotensi mempengaruhi kualitas organoleptik. Mudalal et al. (2025) dan Rios et al. (2020), melaporkan bahwa, penambahan serat dari kulit kopi pada produk *bakery* meningkatkan kerapatan matriks dan kekerasan tekstur, yang pada konsentrasi tinggi dapat menurunkan tingkat penerimaan konsumen. Dengan demikian, meskipun fortifikasi *cascara* hingga 10% terbukti mampu meningkatkan kadar serat kasar secara signifikan, diperlukan optimasi formulasi agar tercapai keseimbangan antara manfaat fungsional dan daya terima sensoris produk.

3.6. Karakteristik Sensoris

Karakteristik sensoris pada *Cascara crispy* dilakukan melalui uji hedonik yang mencakup warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan serta uji skoring yang mencakup warna, tekstur dan rasa pahit. Rata-rata hasil uji hedonik ditampilkan pada Tabel 4 dengan skala 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (biasa), 4 (suka) dan 5 (sangat suka). Hasil uji skoring ditampilkan pada Tabel 5 dengan skala warna 1 (Kuning), 2 (Kuning kecoklatan), 3 (Coklat), 4 (Coklat kehitaman), 5 (Hitam), tekstur 1 (Sangat tidak renyah), 2 (Tidak renyah), 3 (Agak renyah), 4 (Renyah), 5 (Sangat renyah) dan rasa pahit 1 (Tidak pahit), 2 (Biasa), 3 (Agak pahit), 4 (Pahit).

Tabel 4. Hasil Uji Hedonik Cascara Crispy

Penambahan Cascara (%)	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
P0 (0%)	2,80 ± 0,89 ^b	3,20 ± 0,82 ^b	3,75 ± 0,96 ^{ab}	3,50 ± 1,14 ^{bc}	3,55 ± 0,75 ^{ab}
P1 (2%)	3,60 ± 0,82 ^a	3,95 ± 0,94 ^a	3,90 ± 0,64 ^a	4,30 ± 0,92 ^a	4,10 ± 1,02 ^a
P2 (4%)	3,40 ± 1,04 ^a	3,50 ± 1,00 ^{ab}	3,75 ± 0,96 ^{ab}	4,15 ± 0,81 ^{ab}	4,10 ± 0,71 ^a
P3 (6%)	3,60 ± 1,09 ^a	3,90 ± 0,96 ^a	3,45 ± 0,99 ^{ab}	3,00 ± 1,25 ^c	3,25 ± 1,11 ^b
P4 (8%)	3,35 ± 1,13 ^{ab}	3,30 ± 1,08 ^{ab}	3,15 ± 1,04 ^b	2,95 ± 1,09 ^c	3,10 ± 1,02 ^b
P5 (10%)	3,85 ± 1,30 ^a	3,90 ± 0,96 ^a	4,00 ± 0,97 ^a	3,10 ± 1,29 ^c	3,15 ± 1,22 ^b

Tabel 5. Hasil Uji Skoring Cascara Crispy

Penambahan Cascara (%)	Warna	Aroma	Rasa Pahit
P0 (0%)	1,50 ± 0,51 ^e	3,20 ± 0,76 ^c	1,65 ± 0,93 ^b
P1 (2%)	2,40 ± 0,94 ^d	4,20 ± 0,69 ^a	1,60 ± 0,75 ^b
P2 (4%)	2,95 ± 0,75 ^c	4,00 ± 0,64 ^{ab}	1,65 ± 0,67 ^b
P3 (6%)	3,45 ± 0,99 ^b	3,70 ± 0,97 ^{abc}	2,15 ± 0,93 ^b
P4 (8%)	3,85 ± 0,48 ^{ab}	3,60 ± 0,94 ^{bc}	2,95 ± 0,68 ^a
P5 (10%)	3,95 ± 0,51 ^a	4,15 ± 0,74 ^a	2,85 ± 0,87 ^a

3.7. Warna

Warna merupakan aspek penting dalam sensoris dan berperan sebagai faktor penentu dalam penerimaan produk oleh konsumen. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam hedonik pada Tabel 4, rata-rata hasil pada warna *Cascara crispy* berada pada rentang 2,80-3,85 dengan kategori biasa hingga suka. Perlakuan penambahan bubuk *cascara* 10%

(P5) menunjukkan nilai tertinggi yaitu $3,85 \pm 1,30$ (suka), sedangkan perlakuan tanpa penambahan bubuk *cascara* (P0) menunjukkan nilai terendah yaitu $2,80 \pm 0,89$ (biasa). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa, penambahan bubuk *cascara* memiliki pengaruh yang tidak nyata pada nilai hedonik ($P > 0,05$), namun memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada nilai skoring warna *Cascara crispy*. Perubahan warna pada *Cascara crispy* mengalami peningkatan seiring meningkatnya jumlah *cascara* yang berdampak terhadap warna produk sehingga lebih gelap atau coklat kehitaman. Perubahan warna pada produk dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi kandungan komponen bioaktif pada *cascara*, proses pengeringan dan reaksi kimia yang terjadi selama pemanggangan. Menurut Butar (2024) *cascara* memiliki kandungan komponen bioaktif seperti antosianin dan asam klorogenat yang menghasilkan warna coklat kemerahan. Selama proses pengeringan, terjadi reaksi pencoklatan (browning) yang menyebabkan perubahan warna menjadi lebih gelap atau coklat kehitaman pada *cascara*. Hal tersebut disebabkan oleh pelepasan senyawa tanin dari *cascara* atau kulit kopi (Baihaqi et al., 2023). Selanjutnya, pada tahap pemanggangan, terjadi reaksi Maillard yang menghasilkan senyawa pencoklatan non-enzimatis sehingga memperkuat intensitas warna pada produk akhir (Putra, 2016). Oleh karena itu, perubahan warna pada *Cascara crispy* terjadi akibat kombinasi dari faktor-faktor tersebut yang tetap menghasilkan tingkat penerimaan panelis dalam kategori suka.

3.8. Aroma

Aroma adalah aspek penting dalam sensoris yang berperan dalam menentukan penerimaan konsumen melalui indera penciuman terhadap produk. Berdasarkan hasil sidik ragam hedonik pada Tabel 4, nilai rata-rata aroma *Cascara crispy* berada pada rentang 3,20-3,95 dengan kategori biasa hingga suka. Perlakuan penambahan bubuk *cascara* 2% (P1) menunjukkan nilai tertinggi yaitu $3,95 \pm 0,94$ (suka), sedangkan perlakuan tanpa penambahan bubuk *cascara* (P0) menunjukkan nilai terendah yaitu $3,20 \pm 0,82$ (biasa). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa peningkatan jumlah penambahan bubuk *cascara* memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada nilai hedonik aroma *Cascara crispy*. Variasi aroma antar kelompok yang dihasilkan berbeda-beda dikarenakan adanya kandungan senyawa volatil (alkohol dan aldehid) pada *cascara* sehingga berpengaruh terhadap pembentukan karakter aroma kopi yang khas (Canomunoz et al., 2021; Wang et al., 2023). Berdasarkan hasil yang diperoleh, panelis tetap dapat menerima produk hingga konsentrasi tertinggi pada *cascara* yaitu 10%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bubuk *cascara* dapat meningkatkan flavor aroma pada produk *Cascara crispy*. Oleh karena itu, perubahan aroma pada *Cascara crispy* dapat dikaitkan dengan kombinasi antara konsentrasi *cascara* dan reaksi kimia selama proses pengolahan, yang secara keseluruhan tetap menghasilkan tingkat penerimaan panelis dalam kategori suka.

3.9. Tekstur

Tekstur adalah aspek penting pada sensoris yang mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen pada produk yang melibatkan bagian dalam rongga mulut dan penilaian sentuhan dengan ujung jari. Berdasarkan hasil sidik ragam hedonik pada Tabel 4, nilai rata-rata tekstur *Cascara crispy* berada pada rentang 3,15-4,00 dengan kategori biasa hingga suka. Perlakuan penambahan bubuk *cascara* 10% (P5) menunjukkan nilai tertinggi yaitu $4,00 \pm 0,97$ (suka), sedangkan perlakuan penambahan bubuk *cascara* 8% (P4) menunjukkan nilai terendah yaitu $3,15 \pm 1,04$ (biasa). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penambahan bubuk *cascara* memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai hedonik, namun memberikan pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap nilai skoring pada tekstur *Cascara crispy*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keberadaan bahan lain yang lebih dominan, seperti tepung terigu dan tepung bola salju, yang mempengaruhi karakteristik tekstur akhir produk. Menurut Shabrina et al. (2025), kandungan protein dalam bahan baku memiliki peran penting dalam pembentukan struktur dan kerenyahan produk, karena protein yang tinggi dapat memperkuat ikatan antar molekul amilopektin yang terdegradasi, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih renyah Rosania et al. (2022); Titonia et al. (2025). Penambahan bubuk *cascara* dapat memengaruhi skor kerenyahan produk, meskipun tidak signifikan dalam mempengaruhi persepsi panelis terhadap tekstur. Oleh karena itu, karakteristik kerenyahan yang dihasilkan tetap dapat diterima oleh panelis pada berbagai konsentrasi penambahan bubuk *cascara*.

3.10. Rasa

Rasa adalah aspek penting dalam sensoris yang turut mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen dengan melibatkan indera pengecap selain tekstur terhadap produk. Berdasarkan hasil sidik ragam hedonik pada Tabel 4, nilai rata-rata rasa *Cascara crispy* berada pada rentang 2,95-4,15 dengan kategori biasa hingga suka. Perlakuan penambahan bubuk *cascara* 4% (P2) menunjukkan nilai tertinggi sebesar $4,15 \pm 0,81$ (suka), sedangkan perlakuan penambahan bubuk *cascara* 8% (P4) menunjukkan nilai terendah sebesar $2,95 \pm 1,09$ (biasa). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa peningkatan jumlah penambahan bubuk *cascara* memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada nilai hedonik dan skoring rasa *Cascara crispy*. Perubahan rasa pahit yang muncul pada *Cascara crispy* seiring dengan penambahan konsentrasi bubuk *cascara* yang memiliki korelasi pada kandungan bioaktif *cascara*, khususnya

asam klorogenat yang memberikan rasa pahit sekaligus meningkatkan aktivitas antioksidan pada produk *Cascara crispy* Nurhayati et al. (2020); Pranastuti & Wardani (2021). *Cascara* dari kopi Kintamani-Bali diketahui mengandung kadar asam klorogenat dan aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan *cascara* dari daerah lain seperti Bondowoso, Gayo, Garut, Jember, Jambi, Malang, Pangalengan, Mamasa, Temanggung dan Padang Sidempuan (Wibowo et al., 2024). Meskipun begitu, karakteristik rasa pada *Cascara crispy* tetap dapat diterima dengan baik oleh panelis hingga penambahan bubuk *cascara* pada konsentrasi tertinggi.

3.11. Penerimaan Keseluruhan

Nilai penerimaan keseluruhan berdasarkan dari hasil sidik ragam hedonik pada Tabel 4 yang memperlihatkan bahwa nilai rata-rata berada pada rentang 3,10–4,10 dengan kategori biasa hingga suka. Perlakuan penambahan bubuk *cascara* 2% (P1) dan 4% (P2) menunjukkan nilai tertinggi sebesar $4,10 \pm 1,02$ (suka) dan $4,10 \pm 0,71$ (suka), sedangkan perlakuan penambahan bubuk *cascara* 8% (P4) menunjukkan nilai terendah sebesar $3,10 \pm 1,02$ (biasa). Hasil sidik ragam menegaskan bahwa peningkatan penambahan jumlah bubuk *cascara* memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada nilai hedonik penerimaan keseluruhan *Cascara crispy*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan penambahan konsentrasi bubuk *cascara* cenderung menurunkan tingkat penerimaan panelis. Meskipun begitu, hasil uji sensoris pada penelitian ini menunjukkan bahwa *Cascara crispy* masih dapat diterima dengan baik oleh panelis hingga konsentrasi tertinggi pada *cascara*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa penambahan bubuk *cascara* pada *Cascara crispy* memperlihatkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada kadar kafein (0,2558%), aktivitas antioksidan (73,68%) dan total fenol (25,61 mg GAE/g), namun memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) pada kadar serat kasar (9,14%). Nilai aktivitas antioksidan meningkat seiring penambahan konsentrasi bubuk *cascara* yaitu dari 51,74% (0% *cascara*) menjadi 73,68% (10% *cascara*), sedangkan total fenol meningkat dari 12,23 mg GAE/g (0% *cascara*) menjadi 25,61 mg GAE/L (10% *cascara*). Peningkatan ini dipengaruhi oleh senyawa polifenol *cascara* yaitu antosianin, tanin, flavonoid, flavan-3-ol, asam hidroksinat dan kafein. Namun, dari segi sensoris, penambahan $> 6\%$ bubuk *cascara* cenderung menurunkan penerimaan panelis pada rasa karena *cascara* menimbulkan rasa pahit pada *Cascara crispy*. *Cascara crispy* pada konsentrasi 2%, 4% dan 6% merupakan rentang optimal yang memberikan keseimbangan antara kandungan bioaktif tinggi dan penerimaan sensoris yang baik.

5. DEKLARASI

Taksonomi Peran Kontributor

Penulis 1 dan Penulis 2: Penulisan – Draf Asli, Penulisan – Review & Editing, Konseptualisasi, Analisis Formal, Investigasi, Sumber Daya, Visualisasi. Penulis 3 dan Penulis 4: Konseptualisasi, Analisis Formal, Penyelidikan, Pengawasan. Penulis 5 dan Penulis 6: Writing – Review & Editing, Visualisasi, Supervisi.

Pernyataan Pendanaan

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi melalui sistem pendanaan BIMA Kemdiktisaintek tahun 2023.

Pernyataan Kepentingan Bersaing

Para penulis menyatakan bahwa mereka tidak memiliki kepentingan keuangan yang bersaing atau hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi pekerjaan yang dilaporkan dalam makalah ini.

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(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100183>.
- Abriyani, E., Yanti, D., Yuliani, Y., Shapa Azzahra, S., & Aldi Firdaus, M. (2022). Analisis Kafein Dalam Kopi Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 1(5), 1398–1409. <https://doi.org/10.59188/jcs.v1i5.175>.
- Agustin, S., Wiliana, A., Kumalaputri, A. J., & Abduh, M. Y. (2022). Production and characterization of cascara

- powder from coffee pulp. *Chemical and Natural Resources Engineering Journal (Formally known as Biological and Natural Resources Engineering Journal)*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.31436/cnrej.v6i1.66>.
- Baihaqi, Hakim, S., Nuraida, Fridayati, D., & Madani, E. (2023). Sifat Organoleptik Teh Cascara (Limbah Kulit Buah Kopi) pada Pengeringan Berbeda. *Jurnal Agrosains*, 16(1), 56–63. <https://jurnal.upb.ac.id/index.php/agrosains/article/view/350>.
- Belmiro, R. H., de Carvalho Oliveira, L., Tribst, A. A. L., & Cristianini, M. (2022). Techno-functional properties of coffee by-products are modified by dynamic high pressure: A case study of clean label ingredient in cookies. *LWT*, 154, 112601. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112601>.
- BPS (2025). Produksi Kopi Arabika Menurut Kabupaten Kota di Provinsi Bali (Ton), 2024. <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/2/MzQ5IzI=/produksi-kopi-arabika-menurut-kabupaten-kota>.
- Butar, Sunardi, W. R. (2024). Pengaruh Perbedaan Jenis Kulit Kopi dan Penambahan Daun Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) terhadap Karakteristik Cascara Celup. 3(1), 56–67. <https://doi.org/10.55180/biofoodtech.v3i1.1324>.
- Canomunoz, P., RebolloHernanz, M., Braojos, C., Canas, S., Gil-Ramirez, A., Aguilera, Y., Martin-Cabrejas, M. A., & Benitez, V. (2021). Comparative investigation on coffee cascara from dry and wet methods: Chemical and functional properties. *Biology and life sciences forum*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.3390/Foods2021-10975>.
- Dewi, N. V., Fajaryanti, N., & Masruriati, E. (2017). Perbedaan kadar kafein pada ekstrak biji, kulit buah dan daun kopi (*Coffea arabica* L.) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasetis*, 6(2), 29–38. <https://doi.org/10.32583/farmasetis.v6i2.270>.
- Diniyah, N. & Lee, S.-H. (2020). Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang-kacangan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91–102. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v14i01.17965>.
- Fajriana, N. H. & Fajriati, I. (2018). Analisis kadar kafein kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) pada variasi temperatur sangrai secara spektrofotometri ultra violet. *Analit Analytical and Environmental Chemistry*, 3(2). <https://doi.org/10.23960/aec.v3i2.2018.p>.
- Hatiningsih, S., Aryawan, I. K. B. M., Utami, P. D. Y., & Harsojuwono, B. A. (2023). Edukasi dan Pelatihan Mengolah Limbah Kulit Kopi Arabika Menjadi Cascara Sebagai Minuman Kesehatan. *CARADDE Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 405–412. <https://doi.org/10.31960/caradde.v5i3.1>.
- Iriondo-DeHond, A., Iriondo-DeHond, M., & Del Castillo, M. D. (2020). Applications of compounds from coffee processing by-products. *Biomolecules*, 10(9), 1–20. <https://doi.org/10.3390/biom10091219>.
- Iriondo-DeHond, A. (2022). Coffee Proteins functional food ingredients with molecular effects for sustainable health. *Molecular mechanisms of functional food*, 3(2), 148–162. <https://doi.org/10.1002/9781119804055.ch11>.
- Li, C., Sun, P., Yu, H., Zhang, N., & Wang, J. (2017). Scavenging ability of dendritic PAMAM bridged hindered phenolic antioxidants towards DPPH and ROO free radicals. *RSC Advances*, 7(4), 1869–1876. <https://doi.org/10.1039/C6RA26134E>.
- 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.). *Jurnal Biologi Papua*, 15(1), 78–87. <https://doi.org/10.31957/jbp.2371>.
- Mudalal, S., Sawafta, K., Zaqdah, M., Jaayssa, R., Saidi, S., Rahhal, B., Ayyad, Z., & Abu-Khalaf, N. (2025). Sustainable Cookies Enriched With Spent Coffee Grounds: A Study on Nutritional, Textural, and Sensory Properties. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2025(1), 1–13. <https://doi.org/10.1155/jfpp/7439017>.
- Murthy, P. S. & Naidu, M. M. (2012). Sustainable management of coffee industry by-products and value addition-A review. *Resources, Conservation and recycling*, 66, 45–58. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.06.005>.

- Nalurita, I., Suwasono, S., Kuswardhani, N., & Isnain, F. S. (2023). Kualitas Produk Cascara Celup Dengan Penambahan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*): Product Quality of Cascara Infusion with the Addition of Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). *Pro Food*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.29303/profood.v9i1.300>.
- Nugroho, C. P., Prawiranegara, B. M. P., Asdak, C., Widyasanti, A., & Kendarto, D. R. (2025). Pengolahan Limbah Kopi Menjadi Teh Cascara Sebagai Produk Prioritas Berdasarkan Metode AHP di Sub DAS Cikamiri. *Proceedings Series on Physical and Formal Sciences*, 8, 59–64. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v8i.1473>.
- Nurhayati, N., Yuwanti, S., & Urbahillah, A. (2020). Karakteristik fisikokimia dan sensori kombucha Cascara (kulit kopi ranum). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), 38–49. <https://doi.org/10.6066/jtip.2020.31.1.38>.
- Permana, I Dewa Gde Mayun; Mutyasih, K. J. H. S. (2023). Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Brownies Crispy. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 12(4), 1095–1113. <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i04.p24>.
- Pertiwi, S. R. R., Kusumaningrum, I., & Khasanah, U. (2018). Formulasi Crispy Cookies Berbahan Baku Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Termodifikasi. 4(1), 68–78. <https://doi.org/10.30997/jah.v4i1.1133>.
- Pranastuti, A. S. & Wardani, A. K. (2021). Pengaruh Proses Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus* sp Terhadap Karakteristik Kimiawi dan Organoleptik Cascara Kopi Arabika. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/187685>.
- Putra, I. G. A. M., Wangsaputri, G. T., Putri, M. R. M., & Sutisna, A. R. (2024). Characteristics of ice cream innovation based on soy whey and dragon fruit peel puree and its potential as a functional food. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 6(1), 37–44. <https://doi.org/10.33555/jfffn.v6i1.161>.
- Putra, I. N. K. (2016). Upaya memperbaiki warna gula semut dengan pemberian na-metabisulfat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1), 1–5. <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.2>.
- Ri, D. (2008). Farmakope Herbal Indonesia. *Jakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Riandani, A. P., Prangdimurti, E., & Herawati, D. (2022). Profiling the chemical and sensory properties of cascara beverages from different locations in Indonesia. *Food Research*, 6(4), 388–398. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(4\).520](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(4).520).
- Rios, M. B., Iriondo-DeHond, A., & Iriondo-DeHond, e. (2020). Effect of coffee cascara dietary fiber on the physicochemical, nutritional and sensory properties of a gluten free bread formulation. *Molecules*, 25(6), 1358. <https://doi.org/10.3390/molecules25061358>.
- Riyanti, E., Silviana, E., & Santika, M. (2020). Analisis kandungan kafein pada kopi seduhan warung kopi di kota banda aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.5759>.
- Rosania, S. P., Sukardi, S., & Winarsih, S. (2022). Pengaruh proporsi penambahan pati ganyong (*Canna edulis* Ker.) terhadap sifat fisiko kimia serta tingkat kesukaan cookies. *Food Technology and Halal Science Journal*, 5(2), 186–205. <https://doi.org/10.22219/fths.v5i2.21937>.
- Roy, S., Mallick, S., Chakraborty, T., Ghosh, N., Singh, A. K., Manna, S., & Majumdar, S. (2015). Synthesis, characterisation and antioxidant activity of luteolin vanadium (II) complex. *Food Chemistry*, 173, 1172–1178. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.10.141>.
- Sakanaka, S., Tachibana, Y., & Okada, Y. (2005). Preparation and antioxidant properties of extracts of Japanese persimmon leaf tea (kakinoha-cha). *Food chemistry*, 89(4), 569–575. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.03.013>.
- Samben, R. K. & Puspaningrum, D. H. D. (2021). Kandungan Protein, Serat, Dan Daya Terima Kacang Gude pada Perbedaan Perlakuan Suhu dan Waktu. *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA)*, 3, 135–144. <https://doi.org/10.36002/snts.v0i0.1245>.
- Shabrina, M., Astuti, S., Nawansih, O., & Nurdjanah, S. (2025). Evaluasi Kadar Air, Kadar Abu Dan Sifat Sensori Brownies Crispy Berbasis Tepung Terigu dan Tepung Sukun. *Jurnal Pengembangan Agroindustri Terapan*, 4(2), 52–66. <https://doi.org/10.25181/jupiter.v4i2.4447>.

- Sharif, M. K., Butt, M. S., Sharif, H. R., & Nasir, M. (2017). Sensory evaluation and consumer acceptability. *Handbook of food science and technology*, 10, 362–386. https://www.researchgate.net/publication/320466080_Sensory_Evaluation_and_Consumer_Acceptability.
- Sholichah, E., Apriani, R., Desnilasari, D., Karim, M. A., & Hervelly, H. (2019). By Product Kulit Kopi Arabika dan Robusta sebagai Sumber Polifenol Untuk Antioksidan dan Antibakteri. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 14(2). <https://doi.org/10.33104/jihp.v14i2.5195>.
- Sudarmadji, S. & Bambang, S. (2010). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian Liberty. Yogyakarta.
- Titonia, N. M., Priyono, S., & Hartanti, L. (2025). Formulasi Tepung Jagung (*Zea mays* L.) dengan Tepung Kacang Hijau Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flakes. *Hidroponik Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(2), 57–73. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i2.361>.
- Urugo, M. M., Getachew, P., Lambe, B. T., Yohannis, E., Afework, A., Meteke, N., Yasin, S., Milkias, M., Tola, Y. B., & Abera, T. T. (2025). Green Valorization of Coffee Industry Residues: Emerging Innovations and Their Role in Sustainable Food and Feed Applications. <https://doi.org/10.20944/preprints202506.0632.v1>.
- Wahyu, L., Kartini, H., Yulianto, L. M., & Sofia, S. (2022). Coffee by-products as the source of antioxidants: a systematic review. *F1000Research*, 11. <https://doi.org/10.12688/f1000research.107811.1>.
- Wang, Y., Wang, X., Hu, G., Zhang, Z., Al-Romaima, A., Bai, X., Li, J., Zhou, L., Li, Z., & Qiu, M. (2023). Comparative studies of fermented coffee fruits post-treatments on chemical and sensory properties of roasted beans in Yunnan, China. *Food Chemistry*, 423, 136332. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136332>.
- Wibowo, N. A., Wanita, Y. P., Novitasari, E., Amri, A. F., Purwanto, E. H., Yulianti, Y., & Aurum, F. S. (2024). Innovative of cascara as potential in beverage, food and their functional impact a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 59(11), 8082–8092. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17562>.
- Wijaya, D. A. & Yuwono, S. S. (2015). Pengaruh Lama Pengukusan Dan Konsentrasi Etil Asetat Terhadap Karakteristik Kopi Pada Proses Dekafeinasi Kopi Robusta [In Press September 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4), 1560–1566. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/280/289>.