

**PENGARUH MUTU ORGANOLEPTIK DAN DAYA TERIMA DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS KELAPA (*Cocos Nucifera L.*) PADA
BROWNIES SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL
TINGGI SERAT DAN ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI



OLEH :
HAFIZATUL KHAIRA
NIM : 2420273002

**PROGRAM STUDI SARJANA GIZI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
TAHUN 2026**

**PROGRAM STUDI SARJANA GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
Skripsi, Maret 2026**

**HAFIZATUL KHAIRA
NIM : 2420273002**

Pengaruh Mutu Organoleptik dan Daya Terima dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada Brownies sebagai Pangan Fungsional Tinggi Serat dan Antioksidan

(x + 56 halaman + 13 tabel + 3 gambar + 3 lampiran)

ABSTRAK

Brownies merupakan produk bakery yang umumnya memiliki kandungan serat rendah, sehingga diperlukan inovasi untuk meningkatkan nilai gizinya. Pemanfaatan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai substitusi sebagian tepung terigu berpotensi meningkatkan kandungan serat dan memberikan nilai tambah sebagai pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan tepung ampas kelapa terhadap mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur), kadar serat, aktivitas antioksidan, serta menentukan perlakuan terbaik.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu kontrol (P0) dan tiga perlakuan, yaitu penambahan tepung ampas kelapa sebanyak 25 g (P1), 35 g (P2), dan 45 g (P3) dengan dua kali pengulangan. Uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih menggunakan skala hedonik 1–5. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney pada taraf signifikansi 5%. Analisis kadar serat dan aktivitas antioksidan (metode DPPH) dilakukan pada perlakuan terbaik dan kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ampas kelapa berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap seluruh parameter organoleptik. Perlakuan terbaik diperoleh pada P3 (45 g) dengan nilai rata-rata penerimaan tertinggi sebesar 4,35 (kategori disukai). Kadar serat meningkat dari 1,42% pada kontrol menjadi 3,79% pada perlakuan terbaik. Aktivitas antioksidan juga mengalami peningkatan yang ditunjukkan dengan penurunan nilai IC50 dari 4744,19 ppm menjadi 4173,55 ppm, meskipun masih tergolong sangat lemah.

Disimpulkan bahwa penambahan 45 g tepung ampas kelapa menghasilkan brownies dengan mutu organoleptik terbaik, kandungan serat lebih tinggi, serta potensi sebagai pangan fungsional berbasis bahan lokal.

Kata kunci : Brownies, Tepung Ampas Kelapa, Organoleptik, Serat, Aktivitas Antioksidan

Daftar Bacaan : 1995–2025

**UNDERGRADUATE PROGRAM IN NUTRITION
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
Thesis, March 2026**

**HAFIZATUL KHAIRA
Student ID : 2420273002**

The Effect of Organoleptic Quality and Acceptability with the Addition of Coconut Dregs Flour (*Cocos nucifera* L.) in Brownies as a High-Fiber Functional Food and Antioxidant

(x + 56 pages + 11 tables + 3 figures + 3 appendices)

ABSTRACT

Brownies are bakery products that are generally low in dietary fiber, thus requiring innovation to improve their nutritional value. The utilization of coconut dregs flour (*Cocos nucifera* L.) as a partial substitute for wheat flour has the potential to increase fiber content and enhance its value as a functional food. This study aimed to analyze the effect of coconut dregs flour addition on organoleptic quality (color, aroma, taste, and texture), crude fiber content, antioxidant activity, and to determine the best formulation.

This study employed a Completely Randomized Design (CRD) with one control (P0) and three treatments: 25 g (P1), 35 g (P2), and 45 g (P3) of coconut dregs flour, each conducted in duplicate. Organoleptic evaluation was performed by 25 semi-trained panelists using a 1–5 hedonic scale. Data were analyzed using Kruskal–Wallis and Mann–Whitney tests at a 5% significance level. Crude fiber content and antioxidant activity (DPPH method) were analyzed for the control and the best treatment.

The results showed that the addition of coconut dregs flour had a significant effect ($p < 0.05$) on all organoleptic parameters. The best treatment was P3 (45 g), which achieved the highest acceptability score of 4.35 (liked category). Crude fiber content increased from 1.42% in the control to 3.79% in the best treatment. Antioxidant activity also improved, indicated by a decrease in IC50 value from 4744.19 ppm to 4173.55 ppm, although it remained in the very weak category.

In conclusion, the addition of 45 g coconut dregs flour produced brownies with the best organoleptic quality, higher fiber content, and potential as a locally based functional food.

Keywords : Brownies, Coconut Dregs Flour, Organoleptic Quality, Crude Fiber, Antioxidant Activity, Functional Food

References : 1995–2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan fungsional adalah pangan yang selain memberikan zat gizi dasar, juga memiliki manfaat tambahan terhadap kesehatan yang terbukti secara ilmiah (Intrasook *et al.*, 2024). Tren industri pangan lima tahun terakhir menunjukkan peningkatan inovasi produk berbasis pangan fungsional, terutama yang menggunakan bahan alami kaya serat pangan. Konsumen juga semakin menerima produk dengan klaim kesehatan yang jelas, terutama yang bersifat alami, ramah lingkungan, dan berbasis hasil samping pertanian yang dapat memberikan nilai tambah (Shakeela *et al.*, 2024).

Pola konsumsi masyarakat *modern* saat ini menunjukkan kecenderungan rendahnya asupan serat pangan. Fenomena ini erat kaitannya dengan meningkatnya konsumsi makanan olahan tinggi energi, lemak, dan gula, namun rendah kandungan serat. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya prevalensi penyakit tidak menular (PTM) seperti obesitas, diabetes melitus tipe 2, hipertensi, hingga kanker kolorektal. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan asupan serat minimal 25–30 g/hari, namun survei global memperlihatkan sebagian besar populasi dunia belum mencapai angka tersebut, termasuk di wilayah Asia yang memiliki angka konsumsi serat yang rendah (Carlsen *et al.*, 2023; Alahmari *et al.*, 2024). Fakta ini menegaskan perlunya strategi efektif untuk meningkatkan asupan serat pangan masyarakat.

Pedoman *Carbohydrate intake for adults and children* menyebutkan, WHO merekomendasikan bahwa orang dewasa (≥ 10 tahun) harus mengonsumsi sedikitnya 25 gram serat alami (*naturally occurring dietary fibre*) per hari dari makanan (bukan suplemen) sebagai strong recommendation (WHO, 2023). Oleh sebab itu, pengembangan produk pangan yang dapat menjadi sumber serat pangan tambahan sangat penting dilakukan sebagai upaya promotif dan preventif kesehatan masyarakat.

Serat pangan memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Berbagai penelitian menyebutkan bahwa serat dapat memperlambat absorpsi glukosa, memperbaiki profil lipid, mengurangi risiko aterosklerosis, dan

memperbaiki fungsi saluran cerna melalui peranannya dalam fermentasi oleh mikrobiota usus (Alahmari *et al.*, 2024). Dengan demikian, serat pangan tidak hanya berfungsi sebagai komponen diet, tetapi juga sebagai faktor protektif yang dapat mencegah terjadinya penyakit degeneratif.

Indonesia merupakan negara tropis yang dikenal sebagai salah satu produsen kelapa terbesar di dunia. Hasil olahan kelapa yang populer seperti minyak kelapa dan santan menghasilkan limbah berupa ampas kelapa dalam jumlah besar. Selama ini, ampas kelapa hanya dimanfaatkan secara terbatas sebagai pakan ternak atau bahkan dibuang, sehingga berpotensi mencemari lingkungan. Padahal, penelitian menunjukkan bahwa ampas kelapa memiliki kandungan serat pangan yang cukup tinggi serta masih mengandung zat gizi makro dan mikro lain yang bermanfaat (Wang *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pemanfaatan ampas kelapa sebagai bahan pangan bernilai tambah merupakan langkah strategis yang tidak hanya mendukung kesehatan, tetapi juga mengurangi limbah agroindustri.

Ampas kelapa yang diolah menjadi tepung ampas kelapa (defatted coconut flour) mengandung serat pangan sekitar 50–60%, dengan dominasi serat tidak larut (Shakeela *et al.*, 2024). Selain kandungan seratnya yang tinggi, tepung ampas kelapa juga masih memiliki protein residu, lemak, mineral, serta senyawa fenolik dengan aktivitas antioksidan. Karakteristik ini menjadikannya bahan potensial untuk difungsikan dalam produk pangan sebagai sumber serat sekaligus pangan fungsional. Pemanfaatan tepung ampas kelapa sebagai bahan substitusi parsial tepung terigu dalam produk bakery dapat menjadi strategi inovatif yang mendukung konsep sustainable food system.

Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia, ampas kelapa kering per 100 gram mengandung sekitar 385 kkal energi, 8,4 g protein, 17,6 g lemak, 58,3 g karbohidrat, 35,9 g serat pangan, 180 mg kalsium, 230 mg fosfor, dan 4,0 mg zat besi. Kandungan serat pangan yang tinggi menjadikan ampas kelapa sebagai sumber serat potensial yang dapat membantu pemenuhan kebutuhan harian masyarakat Indonesia. Dengan nilai gizi tersebut, tepung ampas kelapa tidak hanya berperan sebagai sumber serat tetapi juga menyumbangkan zat gizi makro dan mikro lain yang mendukung kesehatan tubuh.

Penambahan bahan kaya serat ke dalam brownies tidak lepas dari tantangan. Sifat serat pangan yang menyerap air tinggi dapat memengaruhi pembentukan gluten dan struktur adonan, sehingga mengubah tekstur, kelembapan, warna, dan volume produk akhir (Taromsari & Nugroho, 2024). Jika formulasi tidak diatur dengan baik, penambahan tepung ampas kelapa dapat menurunkan mutu organoleptik dan pada akhirnya memengaruhi daya terima konsumen. Oleh karena itu, penelitian mengenai proporsi dan formulasi yang tepat sangat dibutuhkan agar manfaat fungsional dapat tercapai tanpa mengorbankan kualitas sensori produk.

Sejumlah penelitian telah melaporkan potensi penggunaan ampas kelapa pada produk bakery. Annapure *et al.* (2024) menemukan bahwa substitusi muffin dengan *coconut palm press cake dietary fiber concentrate* (PDCF) hingga 50% masih dapat diterima konsumen dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tepung ampas kelapa dapat memengaruhi karakteristik fisik produk, formulasi yang tepat mampu menghasilkan mutu organoleptik yang tetap disukai. Oleh karena itu, penelitian mengenai aplikasi tepung ampas kelapa pada produk pangan populer menjadi menarik untuk dilakukan.

Tepung ampas kelapa juga mengandung senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, dan tanin yang berperan sebagai antioksidan alami. Senyawa-senyawa ini mampu menangkal radikal bebas dan menekan proses oksidasi lipid yang dapat merusak sel tubuh, sehingga berpotensi menurunkan risiko penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, diabetes, dan kanker. Aktivitas antioksidan pada bahan pangan nabati, termasuk ampas kelapa, telah banyak dilaporkan dalam penelitian terkini. Wang *et al.* (2021) menunjukkan bahwa hasil ekstraksi serat larut dari tepung ampas kelapa masih mengandung senyawa fenolik aktif yang memberikan efek antioksidan cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan tinjauan Shakeela *et al.* (2024) yang menjelaskan bahwa spent coconut material mengandung polifenol alami dengan kemampuan menetralkan radikal DPPH dan ABTS secara signifikan. Senyawa ini menjadikan tepung ampas kelapa tidak hanya sebagai sumber serat, tetapi juga pangan fungsional dengan aktivitas antioksidan yang berperan protektif terhadap stres oksidatif.

Brownies merupakan salah satu produk berbasis cokelat yang populer di masyarakat Indonesia. Teksturnya yang lembap, rasa manis, dan aroma cokelat yang kuat membuat brownies digemari lintas kelompok usia. Karakteristik brownies yang cenderung padat dan lembap memungkinkan integrasi bahan berserat tanpa mengubah struktur secara drastis (Petka *et al.*, 2025). Hal ini menjadikan brownies sebagai salah satu pilihan produk yang potensial untuk dijadikan media fortifikasi serat pangan.

Penelitian tentang pangan fungsional berbasis hasil samping agroindustri telah menunjukkan dampak positif pada penerimaan konsumen bila dikembangkan melalui produk populer seperti roti, kue, dan snack. Misalnya, Annapure *et al.* (2024) menemukan bahwa substitusi muffin dengan konsentrat serat ampas kelapa hingga 50% tetap disukai panelis. Hal ini menunjukkan bahwa dengan formulasi tepat, produk bakery yang difortifikasi serat dapat diterima tanpa menurunkan cita rasa. Hal serupa diharapkan terjadi pada brownies, yang secara umum memiliki tekstur lembap dan rasa manis kuat, sehingga lebih memungkinkan menutupi perubahan sensori akibat substitusi tepung ampas kelapa.

Mutu organoleptik merupakan aspek penting yang menentukan daya terima konsumen terhadap produk brownies. Parameter seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur adalah indikator utama yang digunakan dalam menilai kualitas brownies. Penelitian Mardiana *et al.* (2021) menggunakan metode *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA) untuk menilai brownies, dan hasilnya menunjukkan bahwa keempat atribut tersebut berpengaruh signifikan terhadap penerimaan konsumen. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pengembangan brownies tinggi serat, evaluasi organoleptik sangat diperlukan agar produk tetap memiliki kualitas yang sesuai dengan preferensi konsumen.

Pemanfaatan tepung ampas kelapa sebagai bahan tambahan dalam pembuatan brownies dapat memberikan manfaat ganda. Di satu sisi, brownies dapat menjadi media yang efektif untuk meningkatkan asupan serat dan antioksidan pangan masyarakat. Di sisi lain, pemanfaatan ampas kelapa mendukung pengurangan limbah agroindustri sekaligus meningkatkan nilai tambah produk turunan kelapa. Namun, masih terbatas penelitian yang secara

khusus mengevaluasi mutu organoleptik dan daya terima brownies dengan substitusi tepung ampas kelapa. Oleh karena itu, penelitian berjudul “Pengaruh Mutu Organoleptik Dan Daya Terima Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Pada Brownies Sebagai Pangan Fungsional Tinggi Serat dan Antioksidan” menjadi penting dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan pangan fungsional berbasis hasil samping agroindustri, sekaligus mendukung pola konsumsi sehat dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh mutu organoleptik dan daya terima dengan penambahan tepung ampas kelapa (*Cocos Nucifera L.*) pada brownies sebagai pangan fungsional tinggi serat dan antioksidan.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian bertujuan untuk melihat Bagaimana Mutu Organoleptik dan Daya Terima Brownies dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa sebagai Pangan Fungsional Tinggi Serat dan Antioksidan

1.3.2 Tujuan Khusus:

1. Diketuinya pengaruh mutu organoleptik brownies dengan penambahan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera L.*) terhadap warna uji organoleptik
2. Diketuinya pengaruh mutu organoleptik brownies dengan penambahan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera L.*) terhadap aroma uji organoleptik
3. Diketuinya pengaruh mutu organoleptik brownies dengan penambahan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera L.*) terhadap tekstur uji organoleptik
4. Diketuinya pengaruh mutu organoleptik brownies dengan penambahan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera L.*) terhadap rasa uji organoleptic
5. Diketahui kandungan serat pada perlakuan terbaik dan kontrol dari brownies dengan penambahan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera L.*)
6. Diketahui Aktifitas antioksidan pada perlakuan terbaik dan kontrol dari brownies dengan penambahan tepung ampas kelapa (*Cocos nucifera L.*)

1.4 Manfaat Penelitian

a. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini dapat menjadi bahan referensi tambahan dan literatur ilmiah yang mendukung pengembangan ilmu pengetahuan di bidang gizi dan teknologi pangan, khususnya terkait pemanfaatan bahan lokal sebagai sumber pangan fungsional. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan contoh penelitian aplikatif bagi mahasiswa dalam mengembangkan karya ilmiah serupa, sekaligus memperkuat peran institusi dalam menghasilkan inovasi berbasis riset yang bermanfaat.

b. Bagi Industri

Penelitian ini dapat memberikan alternatif formulasi produk berbasis tepung ampas kelapa yang berpotensi dikembangkan menjadi produk bernilai tambah tinggi. Pemanfaatan ampas kelapa yang biasanya dianggap limbah dapat menjadi inovasi baru dalam produk bakery seperti brownies, sehingga industri dapat memproduksi pangan yang tidak hanya memiliki cita rasa baik tetapi juga berfungsi dalam menunjang kesehatan konsumen melalui peningkatan serat pangan. Hal ini sejalan dengan tren konsumen yang semakin tertarik pada produk pangan fungsional.

c. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pilihan konsumsi pangan yang lebih sehat, terjangkau, dan berbasis bahan pangan lokal. Dengan adanya brownies tinggi serat dari tepung ampas kelapa, masyarakat dapat memperoleh manfaat kesehatan seperti peningkatan asupan serat tanpa harus mengubah pola konsumsi secara drastis. Selain itu, pemanfaatan ampas kelapa juga dapat mendukung gerakan pengurangan limbah pangan, meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya serat, serta mendukung ketahanan pangan berkelanjutan di tingkat rumah tangga maupun komunitas.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada kajian mengenai pemanfaatan tepung ampas kelapa sebagai bahan tambahan dalam pembuatan brownies. Fokus penelitian adalah menganalisis pengaruh penambahan tepung ampas kelapa terhadap mutu organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa, serta menilai tingkat

daya terima panelis terhadap produk yang dihasilkan. Penelitian tidak membahas aspek kandungan gizi secara lengkap, melainkan hanya menekankan pada fungsi serat pangan dari tepung ampas kelapa sebagai komponen fungsional. Selain itu, penelitian ini dibatasi pada penggunaan panelis terlatih untuk menilai mutu organoleptik melalui uji hedonik. Variasi konsentrasi tepung ampas kelapa yang digunakan ditentukan dalam persentase tertentu dari total bahan tepung pada formulasi brownies. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium, sehingga hasilnya bersifat representatif untuk uji awal dan belum mencakup skala industri.

BAB V

PEMBASAHAN

5.1 Pengaruh Mutu Organoleptik Brownies Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Terhadap Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada penelitian ini, nilai median penerimaan panelis terhadap warna brownies berkisar antara 3–5, dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dan P3 (median 5), sedangkan nilai terendah pada P1 dan P2 (median 3). Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan nyata terhadap warna brownies pada masing-masing perlakuan, dimana berdasarkan uji lanjut Mann–Whitney P0 dan P3 tidak berbeda nyata namun keduanya berbeda nyata dengan P1 dan P2.

Secara ilmiah, perubahan penerimaan warna pada brownies dapat dijelaskan dari dua aspek utama: karakter warna bahan dan reaksi selama pemanggangan. Tepung ampas kelapa merupakan bahan berserat tinggi dengan komponen padatan yang dapat memengaruhi penampakan produk; pada proses pemanggangan, komposisi karbohidrat–protein serta kadar serat/padatan dapat mengubah intensitas pencoklatan non-enzimatis (misalnya reaksi Maillard dan karamelisasi) sehingga warna produk cenderung menjadi lebih gelap atau kurang cerah. Pada produk bakery/camilan yang memanfaatkan tepung ampas kelapa, nilai organoleptik warna dilaporkan bervariasi dan dapat berubah seiring peningkatan proporsi tepung ampas kelapa dalam formula, menunjukkan bahwa aspek visual (warna) memang sensitif terhadap perubahan komposisi tepung komposit (Tuanakotta *et al.*, 2024).

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan penelitian pada produk brownies berbasis tepung ampas kelapa yang melaporkan bahwa substitusi/penambahan tepung ampas kelapa dapat memengaruhi parameter mutu sensori termasuk warna, sehingga diperlukan pemilihan taraf penambahan yang optimal agar penerimaan panelis tetap tinggi (Penentuan Perlakuan Optimal Substitusi Tepung Ampas Kelapa pada Produk Brownies, 2025). Dengan demikian, secara praktis dapat disimpulkan bahwa taraf penambahan tepung ampas kelapa yang lebih rendah (seperti pada P1) lebih “aman” untuk

mempertahankan penerimaan warna, sedangkan penambahan yang lebih tinggi (P2–P3) berpotensi menurunkan penerimaan visual meskipun masih berada pada rentang penilaian yang dapat diterima oleh panelis.

5.2 Pengaruh Mutu Organoleptik Brownies Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Terhadap Aroma

Berdasarkan hasil uji organoleptik, nilai median penerimaan panelis terhadap aroma brownies berkisar antara 3–5, dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dan P3 (median 5) dan terendah pada P1 dan P2 (median 3). Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan nyata terhadap aroma brownies, dimana uji lanjut Mann–Whitney menunjukkan bahwa P0 dan P3 tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan P1 dan P2.

Perubahan aroma pada brownies yang ditambahkan tepung ampas kelapa dapat disebabkan oleh karakteristik volatil yang terkandung dalam ampas kelapa. Ampas kelapa masih mengandung sisa komponen lemak dan senyawa aromatik khas kelapa yang dapat memberikan aroma spesifik pada produk pangan. Menurut Fitriansyah *et al.* (2025), substitusi tepung ampas kelapa pada produk brownies secara signifikan memengaruhi atribut sensori termasuk aroma, karena adanya kontribusi aroma khas kelapa yang berpadu dengan aroma cokelat dan hasil reaksi pemanggangan. Interaksi tersebut dapat memperkaya profil aroma apabila digunakan pada konsentrasi optimal, namun pada konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan perubahan intensitas aroma yang memengaruhi tingkat kesukaan panelis.

Selain itu, proses pemanggangan brownies memungkinkan terjadinya reaksi Maillard antara gula dan protein yang menghasilkan senyawa volatil pembentuk aroma khas produk bakery. Penambahan tepung ampas kelapa yang memiliki kandungan serat relatif tinggi dapat memengaruhi struktur matriks adonan sehingga memengaruhi pelepasan senyawa volatil selama pemanggangan (Yusnita *et al.*, 2023). Kandungan serat yang meningkat dapat mengubah distribusi uap air dan retensi aroma, sehingga memengaruhi persepsi panelis terhadap intensitas dan kesegaran aroma brownies.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan tingkat substitusi rendah hingga sedang masih dapat diterima panelis, sedangkan peningkatan konsentrasi tepung ampas kelapa cenderung menurunkan tingkat kesukaan aroma. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yanti *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung ampas kelapa dalam produk olahan dapat memengaruhi atribut sensori termasuk aroma akibat dominasi karakter bahan tambahan terhadap aroma dasar produk. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung ampas kelapa memberikan pengaruh signifikan terhadap aroma brownies. Konsentrasi yang tepat diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara aroma khas kelapa dan aroma coklat brownies agar tetap berada dalam kategori disukai panelis.

5.3 Pengaruh Mutu Organoleptik Brownies Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Terhadap Tekstur

Berdasarkan hasil uji organoleptik, nilai median penerimaan panelis terhadap rasa brownies berkisar antara 3–5, dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (median 5) dan terendah pada P1 dan P2 (median 3), sedangkan P0 berada di antara keduanya. Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan nyata terhadap rasa brownies, dimana perlakuan P3 berbeda nyata dengan P1 dan P2.

Secara ilmiah, perubahan tekstur tersebut dapat dijelaskan melalui karakteristik tepung ampas kelapa yang kaya serat pangan dan fraksi padatan tidak larut. Serat cenderung meningkatkan daya ikat air dan mengubah viskoelastisitas adonan, sehingga struktur remah (crumb) dan sensasi di mulut dapat menjadi lebih padat/berat bila proporsinya terlalu tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian pada produk brownies kukus berbasis substitusi tepung ampas kelapa yang melaporkan adanya perbedaan kesukaan tekstur antar tingkat substitusi, serta menunjukkan bahwa taraf substitusi tertentu memberikan penerimaan sensorik terbaik sebelum menurun pada taraf yang lebih tinggi (Fitriansyah *et al.*, 2025).

Dukungan pola serupa juga tampak pada penelitian pangan berbasis ampas kelapa lainnya, yaitu peningkatan proporsi tepung ampas kelapa pada produk snack dapat memengaruhi atribut tekstur (misalnya kekerasan/kenyamanan/kelembutan) sehingga panelis cenderung lebih menyukai

formulasi menengah dibandingkan formulasi dengan kadar ampas kelapa sangat tinggi (Tuanakotta *et al.*, 2025). Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan bahwa penambahan tepung ampas kelapa berpengaruh nyata terhadap tekstur brownies, dan formulasi perlu diarahkan pada tingkat penambahan yang mampu meningkatkan nilai gizi (khususnya serat) tanpa menurunkan penerimaan tekstur oleh panelis.

5.4 Pengaruh Mutu Organoleptik Brownies Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Terhadap Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik, nilai median penerimaan panelis terhadap tekstur brownies berkisar antara 3–5, dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (median 5), sedangkan nilai terendah pada P1 dan P2 (median 3), dan P0 memiliki nilai median 4. Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai $p = 0,046$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan nyata terhadap tekstur brownies, dimana perlakuan P3 berbeda nyata dengan P1 dan P2.

Perbedaan penerimaan rasa ini dapat dijelaskan melalui karakteristik tepung ampas kelapa yang kaya serat dan masih mengandung komponen khas kelapa. Pada level penambahan tertentu, tepung ampas kelapa dapat memberikan cita rasa khas yang memperkaya profil rasa dan meningkatkan penerimaan panelis. Namun, pada formulasi dengan tingkat penambahan lebih tinggi, peningkatan kandungan serat dapat memengaruhi sensasi oral (mouthfeel) dan pelepasan senyawa flavor. Serat pangan diketahui dapat memengaruhi tekstur dan persepsi rasa melalui perubahan struktur matriks pangan serta distribusi komponen volatil (Pratiwi *et al.*, 2020).

Penelitian pada brownies kukus dengan substitusi tepung ampas kelapa menunjukkan bahwa terdapat tingkat penambahan optimum yang menghasilkan skor hedonik rasa tertinggi, sedangkan pada tingkat yang lebih tinggi penerimaan cenderung menurun akibat perubahan sifat sensori produk (Fitriansyah *et al.*, 2025). Temuan serupa juga dilaporkan pada produk bakery lain berbasis ampas kelapa, di mana peningkatan konsentrasi tepung ampas kelapa memengaruhi atribut sensori termasuk rasa dan terdapat formulasi terbaik yang paling disukai panelis (Hutapea & Suryanto, 2023). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa formulasi penambahan tepung ampas kelapa perlu diarahkan

pada level yang mempertahankan keseimbangan antara rasa coklat dan manis khas brownies dengan karakter rasa kelapa.

5.5 Kandungan Serat Pada Perlakuan Terbaik Dan Kontrol Dari Brownies Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*)

Berdasarkan hasil uji laboratorium, kadar serat kasar brownies kontrol (P0) sebesar 1,42% (setara 1,42 g/100 g produk), sedangkan pada perlakuan terbaik (P3) meningkat menjadi 3,79% (setara 3,79g / 100g produk). Kenaikan ini menegaskan bahwa penambahan tepung ampas kelapa berkontribusi nyata terhadap pengayaan serat pada produk akhir, karena ampas kelapa merupakan hasil samping pengolahan santan yang masih kaya fraksi serat (dominan serat tidak larut) sehingga ketika digunakan sebagai substitusi/penambahan tepung, kandungan serat produk cenderung meningkat (Fitriansyah *et al.*, 2025).

Tepung ampas kelapa berperan sebagai “pembawa serat” sekaligus mengubah karakter matriks adonan. Penelitian pada produk bakery menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas kelapa meningkatkan parameter serat (termasuk serat pangan total, serat larut, dan serat tidak larut) seiring peningkatan proporsi penggunaannya, karena komponen dinding sel (misalnya selulosa/hemiselulosa) pada ampas kelapa tetap tinggi setelah proses ekstraksi santan (Pusungulena *et al.*, 2023). Hal serupa juga dilaporkan pada produk roti dengan penambahan tepung ampas kelapa, di mana peningkatan proporsi tepung ampas kelapa berkorelasi dengan peningkatan serat/ *dietary fiber* pada produk, menegaskan konsistensi fungsi ampas kelapa sebagai sumber serat pada berbagai matriks pangan berbasis tepung (Anjarwati *et al.*, 2023).

Dari sisi teknologi pangan, peningkatan serat pada P3 memiliki konsekuensi fungsional terhadap mutu fisik produk. Serat (khususnya serat tidak larut) memiliki kemampuan meningkatkan daya ikat air dan menaikkan viskositas adonan, sehingga dapat memengaruhi pembentukan struktur remah (crumb), kelembapan, serta sensasi kekenyalan/kepadatan saat dikunyah. Hal ini menjelaskan mengapa formulasi tinggi serat sering memerlukan penyeimbangan komposisi cairan/lemak agar tekstur tetap disukai. Temuan pada produk bakery berbasis ampas kelapa menunjukkan adanya perubahan sifat fisik dan penerimaan konsumen ketika proporsi tepung ampas kelapa meningkat, sehingga titik

optimum harus ditetapkan dengan mempertimbangkan peningkatan gizi dan stabilitas tekstur sekaligus (Anjarwati *et al.*, 2023; Pusungulena *et al.*, 2023).

Selain itu, penting dicatat bahwa angka yang diperoleh pada penelitian ini adalah serat kasar, bukan serat pangan total. Secara prinsip, metode serat kasar (hidrolisis asam–basa) hanya menangkap sebagian fraksi serat dan dapat mengestimasi lebih rendah dibanding serat pangan total (yang mencakup fraksi larut dan tidak larut secara lebih komprehensif). Karena itu, meskipun P3 menunjukkan peningkatan serat yang jelas dibanding P0, interpretasi besarnya nilai serat sebaiknya dinyatakan sebagai “serat kasar” dan tidak disetarakan langsung dengan nilai serat pangan total yang sering dilaporkan pada penelitian lain (misalnya pada bolu substitusi ampas kelapa yang melaporkan serat pangan total, larut, dan tidak larut) (Pusungulena *et al.*, 2023).

5.6 Aktifitas Antioksidan Pada Perlakuan Terbaik Dan Kontrol Dari Brownies Dengan Penambahan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*)

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan metode DPPH, brownies kontrol (P0) memiliki nilai IC50 rata-rata sebesar 4744,19 ppm, sedangkan brownies perlakuan terbaik (P3) memiliki nilai IC50 rata-rata sebesar 4173,55 ppm. Mengacu pada kriteria klasifikasi IC50, kedua nilai tersebut termasuk kategori antioksidan sangat lemah karena berada jauh di atas 200 ppm. Walaupun demikian, penurunan IC50 pada P3 dibanding P0 menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan tepung ampas kelapa pada perlakuan terbaik cenderung meningkatkan kemampuan penangkapan radikal bebas, karena semakin kecil nilai IC50 maka semakin tinggi aktivitas antioksidan.

Secara ilmiah, kecenderungan tersebut dapat dijelaskan dari karakteristik bahan baku kelapa dan dinamika komponen bioaktif selama pengolahan. Bagian hasil samping kelapa seperti paring atau ampas kelapa diketahui mengandung fraksi fenolik, baik dalam bentuk bebas maupun terikat, yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Kandungan fenolik dan aktivitas penangkal radikal pada bahan turunan kelapa telah dilaporkan dalam penelitian sebelumnya (Karepu *et al.*, 2020). Efektivitas aktivitas antioksidan tersebut sangat dipengaruhi oleh

jenis pelarut, teknik ekstraksi, serta ketersediaan senyawa fenolik dalam matriks serat pangan.

Pada produk panggang seperti brownies, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan nilai IC_{50} tetap tinggi, yaitu komponen fenolik dapat terikat kuat pada matriks serat atau lignoselulosa sehingga kurang terekstraksi saat pengujian, proses pemanggangan berpotensi menurunkan sebagian senyawa antioksidan yang sensitif terhadap panas, dan variasi metode serta kondisi uji DPPH (konsentrasi sampel, waktu inkubasi, panjang gelombang, dan jenis pelarut) dapat menghasilkan nilai IC_{50} yang berbeda secara signifikan (Nurhidayati *et al.*, 2024). Prinsip bahwa nilai IC_{50} sangat dipengaruhi oleh metode dan kondisi analisis juga ditegaskan dalam penelitian antioksidan berbasis spektrofotometri UV-Vis (Cahyaningsih *et al.*, 2019).

Perbedaan nilai IC_{50} yang lebih rendah pada P3 juga logis bila dikaitkan dengan peningkatan kandungan serat kasar pada perlakuan tersebut ($P3 = 3,79\%$ dan $P0 = 1,42\%$). Pada bahan berbasis kelapa, peningkatan fraksi serat sering berasosiasi dengan keberadaan senyawa fenolik terikat pada dinding sel tanaman. Namun, fenolik terikat tersebut tidak selalu mudah dilepaskan dari matriks pangan sehingga aktivitas antioksidan yang terukur dapat tetap rendah meskipun kandungan serat meningkat (Karepu *et al.*, 2020). Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat diinterpretasikan bahwa penambahan tepung ampas kelapa pada perlakuan terbaik mampu memberikan arah perbaikan aktivitas antioksidan (ditunjukkan dengan penurunan nilai IC_{50}), namun secara absolut aktivitas antioksidannya masih tergolong sangat lemah. Implikasi praktisnya, apabila tujuan pengembangan produk adalah peningkatan fungsi antioksidan yang lebih nyata, maka diperlukan optimasi proses, seperti teknik ekstraksi yang lebih efektif atau kombinasi dengan sumber antioksidan alami lain agar senyawa bioaktif lebih tersedia dan memberikan aktivitas yang lebih tinggi pada uji DPPH.

