

Perbedaan Kesukaan, Kualitas Fisik, Kadar Protein Dan Kadar Air Kue Putu Ayu Substitusi Tepung Talas

Safrinita Tri Hutami^{1, a)}, Wahyuningsih^{2, b)}

¹Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia.

Email: ^{a)}safrinitatri11@students.unnes.ac.id, ^{b)}wahyuningsih@mail.unnes.ac.id

Abstract

Putu ayu cake is a traditional Indonesian snack. Consumption of wheat flour, the main ingredient, is still dependent on imports, necessitating the need for alternative local ingredients. Taro flour contains high levels of carbohydrates, fiber, and some protein, making it a potential substitute. The purpose of this study was to determine the effect of taro flour substitution on the level of preference, physical quality (texture and color), protein content, and moisture content of putu ayu cake. This study used a Completely Randomized Design (CRD) experimental method with four taro flour substitution treatments: 0%, 25%, 50%, and 75%, each replicated twice. The results showed that taro flour substitution affected the physical quality, color, and texture, but did not significantly affect panelists' preference for all sensory attributes. The highest average preference score was found in the 25% taro flour treatment, with an overall score of 5.85. Protein content increased with increasing proportion of taro flour, with the highest result at 75% substitution at 7.25%. In contrast, air levels did not show a consistent pattern of increase or decrease between treatments.

Keywords: *putu ayu, taro flour*

Abstrak

Kue putu ayu merupakan salah satu jajanan pasar tradisional Indonesia. Konsumsi tepung terigu sebagai bahan utama masih bergantung pada impor sehingga dibutuhkan alternatif bahan lokal. Tepung talas mengandung karbohidrat tinggi, serat, dan sejumlah protein yang berpotensi sebagai bahan substitusi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung talas terhadap tingkat kesukaan, kualitas fisik (tekstur dan warna), kadar protein, dan kadar air kue putu ayu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan substitusi tepung talas sebesar 0%, 25%, 50%, dan 75%, masing-masing diulang dua kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung talas memberikan pengaruh terhadap kualitas fisik warna dan tekstur, namun tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap semua atribut sensorik. Rerata skor favorit tertinggi terdapat pada perlakuan 25% tepung talas dengan skor keseluruhan sebesar 5,85. Kadar protein meningkat seiring bertambahnya proporsi tepung talas, dengan hasil tertinggi pada substitusi 75% sebesar 7,25%. Sebaliknya, kadar udara tidak menunjukkan pola peningkatan atau penurunan yang konsisten antar perlakuan.

Kata-kata kunci: *putu ayu, tepung talas*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang memiliki peran vital dalam pertumbuhan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat. Menurut Elizabeth (2011), kualitas dan kecukupan pangan sangat memengaruhi produktivitas dan kecerdasan manusia. Ketergantungan Indonesia terhadap tepung terigu sebagai bahan pangan utama menghadirkan tantangan tersendiri, terutama karena sebagian besar tepung terigu masih bergantung pada impor. Ketergantungan ini menimbulkan kerentanan ekonomi dan pasokan pangan, sehingga dibutuhkan upaya diversifikasi sumber pangan berbasis lokal (Husain, 2025).

Talas (*Colocasia esculenta*) merupakan salah satu tanaman umbi-umbian lokal yang potensial sebagai bahan substitusi tepung terigu. Talas memiliki kandungan karbohidrat, serat pangan, dan sejumlah protein yang bermanfaat dalam pembuatan produk pangan (Maruta, 2021). Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tepung talas dapat digunakan dalam pembuatan kue kukus tanpa menurunkan mutu sensori secara signifikan. Hadijah dan Adriani (2020) mencatat bahwa substitusi tepung talas hingga 25% pada kue baroncong menghasilkan tingkat kesukaan tertinggi panelis.

Kue putu ayu adalah salah satu jajanan pasar tradisional Indonesia yang memiliki cita rasa manis dan gurih serta tekstur lembut. Kue ini cocok untuk dikembangkan sebagai produk diversifikasi pangan berbasis tepung talas karena karakteristiknya yang dikukus dan tidak membutuhkan pengembangan gluten tinggi (Nurhalimah, 2023). Oleh karena itu, pemanfaatan tepung talas dalam pembuatan kue putu ayu menjadi peluang untuk menghasilkan produk pangan lokal yang lebih sehat, ekonomis, dan bernilai gizi lebih tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung talas terhadap tingkat kesukaan, kualitas fisik (tekstur dan warna), kadar protein, dan kadar air pada kue putu ayu.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan substitusi tepung talas dalam pembuatan kue putu ayu, yaitu 0%, 25%, 50%, dan 75%, yang masing-masing diulang sebanyak dua kali. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah persentase substitusi tepung talas, sedangkan variabel terikat meliputi tingkat kesukaan dan kualitas fisik produk. Penilaian tingkat kesukaan mencakup aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur, yang dinilai oleh panelis tidak terlatih menggunakan skala hedonik. Pengujian kualitas fisik dilakukan terhadap tekstur menggunakan alat penetrometer, warna menggunakan colorimeter, kadar protein menggunakan metode Kjeldahl, serta kadar air berdasarkan metode SNI 01-2891-1992 butir 5.1. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik non-parametrik Kruskal-Wallis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Uji Kruskal-Wallis

Berdasarkan uji Kruskal-Wallis terdapat perbedaan sebagai berikut:

TABEL 1. Hasil Uji Kruskal Wallis

Aspek	P (Value)>0,05		Keterangan
	Sig	0,05	
Warna	0,002	0,05	Ada perbedaan
Tekstur	0,732	0,05	Tidak ada perbedaan
Aroma	0,406	0,05	Tidak ada perbedaan
Rasa	0,180	0,05	Tidak ada perbedaan

Sumber: Olah data SPSS (2025)

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji Kruskal-Wallis terhadap aspek warna, tekstur, aroma, dan rasa, diperoleh nilai signifikansi (P value) yang menunjukkan tingkat perbedaan preferensi antar sampel. Hasil analisis menunjukkan bahwa aspek warna memiliki nilai signifikansi sebesar 0,002, yang lebih kecil dari nilai ambang $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam preferensi warna di antara sampel yang diuji. Dengan kata lain, warna menjadi faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang dinilai.

Sebaliknya, aspek tekstur, aroma, dan rasa memiliki nilai P secara berurutan sebesar 0,732, 0,406, dan 0,180, yang semuanya lebih besar dari 0,05. Ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada ketiga aspek tersebut di mata panelis. Dengan demikian, tekstur, aroma, dan rasa dianggap relatif serupa antar sampel dan tidak memengaruhi perbedaan tingkat kesukaan secara nyata. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa hanya warna yang terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap preferensi konsumen, sementara aspek lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang berarti.

2. Hasil Uji Mann-Whitney

TABEL 2. Hasil Uji Mann Whitney Aspek Warna

Perbandingan Antar Substitusi Tepung Talas	Pembanding dan Nilai Signifikansi	Keterangan
0% - 25%	0,311 > 0,05	Tidak ada perbedaan
0% - 50%	0,116 > 0,05	Tidak ada perbedaan
0% - 75%	0,006 < 0,05	Ada perbedaan
25% - 50%	0,004 < 0,05	Ada perbedaan
25% - 75%	< 0,001 < 0,05	Ada perbedaan
50% - 75%	0,091 < 0,05	Ada perbedaan

Sumber: Olah data SPSS (2025)

Berdasarkan tabel 2 hasil uji Mann-Whitney terhadap aspek warna produk dengan berbagai tingkat substitusi tepung talas, ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada sebagian besar pasangan perlakuan. Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada perbandingan 0% - 25% ($p = 0,311$) dan 0% - 50% ($p = 0,116$) karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yang menunjukkan bahwa substitusi pada tingkat ini belum memberikan pengaruh nyata terhadap persepsi warna produk. Namun, mulai dari perbandingan 0% - 75% hingga 50% - 75%, seluruh nilai signifikansi berada di bawah 0,05, yang berarti terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat substitusi tepung talas, semakin besar perubahan warna yang dirasakan panelis, sehingga memengaruhi persepsi visual terhadap produk akhir.

3. Hasil Uji Tingkat Kesukaan

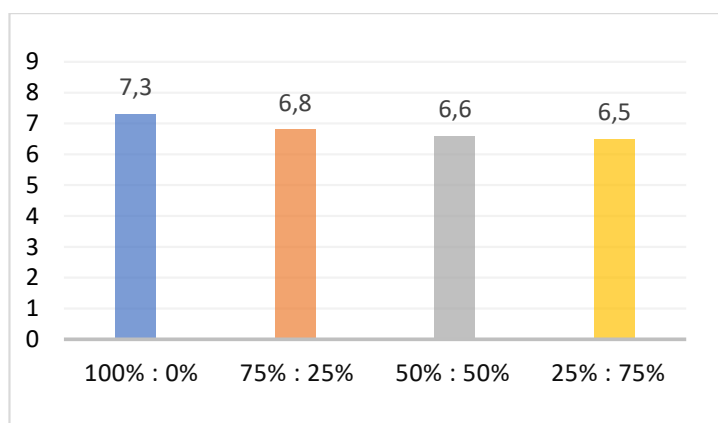
a. Warna

TABEL 3. Hasil Rerata Tingkat Kesukaan Aspek Warna

Sampel	Hasil Rerata
Tepung Terigu: Tepung Talas	
100%: 0%	7,3
75%: 25%	6,8
50%: 50%	6,6
25%: 75%	6,5

Sumber: Olah data Microsoft Excel (2025)

Berdasarkan Tabel 3 Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis terhadap tingkat kesukaan aspek warna pada berbagai formulasi campuran tepung terigu dan tepung talas, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi proporsi tepung talas dan tepung terigu memengaruhi persepsi panelis terhadap warna produk. Meskipun data rerata menunjukkan bahwa sampel dengan komposisi 100% tepung terigu memperoleh skor tertinggi, dan skor menurun seiring meningkatnya proporsi tepung talas, penekanan dalam pembahasan ini didasarkan pada hasil uji statistik yang menyatakan adanya perbedaan nyata dalam tingkat kesukaan warna antar formulasi. Visualisasi rerata skor tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 10 untuk memberikan gambaran umum distribusi penilaian panelis.



GAMBAR 1. Diagram Rerata Uji Kesukaan Aspek Warna

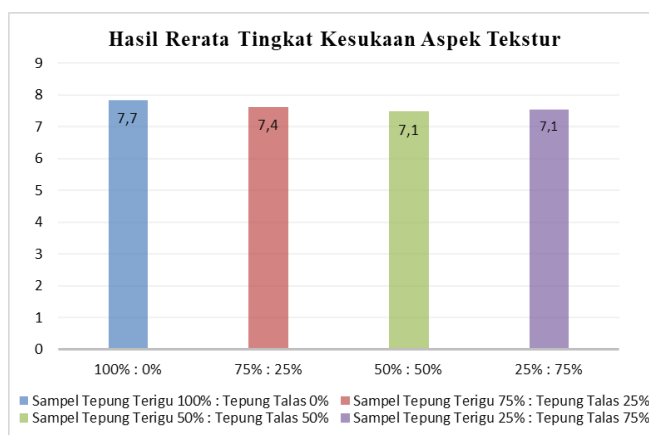
b. Tekstur

TABEL 4. Hasil Rerata Tingkat Kesukaan Aspek Tekstur

Sampel	Hasil Rerata
Tepung Terigu : Tepung Talas	
100% : 0%	7,7
75% : 25%	7,4
50% : 50%	7,1
25% : 75%	7,1

Sumber: Olah data Microsoft Excel (2025)

Berdasarkan Tabel 4, hasil rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aspek tekstur tidak ada perbedaan, yang signifikan. Namun, menunjukkan bahwa semua formulasi dengan variasi perbandingan tepung terigu dan tepung talas berada dalam kategori "Suka". Sampel dengan komposisi 100% tepung terigu dan 0% tepung talas mendapatkan nilai tertinggi sebesar 7,7, diikuti oleh formulasi 75%:25% sebesar 7,4, kemudian 50%:50% dan 25%:75% masing-masing memperoleh nilai 7,1. Meskipun terdapat penurunan nilai rerata seiring bertambahnya proporsi tepung talas, hal tersebut tidak memengaruhi kategori penilaian secara signifikan, karena seluruh sampel tetap disukai dari segi tekstur oleh panelis.



GAMBAR 2. Diagram Rerata Uji Kesukaan Aspek Tekstur

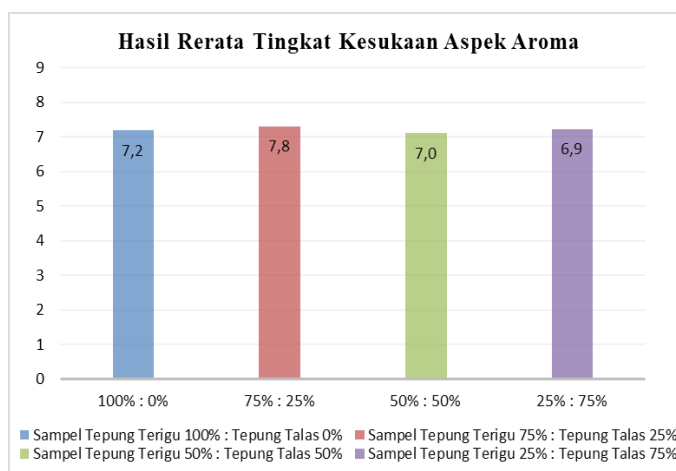
c. Aroma

TABEL 5. Hasil Rerata Tingkat Kesukaan Aspek Aroma

Sampel	Hasil Rerata
Tepung Terigu: Tepung Talas	
100% : 0%	7,2
75% : 25%	7,8
50% : 50%	7,0
25% : 75%	6,9

Sumber: Olah data Microsoft Excel (2025)

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji Kruskal-Wallis terhadap tingkat kesukaan rasa pada berbagai perbandingan tepung terigu dan tepung talas, diketahui bahwa **tidak terdapat perbedaan yang signifikan** antar sampel. Meskipun nilai rerata menunjukkan variasi, di mana komposisi 100% tepung terigu memperoleh nilai tertinggi sebesar 7,7, diikuti oleh komposisi 25%:75% dengan nilai 7,3, serta komposisi 75%:25% dan 50%:50% masing-masing sebesar 7,1, namun secara statistik, perbedaan tersebut **tidak bermakna**. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung talas dalam formulasi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan rasa. Bahkan pada formulasi dengan tepung talas dominan (75%), produk tetap diterima dengan baik oleh panelis.



GAMBAR 3. Diagram Rerata Uji Kesukaan

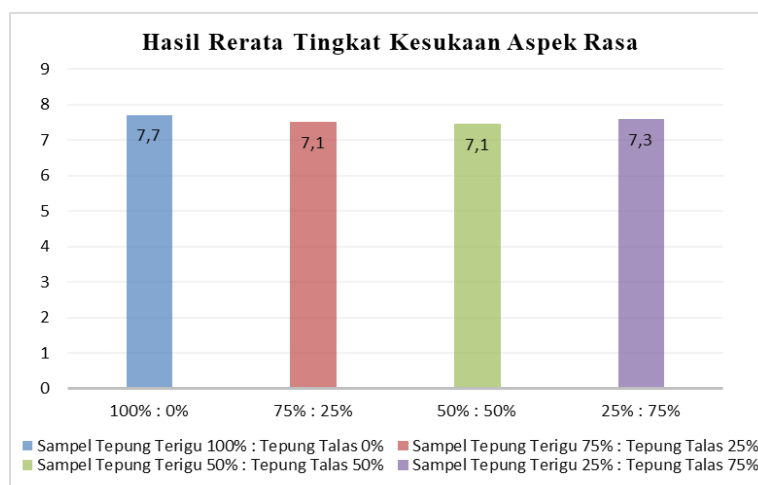
d. Rasa

TABEL 6. Hasil Rerata Tingkat Kesukaan Aspek Rasa

Sampel	Hasil Rerata
Tepung Terigu: Tepung Talas	
100% : 0%	7,7
75% : 25%	7,1
50% : 50%	7,1
25% : 75%	7,3

Sumber: Olah data Microsoft Excel (2025)

Berdasarkan Tabel 6 hasil uji Kruskal-Wallis pada Tabel 16, hanya aspek warna yang menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, yang mengindikasikan bahwa variasi komposisi bahan berpengaruh nyata terhadap penerimaan panelis terhadap warna produk. Sementara itu, aspek tekstur, aroma, dan rasa tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan meskipun secara rerata terdapat variasi nilai pada setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik, panelis tidak secara konsisten membedakan ketiga aspek tersebut meskipun terjadi perubahan proporsi bahan. Dengan demikian, hanya warna yang terpengaruh secara nyata oleh perbedaan komposisi bahan, sedangkan aspek lainnya cenderung tetap diterima secara relatif sama.



GAMBAR 4. Diagram Rerata Uji Kesukaan Aspek Rasa

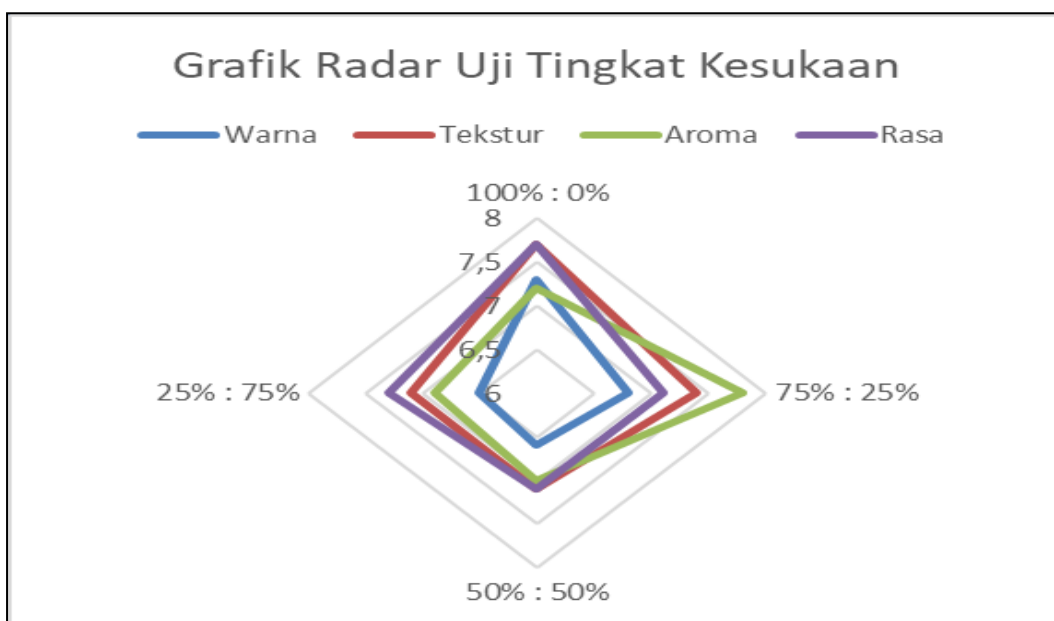
e. Keseluruhan

TABEL 7. Hasil Rerata Tingkat Kesukaan Keseluruhan

Aspek	100% : 0%	75% : 25%	50% : 50%	25% : 75%
Warna	7,3	6,8	6,6	6,5
Tekstur	7,7	7,4	7,1	7,1
Aroma	7,2	7,8	7,0	6,9
Rasa	7,7	7,1	7,1	7,3
Rerata	7,5	7,3	7,0	7,0

Sumber: Olah data Microsoft Excel (2025)

Berdasarkan Tabel 7 mengenai hasil rerata tingkat kesukaan keseluruhan pada berbagai komposisi perlakuan, diketahui bahwa aspek warna menunjukkan tren penurunan skor seiring berkurangnya proporsi bahan, dari 7,3 pada komposisi 100%:0% menjadi 6,5 pada komposisi 25%:75%. Hal serupa juga terjadi pada aspek tekstur dan aroma, meskipun penurunannya lebih moderat. Tekstur memiliki skor tertinggi 7,4 pada komposisi 75%:25% dan terendah 7,1 pada dua komposisi terakhir. Aroma memiliki skor tertinggi 7,8 pada komposisi 75% : 25% dan menurun menjadi 6,9 pada komposisi 25% : 75%. Aspek rasa relatif stabil, dengan kisaran skor antara 7,1 hingga 7,3. Secara umum, rerata skor keseluruhan menunjukkan kecenderungan menurun dari 7,5 (komposisi 100% : 0%) menjadi 7,0 (pada komposisi 50% : 50% dan 25% : 75%), yang mengindikasikan bahwa semakin rendah proporsi bahan utama awal, maka tingkat kesukaan cenderung menurun. Secara umum, hasil uji kesukaan keseluruhan menunjukkan bahwa seluruh tingkat substitusi tepung talas (hingga 75%) masih dapat diterima dengan baik oleh panelis. Namun, penurunan skor mulai terlihat pada substitusi di atas 25%. Oleh karena itu, tingkat substitusi 25% dapat dianggap sebagai pilihan optimal yang memberikan keseimbangan antara inovasi bahan lokal dan tetap mempertahankan kesukaan konsumen terhadap produk. Berikut grafik radar keseluruhan tingkat kesukaan.



GAMBAR 5. Grafik Radar Uji Tingkat Kesukaan

Berdasarkan Grafik 5 radar uji tingkat kesukaan menunjukkan visualisasi nilai rerata dari empat aspek organoleptik—warna, tekstur, aroma, dan rasa—pada berbagai komposisi perlakuan bahan, yaitu 100% : 0%, 75% : 25%, 50% : 50%, dan 25% : 75%. Terlihat bahwa aspek warna memiliki skor tertinggi pada komposisi 100% : 0% dan mengalami penurunan seiring dengan menurunnya proporsi bahan utama awal. Tekstur menunjukkan skor tertinggi pada komposisi 75% : 25%, namun penurunannya relatif kecil pada komposisi lainnya. Aroma cenderung tinggi pada komposisi 75% : 25% dan menurun pada proporsi bahan utama yang lebih rendah. Sementara itu, aspek rasa menunjukkan kestabilan skor di semua perlakuan, tanpa fluktuasi yang mencolok. Secara umum, grafik ini menggambarkan kecenderungan penurunan tingkat kesukaan seiring penurunan persentase bahan utama awal, terutama pada aspek warna dan aroma.

4. Uji Fisik (Tekstur dan Warna)

a. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas fisik kue, karena berpengaruh langsung terhadap penerimaan konsumen. Dalam penelitian ini, tekstur kue Putu Ayu diuji menggunakan alat penetrometer, yang bekerja dengan cara mengukur daya tahan sampel terhadap tekanan. Semakin tinggi nilai yang dihasilkan, maka semakin besar daya tahan produk terhadap tekanan, artinya teksturnya semakin keras atau padat. Sebaliknya, nilai yang rendah menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki tekstur yang lebih lembut.

Tekstur kue dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis bahan baku, kadar air, kandungan pati, dan proses pengolahan. Dalam penelitian ini, substitusi tepung terigu dengan tepung talas diduga mempengaruhi kekompakan dan kelembutan struktur kue. Tepung talas memiliki sifat pengikat air yang tinggi, serta kandungan amilosa-amilpektin yang berbeda dari tepung terigu, sehingga dapat menyebabkan perubahan pada struktur adonan yang berujung pada perbedaan tekstur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur produk dengan substitusi tepung talas (0%, 25%, 50%, dan 75%). Uji dilakukan dua kali pengulangan (ulangan 1 dan 2). Data hasil uji disusun dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagaimana ditampilkan pada Tabel 10 berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Tekstur Kue Putu Ayu Menggunakan Penetrometer

Ulangan/ Perlakuan	P1 (0%)	P2 (25%)	P3 (50%)	P4 (75%)
Ulangan 1	2.0	2.4	2.5	2.6
Ulangan 2	2.4	2.4	2.5	2.7
Jumlah (Yi..)	4.4	4.8	5.0	5.3
Rata-rata	2.2	2.4	2.5	2.65

Sumber: Uji Laboratorium (2025)

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan tekstur dua kali pengulangan. Nilai rata-rata dari masing-masing perlakuan menunjukkan peningkatan secara bertahap dari P1 ke P4. Perlakuan P1 (0% talas) mendapatkan nilai rata-rata 2.2, sedangkan P4 (75% talas) mendapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 2.65. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa substitusi tepung talas memberi pengaruh positif terhadap tekstur produk. Hal ini mungkin disebabkan oleh sifat fisik tepung talas yang dapat memberikan kelembutan dan kekenyalan lebih pada produk akhir, sehingga panelis lebih menyukainya. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa substitusi tepung talas hingga 75% tetap diterima dengan baik oleh panelis dari segi tekstur.

b. Warna

Warna merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian mutu produk pangan, karena mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas dan daya tarik produk. Dalam penelitian ini, pengujian warna dilakukan menggunakan aplikasi Colormeter, yang mampu mengidentifikasi warna dominan pada permukaan kue berdasarkan sistem warna visual.

Penggunaan aplikasi ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi warna yang objektif dan konsisten dari setiap sampel. Setiap sampel kue Putu Ayu yang diuji memiliki komposisi bahan yang berbeda, khususnya pada tingkat substitusi tepung talas. Substitusi bahan ini berpengaruh langsung terhadap hasil akhir warna produk, karena tepung talas memiliki pigmen alami yang dapat mengubah tampilan warna kue setelah diproses. Oleh karena itu, pengujian warna

digunakan untuk mengamati sejauh mana perubahan visual terjadi akibat variasi formulasi. Berikut ini adalah hasil pengamatan warna terhadap produk pada tiap perlakuan dan ulangan:

TABEL 9. Hasil Uji Warna Kue Putu Ayu Menggunakan Aplikasi Colormeter

Ulangan/ Perlakuan	P1 (0%)	P2 (25%)	P3 (50%)	P4 (75%)
Ulangan 1	R 209	R 207	R 164	R 142
	G 182	G 182	G 138	G 115
	B 72	B 77	B 62	B 48
	(Dark Khaki)	(Dark Khaki)	(Olive)	(Olive)
Ulangan 2	R 214	R 206	R 160	R 146
	G 194	G 184	G 134	G 119
	B 98	B 84	B 58	B 52
	(Dark Khaki)	(Dark Khaki)	(Olive)	Olive

Sumber: Colormeter (2025)

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 menghasilkan warna Dark Khaki, sementara P3 dan P4 menghasilkan warna Olive. Terjadi perubahan warna dari terang ke gelap seiring meningkatnya proporsi tepung talas yang digunakan. Warna Dark Khaki yang lebih terang cenderung muncul pada perlakuan tanpa atau sedikit tepung talas. Sedangkan warna Olive yang lebih gelap muncul pada produk dengan 50% dan 75% talas. Hal ini bisa disebabkan oleh reaksi Maillard atau proses pencoklatan selama pemanasan, yang umum terjadi pada bahan berpati tinggi seperti talas. Meskipun tidak dinilai secara numerik, warna gelap (Olive) pada perlakuan P3 dan P4 kemungkinan menambah kesan alami dan matang yang bisa memengaruhi persepsi kesukaan panelis terhadap produk.

Perubahan warna ini disebabkan oleh pigmen alami yang terkandung dalam tepung talas, seperti antosianin dan polifenol, yang akan muncul atau teraktivasi saat proses pemanasan. Semakin tinggi konsentrasi tepung talas, semakin banyak pigmen tersebut yang mempengaruhi tampilan akhir produk. Selain itu, reaksi Maillard yang terjadi selama proses pemasakan juga dapat memperkuat warna coklat atau gelap pada kue. Hasil ini sesuai dengan teori dan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa warna pangan akan mengalami perubahan signifikan tergantung pada jenis bahan baku dan perlakuan termal yang digunakan.

5. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang sangat dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan. Dalam pengolahan pangan, kandungan protein menjadi indikator penting dalam menentukan kualitas dan nilai gizi suatu produk. Oleh karena itu, analisis kadar protein dilakukan untuk melihat pengaruh substitusi tepung talas terhadap peningkatan atau penurunan kandungan protein pada produk akhir.

Substitusi bahan baku utama dengan tepung talas dilakukan karena umbi talas memiliki kandungan nutrisi tertentu yang dapat memengaruhi komposisi gizi produk. Tepung talas meskipun bukan sumber protein utama, memiliki senyawa protein yang dapat ikut berkontribusi dalam kadar protein total, terutama jika digunakan dalam persentase yang cukup besar. Penambahan tepung talas dalam formulasi produk diduga memberikan pengaruh terhadap kadar protein, baik melalui interaksi dengan bahan lain maupun kontribusi langsung dari senyawa penyusunnya.

Pengamatan kadar protein pada masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak dua kali ulangan untuk menjaga keakuratan hasil. Dengan melakukan ulangan, diperoleh data yang lebih valid dan dapat dianalisis secara statistik untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar perlakuan. Berikut ini disajikan hasil pengamatan kadar protein pada setiap perlakuan substitusi tepung talas.

TABEL 10. Rancangan Acak Lengkap Kadar Protein (%)

	P1 (0%)	P2 (25%)	P3 (50%)	P4 (75%)
Ulangan 1	5.10	5.18	5.20	5.26
Ulangan 2	5.30	5.35	5.37	5.46
Jumlah (Yi..)	10.40	10.53	10.57	10.72
Rata-rata (\bar{Y})	5.20	5.265	5.285	5.36

Sumber: Uji Laboratorium (2025)

6. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas fisik dan daya simpan suatu produk pangan. Air yang terkandung dalam bahan pangan berpengaruh terhadap tekstur, cita rasa, serta kemungkinan pertumbuhan mikroorganisme. Semakin tinggi kadar air suatu produk, semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan mikrobiologis dan penurunan mutu selama penyimpanan.

Dalam konteks substitusi tepung talas, kadar air dapat berubah tergantung pada sifat higroskopis atau kemampuan menyerap air dari tepung talas itu sendiri. Karakteristik fisik dan kimia tepung talas berbeda dengan bahan dasar non-umbi, sehingga penambahan dalam berbagai proporsi dapat mempengaruhi keseimbangan kadar air pada produk akhir. Oleh karena itu, penting untuk mengukur kadar air dari setiap perlakuan guna mengevaluasi pengaruh substitusi tersebut.

Pengukuran kadar air dilakukan sebanyak dua kali ulangan untuk setiap perlakuan. Hasil ulangan ini digunakan untuk memperoleh nilai rata-rata dan dilakukan analisis lebih lanjut. Berikut ini disajikan hasil pengamatan kadar air pada setiap perlakuan substitusi tepung talas.

TABEL 11. Rancangan Acak Lengkap Kadar Air (%)

Ulangan /Perlakuan	P1 (0%)	P2 (25%)	P3 (50%)	P4 (75%)
Ulangan 1	44.89	44.96	44.63	44.70
Ulangan 2	44.65	45.20	44.30	44.60
Jumlah (Yi..)	89.54	90.16	88.93	89.30
Rata-rata (\bar{Y})	44.77	45.08	44.47	44.65

Sumber: Uji Laboratorium (2025)

Berdasarkan tabel 11 hasil pengamatan kadar air menunjukkan variasi yang tidak konsisten terhadap tingkat substitusi tepung talas. Perlakuan P2 (25% substitusi) memiliki kadar air tertinggi yaitu 45.08%, sedangkan P3 (50% substitusi) memiliki kadar air terendah yaitu 44.47%. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung talas tidak selalu meningkatkan atau menurunkan kadar air secara linier. Fluktuasi kadar air dapat disebabkan oleh sifat fisik dan kimia tepung talas yang berbeda dibandingkan bahan dasar. Tepung talas memiliki kemampuan menyerap dan menahan air, namun tidak selalu proporsional tergantung pada persentase yang digunakan. Selain itu, perbedaan kadar air juga bisa disebabkan oleh distribusi air selama proses pencampuran dan pengolahan. Perbedaan kadar air yang tidak signifikan ini juga mungkin dipengaruhi oleh kelembapan lingkungan saat pengolahan atau perbedaan kecil dalam waktu pemanasan. Kondisi ini dapat mengakibatkan hasil kadar air yang cenderung mendekati satu sama lain, meskipun perlakuannya berbeda. Walaupun tidak menunjukkan tren yang jelas, data kadar air tetap memberikan gambaran bahwa substitusi tepung talas hingga 75% masih mempertahankan

kadar air pada kisaran yang relatif stabil. Hal ini penting untuk memastikan bahwa produk tidak mengalami perubahan tekstur ekstrem dan tetap memiliki daya simpan yang baik

KESIMPULAN

Substitusi tepung talas hingga 75% pada kue putu ayu dapat diterima secara sensori oleh konsumen, meningkatkan kadar protein, dan memengaruhi tekstur dan warna produk kue putu ayu substitusi tepung talas. Disarankan penggunaan tepung talas sebagai bahan alternatif dalam produk kue berbasis umbi-umbian lokal sebagai upaya diversifikasi pangan.

REFERENSI

- Elizabeth, R. (2011). Strategi Pencapaian Diversifikasi dan Kemandirian Pangan: Antara Harapan dan Kenyataan. *Iptek Tanaman Pangan*, 6(2), 230–242.
- Hadijah, S., & Adriani, D. (2020). Substitusi Tepung Talas Sebagai Pengganti Tepung Terigu Pada Kue Tradisional Baroncong. *Journal FAME: Journal Food and Beverage, Product and Services, Accomodation Industry, Entertainment Services*, 2(2).
- Husain, H. (2025). Karakteristik Fisik Berbagai Tepung Substitusi Bebas Gluten. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 10(2), 8397–8407.
- Maruta, A. R., Rosida, D. A., & Susanti, T. W. (2021). Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Bakso Udang Dengan Substitusi Tepung Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schot). *Heuristic*, 18(1), 43–50.
- Nurhalimah, I. (2023). Pemanfaatan Tepung Talas sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Bolu Kukus. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 10(1), 45–52.
- Nurfadillah, A. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Kualitas Kue Putu Ayu. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Rifaldy, T. (2024). Tren Konsumsi Terigu Nasional dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Pangan. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 30(1), 70–78.
- Rumainum, M. (2023). Komposisi Gizi dan Potensi Umbi Talas sebagai Pangan Lokal Indonesia. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 15(2), 99–108.