

## PERBEDAAN KUALITAS FISIK, KESUKAAN, DAN KANDUNGAN PROTEIN COOKIES OATMEAL SORGUM DENGAN PERLAKUAN AWAL YANG BERBEDA

Intan Alfina Nur'aini<sup>1</sup>, Muhammad Ansori<sup>1</sup>, Siti Fathonah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunung Pati, Semarang

\*Koresponden penulis: [Intanalfinaa12@gmail.com](mailto:Intanalfinaa12@gmail.com)

### Abstrak

Bika ambon adalah kudapan tradisional asal Medan yang umumnya menggunakan tepung tapioka, namun tingginya ketergantungan impor mendorong pencarian alternatif lokal seperti tepung porang. Tepung porang mengandung glukomanan tinggi dan memiliki indeks glikemik rendah. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan campuran tepung porang: P0 (0%), P1 (40%), P2 (60%), dan P3 (80%), masing-masing dua kali ulangan. Variabel bebas berupa tingkat campuran tepung porang, sementara variabel terikat mencakup tingkat kesukaan, karakteristik fisik, dan kandungan protein. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis, Mann Whitney, dan analisis deskriptif. Hasil menunjukkan perbedaan signifikan pada parameter warna, tekstur, dan rasa, namun tidak pada aroma. Penerimaan tertinggi diperoleh pada P1 (40%) dengan rerata 6,90. Karakteristik fisik tertinggi meliputi hardness pada P2 (1819,5 g), cohesiveness pada P2 (0,52), springiness pada P0 (17,2 mm), dan adhesi pada P1 (0,72 mJ). Kandungan protein meningkat seiring proporsi tepung porang, tertinggi pada P3 (3,65%). Disarankan pengembangan formula bika ambon dengan bahan tambahan untuk meningkatkan tekstur serta kajian lanjut terhadap kandungan gizi lain seperti lemak dan air.

**Kata kunci:** Bika Ambon, Kandungan Protein, Tepung Porang, Tepung Tapioka

### Abstract

*Bika Ambon is a traditional snack from Medan that generally uses tapioca flour, but high dependence on imports has encouraged the search for local alternatives such as porang flour. Porang flour contains high glucomannan and has a low glycemic index. This study used a Completely Randomized Design (CRD) method with four porang flour mixture treatments: P0 (0%), P1 (40%), P2 (60%), and P3 (80%), each with two replications. The independent variable was the level of porang flour mixture, while the dependent variables included the level of preference, physical characteristics, and protein content. Data were analyzed using the Kruskal Wallis test, Mann Whitney test, and descriptive analysis. The results showed significant differences in color, texture, and taste parameters, but not in aroma. The highest acceptance was obtained in P1 (40%) with a mean of 6.90. The highest physical characteristics included hardness in P2 (1819.5 g), cohesiveness in P2 (0.52), springiness in P0 (17.2 mm), and adhesion in P1 (0.72 mJ). Protein content increases with the proportion of porang flour, with the highest content being P3 (3.65%). It is recommended that bika ambon formulas be developed with additional ingredients to improve texture, as well as further studies on other nutritional content, such as fat and water.*

**Keywords:** Bika Ambon, Protein Content, Porang Flour, Tapioca Flour.

### PENDAHULUAN

Perkembangan dunia kuliner di Indonesia terus mengalami kemajuan, terutama pada kategori kudapan tradisional dan modern yang terus berinovasi

mengikuti perkembangan zaman dan kebutuhan gizi masyarakat. Indonesia sebagai negara kepulauan yang kaya akan keragaman budaya, memiliki berbagai macam makanan khas di setiap daerah, termasuk aneka kudapan tradisional. Salah satu kudapan yang cukup populer dan menjadi ciri khas dari daerah Medan, Sumatera Utara adalah bika ambon. Meskipun namanya mengandung kata “Ambon”, kue ini sebenarnya berasal dari Jalan Ambon di kota Medan, bukan dari Provinsi Maluku. Bika ambon termasuk dalam jenis makanan semi basah dengan ciri khas tekstur berserat, kenyal, dan memiliki aroma khas dari daun jeruk purut (Nurhayati, 2024).

Berdasarkan standar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 01-4846-1998), bika ambon didefinisikan sebagai makanan semi basah yang terbuat dari campuran tepung kanji, telur, santan, gula, dan bahan tambahan makanan lainnya, yang melalui proses fermentasi dan pemanggangan. Ciri fisiknya adalah berwarna kuning, bertekstur lentur dan lunak, serta memiliki rasa manis yang khas. Kandungan nutrisi dari bika ambon umumnya berasal dari bahan-bahan utama seperti telur (protein), santan (lemak), dan gula (karbohidrat). Oleh karena itu, bika ambon berpotensi menjadi kudapan yang memiliki nilai gizi cukup baik apabila dilakukan inovasi formulasi dengan bahan pangan lain yang juga bernutrisi tinggi (D. Sayekti, 2014).

Salah satu bahan utama dalam pembuatan bika ambon adalah tepung tapioka yang memberikan kontribusi besar terhadap tekstur khas kue ini. Tepung tapioka, yang juga dikenal sebagai tepung kanji atau aci, diperoleh dari hasil ekstraksi pati singkong (D. Anggraeni et al., 2024). Meskipun singkong banyak dibudidayakan secara lokal, produksi tepung tapioka dalam negeri masih belum optimal, sehingga industri pangan nasional masih sangat tergantung pada impor tepung tapioka dari negara seperti Thailand dan Vietnam (Hafidhoh et al., 2021). Selain itu, kelemahan utama dari tepung tapioka adalah kadar proteinnya yang sangat rendah, yakni kurang dari 1% (TKPI, 2017), sehingga kurang memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan kandungan protein pada produk olahan.

Beberapa penelitian telah mencoba memformulasikan ulang bika ambon dengan mengganti sebagian tepung tapioka dengan bahan lain yang lebih bergizi. Misalnya, penelitian oleh Diniyah et al. (2013) menunjukkan bahwa substitusi tepung mocaf dapat meningkatkan kadar protein bika ambon hingga 3,34%, mengingat tepung mocaf memiliki kadar protein lebih tinggi (sekitar 1,2%) dibandingkan tepung tapioka (Salim, 2011). Sementara itu, Tarigan et al. (2019) juga menunjukkan bahwa penambahan puree ubi ungu dalam formulasi bika ambon meningkatkan kandungan proteinnya secara signifikan. Kandungan protein pada perlakuan tertinggi (80% ubi ungu) mencapai 4,47%, yang melebihi standar SNI (minimal 2%).

Penelitian ini terinspirasi dari peluang penggunaan bahan lokal lainnya, yakni tepung porang, sebagai alternatif untuk meningkatkan kandungan gizi bika ambon. Tepung porang merupakan produk olahan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) yang mulai dikenal sebagai bahan pangan

fungsi karena kandungan glukomanan yang tinggi dan indeks glikemik yang rendah, sehingga baik untuk kesehatan dan aman dikonsumsi secara luas (Wardah & Dutahatmaja, 2024). Selain memiliki kandungan protein sebesar 4,90%, glukomanan sebesar 56,44%, dan pati sebesar 19,09% (Widjanarko et al., 2015), tepung porang juga dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dan gula darah serta meningkatkan sistem imun dan kesehatan pencernaan (Natalia et al., 2014).

Namun, tantangan dalam pemanfaatan tepung porang adalah kandungan kalsium oksalatnya yang cukup tinggi, yakni 32,85%, yang dapat menyebabkan rasa gatal di mulut jika tidak diolah dengan benar (Wardani et al., 2023). Untuk mengatasi hal ini, Wardani & Arifiyana (2021) membuktikan bahwa perendaman umbi porang dalam larutan asam (misalnya jeruk nipis) pada suhu 60°C dapat menurunkan kadar kalsium oksalat hingga hampir 50%. Maka dari itu, pengolahan yang tepat menjadi krusial dalam proses produksi pangan berbahan dasar porang. Pemanfaatan tepung porang juga telah diuji coba dalam berbagai produk pangan lain seperti mie shirataki dan nugget ayam. Jang et al. (2023) menemukan bahwa tepung porang dapat meningkatkan kandungan protein mie shirataki, sedangkan Cato et al. (2015) menyatakan bahwa substitusi tepung tapioka dengan tepung porang dalam pembuatan nugget ayam mampu meningkatkan kandungan protein dan lemak.

Berangkat dari hasil penelitian sebelumnya dan hasil praeksperimen peneliti, dilakukan pengujian formulasi bika ambon dengan komposit tepung porang dan tepung tapioka menggunakan perbandingan: P0 (100% tapioka : 0% porang), P1 (60% : 40%), P2 (40% : 60%), P3 (20% : 80%), dan P4 (0% : 100%). Hasil menunjukkan bahwa formulasi P4 menghasilkan tekstur yang terlalu lunak dan tidak kokoh, sehingga tidak dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tepung porang kaya akan gizi, ia tidak dapat sepenuhnya menggantikan peran tapioka dalam membentuk struktur bika ambon. Tepung tapioka memiliki kemampuan penting dalam membentuk gel dan memperkuat struktur kue (Basuki et al., 2015).

Praeksperimen menunjukkan bahwa formulasi P0 hingga P3 masih dapat diterima berdasarkan tekstur, warna, rasa, dan aroma. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu untuk melanjutkan penelitian secara lebih mendalam dalam mengembangkan bika ambon berbasis pangan lokal, dengan tujuan menambah nilai gizi sekaligus mendukung diversifikasi pangan. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh substitusi sebagian tepung tapioka dengan tepung porang terhadap kualitas bika ambon, khususnya dari segi karakteristik fisik, tingkat kesukaan konsumen, serta kandungan proteinnya.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen adapun variabel bebasnya yaitu komposit tepung porang dengan perlakuan P0 (100% tepung tapioka : 0% tepung porang), P1 (60% tepung tapioka : 40% tepung porang), P2 (40%

tepung tapioka : 60% tepung porang), P3 (20% tepung tapioka : 80% tepung porang). Variabel terikat yakni kualitas fisik dan kesukaan yang mencakup aroma, rasa, tekstur, dan warna serta kandungan protein dalam bika ambon komposit tepung porang. Sedangkan variabel control pada penelitian ini meliputi komposisi bahan, peralatan yang digunakan dan proses pembuatan. Jenis data yang akan dikumpulkan berwujud data uji fisik dan uji kandungan protein pada cookies oatmeal sorgum. Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi dan menganalisis kandungan protein. Data penelitian diperoleh dari 80 panelis. Desain eksperimen pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan empat perlakuan bebasnya yaitu komposit tepung porang dengan perlakuan P0 (100% tepung tapioka : 0% tepung porang), P1 (60% tepung tapioka : 40% tepung porang), P2 (40% tepung tapioka : 60% tepung porang), P3 (20% tepung tapioka : 80% tepung porang). Untuk menganalisis data digunakan metode Uji Kruskal- Wallis, Uji Mann-Whitney dan Analisis Deskriptif Rerata. Sementara itu, analisis kandungan protein metode titrimetric (kjeldahl). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan Croissant

<b>Bahan</b>	<b>P0 (0%)</b>	<b>P1 (40%)</b>	<b>P2 (60%)</b>	<b>P3 (80%)</b>
Tepung tapioca (g)	125	75	50	25 g
Tepung porang (g)	-	50	75	100 g
Gula pasir (g)	100	100	100	100 g
Telur (g)	300	300	300	300 g
Margarin (g)	15	15	15	15 g
Santan (mg)	200	200	200	200 mg
Garam (g)	5	5	5	5 g
Daun jeruk (g)	5	5	5	5 g
Ragi (g)	11	11	11	11 g
Serai (g)	5	5	5	5 g

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Kruskal Wallis

Berdasarkan pada hasil uji normalitas yang tidak berdistribusi normal, digunakan Uji Kruskal Wallis untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel bebas dalam data numerik dan skala ordinal dalam variabel terikat. Uji Kruskal Wallis dalam penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS versi 23. Hasil analisis Uji *Kruskal Wallis* dapat ditinjau pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Parameter	<i>P</i>	Keterangan
Warna	$0,013 < 0,05$	Ada perbedaan
Aroma	$0,120 > 0,05$	Tidak ada perbedaan
Tekstur	$0,000 < 0,05$	Ada perbedaan
Rasa	$0,014 < 0,05$	Ada perbedaan

Berdasarkan hasil uji beda, nilai signifikansi yang diperoleh pada parameter aroma lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), dan pada parameter rasa, tekstur, dan rasa kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ). Hasil uji *kruskal wallis* menunjukkan pada parameter aroma menunjukkan nilai  $p = 0,120$  ( $p > 0,05$ ) maka hipotesis kerja ditolak dan hipotesis nol diterima karena tidak terdapat perbedaan signifikan antara P0, P1, P2, dan P3 pada parameter warna, aroma, dan rasa. Pada parameter warna, tekstur, dan rasa menunjukkan nilai  $p = 0,013$ ,  $p = 0,000$ ,  $p = 0,014$  ( $p < 0,05$ ) maka hipotesis kerja diterima dan hipotesis nol ditolak karena terdapat perbedaan signifikan antara P0, P1, P2, dan P3 pada parameter warna, tekstur, dan rasa

#### Hasil Uji *Mann-Whitney*

Uji *Mann Whitney* merupakan uji lanjutan apabila dari perhitungan uji *kruskal wallis* menyebutkan adanya perbedaan tiap-tiap sampel ( $p < 0,05$ ). Uji *Mann Whitney* dilakukan dengan ketentuan jika selisih antara rata-rata sampel lebih kecil ( $p < 0,05$ ) maka terdapat perbedaan nyata antara sampel. Jika selisih antara rata-rata sampel lebih besar ( $p > 0,05$ ) maka tidak terdapat perbedaan nyata antara sampel. Uji *Mann Whitney* dilakukan pada parameter warna, tekstur, dan rasa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Hasil Uji *Mann Whitney*

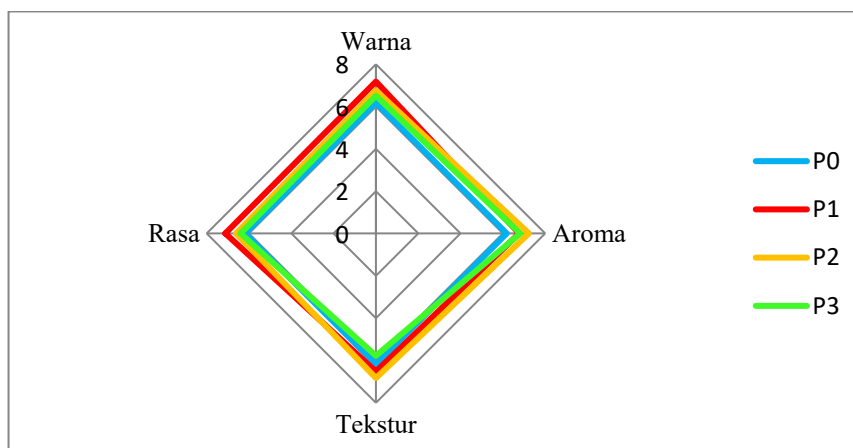
Perbandingan Antar Sampel		Nilai Perbandingan & Nilai Signifikansi	Keterangan
Warna	P0 – P1	$0,232 > 0,05$	Tidak ada perbedaan
	P0 – P2	$0,397 > 0,05$	Tidak ada perbedaan
	P0 – P3	$0,091 > 0,05$	Tidak ada perbedaan
	P1 – P2	$0,020 < 0,05$	Ada perbedaan
	P1 – P3	$0,002 < 0,05$	Ada perbedaan
	P2 – P3	$0,234 > 0,05$	Tidak ada perbedaan

Tekstur	P0 – P1	0,898 > 0,05	Tidak ada perbedaan
	P0 – P2	0,278 > 0,05	Tidak ada perbedaan
	P0 – P3	0,000 < 0,05	Ada perbedaan
	P1 – P2	0,230 > 0,05	Tidak ada perbedaan
	P1 – P3	0,000 < 0,05	Ada perbedaan
	P2 – P3	0,000 < 0,05	Ada perbedaan
Rasa	P0 – P1	0,181 > 0,05	Tidak ada perbedaan
	P0 – P2	0,386 > 0,05	Tidak ada perbedaan
	P0 – P3	0,047 < 0,05	Ada perbedaan
	P1 – P2	0,046 < 0,05	Ada perbedaan
	P1 – P3	0,002 < 0,05	Ada perbedaan
	P2 – P3	0,327 > 0,05	Tidak ada perbedaan

Uji lanjutan Mann Whitney pada parameter warna menunjukkan bahwa terdapat 2 pasangan formula yang memiliki perbedaan nyata yang signifikan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada pasangan formula P1 dengan P2 ( $p = 0,020$ ), dan P1 dengan P3 ( $p = 0,002$ ). Sedangkan pada formula P0 dan P1 ( $p = 0,232$ ), P0 dengan P2 ( $p = 0,397$ ), P0 dengan P3 ( $p = 0,091$ ), dan P2 dengan P3 ( $p = 0,234$ ) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ). Uji lanjutan Mann whitney pada parameter tekstur menunjukkan bahwa terdapat 3 pasangan formula yang memiliki perbedaan nyata yang signifikan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada pasangan formula P0 dengan P3 ( $p = 0,000$ ), P1 dengan P3 ( $p = 0,000$ ), dan P2 dengan P3 ( $p = 0,000$ ). Sedangkan pada pasangan formula P0 dengan P1 ( $p = 0,898$ ), P0 dengan P2 ( $p = 0,278$ ), dan P1 dengan P2 ( $p = 0,230$ ) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ). Uji lanjutan Mann Whitney pada parameter rasa menunjukkan bahwa terdapat 3 pasangan formula yang memiliki perbedaan nyata yang signifikan ( $p < 0,05$ ) yaitu pada pasangan P0 dengan P3 ( $p = 0,047$ ), P1 dengan P2 ( $p = 0,046$ ), dan P1 dengan P3 ( $p = 0,002$ ). Sedangkan pada pasangan formula P0 dengan P1 ( $p = 0,181$ ), P0 dengan P2 ( $p = 0,386$ ), dan P2 dengan P3 ( $p = 0,327$ ) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ).

### Hasil Uji Kesukaan

Hasil uji kesukaan diperoleh dari 80 panelis tidak terlatih yang merupakan masyarakat Gunung Pati, Semarang. Data dari uji ini dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase untuk setiap indikator, guna mengetahui tingkat penerimaan masyarakat terhadap bika ambon tapioka komposit tepung porang berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Rerata Uji Kesukaan

Uji organoleptik dilakukan terhadap bika ambon dengan empat formulasi: P0 (100% tapioka), P1 (60% tapioka : 40% porang), P2 (40% tapioka : 60% porang), dan P3 (20% tapioka : 80% porang). Penilaian dilakukan oleh 80 panelis tidak terlatih terhadap parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa. Untuk aspek warna skor tertinggi pada parameter warna diperoleh oleh formulasi P1 (rerata 7,1), sedangkan skor terendah terdapat pada P3 (rerata 6,5). Penurunan tingkat kesukaan warna sejalan dengan peningkatan persentase tepung porang. Hal ini disebabkan oleh warna alami tepung porang yang kuning kecokelatan, sehingga menghasilkan bika ambon dengan tampilan lebih gelap (Mahardini & Afifah, 2016). Selanjutnya aspek aroma skor tertinggi pada aroma diperoleh P2 (rerata 7,2) dan terendah pada P1 (rerata 6,7). Secara umum, peningkatan kadar tepung porang tidak memengaruhi penurunan kesukaan terhadap aroma. Hal ini karena tepung porang memiliki aroma yang netral (Mahardini & Afifah, 2016), dan aroma khas bika ambon tetap muncul akibat proses pemanggangan yang memicu reaksi Maillard (Harvelly et al., 2019). Kemudian aspek tekstur formulasi P2 mendapat skor tertinggi pada tekstur (rerata 6,8), sedangkan P3 paling rendah (rerata 5,7). Semakin tinggi konsentrasi tepung porang, tingkat kesukaan terhadap tekstur cenderung menurun. Hal ini berkaitan dengan karakteristik glukomanan dalam tepung porang yang bersifat sebagai agen pembentuk gel dan menyerap air, sehingga menjadikan tekstur bika ambon lebih lunak (Mutiara & Astuti, 2024). Yang terakhir, aspek rasa parameter rasa menunjukkan skor tertinggi pada P1 (rerata 7,1) dan terendah pada P3 (rerata 6,4). Penurunan skor rasa seiring dengan peningkatan komposisi tepung porang kemungkinan disebabkan oleh berkurangnya dominansi rasa manis. Seperti dijelaskan oleh Tarigan et al. (2019), rasa bika ambon sangat dipengaruhi oleh kadar

gula dan proses fermentasi, di mana perubahan komposisi dapat memengaruhi cita rasa akhir, termasuk timbulnya rasa asam pada adonan yang terlalu lama difermentasi.

## Hasil Uji Karakteristik Fisik

### Hasil Uji Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas fisik pada produk, hal ini dikarenakan tekstur berpengaruh terhadap penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Alat penetrometer digunakan dalam mengukur daya tahan sampel terhadap tekanan. Semakin tinggi nilai yang dihasilkan, maka semakin besar daya tahan produk terhadap tekanan. Jika nilai yang dihasilkan semakin rendah maka produk memiliki tekstur yang lebih lembut. Hasil Uji dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Tekstur

Kode Sampel	<i>Hardness</i> (g)	<i>Cohesiveness</i>	<i>Springiness</i> (mm)	<i>Adhesion</i> (mJ)
P0	1387,1	0,39	17,2	0,20
P1	1397,9	0,46	16,7	0,72
P2	1891,5	0,52	16,5	0,20
P3	1043,6	0,51	16,6	0,16

Berdasarkan hasil uji tekstur nilai *hardness* menunjukkan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 1891,55 dan nilai *hardness* terendah terdapat pada perlakuan P3 yaitu 1043,65. Semakin meningkatnya penggunaan tepung porang menunjukkan penurunan nilai *hardness*. Kekerasan dipengaruhi oleh struktur gel yang terbentuk selama proses pemanggangan, dimana salah satu faktor penentunya adalah kandungan amilosa dalam bahan pati seperti tapioka (Andrea et al., 2025). Amilosa memiliki kemampuan untuk membentuk gel yang padat dan kaku, sehingga konsentrasi amilosa yang tinggi dapat meningkatkan nilai *hardness* produk (Dewi & Widjanarko, 2014). Adanya penurunan nilai *hardness* disebabkan oleh glukomanan dalam tepung porang yang mencapai batas kemampuan untuk membentuk gel, pada konsentrasi tinggi gel menjadi terlalu lunak. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahmawati, 2022) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi glukomanan dalam pembuatan mie shirataki meningkatkan nilai *hardness*. Namun dalam konsentrasi tertentu glukomanan dapat membentuk gel yang terlalu lunak akibat kelebihan air yang terikat, sehingga struktur gel menjadi kurang kompak.



Hasil uji tekstur nilai *cohesiveness* menunjukkan hasil tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 0,52, dan nilai *cohesiveness* terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 0,39. Semakin meningkatnya penggunaan tepung porang menunjukkan peningkatan nilai *cohesiveness*. Hal ini disebabkan oleh tingginya daya serap gel yang terbentuk ketika tepung porang menyerap air, dan membentuk struktur yang lebih padat. Tepung porang mengandung glukomanan, yaitu polisakarida larut air yang bersifat hidrokoloid kuat, mampu membentuk gel, serta memiliki viskositas tinggi (Faridah, 2014). Dengan demikian, semakin tinggi daya serap gel akibat penambahan tepung porang, maka semakin tinggi pula tingkat kepadatan bika ambon yang dihasilkan. Hasil uji tekstur nilai *springiness* menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan P0 yaitu 17,2, dan nilai *springiness* terendah pada perlakuan P3 yaitu 16,5. Nilai *springiness* tertinggi pada P0 berkaitan dengan kandungan amilopektin pada tepung tapioka yang menghasilkan struktur gel yang lebih elastis (Khotimah *et al.*, 2024). Kadar amilopektin pada tepung tapioka berkisar antara 77-80% (Tyas *et al.*, 2022) yang berperan dalam membentuk gel elastis dan lentur sehingga bika ambon kembali ke bentuk semula setelah diberi tekanan. Sebaliknya, pada perlakuan P3 dengan nilai *springiness* terendah disebabkan oleh tingginya kandungan glukomanan dalam tepung porang yang membentuk gel yang kurang lentur sehingga mengurangi elastisitas (Wardhani *et al.*, 2021). Hasil Uji tekstur nilai *adhesion* menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan P1 yaitu 0,72, dan nilai *adhesion* terendah terdapat pada perlakuan P3 yaitu 0,16. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya penambahan tepung porang menurunkan daya lekat pada bika ambon. Hal ini terjadi karena glukomanan mengurangi kelekatan, sehingga membuat permukaan menjadi kurang lengket (Handayani, 2023). Sebaliknya pada tepung tapioka yang mengandung amilopektin memiliki struktur gel yang lebih elastis sehingga pada perlakuan dengan tepung tapioka lebih tinggi nilai *adhesion* cenderung meningkat.

### Hasil Uji Warna

Uji karakteristik fisik warna pada penelitian menggunakan Aplikasi Digital Color Meter dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Warna

Kode Sampel	Red	Green	Blue	Keterangan
P0	253	223	36	<i>Pantone Yellow</i>
P1	253	228	0	<i>Vivid Yellow</i>
P2	255	228	0	<i>Vivid Yellow</i>
P3	242	218	0	<i>Ripe Lemon</i>

Berdasarkan hasil uji warna dengan menggunakan Aplikasi Digital Color Meter menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 menghasilkan warna *Pantone*

*Yellow*, P1 menghasilkan warna *Vivid Yellow*, P2 menghasilkan warna *Vivid Yellow*, dan P3 menghasilkan warna *Ripe Lemon*. Kandungan protein dalam bahan pangan berpengaruh terhadap perubahan warna selama proses pemanasan, reaksi ini terjadi antara gugus amino dari protein dan gula pereduksi yang menghasilkan senyawa melanoidin berwarna coklat yang menyebabkan permukaan makanan menjadi lebih gelap atau disebut dengan reaksi *maillard* (Kusnandar, 2019). Tepung porang memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung tapioka, sehingga penggunaannya cenderung mempercepat terjadinya reaksi *maillard* pada adonan bika ambon dan menghasilkan perubahan warna yang lebih gelap.

### Hasil Uji Kandungan Protein

Hasil uji kandungan protein pada bika ambon komposit tepung porang dengan perlakuan P0 (100% tepung tapioka : 0% tepung porang), P1 (60% tepung tapioka : 40% tepung porang), P2 (40% tepung tapioka : 60% tepung porang), dan P3 (20% tepung tapioka : 80% tepung porang) yang telah dilaksanakan di Laboratorium PT. Saraswati Indo Genetech (SIG) Semarang mendapati hasil yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Kandungan Protein

Kode Sampel	Protein	
	Simplo	Duplo
P0	2,33	2,76
P1	3,37	3,13
P2	3,53	3,40
P3	3,90	3,64

Berdasarkan hasil uji laboratorium kandungan protein pada bika ambon tapioka komposit tepung porang menunjukkan hasil sampel P0 (100% tepung tapioka : 0% tepung porang) dengan kandungan protein 2,76%, sampel P1 (40% tepung tapioka : 60% tepung porang) dengan kandungan protein 3,13%, sampel P2 (40% tepung tapioka : 60% tepung porang) dengan kandungan protein 3,40, dan sampel P3 (20% tepung tapioka : 80% tepung porang) dengan kandungan protein tertinggi yaitu 3,64%. Berdasarkan hasil uji kandungan protein pada bika ambon tapioka komposit tepung porang, mendapati hasil tertinggi pada perlakuan P3 yaitu 3,64%, dan hasil terendah pada perlakuan P0 yaitu 2,75%. Peningkatan kadar protein terjadi seiring dengan meningkatnya perlakuan yang dilakukan. Berdasarkan hasil tersebut bika ambon dengan komposit tepung porang telah memenuhi syarat kadar protein yang tercantum pada SNI Bika Ambon (SNI 01-4846-1998) yaitu minimal 2%. Peningkatan kadar protein yang tidak signifikan dapat disebabkan oleh penggunaan bahan lain seperti santan dan telur yang dapat

menutupi efek peningkatan protein dari tepung porang. Hal ini sejalan dengan penelitian (Cato et al., 2015) yang menyatakan penambahan tepung porang sebanyak 10% hanya meningkatkan kadar protein sekitar 1% pada nugget, hal ini terjadi karena penggunaan bahan lain yang masih mendominasi komposisi bahan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbedaan kesukaan, karakteristik fisik, dan kandungan protein pada bika ambon tapioka komposit tepung porang, maka diperoleh kesimpulan bahwa hasil uji Kruskal Wallis, diketahui pada parameter warna, tekstur, dan rasa menunjukkan adanya perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) antar perlakuan. Sedangkan pada parameter aroma menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) antar perlakuan. Tingkat penerimaan panelis terhadap bika ambon secara keseluruhan pada sampel P0 dengan total rerata 6,68, pada sampel P1 dengan total rerata 6,90, pada sampel P2 dengan total rerata 6,86, dan pada sampel P3 dengan total rerata 6,38. Berdasarkan hasil uji kualitas fisik menunjukkan bahwa penggunaan tepung porang menyebabkan perbedaan tekstur yang menjadi lebih lunak dengan semakin meningkatnya penggunaan tepung porang dapat menyebabkan perubahan warna yang menjadi lebih pucat. Kadar protein tertinggi pada bika ambon terdapat pada sampel P3 dengan kandungan protein 3,64%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada tim dosen pembimbing yang telah membimbing proses penelitian hingga penulisan laproan dan artikel ilmiah, serta semua pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian penelitian dan laporan akhir penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrea, N. Nasution, J. Nugroho, G. Lo, D. (2025). The Effect of Different Commercial Tapioca on the Physicochemical and Sensory Properties of Bika Ambon The Effect of Different Commercial Tapioca on the Physicochemical and Sensory Properties of Bika Ambon. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*
- Anggraeni, D., Prasetyani, L. N., Eko, T., Mariastuty, P., & Kunci, K. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Porang Terhadap Sifat Masak dan Tekstur Mi Berbahan Dasar Tapioka ( The Effect of Porang Flour on Cooking and Texture Properties of Tapioca- Based Noodles ), 29–35.
- Basuki, E. ., Latifah, & Wulandari, I. . (2015). Kajian Penambahan Tepung Tapioka dan Kuning Telur pada Pembuatan Bakso Daging Sapi. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(1), 38–44.

- Cato, L., Rosyidi, D., Thohari, I. (2015). Pengaruh substitusi tepung porang pada tepung tapioka terhadap kadar air, protein, lemak, rasa, dan tekstur nugget ayam. *Journal of Tropical Animal Production*, 15–23.
- Dewi, N. R. K., Widjanarko, S. B. (2014). karakteristik Fisik Bakso Sapi dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan Tepung Tapioka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*.
- D. sayekti. (2014). Pengaruh Penambahan Puree Wortel ( *Daucus Carota* L . ) Dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Jadi Bika Ambon. *E-Journal Boga*, 3(1), 131–140.
- Diniyah, N., Windrati, W. S., Nafi', A., & Istiani, P. H. (2013). Perubahan Sifat Fisik dan Kimiawi Kue Bika Ambon Termodifikasi dengan Penambahan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). *Prosiding Seminar Nasional PATPI*, August 2013.
- Faridah, A. (2011). Potensi Tepung Porang Sebagai Pangan Fungsional dan Bahan Tambahan Makanan. *Prosiding Seminar Nasional Bosaris III "Create For Survival,"* 22–30.
- Hafidhoh, N., Rusdarti, R., & Oktavilia, S. (2021). Strategi Pengembangan Usaha Untuk Meningkatkan Daya Saing Usaha Tepung Tapioka di Kabupaten Pati. *Business and Economic Analysis Journal*, 1(2), 63–78.
- Handayani, Ratna. Dwisetyo, D. (2023). Pengaruh Rasio Tepung Tapioka dan Porang Terhadap Karakteristik Fisik dan Sensori Pempek [The Effect of Tapioca and Porang Flour Ratio On The Physical]. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7(1), 73–81
- Jang, H. N., Kumayas, T. R., & Romulo, A. (2023). Physicochemical and sensory evaluation of shirataki noodles prepared from porang and tapioca flours. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1169(1).
- Khotimah, Khusnul. Kusumaningrum, Indeati. Nurafiah, R. (2024). Profil Tekstur dan Uji Hedonik Bakso Ikan Lele Dengan Penambahan Tepung Ubi Kelapa ( *Dioscorea alata* ) Texture Profile and Hedonic Test of Catfish Meatballs with Purple Yam ( *Dioscorea alata* ). 27, 693–705.
- Kusnandar, F. (2019). Kimia Pangan Komponen Makro. Perpustakaan Nasional RI. Katalog dalam Terbitan (KDT).
- Mahirdini, S., & Afifah, D. N. (2016). Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung porang (*Amorphophallus Oncopphyllus*) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 5(1), 42–49.
- Mutiara, R., & Astuti, S. D. (2024). Evaluasi Mutu Mie Basah Ikan Tuna (*Thunnus albacare*) Dengan Substitusi Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Sebagai Diversifikasi Produk Pangan Lokal ( Evaluation Quality Of The Wet Noodles Tuna Fish ( *Thunnus albacares* ) With Substitution Porang Flour ( *Amorphophallus muelleri* Blume ) as a Local Food Products Diversify ). 17(01).
- Natalia, E. D., Widjanarko, S. B., & Ningtyas, D. W. (2014). Acute Toxicity Test Of Glucomannan Flour ( A . *muelleri* Blume) Toward Potassium Of Wistar Rats. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(1), 132–136.
- Nurhayati. (2024). Rancang Bangun Ensemble Learning Untuk Pelestarian Makanan Tradisional Indonesia. Deepublish Digital.

- Salim, E. (2011). Mengolah Singkong menjadi Tepung Mocaf, Bisnis Alternatif Pengganti Terigu. Lily Publisher.
- Tarigan, W., Hamzah, F. (2019). Karakteristik Bika Ambon Tapioka Dengan Puree Ubi Jalar Ungu. *Sagu*, 18(1), 2019.
- Tyas, A., Bahar, A., Kristiastuti, D., Miranti, M. G., Boga, P. T., Surabaya, U. N., & Vokasi, T. S. (2022). Komposisi Gizi Dan Peluang Bisnis Dari Pemanfaatan Tepung Lokal Pada Kue Muffin. *Jurnal Tata Boga*, 11(3), 69–81.
- Wardah. Dutahatmaja, A. (2024). Peningkatan Nilai Ekonomi Melalui Kegiatan Penanganan Pasca Panen Porang di Desa Cupak Kecamatan Ngusikan Kabupaten Jombang. *Jurnal Pengabdian Nasional*, 04(02), 1–13.
- Wardani, R. K., & Arifiyana, D. (2021). Pengaruh lama perendaman dan suhu larutan Jeruk Nipis. *Research and Technology*, VII(2460), 1–8.
- Wardani, R. K., Arifiyana, D., & Devianti, V. A. (2023). Upaya Pengenalan Umbi Porang dan Olahannya Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Serat. *Jurnal Abdi Masyarakat Kita*, 3(2), 120–128.
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., & Rozaq, F. I. (2015). The effect of porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) milling time using ball mill (Cyclone separator) method toward physical and chemical properties of porang flour. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 867–877