EDUFORTECH 10(2) (2025) 114-125

EDUFORTECH

Journal homepage: ejournal.upi.edu/index.php/edufortech

Pemanfaatan Umbi dan Kacang Lokal Ciayumajakuning menjadi Kukis Tinggi Protein

Utilisation of Local Tuber and Beans from Ciayumajakuning into High Protein Cookies

Slamet Hadi Kusumah, Elsa Nurmayasari, Lilis Sri Rahayu, Puji Hastuti, Vania Leonita Tarigan, Tanto Prasetiono*

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Al-Ihya Kuningan, Indonesia

*E-mail Korespondensi: slamet.hadikusumah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini memanfaatkan umbi dan kacang lokal yang berada di wilayah Ciayumajakuning untuk membuat kukis tinggi protein. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji karakteristik kimia dan fisik kukis tersebut. Metode eksperimen deskriptif kuantitatif digunakan dengan rancangan acak kelompok (RAK) untuk berbagai rasio tepung ubi jalar, terigu, dan tepung kacang. Hasil menunjukkan peningkatan kadar protein, lemak, dan serat pada kukis dengan penambahan kacang lokal. Namun, kadar karbohidrat dan kadar air berfluktuasi. Kami merekomendasikan formula F6 sebagai sampel terbaik dari penelitian ini dengan kadar protein kukis 12,42% dan kadar serat kasar 0,54%. Secara keseluruhan, penambahan tepung kacang hijau, kacang merah, dan kedelai meningkatkan nilai gizi dan kualitas fisik kukis sehingga berpotensi sumber protein alternatif.

Kata kunci:
ciayumajakuning, kacang lokal, kukis, protein, ubi jalar

ABSTRACT

This research utilises local tubers and beans in the Ciayumajakuning region to make high-protein cookies. The aim of this study was to assess the chemical and physical characteristics of the cookies. A quantitative descriptive experimental method was used with a group randomised design for various ratios of sweet potato flour, wheat flour and beans flour. sweet potato flour, wheat flour, and peanut flour. The results showed an increase in protein, fat, and fibre content in cookies with the addition of local beans. However, carbohydrate and water content fluctuated. We recommend formula F6 as the best sample from this study with protein content of 12.42% and crude fibre content of 0.54%. Overall, the addition of mung bean, kidney bean, and soya flour increased the nutritional value and physical quality of the cookies. cookies, making them a potential source of alternative protein.

ARTICLE INFO

Article History:
Submitted/Received 1 Aug 2024
First Revised 25 Aug 2024
Accepted 28 Aug 2025
First Available online 28 Aug 2025
Publication Date 1 Sep 2025

Keyword:
ciayumajakuning, cookies, local beans, protein, sweet potato

1. PENDAHULUAN

Wilayah Ciayumajakuning (Cirebon, Indramayu, Majalengka, dan Kuningan) memiliki komoditas pangan lokal yaitu kacang hijau, kacang merah, dan kedelai sebagai sumber protein, serta ubi jalar sebagai sumber karbohidrat. Kabupaten Cirebon merupakan sentra komoditas kacang hijau dengan luas lahan 709 hektar dan jumlah produksi 641 ton pada tahun 2018. Kabupaten Majalengka merupakan sentra komoditas kacang merah dengan luas lahan 47 hektar dan jumlah produksi 86 ton pada tahun 2018. Kabupaten Kuningan merupakan sentra komodtias ubi jalar dengan luas lahan 4.041 Ha dan jumlah produksi 81.787 ton pada tahun 2020. Selain itu, Kabupaten Kuningan juga merupakan sentra komoditas kedelai dengan luas lahan 562 Ha dan jumlah produksi 783 ton pada tahun 2020 (Kusumah *et al*., 2024).

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) memiliki banyak varietas yang dibedakan dari warnanya yaitu ubi jalar putih, kuning, oraye, dan ungu. Perbedaan warna ini disebabkan oleh kandungan pigmennya yaitu pada ubi jalar oranye dan kuning mengandung betakaroten, sedangkan pada ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin (Tong *et al*., 2020). Saat ini, pemanfaatan dan modifikasi pada pengolahan ubi jalar sebagai sumber karbohidrat telah banyak dilakukan salah satunya adalah pembuatan tepung dan pati ubi jalar sebagai produk pangan intermediat. Ubi jalar memiliki kandungan pati sebesar 73,49% (Irhami *et al*., 2019). Kandungan amilosa dalam pati ubi jalar umumnya lebih sedikit daripada kandungan amilopektinnya. Menurut Polnaya *et al*., (2015) pati ubi jalar memiliki kandungan amilosa 33,84-38,97% yang mempengaruhi sifat kelarutan dan derajat gelatinisasi pati. Ubi jalar memiliki indeks glikemik terendah yaitu 44 sehingga bermanfaat bagi penderita diabetes dalam mengendalikan gula darah.

Kacang hijau (*Phaseolus raditus* L.), kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), dan kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) dapat digunakan sebagai sumber protein yang dapat digunakan sebagai komponen pembentuk struktur serta memberikan nilai nutrisi pada pangan tinggi protein atau *high protein food* (HPF). Menurut Kusumah *et al*., (2020a), kacang hijau mengandung protein sebesar 20%, sedangkan pada kacang merah yaitu 22%. Kualitas asam amino esensial kacang hijau, kacang merah, dan kedelai cukup lengkap, yakni isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, threonin, dan valin. Tepung kacang hijau memiliki asam amino terbesar yaitu lisin dan leusin masing-masing sebesar 14916.14 dan 12694.86 mg/kg sedangkan pada tepung kacang merah mengandung asam amino lisin dan leusin masing-masing sebesar 15929.89 dan 12385.81 mg/kg (Kusumah *et al*., 2020a). Lebih lanjut lagi, kedelai lokal varietas anjasmoro memiliki kandungan protein sebesar 37% yang dilengkapi dengan asam amino esensial serta senyawa bioaktif seperti isoflavon genistein (Gozalli *et al*., 2015). Dengan demikian, penggunaan tepung kacang-kacangan lokal dapat menjadi sumber protein dan asam amino esensial yang dapat diaplikasikan pada sistem pangan salah satunya adalah kukis.

Kukis adalah makanan manis yang berbentuk bulat atau pipih yang biasanya terbuat dari tepung terigu, gula, mentega atau lemak lainnya. Tepung terigu merupakan pangan intermediat yang memiliki fungsi sebagai pembentuk adonan kukis. Tepung terigu juga merupakan sumber karbohidrat dan protein. Akan tetapi, tepung terigu memiliki kelemahan yaitu adanya gluten yang dapat menyebabkan gangguan pada lapisan usus atau dikenal dengan penyakit celiac (Wijaya *et al*., 2023). Pembuatan kukis berbahan dasar tepung ubi jalar yang ditambahkan dengan tepung kacang-kacangan lokal diharapkan menjadi diversifikasi produk pangan dalam mengurangi penggunaan terigu.

DOI: https://doi.org/10.17509/edufortech.v10i2
e- ISSN 2541-4593 p- ISSN 2776-4761

Laporan penelitian terkait diversifikasi produk pangan telah banyak dilakukan seperti yang dilakukan oleh Pratiwi *et al*., (2018) dan yang meneliti pengaruh substitusi tepung kacang gude pada kukis. Namun, penelitian terkait penggunaan bahan substitusi lain yang mungkin lebih banyak ketersediannya seperti kacang hijau, kacang merah, dan kedelai perlu dilakukan. Beberapa penelitian masih berfokus pada peningkatan kadar serat dan karboihidrat (Handito *et al*., 2022; Safira *et al*., 2022), sehingga perlu dilakukan penelitian yang mengeksplorasi efek dari substitusi ini pada nutrisi lain seperti protein. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik kimia dan fisik (tekstur) kukis ubi jalar yang ditambahkan kacang lokal di wilayah Ciayumajakuning sebagai sumber protein alternatif.

2. METODOLOGI

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang merah (Argapura, Kabupaten Majalengka), kacang hijau (Ciwaringin, Kabupaten Cirebon), kedelai (Cidahu, Kabupaten Kuningan), tepung ubi jalar kuning (PT. Galih Esetika Kabupaten Kuningan), tepung terigu, susu skim, margarin, gula halus dan kuning telur. Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *discmill*, *mixer*, oven, loyang, neraca analitik, serta alat penunjang lainnya. Proses pembuatan tepung kacang dan pembuatan kukis ubi jalar dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Islam Al-Ihya Kuningan. Proses pengujian kandungan kimia dan analisis fisik kukis dilakukan di Laboratorium Balai Besar Teknologi Pati (B2TP) Lampung.

2.2 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental melalui pendekatan deskriptif kuantitatif. Rancangan penelitian dalam pembuatan kukis tersebut menggunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Variabel penelitian yang digunakan adalah variasi penambahan tepung kacang hijau, kacang merah, dan kedelai. Rasio tepung ubi jalar:terigu:tepung kacang-kacangan lokal adalah 25:50:25, 25:25:50, dan 25:0:75. Setiap masing-masing jenis kacang diberikan perlakuan rasio yang sama. Kontrol dalam penelitian ini adalah kukis ubi jalar yang tidak diberikan penambahan kacang lokal. Tahap persiapan dilakukan untuk pembuatan tepung kacang hijau, kacang merah, dan kedelai. Tahap penelitian utama yang dilakukan adalah formulasi dan karakterisasi kukis ubi jalar dengan variasi penambahan tepung protein lokal Ciayumajakuning.

2.3 Pembuatan Tepung Kacang Hijau, Kacang Merah, dan Kedelai

Proses penepungan kacang-kacang local ini memodifikasi prosedur yang dilakukan oleh Kusumah *et al*., (2021) yang terdiri dari beberapa tahap yaitu sortasi, pencucian, perendaman, pengupasan kulit ari, pengeringan, dan penggilingan. Tahap ini diawali dengan sortasi dan pencucian menggunakan air bersih untuk memisahkan kotoran dan kontaminan dari kacang-kacang lokal tersebut. Kacang yang sudah bersih selanjutnya direndam selama 11 jam. Bagian kulit ari dibuang dan biji kacang selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari selama 48 jam untuk menurunkan kadar air kacang. Proses berikutnya adalah penggilingan untuk mengecilkan ukuran kacang dan dilanjutkan dengan pengayakan menggunakan saringan 80 mesh. Seluruh tepung kacang-kacangan lokal yang dihasilkan tersebut selanjutnya digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kukis ubi jalar.

2.4 Formulasi dan Pembuatan Kukis Ubi Jalar Kuning

Pembuatan produk kukis memodifikasi metode yang dilakukan oleh Izza *et al*., (2019). Tahapan dimualai dengan proses pencampuran margarin dan gula menggunakan *mixer* dengan kecepatan tinggi selama 2 menit. Adonan kemudian ditambahkan kuning telur, garam, dan vanili yang selanjutnya dilakukan proses pencampuran menggunan *mixer* dengan kecepatan tinggi selama 13 menit. Adonan kemudian ditambahkan dengan tepung ubi jalar kuning, tepung terigu, tepung kacang lokal, dan susu skim sesuai formula (F0 – F9) yang tertera pada Tabel 1. Proses selanjutnya adalah pecampuran adonan dengan menggunan tangan sampai adonan tercampur rata dan kalis. Adonan yang sudah tercampur kemudian dicetak dengan alat pencetak. Proses selanjutnya adalah pemanggangan potongan kukis dengan menggunakan oven pada suhu 160^{o}C selama 20 menit.

Tabel 1. Formulasi kukis ubi jalar kuning

Bahan	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Tepung ubi jalar kuning (g)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Tepung terigu (g)	75	50	25	-	50	25	-	50	25	-
Tepung kacang hijau (g)	-	25	50	75	-	-	-	-	-	-
Tepung kacang merah (g)	-	-	-	-	25	50	75	-	-	-
Tepung kedelai (g)	-	-	-	-	-	-	-	25	50	75
Susu skim (g)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Margarin (g)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Gula halus (g)	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Kuning telur (g)	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Jumlah takaran (g)	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330

2.6 Analisis dan Karakterisasi Kukis

Karakterisasi atau pengujian mutu kukis yang dilakukan adalah pengujian kadar air metode gravimetri (SNI 01–2891:1992), kadar abu metode gravimetri (SNI 01–2891:1992), kadar protein metode Kjeldhal (SNI 01–2891:1992), kadar lemak metode Soxhlet (SNI 01–2891:1992), kadar karbohidrat (*by difference*), kadar serat kasar (SNI 01–2891:1992), tekstur dengan parameter kekerasan (*hardness*) menggunakan *texture analyzer*, dan daya serap air (*water holding capacity*). Data penelitian selanjutnya diolah mengunakan aplikasi Ms. Excel.

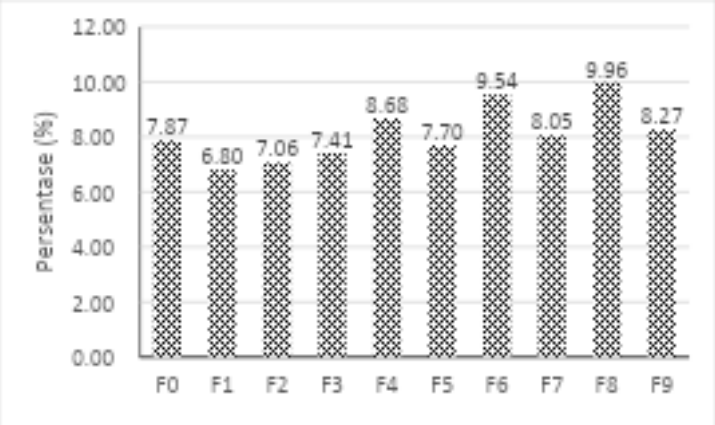
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kadar Air

Air adalah salah satu karakteristik penting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi tingkat kesukaan, kesegaran, dan daya tahan bahan pangan tersebut. Kandungan air dalam bahan pangan berdampak pada ketahanannya terhadap serangan

DOI: https://doi.org/10.17509/edufortech.v10i2
e- ISSN 2541-4593 p- ISSN 2776-4761

mikroorganisme yang dinyatakan dengan nilai aw, yaitu jumlah air bebas yang tersedia bagi mikroorganisme untuk berkembangbiak. Menurut Winarno (1991), batas minimum kadar air yang dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme adalah 14-15%. Berdasarkan **Gambar 1**, kadar air kukis berkisar antara 6,80-9,54%. Kadar air terendah pada kukis kacang hijau, kacang merah, dan kadelai berurut-turut adalah F1 (6,80%), F5 (7,70%), dan F7 (8,05%). Sementara itu, kadar air tertinggi yaitu F8 dan F6 dengan nilai 9,96 dan 9,54%, masing-masing. Dengan demikian, seluruh sampel kukis memenuhi standar batas kadar air pada produk pangan.

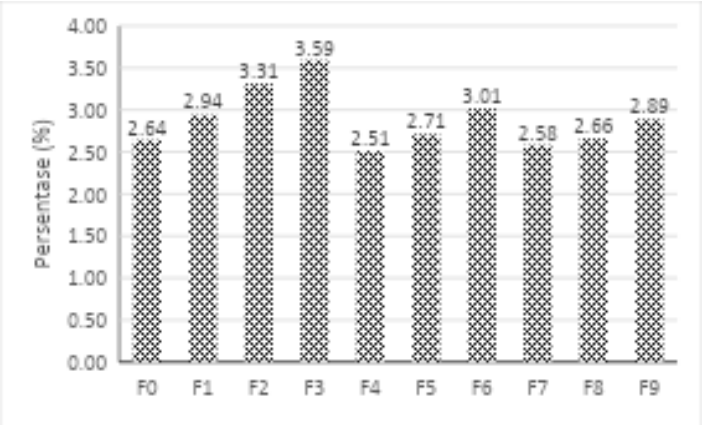


Gambar 1. Hasil Pengujian Kadar Air (%) Kukis Ubi Jalar Kuning

Pada sampel kukis dengan penambahan tepung kacang hijau (F1-F3) terjadi peningkatan kadar air seiring bertambahnya jumlah kacang hijau yang digunakan dalam pembuatan kukis. Hasil yang sedikit berbeda ditunjukan pada sampel kukis dengan penambahan tepung kacang merah yang menunjukan adanya penurunan kadar air pada sampel F5 tetapi terjadi peningkatan tajam pada sampel F6. Sebaliknya, pada sampel kukis ubi jalar dengan penambahan tepung kedelai terjadi peningkatan pada sampel F8 namun menurun tajam pada sampel F9. Menurut Izza *et al.*, (2019) kadar air kukis seharusnya menurun seiring meningkatnya jumlah kacang yang ditambahkan dalam formulasi kukis. Hal ini disebabkan karena kacang mengandung protein yang memiliki gugus karboksil sehingga bisa menyerap air pada saat kukis dioven.

3.2 Kadar Abu

Abu merupakan sisa anorganik yang dihasilkan dari pembakaran bahan organik. Kandungan dan komposisi abu bergantung pada jenis bahan dan metode pembakarannya. Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan. Berdasarkan **Gambar 2**, kadar abu kukis berkisar antara 2,51-3,59%. Menurut SNI 01-2973-1992 mengenai syarat mutu biskuit, kadar abu maksimum yang terkandung dalam kukis sebesar 1,5%. Dengan demikian, seluruh sampel kukis memiliki kadar abu yang melebihi standar syarat mutu kukis. Hasil ini sesuai dengan laporan Pratiwi *et al.*, (2018) yang menunjukan kadar abu pada kukis ubi jalar dengan penambahan kacang gude yaitu 2,29%. Asvelia & Seveline, (2023) juga melaporkan kadar abu kukis ubi jalar yang diperkaya jahe merah dan daun kelor berkisar antara 2,34-3,01%.

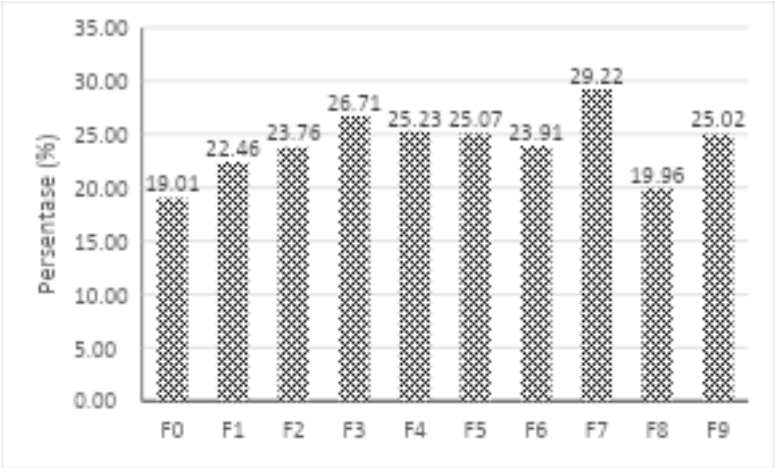


Gambar 2. Hasil Pengujian Kadar Abu (%) Kukis Ubi Jalar Kuning

Hasil pengujian kadar abu juga menunjukan fenomena yang sama pada setiap sampel kukis yaitu terjadi peningkatan kadar abu seiring dengan bertambahnya jumlah kacang yang digunakan. Menurut Kusumah *et al*., (2020) pada tepung kacang hijau dan kacang merah memiliki kadar abu masing-masing yaitu 2,82 dan 3,15%. Hal ini menyebabkan peningkatan kadar abu pada sampel kukis seiring meningktanya penambahan kacang yang diberikan. Hasil yang sama juga ditunjukan pada laporan Handito *et al*., (2022) yang membuat kukis dengan penambahan tepung jagung, semakin tinggi penambahan tepung jagung maka kadar abu kukis semakin meningkat.

3.3 Kadar Lemak

Lemak dan minyak adalah komponen penting dalam diet yang berperan dalam menjaga Kesehatan tubuh. Lemak dan minyak menyediakan sumber energi yang lebih efisien daripada karbohidrat dan protein. Lemak yang berasal dari tumbuhan mengandung asam lemak esensial seperti asam linoleate, linolenat, dan arakidonat yang berfungsing mencegfah penyempitan pembuluh darh akibat penumpukan kolesterol (Winarno, 1991). Berdasarkan Gambar 3, kadar lemak kukis berkisar antara 19,01-29,22%. Menurut SNI 01-2973-1992 mengenai syarat mutu kukis, lemak minimum yang terkandung dalam kukis adalah sebesar minimal 9,5%. Kadar lemak pada kukis juga tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengalami ketengikan. Menurut Izza *et al*., (2019), standar mutu kadar lemak kukis yang baik yaitu mencapai 24,72%. Dengan demikian, secara keseluruhan maka sampel kukis ubi jalar sudah sesuai dengan standar syarat mutu kadar lemak kukis.



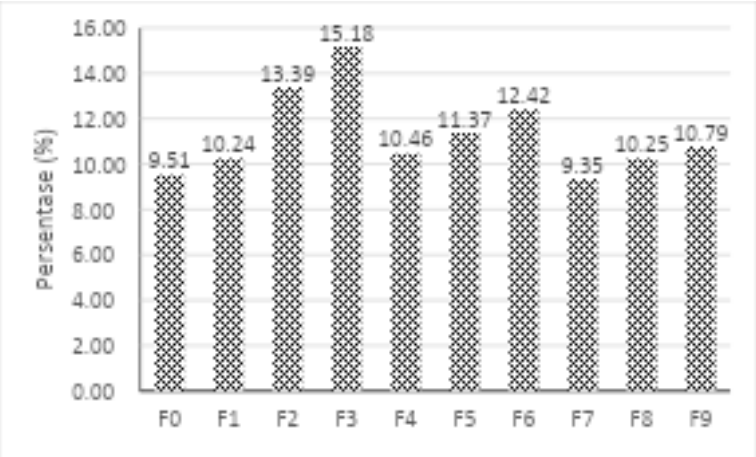
DOI: https://doi.org/10.17509/edufortech.v10i2
e- ISSN 2541-4593 p- ISSN 2776-4761

Gambar 3. Hasil Pengujian Kadar Lemak (%) Kukis Ubi Jalar Kuning

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak pada sampel kukis ubi jalar dengan penambahan kacang lokal Ciayumajakuning lebih tinggi dibandingkan kontrol (F0). Pada sampel kontrol, kadar lemak kukis dipengaruhi oleh terigu, margarin, dan kuning telur. Terigu memiliki kadar lemak 6,17% (Handito *et al*., 2022). Margarin memiliki sifat lipoprotein yang dapat meningkatkan kadar lemak pada adonan (Pratiwi *et al*., 2018). Menurut Rachmawati *et al*., (2022), dalam 100 gram margarin mengandung kadar lemak 8 gram, sedangkan pada kuning telur sebesar 27 gram. Peningkatan kadar lemak pada sampel kukis F1-F9 disebabkan karena adanya kandungan lemak pada tepung kacang hijau, kacang merah, dan kedelai masing-masing adalah 1,28, 1,97, dan 19,27% (Gozalli *et al*., 2015; Kusumah *et al*., 2020a). Dengan demikian, penambahan tepung kacang lokal dapat meningkatkan kadar lemak kukis.

3.4 Kadar Protein

Menurut Kusumah *et al*., (2020b), protein adalah nutrisi esensial bagi tubuh yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi melainkan juga sebagai bahan pembangun dan pengatur. Protein terususn dari polimer asam amino yang terhubung melalui ikatan peptida, molekul protein mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Rachmawati *et al*., 2022). Berdasarkan Gambar 4, kadar protein kukis berkisar antara 9,35-15,18%. Menurut SNI 01-2973-1992 mengenai syarat mutu kukis, protein minimum yang terkandung dalam kukis yang menjadi adalah sebesar 9%. Dengan demikian, seluruh sampel kukis memiliki kadar protein yang sesuai dengan standar syarat mutu kukis.

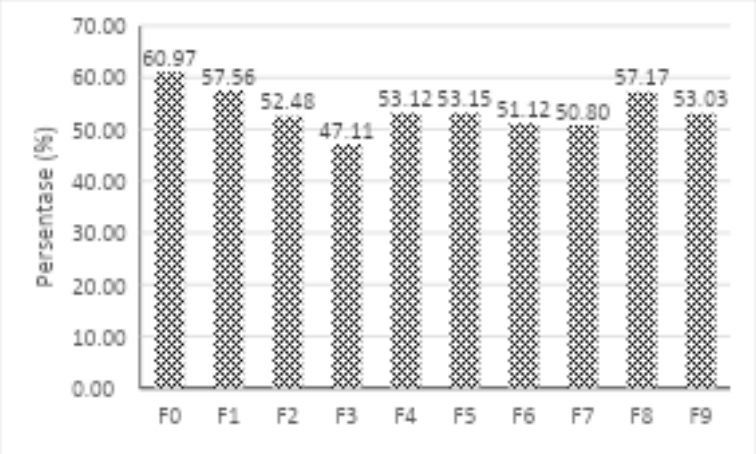


Gambar 4. Hasil Pengujian Kadar Protein (%) Kukis Ubi Jalar Kuning

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar protein kukis ubi jalar seiring meningkatnya jumlah tepung kacang. Hal ini disebabkan karena tepung kacang memiliki kandungan protein yang tinggi. Hasil ini sesuai dengan Safira *et al*., (2022), semakin tinggi proposi tepung kacang maka kadar protein kukis juga akan meningkat. Selain itu, tingginya kadar protein juga disebabkan adanya bahan lain seperti terigu, kuning telur, dan susu skim (Asvelia & Seveline, 2023). Sampel F3, F6, dan F9 adalah kukis ubi jalar yang tidak menggunakan terigu, namun memiliki kandungan protein yang paling tinggi diantara kelompok sampel lainnya. Hasil ini membuktikan bahwa penambahan kacang lokal Ciayumajakuning dapat menjadi sumber protein alternatif dengan meningkatkan kadar protein kukis ubi jalar.

3.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa organik yang terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen, Dimana hydrogen dan oksigen biasanya membentuk H_2O. Karbohidrat memiliki peran penting dalam menentukan sifat bahan makanan, seperti rasa, warna dan tekstur (Kusumastuti & Kusumah, 2024). Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan pangan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentose, maupun karbohidrat dengan berat molekul tinggi seperti pati, pektin, selulosa, dan lignin (Kusumah *et al*., 2024).



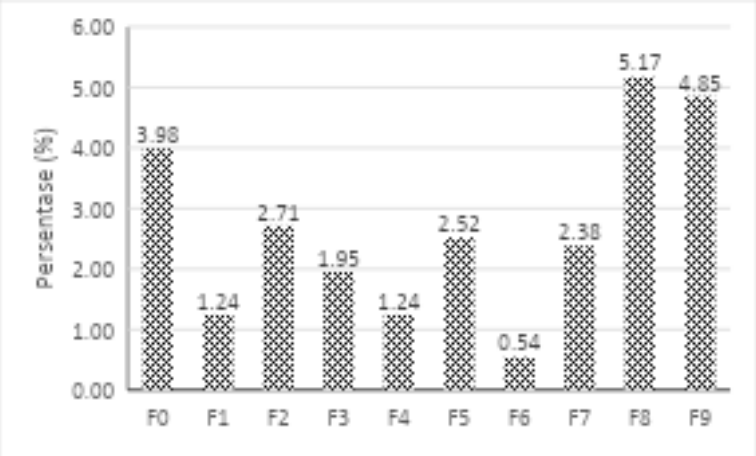
Gambar 5. Hasil Pengujian Kadar Karbohidrat (%) Kukis Ubi Jalar Kuning

Berdasarkan **Gambar 5**, kadar karbohidrat kukis berkisar antara 47,11-60,97%. Menurut SNI 01-2973-1992 mengenai syarat mutu kukis, karbohidrat minimum yang terkandung dalam kukis adalah sebesar 70%. Dengan demikian, seluruh sampel kukis memiliki kadar karbohidrat yang belum sesuai dengan standar syarat mutu kukis. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan kimia lainnya seperti kadar protein, kadar air, kadar abu, dan kadar lemak. Semakin tinggi komponen nutrisi lainnya, maka semakin rendah kadar karbohidrat kukis (Pratiwi *et al*., 2018).

3.6 Kadar Serat Kasar

Berdasarkan Gambar 6, kadar serat kasar kukis berkisar antara 0,54-5,17%. Kadar serat tertinggi pada kukis kacang hijau, kacang merah, dan kadelai berurut-turut adalah F2 (2,71%), F5 (2,5%), dan F7 (5,17%). Formulasi kukis dengan perbandingan tepung ubi jalar, terigu, tepung kacang 25:25:50 memberikan kadar serat kasar yang paling tinggi pada masing-masing kelompok kacang hijau, kacang merah dan kedelai. Tingginya serat kasar pada kukis ubi jalar dipengaruhi oleh kadar serat kasar dari tepung ubi jalar. Hal ini sesuai dengan laporan Alifianita & Sofyan, (2022) bahwa tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan serat sebesar 4,72% per 100 gram sehingga menyebabkan meningkatnya kadar serat pada kukis. Berdasarkan SNI 01-2973-1992, kadar serat kasar kukis maksimum sebesar 0,5%, sehingga dalam penelitian ini hanya sampel F6 yang memenuhi standar.

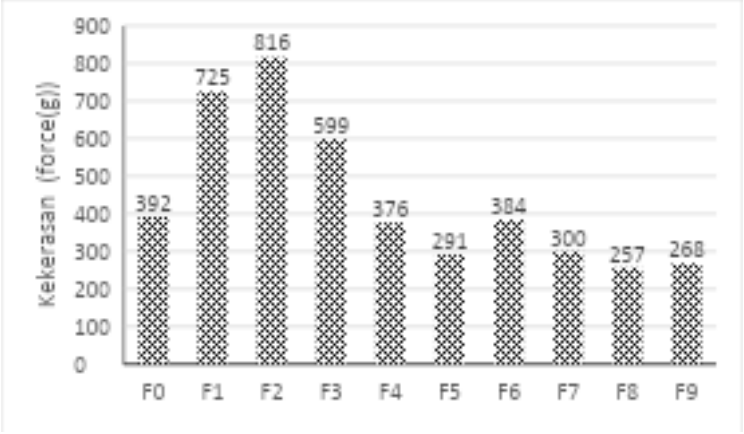
DOI: https://doi.org/10.17509/edufortech.v10i2
e- ISSN 2541-4593 p- ISSN 2776-4761



Gambar 6. Hasil Pengujian Kadar Serat Kasar (%) Kukis Ubi Jalar Kuning

3.7 Tingkat Kekerasan

Tekstur merupakan atribut produk yang penting karena kukis biasanya dinilai dari teksturnya. Penggunaan kuning telur saja dalam pembuatan kukis akan menghasilkan kukis yang lebih empuk dari pada memakai seluruh telur. Hal ini disebabkan lesitin pada kuning telur mempunyai daya pengemulsi. Salah satu parameter tekstur kukis yang umumnya diuji adalah kekerasan (*hardness*). Berdasarkan Gambar 7, kukis ubi jalar dengan penambahan tepung kacang hijau memiliki nilai kekerasan yang lebih tinggi dari kontrol. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada kukis ubi jalar yang ditambahkan tepung kacang merah dan kedalai yang memiliki nilai kekerasan lebih rendah daripada kontrol. Menurut Maryanto *et al*., (2024), semakin tinggi nilai kekerasan pada kukis, semakin keras tekstur kukis yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor diantaranya adalah bahan yang digunakan, ukuran partikel tepung, kemampuan mengikat air, suhu pengovenan, dan lama pengovenan (Styaningrum *et al*., 2023).



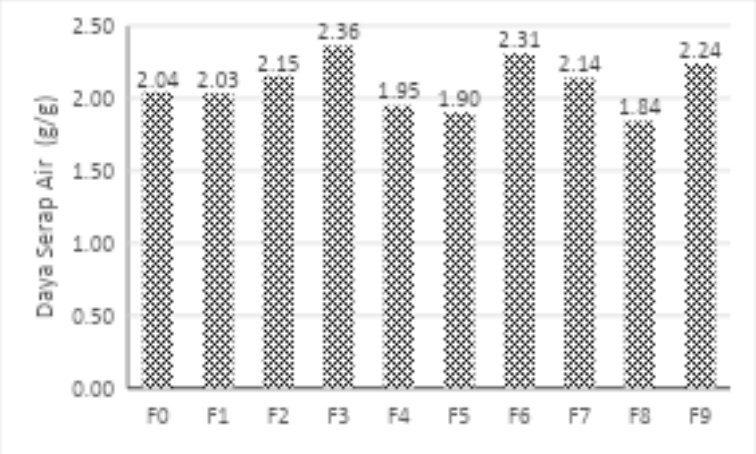
Gambar 7. Hasil Pengujian Tingkat Kekerasan Kukis Ubi Jalar Kuning

Tekstur kukis merupakan hasil dari interaksi kompleks berbagai fakor, termasuk kandungan lemak, kadar air, dan karakteristik yang digunakan. Lemak berperan dalam menciptakan kukis yang renyah dengan cara memecah struktur dan melapisi pati serta gluten. Menurut Azizah & Adianti (2019) penggunaan lemak yang berlebihan dapat menyebabkan kukis melebar saat dipanggang, sementara kekurangan lemak membuat kukis menjadi kasar di mulut. Kadar amilosa yang rendah dalam bahan cenderung meningkatkan kadar air sehingga menghasilkan kukis yang lebih keras. Kadar air yang lebih tinggi seperti pada tepung

terigu membuat tekstur kukis menjadi lebih padat dan kurang mudah patah dibandingkan dengan tepung non-gluten (Hasyanah, 2022).

3.8 Daya Serap Air

Berdasarkan Gambar 8, daya serap air atau *water holding capacity* (WHC) kukis ubi jalar bervariasi antara 1,84-2,36 g/g. Daya serap air tertinggi ditunjukkan oleh kukis ubi jalar yang tidak ditambahkan terigu yaitu pada sampel F3, F6, dan F9 yaitu masing-masing 2,36, 2,31, dan 2,24 g/g. Menurut Istinganah *et al*., (2017), beberapa fakor yang mempengaruhi daya serap air adalah kandungan protein, serat, amilosa, dan amilopektin. Kukis dengan kadar protein yang lebih tinggi cenderung memiliki tekstur yang lebih padar dan stabil karena lebih banyak air yang terikat dalam adonan, sedangkan kadar protein yang lebih rendah akan menghasilkan kukis yang lebih ringan dan renyah karena daya serap air yang lebih rendah. Pada proses pemanasan, amilosa memiliki sifat mudah larut air jika dibandingkan dengan amilopektin. Hal ini disebabkan karena amilosa memiliki struktur amorphous lebih tinggi sehingga ikatan antar molekul tidak begitu kuat dan granula akan mudah larut dalam air.



Gambar 8. Hasil Pengujian Daya Serap Air Kukis Ubi Jalar Kuning

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hijau, kacang merah, dan kedelai dapat meningkatkan kadar protein, lemak, dan serat pada kukis. Perlakuan terbaik adalah formula F6 yang terdiri dari tepung ubi jalar 25%, kacang merah 75%, dan tanpa tepung terigu yang menunjukkan karakteristik kimia dan fisik yang optimal dengan kadar air, protein, lemak, dan serat yang sesuai dengan standar mutu. Kukis ini dapat menjadi alternatif sumber protein yang potensial.

5. CATATAN PENULIS

Kami menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini dan kami menegaskan bahwa artikel ini bebas dari plagiarism.

DOI: https://doi.org/10.17509/edufortech.v10i2
e- ISSN 2541-4593 p- ISSN 2776-4761

6. DAFTAR PUSTAKA

Alifianita, N., & Sofyan, A. (2022). Kadar air, Kadar protein, dan Kadar Serat Pangan pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Rebung. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *12*(2), 37–45.

Asvelia, V., & Seveline. (2023). Formulasi Kukis Substitusi Tepung Ubi Ungu dengan Jahe Merah dan Daun kelor. *Jurnal Bioindustri*, *5*(2), 131–145.

Azizah, D. N., & Adianti, K. P. (2019). Penggunaan Tepung Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica) Pada Pembuatan Cookies. *Edufortech*, *4*(1), 63–70.

Gozalli, M., Nurhayati, & Nafi, A. (2015). Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal. *Jurnal Agroteknologi*, *9*(2), 191–200.

Handito, D., Basuki, E., Saloko, S., Cicilia, S., & Suardani, N. K. N. (2022). Karakteristik Cookies dari Terigu dan Tepung jagung Fermentasi. *Prosiding SAINTEK*, *4*, 197–206.

Hasyanah, S. N. (2022). Pemanfaatan Pisang Nangka (Musa paradisiaca L.) menjadi Cookies sebagai Produk Unggulan Desa Jagabaya. *Edufortech*, *7*(2), 156–164.

Irhami, Anwar, C., & Kemalawaty, M. (2019). Karakterisasi Sifat Fisikokimia Pati Ubi Jalar Dengan Mengkaji Jenis Varietas dan Lama Pengeringan. *Jurnal Teknotan*, *12*(2), 1.

Istinganah, M., Rauf, R., & Widyaningsih, E. N. (2017). Tingkat Kekerasan dan Daya Terima Biskuit dari Campuran Tepung Jagung dan Tepung Terigu dengan Volume Air yang Proporsional. *Jurnal Kesehatan*, *10*(2), 83.

Izza, N. K., Hamidah, N., & Setyaningrum, Y. I. (2019). Kadar Lemak dan Air Pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Kacang Tanah. *Jurnal Gizi*, *8*(2), 106.

Kusumah, S. H., Andoyo, R., & Rialita, T. (2020a). Isolation and Characterization of Red Bean and Green Bean Protein using the Extraction Method and Isoelectric pH. *SciMedicine Journal*, *2*(2).

Kusumah, S. H., Andoyo, R., & Rialita, T. (2020b). Protein isolation techniques of beans using different methods: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science PAPER*.

Kusumah, S. H., Andoyo, R., & Rialita, T. (2021). Isolasi Protein Kacang Merah Dan Kacang Hijau Menggunakan Metode Asam Basa Dikombinasikan Dengan Proses Enzimatis. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, *32*(1), 157–168.

Kusumah, S. H., Fikri, A., Nurkhopipah, A., Pebrianti, S. A., & Sanusi. (2024). *Potensi Komoditas Pangan Lokal*. Deepublish.

Kusumastuti, I., & Kusumah, S. H. (2024). Daya Terima Kesukaan Terhadap Brownies Kukus Hasil Substitusi Tepung Pisang Raja. *Jurnal Fakultas Teknik*, *5*(1), 24–31.

Maryanto, S., Kharisma, & Antika, S. A. (2024). Tekstur dan Kandungan Zat Gizi Cookies Berbahan Dasar Tepung Ganyong dan Tepung Kacang Merah. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, *6*(1), 1–11.

Polnaya, F. J., Breemer, R., Augustyn, G. H., & Tuhumury, H. C. D. (2015). Karakteristik Sifat-sifat Fisiko-Kimia Pati Ubi Jalar, Ubi Kayu, Keladi dan Sagu. *Agrinimal*, *5*(1).

Pratiwi, S. A., Darawati, M., Widiada, I. G. N., & Irianto. (2018). Pembuatan Cookies Udela Bebas Gluten dan Kasein Berbagan Tepung Kombinasi Ubi Jalar Ungu, Kacang Gude, Labu Kuning untuk Anak Autis. *Jurnal Gizi Prima*, *3*(2), 80–85.

Rachmawati, Y., Rumatupa, R. I., & Purnama, D. I. (2022). Daya Terima Cookies Tepung Ubi Jalar Ungu dengan Kacang Kedelai Sebagai Makanan Darurat. *JGK: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, *2*(1), 82–90.

Safira, S. A., Gumilar, M., Dewi, M., & Mulyo, G. P. E. (2022). Sifat Organoleptik Dan Nilai Gizi Cookies Soygreen Formula Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Kacang Kedelai. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, *2*(3), 1028–1040.

Styaningrum, S. D., Sari, P. M., Puspaningtyas, D. E., Nidyarini, A., & Anita, T. F. (2023). Analisis warna, tekstur, organoleptik serta kesukaan pada kukis growol dengan variasi penambahan inulin. *Ilmu Gizi Indonesia*, *6*(2), 115.

Tong, C., Ru, W., Wu, L., Wu, W., & Bao, J. (2020). Fine structure and relationships with functional properties of pigmented sweet potato starches. *Food Chemistry*, *311*, 126011.

Wijaya, J., Goretti, M., Purwanto, M., Bernard, J. E., Pantjajani, T., & Sukweenadhi, J. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Kedelai terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Kukis Kacang Rendah Gluten Tinggi Serat dan Protein. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, *17*(2), 474–484.

Winarno, F. G. (1991). Kimia Pangan dan Gizi. *PT. Gramedia Pustaka Utama*.

DOI: https://doi.org/10.17509/edufortech.v10i2
e- ISSN 2541-4593 p- ISSN 2776-4761