



PENGARUH RASIO KOMBINASI TEPUNG UBI UNGU DAN TEPUNG KEDELAI TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN SUSUT BOBOT COOKIES

Hilwatun Nisa¹⁾, Sutrisno Adi Prayitno²⁾, Dwi Retnaningtyas Utami³⁾

¹⁾Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia
Email: hilwatunnis@gmail.com

²⁾Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia
Email: sutrisnoadi2007@umg.id.ac

³⁾Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik, Indonesia
Email: retna05@umg.id.ac

Abstract

The public's reliance on wheat-flour-based *Cookies* has spurred the use of local food ingredients as part of efforts to diversify the food supply and improve the nutritional value of products. Purple sweet potato flour is rich in carbohydrates, fiber, and anthocyanins, while soybean flour is a high source of plant-based protein, making both potential substitutes in cookie production. This study aims to analyze the effect of the combination ratio of purple sweet potato flour and soybean flour on the chemical characteristics and weight loss of *Cookies*, as well as to determine the optimal treatment using the effectiveness index method (De Garmo). The study used a one-factor completely randomized design (CRD) with five treatment combinations of purple sweet potato flour and soybean flour ratios, namely P1 (81:9), P2 (63:27), P3 (45:45), P4 (27:63), and P5 (9:81), each repeated five times. The parameters observed included carbohydrate, protein, fat, and crude fiber content, as well as weight loss. The data were analyzed using one-way ANOVA at a significance level of 5%, followed by the DMRT test. The results showed that the ratio of the combination of purple sweet potato flour and soybean flour had a significant effect ($p < 0.05$) on all parameters. Based on the effectiveness index method, the best treatment was obtained in P3 (45 g of purple sweet potato flour and 45 g of soybean flour) with a value of 0.726.

Keywords: *Cookies*, purple sweet potato flour, soybean flour, chemical characteristics, weight loss

Abstrak

Ketergantungan masyarakat terhadap *Cookies* berbasis tepung terigu mendorong pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai upaya diversifikasi pangan dan peningkatan nilai gizi produk. Tepung ubi ungu kaya akan karbohidrat, serat, dan antosianin, sedangkan tepung kedelai merupakan sumber protein nabati yang tinggi sehingga keduanya berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan *Cookies*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai terhadap karakteristik kimia dan susut bobot *Cookies* serta menentukan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima perlakuan rasio tepung ubi ungu dan tepung kedelai, yaitu P1 (81:9), P2 (63:27), P3 (45:45), P4 (27:63), dan P5 (9:81), masing-masing diulang lima kali. Parameter yang diamati meliputi kadar karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, dan susut bobot. Data dianalisis menggunakan One Way ANOVA pada taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap seluruh parameter. Berdasarkan metode indeks efektivitas, perlakuan terbaik diperoleh pada P3 (45 g tepung ubi ungu dan 45 g tepung kedelai) dengan nilai hasil 0,726.

Kata Kunci: *Cookies*, tepung ubi ungu, tepung kedelai, karakteristik kimia, susut bobot



PENDAHULUAN

Cookies merupakan produk pangan kering yang dibuat dari pencampuran bahan utama tepung, gula, lemak serta bahan tambahan lainnya, kemudian diproses melalui pemanggangan dalam oven hingga memiliki kadar air yang rendah sehingga menghasilkan tekstur yang renyah (Damayanti et al., 2020). Namun, sebagian besar *Cookies* yang beredar masih menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku utama sehingga menyebabkan tingginya ketergantungan terhadap gandum impor. Kondisi tersebut mendorong pengembangan produk berbasis bahan pangan lokal sebagai upaya diversifikasi pangan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu.

Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan substitusi adalah tepung ubi ungu. Tepung ubi ungu memiliki kandungan karbohidrat, serat pangan, serta pigmen antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Penggunaannya dalam produk bakery tidak hanya memberikan warna alami yang menarik, tetapi juga dapat meningkatkan nilai fungsional produk. Namun demikian, kandungan protein tepung ubi ungu relatif rendah sehingga diperlukan kombinasi dengan bahan lain yang memiliki kandungan protein tinggi.

Tepung kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang mengandung protein sekitar 35–40%, asam amino esensial lengkap, serta senyawa bioaktif seperti isoflavin. Selain meningkatkan kandungan protein, protein kedelai memiliki sifat fungsional berupa daya ikat air, kemampuan emulsifikasi, dan kemampuan mengikat lemak yang berperan dalam pembentukan struktur adonan *Cookies*. Oleh karena itu, kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai diharapkan mampu menghasilkan *Cookies* dengan karakteristik kimia yang lebih baik dibandingkan *Cookies* konvensional.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan penggunaan tepung ubi ungu maupun tepung kedelai pada produk *Cookies*. Akan tetapi, kajian mengenai pengaruh rasio kombinasi kedua bahan tersebut terhadap karakteristik kimia yang meliputi kadar karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, serta susut bobot masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai terhadap karakteristik kimia dan susut bobot *Cookies* serta menentukan formulasi terbaik menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo).

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–Juni 2026 di Laboratorium Pengolahan Universitas Muhammadiyah Gresik, Laboratorium Kimia Terpadu Universitas Muhammadiyah Gresik, dan Balai Standarisasi dan Pengujian Jasa Industri Surabaya (BSPJI).

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu tepung terigu (Lencana merah), tepung ubi ungu, tepung kedelai, maizena (Havana), butter margarin (Palmia), gula halus, telur, vanili (Cap lajar), akuades (Water One), kertas saring, pelarut n-

hexana (Smart Lab), etanol 96% (Smart Lab), HCl 25% dan 0,1 N (Emsure), NaOH 30% (Emsure), Luff-Schoorl (Emsure), larutan KI 20% (Emsure), H₂SO₄ 25% (Emsure), K₂SO₄ (Emsure), CuSO₄ (Emsure), Na₂S₂O₃ 0,1 N (Emsure), indikator methyl red (Emsure), indikator amilum (Emsure) dan indikator PP (Emsure).

Alat yang digunakan yaitu timbangan digital (Kitchen Scale), mangkuk, spatula, sendok stainless steel, cetakan *Cookies* berbahan aluminium, oven, loyang, baking paper, gunting, timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001g, oven (Mettler), cawan porselen, penjepit stainless steel, desikator, labu alas bulat (Schott Duran) 250mL, corong (Herma) 75mm, gelas ukur (Pyrex Iwaki) 50mL, gelas beker (Pyrex Iwaki) 250mL, pipet tetes, pipet volumetrik 25mL (Pyrex Iwaki), pipet ukur (Pyrex Iwaki) 10mL, labu ukur (Pyrex Iwaki) 250mL, erlenmeyer (Pyrex Iwaki) 250mL, buret (Pyrex Iwaki) 50mL, statif, klem, labu/tabung destruksi (Pyrex Iwaki) 500mL, lemari asam, labu soxhlet (Pyrex Iwaki) 250mL, kondensor, hot plate (Thermo), tabung destilasi (Pyrex Iwaki), mortar dan pestle/alu.

3. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan metode kuantitatif deskriptif, melalui design Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diuji adalah rasio kombinasi dari bahan tepung (tepung ubi ungu dan tepung kedelai) yang terdiri dari 5 level, sehingga menghasilkan 5 perlakuan, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Formulasi Pembuatan *Cookies*

Bahan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
Tepung terigu (g)	90	90	90	90	90
Tepung ubi ungu (g)	81	63	45	27	9
Tepung kedelai (g)	9	27	45	63	81
Butter margarin (g)	115	115	115	115	115
Gula halus (g)	30	30	30	30	30
Kuning telur (g)	55	55	55	55	55
Meizena (g)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Vanili (g)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

Parameter yang diamati meliputi kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, dan susut bobot *Cookies*.

4. Prosedur Penelitian

Pembuatan *Cookies* diawali dengan menimbang seluruh bahan sesuai formulasi perlakuan. Margarin dan gula halus dicampur menggunakan mixer hingga homogen, kemudian ditambahkan telur dan diaduk kembali sampai terbentuk adonan yang merata. Tepung terigu, tepung ubi ungu, tepung kedelai, susu bubuk, baking powder, dan garam yang telah diayak dicampurkan sedikit demi sedikit ke dalam adonan sambil diaduk hingga kalis. Adonan selanjutnya dicetak menggunakan cetakan *Cookies* dan dipanggang pada suhu $\pm 150^{\circ}\text{C}$ selama ± 25 menit hingga



matang. *Cookies* yang telah matang didinginkan pada suhu ruang sebelum dilakukan analisis kimia.

5. Metode Analisis

Analisis kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode Luff Schoorl. Kadar protein dianalisis menggunakan metode Kjeldahl. Kadar lemak ditentukan menggunakan metode Soxhlet, sedangkan kadar serat kasar dianalisis melalui metode hidrolisis asam dan basa. Susut bobot dihitung berdasarkan selisih bobot adonan sebelum pemanggangan dan bobot *Cookies* setelah pemanggangan yang dinyatakan dalam persen.

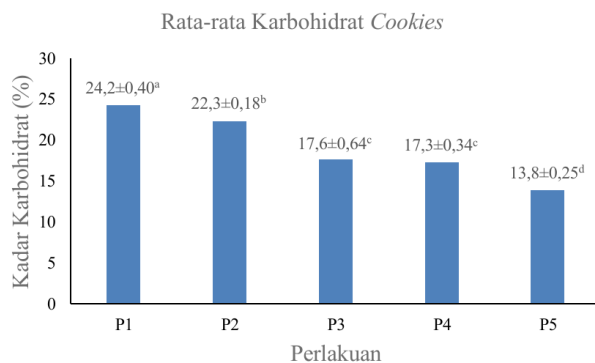
6. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap setiap parameter yang diamati. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo) berdasarkan seluruh parameter yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Karbohidrat

Hasil analisis kadar karbohidrat *Cookies* dengan berbagai rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar Karbohidrat *Cookies*

Berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa perbedaan rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar karbohidrat. Nilai rata-rata kadar karbohidrat *Cookies* berkisar antara 13,8–24,2%, dengan kadar tertinggi pada perlakuan P1 (24,2%) dan terendah pada P5 (13,8%). Berdasarkan SNI 2973-1992, kadar karbohidrat pada *Cookies* ditetapkan minimum 70%. Dengan demikian, kelima formulasi *Cookies* tersebut belum memenuhi ketentuan SNI.

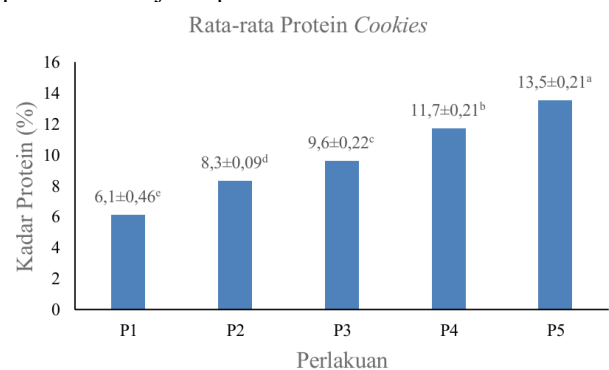
Tingginya kadar karbohidrat pada produk *Cookies* dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan, terutama tepung ubi ungu yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 86,37% sedangkan tepung kedelai

memiliki kandungan karbohidrat yang lebih rendah, yaitu sebesar 13,26% (Hermana et al., 2023). Oleh karena itu, semakin tinggi proporsi tepung ubi ungu dalam formulasi, semakin tinggi pula kadar karbohidrat *Cookies*, sedangkan peningkatan proporsi tepung kedelai menyebabkan kadar karbohidrat menurun karena tepung kedelai lebih kaya protein dan lemak dibandingkan karbohidrat (Aninditia et al., 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa tepung ubi ungu merupakan sumber karbohidrat yang tinggi (Putri & Muliani, 2021). Penelitian lain juga melaporkan bahwa peningkatan penggunaan tepung ubi ungu pada produk biskuit dapat meningkatkan kadar karbohidrat (Khafsah et al., 2024).

Penurunan kadar karbohidrat pada perlakuan dengan proporsi tepung kedelai yang lebih tinggi juga diduga dipengaruhi oleh reaksi Maillard selama pemanggangan. Kandungan protein yang tinggi pada tepung kedelai bereaksi dengan gula pereduksi membentuk senyawa melanoidin, sehingga sebagian gula tidak lagi terdeteksi sebagai karbohidrat sederhana. Selain itu, suhu pemanggangan dapat menyebabkan degradasi termal sebagian karbohidrat sehingga turut menurunkan kadar karbohidrat pada *Cookies*.

2. Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein *Cookies* pada berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar Protein *Cookies*

Berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar protein. Nilai rata-rata kadar protein *Cookies* berkisar antara 6,1–13,5%, dengan kadar protein terendah pada perlakuan P1 (6,1%) dan tertinggi pada P5 (13,5%). Berdasarkan SNI 2973- 2022, kadar protein minimum 4,5%. Dengan demikian, seluruh perlakuan telah memenuhi persyaratan mutu protein yang ditetapkan karena menghasilkan kadar protein diatas batas minimum SNI.

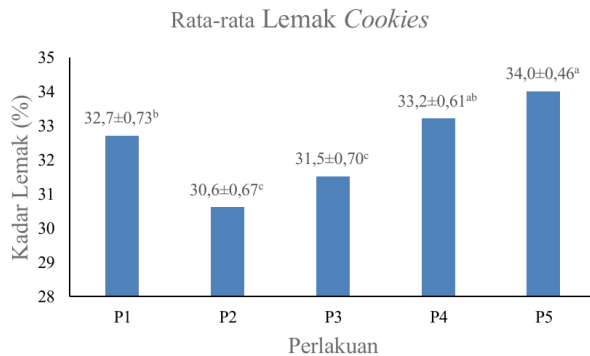
Peningkatan kadar protein dipengaruhi oleh meningkatnya proporsi tepung kedelai dalam formulasi. Tepung ubi ungu mengandung protein sebesar 2,79%, sedangkan tepung kedelai mengandung protein sebesar 40,97% (Khoir et al., 2022). Oleh karena itu, peningkatan penggunaan tepung kedelai menyebabkan kadar protein *Cookies* meningkat secara bertahap dari P1 hingga P5.



Selain komposisi bahan, proses pemanggangan juga memengaruhi kadar protein melalui denaturasi protein dan reaksi Maillard antara gugus amino bebas dan gula pereduksi. Reaksi ini menghasilkan senyawa melanoidin yang berkontribusi terhadap pembentukan warna dan aroma khas pada *Cookies* (Ridhani et al., 2021).

3. Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak *Cookies* pada berbagai rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar Lemak *Cookies*

Berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai berpengaruh signifikan terhadap kadar lemak. Nilai kadar lemak *Cookies* berkisar antara 30,6–34,0%, dengan nilai terendah pada P2 (30,6%) dan tertinggi pada P5 (34,0%). Berdasarkan SNI 2973:1992, kadar lemak pada *Cookies* ditetapkan minimum 9,5%. Dengan demikian, kelima formulasi *Cookies* tersebut telah memenuhi ketentuan SNI.

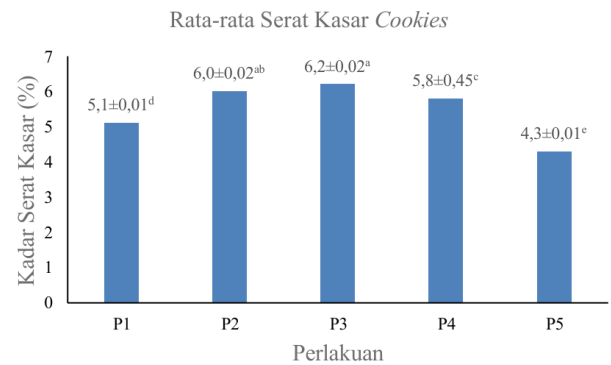
Perbedaan kadar lemak dipengaruhi oleh komposisi bahan, terutama peningkatan proporsi tepung kedelai yang memiliki kandungan lemak sekitar 27,1 g/100 g, sedangkan tepung ubi ungu mengandung lemak kurang dari 1 g/100 g (Fairuzsyawal et al., 2025). Selain itu, margarin dan kuning telur juga menjadi sumber lipid yang berkontribusi terhadap kadar lemak *Cookies*. Oleh karena itu, peningkatan proporsi tepung kedelai cenderung meningkatkan kadar lemak produk. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa peningkatan penggunaan tepung kedelai dapat meningkatkan kadar lemak pada produk *Cookies* (Nopiani et al., 2023).

Meskipun demikian, peningkatan kadar lemak tidak menunjukkan pola yang sepenuhnya linear. Hal ini diduga dipengaruhi oleh interaksi antar komponen selama proses pencampuran dan pemanggangan. Penguapan air selama pemanggangan menyebabkan bobot produk menurun, sedangkan sebagian besar lemak tetap tertahan dalam matriks produk sehingga persentase kadar lemak menjadi relatif lebih tinggi. Selain itu, selama pemanasan lemak dapat berinteraksi dengan amilosa membentuk kompleks amilosa-lipid yang memengaruhi retensi lemak dalam matriks produk. Pembentukan kompleks tersebut

berkontribusi terhadap stabilitas struktur selama pemanggangan sehingga dapat memengaruhi kadar lemak yang terukur (Tan et al., 2025).

4. Kadar Serat Kasar

Hasil analisis kadar serat kasar *Cookies* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar Serat Kasar *Cookies*

Berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai berpengaruh signifikan terhadap kadar serat kasar. Nilai kadar serat kasar *Cookies* berkisar antara 4,3–6,2%, dengan nilai terendah pada perlakuan P5 (4,3%) dan tertinggi pada P3 (6,2%). Berdasarkan SNI 2973:1992, kadar serat kasar pada 31 *Cookies* ditetapkan maksimum 0,5%. Dengan demikian, kelima formulasi *Cookies* tersebut belum memenuhi ketentuan SNI.

Perbedaan kadar serat kasar dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan. Tepung ubi ungu mengandung serat sebesar 4,7%, sedangkan tepung kedelai mengandung serat sebesar 4,2% (Nafi'ah & Marwanti, 2025). Secara teoritis, penurunan proporsi tepung ubi ungu seharusnya diikuti oleh penurunan kadar serat kasar. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar serat meningkat dari P1 hingga P3. Kondisi ini diduga terjadi karena adanya interaksi antara serat, pati, dan protein selama proses pengolahan. Tepung ubi ungu menyumbangkan serat larut dan pati resisten, sedangkan tepung kedelai menyumbangkan serat tidak larut seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Pada perlakuan P3, proporsi kedua jenis tepung yang seimbang diduga menghasilkan matriks yang lebih stabil sehingga kadar serat kasar yang terukur menjadi lebih tinggi.

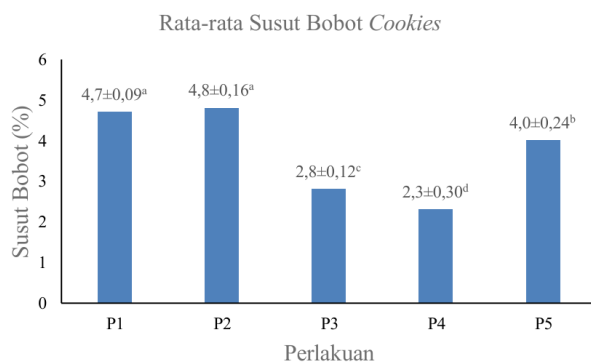
Selanjutnya, kadar serat kasar menurun pada P4 dan mencapai nilai terendah pada P5. Penurunan ini diduga dipengaruhi oleh meningkatnya proporsi tepung kedelai yang menyebabkan kandungan protein dan lemak lebih dominan dibandingkan serat. Selain itu, protein globulin pada tepung kedelai cenderung membentuk jaringan selama pemanasan sehingga memengaruhi struktur produk dan distribusi serat (Rahmadanti et al., 2020). Berkurangnya proporsi tepung ubi ungu juga menyebabkan menurunnya kontribusi pati resisten sebagai salah satu sumber serat pangan.



Proses pemanggangan turut memengaruhi kadar serat kasar melalui penguapan air yang meningkatkan konsentrasi komponen padatan, termasuk serat. Pemanasan juga dapat menyebabkan perubahan sifat fisikokimia serat serta interaksinya dengan komponen lain dalam matriks pangan (Maina et al., 2021)(Hamad, 2021). Oleh karena itu, kadar serat kasar yang diperoleh dipengaruhi oleh kombinasi komposisi bahan, interaksi antar komponen, dan kondisi pemanggangan.

5. Susut Bobot

Susut bobot merupakan salah satu indikator perubahan massa produk selama proses pemanggangan yang terutama dipengaruhi oleh penguapan air dan perubahan komponen penyusun adonan. Hasil analisis susut bobot *Cookies* pada berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Susut Bobot *Cookies*

Berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai berpengaruh signifikan terhadap susut bobot *Cookies*. Nilai susut bobot berkisar antara 2,3–4,8%, dengan nilai tertinggi pada perlakuan P2 (4,8%) dan terendah pada P4 (2,3%). Susut bobot menggambarkan kehilangan massa selama proses pemanggangan akibat penguapan air dan senyawa volatil, sehingga lebih mencerminkan karakteristik proses pengolahan dibandingkan mutu akhir produk.

Perbedaan nilai susut bobot dipengaruhi oleh komposisi bahan, terutama kemampuan tepung dalam mengikat dan mempertahankan air selama pemanggangan. Tepung ubi ungu mengandung pati yang terdiri atas amilosa sebesar 24,79% dan amilopektin sebesar 49,79% yang berperan dalam pengikatan air, sedangkan tepung kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat meningkatkan daya ikat air dan membentuk struktur adonan (Mujahanah & Pramarta, 2024).

Nilai susut bobot yang tinggi pada P1 dan P2 diduga disebabkan oleh tingginya kandungan air bebas dalam adonan sehingga lebih banyak air yang menguap selama pemanggangan. Sebaliknya, penurunan susut bobot pada P3 dan P4 menunjukkan bahwa kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai pada proporsi tertentu mampu mempertahankan air lebih baik melalui interaksi antara pati

dan protein. Gelatinisasi pati serta pembentukan matriks protein membantu mempertahankan air di dalam struktur *Cookies* sehingga kehilangan massa menjadi lebih rendah. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa interaksi antara protein dan pati dapat meningkatkan kemampuan bahan dalam mengikat dan mempertahankan air selama proses pemanasan (Laeli et al., 2026).

Pada P5, nilai susut bobot kembali meningkat menjadi 4,0%. Kondisi ini diduga disebabkan oleh tingginya proporsi tepung kedelai yang menyebabkan protein mengalami denaturasi selama pemanggangan sehingga kemampuan mengikat air menurun dan air yang semula terikat lebih mudah menguap. Penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa pada konsentrasi protein yang tinggi dan pemanasan yang berlangsung terus-menerus, kemampuan protein dalam mempertahankan air akan menurun akibat denaturasi (Septiana et al., 2024). Protein utama pada tepung kedelai, yaitu glycinin (11S) dan β -conglycinin (7S), berperan dalam pengikatan air dan pembentukan struktur gel selama pemanasan (Adie, 2021). Selain itu, proses pemanggangan menyebabkan penguapan air bebas maupun sebagian air terikat sehingga meningkatkan susut bobot produk (Schouten et al., 2022).

6. Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo), berdasarkan parameter kadar karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, dan susut bobot. Setiap parameter diberikan bobot sesuai tingkat kepentingannya, kemudian dihitung nilai efektivitas (NE), bobot normal (BN), dan nilai hasil (NH). Berdasarkan hasil perhitungan, perlakuan P3 memperoleh nilai hasil tertinggi sebesar 0,726 dibandingkan perlakuan lainnya. Oleh karena itu, perlakuan P3 (rasio tepung ubi ungu 45g : tepung kedelai 45g) ditetapkan sebagai perlakuan terbaik. Perlakuan tersebut menunjukkan keseimbangan karakteristik kimia dan fisik yang optimal, ditandai dengan kadar protein dan serat yang relatif tinggi, kadar karbohidrat yang lebih rendah, serta susut bobot yang cukup rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

Rasio kombinasi tepung ubi ungu dan tepung kedelai berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik kimia dan susut bobot *Cookies* yang meliputi kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, dan susut bobot. Berdasarkan metode indeks efektivitas (De Garmo), perlakuan terbaik diperoleh pada P3 (90 g tepung terigu : 45 g tepung ubi ungu : 45 g tepung kedelai) dengan nilai efektivitas sebesar 0,726. Perlakuan tersebut menghasilkan *Cookies* dengan karakteristik kimia yang seimbang, yaitu kadar karbohidrat 17,6%, protein 9,6%, lemak 31,5%, serat kasar 6,2%, dan susut bobot 2,8%.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan mengevaluasi uji organoleptik untuk mengetahui daya terima produk



cookies substitusi tepung ubi ungu dan tepung kedelai. Serta perlu penelitian lanjutan untuk mengurangi bahan yang dapat meningkatkan kandungan lemak, serta mengganti bahan lain seperti dari sumber hewani dan nabati untuk meningkatkan kandungan protein yang digunakan dalam camilan sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M. (2021). Modifikasi Genetik Beta-Conglycinin dan Glycinin untuk Perbaikan Nilai Nutrisi Kedelai. *Prosiding Seminar Perhimpunan Bioteknologi Pertanian Indonesia*, 11, 296–305.
- Aninditia, Ang. A. G., Setyaji, D. Y., & Pujiastuti, V. I. (2023). Pengaruh Penambahan tepung Kacang Kedelai (*Glycine max*) Terhadap Kadar Protein dan Mutu Organoleptik Cilok. *Journal of Nutrition College*, 12(4), 260–267. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/%0ASubmitted>:
- Damayanti, S., Priyo Bintoro, V., & Etza Setiani, B. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul dan Kacang Merah Terhadap Sifat Fisik Cookies. *Journal Of Nutrition College*, 9, 186. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
- Fairuzsyawal, N., Yuniati, Y., Rahmiati, R., & Devianti, R. N. (2025). Analisis Karakteristik Sensorik dan Nutrisi Snack Bar Berbasis Tepung Kedelai, Tepung Ubi Ungu, dan Multigrain. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 10(2), 8319–8330. <https://doi.org/10.63071/fpb8fn12>
- Hamad, A. M. A. (2021). Evaluation of Dietary Fiber and the Effect on Physicochemical Properties of Foods. *International Journal Scientific Research in Science and Technology*, 8(3), 421–433. <https://doi.org/10.32628/IJSRST218385>
- Hermana, J., Falahudin, A., & Imanudin, O. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai terhadap Tingkat Kesukaan dan Kandungan Protein pada Bakso Daging Sapi. *Tropical Livestock Science Journal*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.31949/tlsj.v2i1.6700>
- Khafsah, F. N., Yanti, R., & Manikharda. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Koro Pedang Putih. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), 31–41.
- Khoir, S. K. B., Susanti, A., & Chusnah, M. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning Dan Kedelai Pada Kue Putu Ayu. *Exact Papers in Compilation*, 4(2), 571–578. <https://doi.org/10.32764/epic.v4i2.764>
- Laeli, J., Nofrida, R., & Utama, Q. D. (2026). Pengaruh penambahan tepung Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Kukis Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas* L.). *EduFood*, 4(1), 79–88.
- Maina, N. H., Rieder, A., Bondt, Y. De, Mäkelä-salmi, N., Sahlström, S., Mattila, O., Lamothe, L. M., Nyström, L., Courtin, C. M., Katina, K., & Poutanen, K. (2021). Process-Induced Changes in the Quantity and Characteristics of Grain Dietary Fiber. *Foods*, 10, 1–29. <https://doi.org/10.3390/foods10112566>
- Mujahanah, S., & Pramatha, D. N. A. (2024). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Terhadap Karakteristik Fisikomia dan Organoleptik Cookies. *EduFood*, 2(1), 59–68.
- Nafi'ah, P. A., & Marwanti. (2025). Choco Muffin dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu Tinggi Serat. *Seminar Nasional Pendidikan Teknik Boga Dan Busana*, 20(1), 304–315. <https://journal.uny.ac.id/index.php/ptbb/index>
- Nopiani, Y., Ayu, D. F., Rossi, E., Zalfiatri, Y., & Nurhajjah, S. (2023). Pengaruh Tepung Ampas Kedelai dalam Pembuatan Flakes Ubi Jalar Merah. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 23(2), 95–104. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.02.3>
- Putri, S., & Muliani, U. (2021). Karakteristik Berbagai Jenis Tepung Ubi jalar Termodifikasi dengan Metode Autoclaving Retrogradation. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 26(2), 83–90. <https://doi.org/10.23960/jtihp.v26i2.83-90>
- Rahmadanti, T. S., Candra, A., & Nissa, C. (2020). Pengembangan Formula Enteral Hepatogomax Untuk Penyakit Hati Berbasis Tepung Kedelai dan Tepung Susu Kambing. *Jurnal Gizi Indonesia*, 9(1), 1–10. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgi/>
- Ridhani, M. A., Vidyaningrum, I. P., Akmal, N. N., Azzahro, S., & Aini, N. (2021). Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula terhadap Sifat Sensori dan Fisikokimia Roti Manis. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 8(3), 61–68.
- Schouten, M. A., Tappi, S., Glicerina, V., Rocculi, P., Angeloni, S., Cortese, M., Caprioli, G., Vittori, S., & Romani, S. (2022). Formation of Acrylamide in Biscuits During Baking Under Different Heat Transfer Conditions. *LWT*, 153, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112541>
- Septiana, A., Basuki, E., & Amaro, M. (2024). Pengaruh Rasio Penambahan Tepung Mocaf dan Tepung Kedelai Terhadap Komponen Gizi dan Sensori Cookies. *EduFood*, 2(4), 98–109. <https://jurnal.unram.ac.id/index.php/edufood/id/article/view/5440>
- SNI 2973:1992 Biskuit. (1992). Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2973:2022 Biskuit. (2022). Badan Standarisasi Nasional.
- Tan, X., Wu, F., Guo, Z., Xie, F., Song, C., & Xia, X. (2025). Amylose Content Controls the Structures and Digestibility of Starch-Lipid Complexes During Microwave Postprocessing. *Carbohydrate Polymers*, 358, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2025.123530>