

Inovasi Pascapanen Kakao : Pemanfaatan Kulit Ari Biji Kakao Dalam Pengembangan Produk Kue Kering

¹Thitin Binalopa

²Rahman Syam

³Andi Hermina Julyaningsih

¹²First Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan,
Politeknik Dewantara, Jl. Ahmad Razak no.9,
Takalalla, Kec. Wara Selatan, Kota Palopo, Sulawesi
Selatan 91959, Indonesia

³Program Studi Teknologi Industri Pertanian,
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas
Hasanuddin, Kota Makassar, Sulawesi Selatan
91959, Indonesia

thitinbinalopa@polidewa.ac.id

Abstrak

Kulit ari biji kakao merupakan limbah pascapanen kakao yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, padahal mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, serta serat pangan yang berpotensi meningkatkan nilai gizi produk pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan bubuk kulit ari biji kakao sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kue kering serta pengaruhnya terhadap mutu kimia dan organoleptik produk yang dihasilkan. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan empat perlakuan, yaitu kontrol tanpa penambahan bubuk kulit ari kakao (A0), serta penambahan bubuk kulit ari kakao sebesar 5% (A1), 7,5% (A2), dan 10% (A3) dari total bahan padatan. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar lemak, kadar abu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk kulit ari biji kakao berpengaruh terhadap karakteristik kimia kue kering. Peningkatan konsentrasi bubuk kulit ari kakao cenderung meningkatkan kadar air dan menurunkan kadar lemak produk. Penelitian ini menunjukkan bahwa bubuk kulit ari biji kakao berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan alternatif dalam pengembangan produk kue kering fungsional sekaligus mendukung konsep zero waste pada industri pascapanen kakao.

Kata kunci: Kulit ari biji kakao; kue kering; inovasi pascapanen; mutu kimia; zero waste

Wanatani

Vol. 6, No. 1, 2026

ISSN 2808-7704 (Online)

Corresponding Email

Thitin Binalopa

thitinbinalopa@polidewa.ac.id

Copyright © 2026

The Author(s)

This article is licensed under

CC BY-NC-SA 4.0 License



Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara produsen kakao terbesar di dunia, sehingga aktivitas pascapanen kakao menghasilkan limbah biomassa dalam jumlah besar, salah satunya adalah kulit ari biji kakao (*cocoa bean shell* atau *cocoa testa*). Limbah ini umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan sering kali hanya dibuang atau digunakan sebagai pakan ternak, padahal kulit ari biji kakao diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, serta serat pangan yang berpotensi memberikan manfaat kesehatan dan nilai tambah ekonomi apabila diolah lebih lanjut (Rojo-Poveda et al., 2020; Sánchez et al., 2023).

Pemanfaatan limbah pascapanen kakao menjadi produk bernilai tambah sejalan dengan konsep ekonomi sirkular dan penerapan prinsip *zero waste* dalam industri agroindustri. Kulit ari biji kakao memiliki kandungan serat kasar dan mineral yang relatif tinggi dibandingkan bagian biji kakao, sehingga berpotensi diaplikasikan sebagai bahan baku atau bahan tambahan dalam produk pangan fungsional (Djali et al., 2023; Quiceno-Suárez et al., 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengolahan kulit ari biji kakao menjadi bubuk memungkinkan penggunaannya dalam formulasi produk bakery seperti biskuit dan kue kering, dengan tujuan meningkatkan kandungan serat, mineral, serta aktivitas antioksidan produk (Souza et al., 2022; Peter et al., 2021).

Kue kering merupakan salah satu produk pangan yang digemari oleh berbagai kelompok usia karena karakteristiknya yang praktis, daya simpan relatif lama, serta fleksibilitas dalam formulasi bahan. Penambahan bubuk kulit ari biji kakao pada produk kue kering dilaporkan mampu memberikan warna alami, aroma khas kakao, serta meningkatkan kandungan nutrisi tanpa penggunaan pewarna atau bahan tambahan sintesis (Mahendradatta et al., 2020; Olalekan-Adeniran et al., 2022). Namun demikian, penambahan bubuk kulit ari kakao juga dapat memengaruhi karakteristik fisikokimia produk, seperti kadar air, kadar lemak, dan kadar abu, yang selanjutnya berpengaruh terhadap mutu dan stabilitas produk (Souza et al., 2022).

Meskipun sejumlah penelitian telah melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi bubuk kulit ari biji kakao dalam produk bakery cenderung meningkatkan kadar air dan kadar abu akibat tingginya kandungan serat dan mineral, serta menurunkan kadar lemak karena kemampuan serat dalam mengikat fraksi lipid (Olalekan-Adeniran et al., 2022; Peter et al., 2021), kajian yang membahas pengaruh penambahan bubuk kulit ari biji kakao secara spesifik pada produk kue kering dengan variasi tingkat substitusi masih terbatas, khususnya dalam konteks bahan baku kakao asal Indonesia. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada produk bakery lain seperti cake atau biskuit secara umum, tanpa analisis mendalam terhadap parameter mutu kimia utama kue kering, seperti kadar air, kadar lemak, dan kadar abu, yang sangat menentukan stabilitas, daya simpan, dan kualitas produk akhir. Selain itu, perbedaan karakteristik kulit ari biji kakao akibat varietas, kondisi pascapanen, dan proses pengolahan berpotensi menghasilkan respons yang berbeda terhadap sifat kimia produk kue kering, sehingga hasil penelitian dari wilayah lain belum tentu dapat diaplikasikan secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara sistematis mengevaluasi pemanfaatan kulit ari biji kakao sebagai bahan alternatif dalam pengembangan produk kue kering untuk mengisi kesenjangan penelitian tersebut sekaligus mendukung pemanfaatan limbah pascapanen kakao secara berkelanjutan.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkaji pengaruh penambahan bubuk kulit ari biji kakao pada berbagai tingkat konsentrasi terhadap mutu kimia dan karakteristik produk kue kering secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan bubuk kulit ari biji kakao terhadap kadar air, kadar lemak, dan kadar abu kue kering, serta menentukan potensi pemanfaatannya

sebagai bahan alternatif dalam pengembangan produk pangan berbasis limbah pascapanen kakao. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan produk pangan inovatif, mendukung keberlanjutan industri kakao, serta mendorong pemanfaatan limbah agroindustri secara optimal (Cortez et al., 2023).

Metode

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, alat penyangraian, kain saring, plastik, mesin pengupas biji kakao, grinder, ayakan, oven, desikator, cawan, tanur, dan mixer.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kulit biji ari kakao (*Theobroma cacao* L) dari petani lokal Luwu. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquadest, metahanol, HCL, H₂SO₄, NaOH. Bahan yang digunakan untuk pembuatan kue kering adalah tepung terigu, gula, halus, susu bubuk, *baking powder*, margarine, dan telur.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu kulit ari biji kakao dan pembuatan bubuk kulit ari biji kakao. Buah kakao (*Theobroma cacao* L) yang telah difermentasi 5 hari kemudian dikeringkan selama 3 hari, dilanjutkan dengan penyangraian pada suhu 120°C selama 10 menit dan didinginkan selama 5 menit setelah itu dimasukkan kedalam mesin pengupas biji sehingga memisahkan antara biji dan kulit ari biji kakao selanjutnya kulit ari biji kakao dimasukkan kedalam oven, setelah kering sampel dihaluskan menggunakan *grinder* dan diayak untuk menghasilkan bubuk kulit ari biji kakao. Selanjutnya bubuk kulit ari biji kakao yang dihasilkan kemudian buat untuk pembuatan kue kering. Proses pembuatan kue kering yaitu pencampuran semua bahan hingga terbentuk adonan dengan perlakuan :

A0 : Kontrol

A1 : 5% bubuk kulit ari biji kakao dan 95 bahan padatan

A2 : 7,5% bubuk kulit ari biji kakao dan 90% bahan padatan

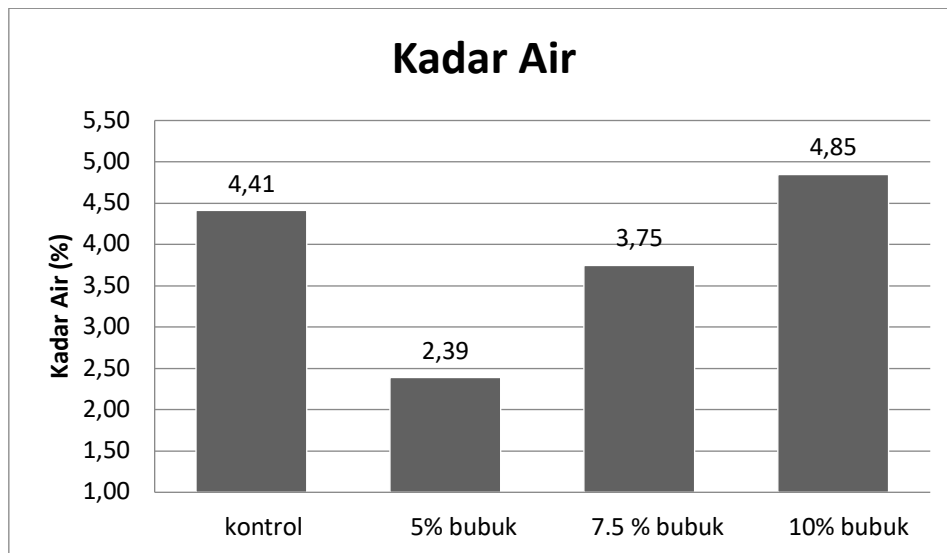
A3 : 10% bubuk kulit ari biji kakao dan 90% bahan padatan

Parameter pengujian pada penelitian ini yaitu kadar air, kadar lemak dan kadar abu.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Air

Analisa kadar air pada produk kue kering yang dihasilkan berkisar antara 2,39% - 4,85% menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan penambahan bubuk sebanyak 10% memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi yaitu 4,85% sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk sebanyak 5% memiliki nilai kadar air terendah yaitu 2,39%. Hal ini menunjukkan semakin banyak bubuk yang ditambahkan persentase kadar air yang dihasilkan semakin tinggi.

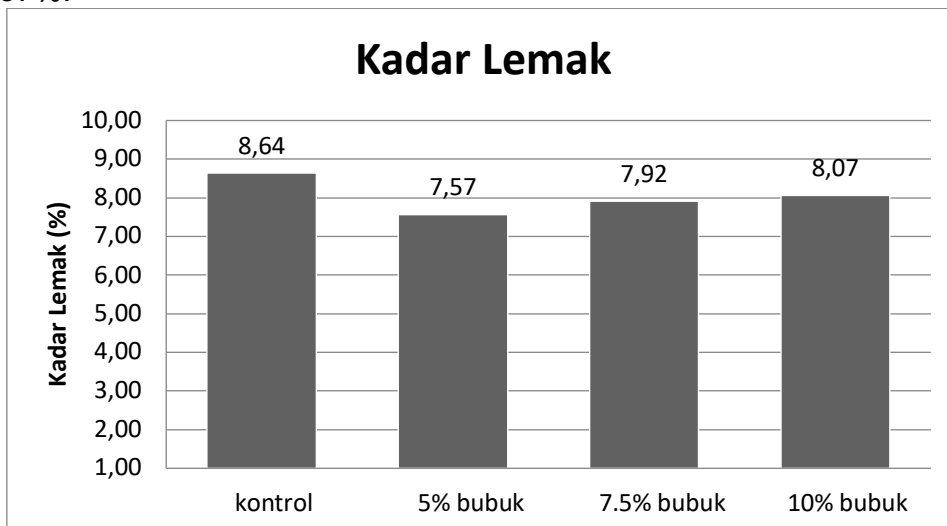


Gambar 1. Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Ari Biji Kakao terhadap Kadar Air kue kering.

Penurunan kadar air sangat signifikan pada penambahan bubuk kulit ari kakao 5% . Kulit ari kakao mengandung serat kasar dan selulosa cukup tinggi (Aprotosoise et.al.,2016). Penambahan 7.5% dan 10% bubuk kulit biji kakao kadar air meningkat yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya jumlah serat berlebih dapat menghambat evaporasi air pada saat pemanggangan dan menyebabkan air terperangkap dalam adonan kue kering (Verbeke et.al., 2024).

Kadar Lemak

Analisa kadar lemak pada produk kue kering menunjukkan bahwa kadar lemak pada perlakuan kontrol memiliki nilai kadar lemak yang lebih tinggi yaitu 8,64%. Pada perlakuan A0 memiliki kadar lemak yang tinggi karena tidak mengandung serat yang dapat mengikat dan menahan lemak. sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk sebanyak 5% memiliki nilai kadar lemak terendah yaitu 7,57%.



Gambar 2. Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Ari Biji Kakao terhadap Kadar Lemak kue kering

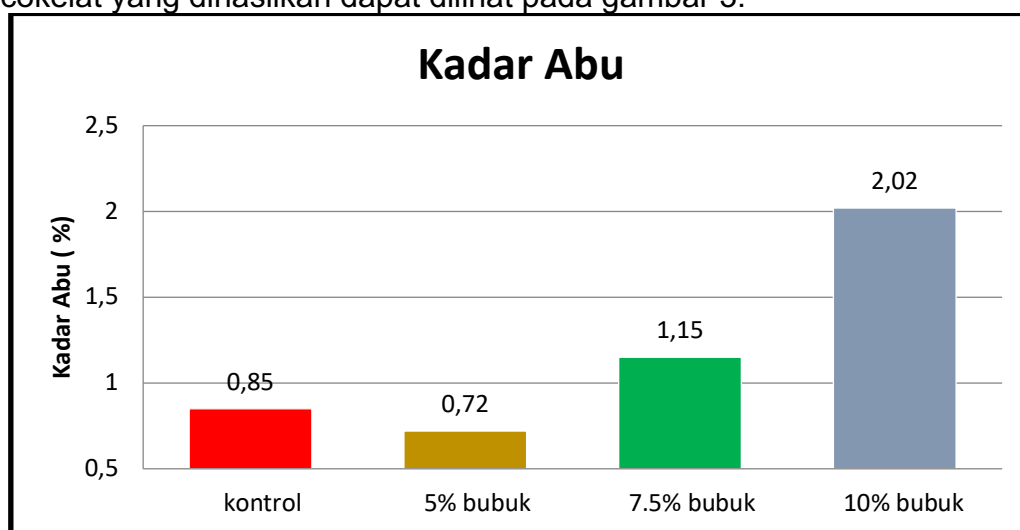
Dari gambar 2, hasil analisa kadar lemak cookies coklat yang dihasilkan, menunjukkan bahwa kadar lemak pada perlakuan kontrol memiliki nilai kadar lemak

yang lebih tinggi yaitu 8,64% sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk sebanyak 5% memiliki nilai kadar lemak terendah yaitu 7,57%. Hal ini disebabkan karena jumlah lemak yang terdapat pada bubuk yang diperoleh dari biji kakao lebih banyak dibandingkan dengan lemak pada bubuk yang diperoleh dari kulit. Hal ini sesuai dengan pendapat Minifie (1984), bahwa kulit biji kakao memiliki kandungan lemak sebanyak 3,4% dan biji kakao sebanyak 54,7%.

Hasil analisa sidik ragam untuk kadar air menunjukkan bahwa perlakuan-perlakuan pada cookies coklat tidak berbeda nyata pada taraf 1% terhadap nilai kadar lemak yang dihasilkan.

Kadar Abu

Kadar abu dikenal sebagai unsur mineral atau zat organik. Abu merupakan salah satu komponen dalam bahan makanan. Komponen ini terdiri dari mineral – mineral seperti kalium, fosfor, natrium, tembaga (Winarno, 1992). Analisa abu pada cookies coklat yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Ari Biji Kakao Terhadap Kadar Abu Cookies Cokelat.

Dari gambar 3, hasil analisa kadar abu cookies coklat yang dihasilkan, menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan penambahan bubuk sebanyak 10% memiliki nilai kadar abu yang lebih tinggi yaitu 2,02% sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk sebanyak 5% memiliki nilai kadar abu terendah yaitu 0,72%. Hal ini menunjukkan semakin banyak bubuk yang ditambahkan persentase kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Minifie (1984), bahwa jumlah abu yang terdapat pada kulit biji kakao sebanyak 8,1% sedangkan pada biji kakao sebanyak 2,7%.

Hasil analisa sidik ragam untuk kadar abu menunjukkan bahwa perlakuan-perlakuan pada cookies coklat berbeda sangat nyata pada taraf 5% dan 1% terhadap nilai kadar abu yang dihasilkan. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) memperlihatkan setiap perlakuan berpengaruh sangat berbeda nyata terhadap nilai kadar abu cookies coklat yang dihasilkan.

Berdasarkan kajian teori dan penelitian relevan, penelitian ini menguatkan teori bahwa kadar abu dipengaruhi oleh kandungan mineral bahan baku. Penelitian ini memperluas hasil penelitian sebelumnya dengan mengaplikasikan bubuk kulit ari biji kakao pada produk cookies coklat. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dalam pemanfaatan kulit ari biji kakao sebagai bahan tambahan pangan yang bernilai gizi, khususnya sebagai sumber mineral. Penelitian ini dapat menjadi

rujukan awal untuk pengembangan produk bakery berbasis bahan samping kakao yang lebih bernilai guna.

Simpulan

Penambahan bubuk kulit ari biji kakao sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kue kering terbukti memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia produk yang dihasilkan. Peningkatan konsentrasi bubuk kulit ari biji kakao cenderung meningkatkan kadar air dan kadar abu, serta menurunkan kadar lemak kue kering. Perlakuan dengan penambahan bubuk kulit ari biji kakao hingga 10% menghasilkan kadar abu tertinggi, sedangkan penambahan 5% menghasilkan kadar air dan kadar lemak terendah. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan serat dan mineral pada kulit ari biji kakao berperan dalam perubahan sifat fisikokimia kue kering. Secara keseluruhan, bubuk kulit ari biji kakao berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan alternatif dalam pengembangan produk kue kering bernilai tambah, sekaligus mendukung penerapan konsep zero waste pada industri pascapanen kakao. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji aspek organoleptik dan kandungan fungsional secara lebih mendalam guna memperoleh formulasi yang optimal dan dapat diterima konsumen.

Daftar Pustaka

- O. Rojo-Poveda, G. P. Blanch, and M. Vila, "Cocoa bean shell—A by-product with nutritional properties and biofunctional potential," *Foods*, vol. 9, no. 9, pp. 1–21, 2020, doi: 10.3390/foods9091249.
- M. Sánchez *et al.*, "Cocoa bean shell: A by-product with high potential for health-promoting applications," *Antioxidants*, vol. 12, no. 5, art. no. 1028, 2023, doi: 10.3390/antiox12051028.
- M. Djali, K. Santasa, R. Indarto, E. Subroto, F. Fetriyuna, and E. Lembong, "Proximate composition and bioactive compounds of cocoa bean shells as a by-product from cocoa industries in Indonesia," *Foods*, vol. 12, art. no. 3316, 2023, doi: 10.3390/foods12173316.
- F. N. S. Souza *et al.*, "Impact of using cocoa bean shell powder as a substitute for wheat flour on some cake properties," *Food Research International*, vol. 158, art. no. 111492, 2022, doi: 10.1016/j.foodres.2022.111492.
- S. B. Anoraga *et al.*, "Cocoa by-products: A comprehensive review on potential uses, waste management, and emerging green technologies for cocoa pod and husk utilization," *Journal of Waste Valorization*, vol. 15, no. 2, pp. 345–362, 2024, doi: 10.1007/s12649-023-02145-9.
- M. Mahendradatta *et al.*, "Utilization of cocoa bean husk extract (*Theobroma cacao* L.) on cookies," *Agritech*, vol. 40, no. 3, pp. 215–223, 2020.
- M. A. Olalekan-Adeniran *et al.*, "Effects of cocoa bean shell enrichment of biscuits on nutritional, functional, and sensory properties," *International Journal of Current Science Research and Review*, vol. 5, no. 9, pp. 3104–3112, 2022, doi: 10.47191/ijcsrr/V5-i9-27.
- A. Quiceno-Suárez *et al.*, "By-products of the cocoa agribusiness: High value-added opportunities and bromatological composition," *Journal of Agro-Industrial By-Products*, vol. 3, no. 1, pp. 45–58, 2024.
- A. P. Peter *et al.*, "Valorization of cocoa (*Theobroma cacao*) bean shell in bakery products: Producing cookies with potential glycemic benefits," *Food & Function*, vol. 12, no. 14, pp. 6453–6463, 2021, doi: 10.1039/D1FO00987A.
- D. Cortez *et al.*, "Changes in bioactive compounds during cocoa fermentation and implications for by-product valorization," *Food Chemistry*, vol. 405, art. no. 134830, 2023, doi: 10.1016/j.foodchem.2022.134830.