

## PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG UMBI GARUT TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SENSORIS BAKSO MDM AYAM

### The Effect Of The Comparison Of Tapioca Flour And arrowroot tuber flour On The Chemical And Sensory Properties Of MDM Chicken Meatballs

Mohammad Fiky Alfikry<sup>1a</sup>, Noli Novidahlia<sup>1</sup>, M. Fakh Kurniawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Universitas Djuanda

<sup>a</sup>Korespondensi : Mohammad Fiky Alfikry, E-mail: fiky315@gmail.com

#### ABSTRACT

Diversification of MDM (*Mechanically Deboned Meat*) chicken meatballs with the addition of arrowroot tuber flour can increase their nutritional content. This study aims to investigate the use of MDM Chicken together with arrowroot tuber flour in the process of making meatballs. In this study, a one-factor RAL (Complete Randomized Design) was applied, namely the ratio of tapioca flour to arrowroot tuber flour with four treatments and repeated twice. The combination includes (100%: 0%), (75%: 25%), (50%: 50%), and (25%: 75%). Data analysis was carried out using ANOVA followed by the DMRT test. Chemical test data on selected products showed 2.75% fat content; 3.92% crude fiber; 14.68% protein; 3.32% ash; and 69.86% water. In the sensory quality test, the taste gives a meaty impression, the color looks light gray, the texture shows elasticity, the aroma gives a distinctive image of meatballs and the panelists liked this product. The selection of selected products is measured based on the results of chemical and sensory tests of MDM chicken meatballs, where MDM chicken meatballs with a composition of 25%: 75% were selected. Further research is needed to optimize the formula of MDM chicken meatballs with arrowroot flour, especially related to chemical properties, especially in ash content, to achieve results in accordance with SNI.

**Keywords:** chicken MDM, meatballs, food diversification, arrowroot tuber flour.

#### ABSTRAK

Diversifikasi bakso ayam MDM (*Mechanically Deboned Meat*) dengan penambahan tepung umbi garut dapat meningkatkan kandungan nutrisinya. Penelitian ini adalah bertujuan untuk menyelidiki pemanfaatan Ayam MDM bersama dengan tepung umbi garut atau arrowroot tuber flour dalam proses pembuatan bakso. Dalam penelitian ini diterapkan RAL (Rancangan Acak Lengkap) satu faktor, yaitu rasio tepung tapioka berbanding tepung umbi garut dengan empat perlakuan dan diulang dua kali. Kombinasi tersebut mencakup (100%: 0%), (75%: 25%), (50%: 50%), and (25%: 75%). Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA diikuti dengan uji DMRT. Data hasil uji kimia pada produk terpilih menunjukkan sebesar 2,75% kadar lemak; 3,92% serat kasar; 14,68% protein; 3,32% abu; dan 69,86% air. Dalam uji kualitas sensori, rasa memberikan kesan *meaty*, warna tampak abu terang, tekstur menunjukkan kenyal, aroma memberikan citra khas bakso daging dan panelis menyukai produk ini. Pemilihan produk terpilih diukur berdasarkan hasil uji kimia dan sensori bakso ayam MDM, di mana bakso ayam MDM dengan komposisi 25% : 75% terpilih. Perlunya penelitian lanjutan guna mengoptimalkan formula bakso MDM ayam dengan tepung umbi garut, terutama terkait dengan sifat kimia khususnya pada kadar abu untuk mencapai hasil yang sesuai dengan SNI.

**Kata kunci:** ayam MDM, bakso, diversifikasi pangan, tepung umbi garut.

Alfikry, M. F., Novidahlia, N., & Kurniawan, M. F. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Umbi Garut Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Bakso MDM Ayam. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 7(2), 196–210. <https://ojs.unida.ac.id/JIPH/article/view/19081/version/18615>

## PENDAHULUAN

Bakso merupakan produk salah satu jenis makanan yang terbuat dari daging dengan cara tradisional ataupun modern, dikenal dan disukai oleh banyak orang dari tiap kalangan, biasanya dianggap sebagai sumber makanan yang bergizi. Bakso dari daging adalah salah satu jenis makanan yang diatur oleh SNI. Ada banyak varian bakso dengan kualitas yang bervariasi sesuai SNI. Salah satu hal yang dipakai oleh masyarakat untuk menilai baik atau tidaknya suatu bakso adalah tekstur kekenyalannya. Masyarakat biasanya lebih memilih bakso yang memiliki konsistensi kenyal dan kurang menyukai bakso yang teksturnya lembut atau sangat keras (Pramuditya *et al.* 2014). Di antara orang-orang, daging yang paling sering dibuat dan terkenal dimasyarakat dibuat dari daging ayam, sapi, udang, dan ikan (Wibowo, 2009). *Mechanically Deboned Meat* atau Daging ayam MDM adalah daging yang berasal dari potongan bagian punggung ayam, kepala ayam, leher ayam yang sudah dilakukan proses pemisahan (Amaliyah *et al.* 2015). Untuk membuat daging ayam MDM, bahan yang digunakan merupakan karkas ayam, yang diambil setelah proses penghilangan tulang, sehingga daging tersebut *boneless* atau terbebas dari tulang (Mahisa, 2019). Menurut Field (1988), daging ayam MDM memiliki bentuk yang seperti pasta, berserat, dan terdiri dari jaringan ikat, otot, urat, serta lemak. Dalam setiap 100 gram ayam MDM, terdapat 243 kilokalori, 20 gram lemak, 4,7 gram lemak jenuh, 143 mg kolesterol, 40 miligram natrium, 104 miligram kalium, dan 15 gram protein, 2 miligram vitamin C, 1,2 miligram zat besi, 0,3 miligram vitamin B12, 187 miliigram kalsium, 0,3 miligram vitamin B6, dan 12 miligram magnesium. Menurut Amaliyah *et al.* (2015) makanan olahan daging seperti nuget, sosis, kornet, dan bakso kerap diolah menggunakan daging ayam *Mechanically Deboned Meat* (MDM).

Namun, seiring bertambahnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya pola makan yang baik serta penggunaan bahan-bahan lokal yang kaya nutrisi dan serat dalam makanan menjadi semakin diperlukan, seperti tepung dari umbi garut. Bakso dapat dicampur menggunakan bahan makanan lain untuk meningkatkan nilai gizinya, sehingga dapat ditambahkan bahan pangan lainnya (BSN, 2014). Umbi garut adalah salah satu jenis umbi yang banyak tersedia di Indonesia. *Arrowroot tuber flour* atau Umbi garut memiliki hasil panen yang tinggi, yaitu sekitar 20 ton per hektar (Handayani *et al.* 2018). Salah satu bahan makanan yang mengandung tinggi serat, amilosa, pati resisten, dan memiliki indeks glikemik rendah adalah umbi garut. Umbi garut memiliki indeks glikemik rendah sebesar 14 jauh lebih rendah dibandingkan jenis umbi-umbian lainnya (Hasan *et al.*, 2011). Nilai indeks glikemik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan kadar serat, cara pengolahan, dan kadar amilosa serta kadar amilopektin (Indrastati dan Anjani, 2016). Umbi garut memiliki banyak keunggulan, yakni dapat digunakan sebagai pengganti bahan makanan pokok, dan sebagai obat-obatan. Tepung garut tidak mengandung purin yang menyebabkan asam urat tinggi, kandungan serat tinggi, kandungan kolesterol sangat rendah, dan mengandung barium untuk mempercepat pencernaan (Susilo, 2008). Tepung garut mengandung pati antara 92,24% hingga 98,78%, dan memiliki kadar karbohidrat antara 85,61% sampai 88,45%. Umbi garut mengandung serat pangan yang cukup tinggi, yaitu 9,78% (Faridah *et al.* 2014). Tepung dari umbi garut mengandung amilosa sebanyak 15,21% dan amilopektin sebanyak 84,79% (Setiarto, 2020). Kadar amilopektin dan amilosa dapat mempengaruhi karakteristik gelatinisasi pati. Gelatinisasi adalah proses di mana butiran pati mengembang sehingga tidak bisa kembali ke bentuk semula (irreversible) (Rahman *et al.* 2015). Umbi garut memiliki nilai gizi yang cukup baik, yakni setiap 100 gram umbi garut mengandung energi 355 kalori, lemak 0,2 gram, karbohidrat 85,6 gram, kalsium 8 mg, fosfor 22 mg, protein 1,59 gram dan zat besi 1,5 gram (Nadhifah, 2020). Kandungan protein dalam tepung tapioka adalah 1,1% (TKPI, 2019), yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung umbi garut yang memiliki kadar protein 4,87% (Jordan, 2022). Tepung garut mengandung banyak karbohidrat, memiliki kandungan gizi yang baik dan dapat diolah menjadi berbagai macam makanan seperti cookies,

mie basah, mie kering, dan biskuit (Amalia, 2014). Umbi garut dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada pembuatan bakso dan nugget (Fitria, 2023). Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini melakukan perbandingan antara *tapioca flour* atau tepung tapioka dan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut sebagai salah satu cara untuk memperbaiki kualitas gizi bakso ayam MDM. Oleh karena itu penting untuk melakukan variasi produk dengan menambahkan tepung umbi garut ke dalam bakso. Dengan ini, diharapkan kita dapat menemukan formulasi bakso yang terbaik menggunakan tepung umbi garut.

## MATERI DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam membuat bakso adalah daging MDM ayam merek Ok Chick yang diperoleh pada toko di sekitar Sukabumi, Tepung umbi garut Cap Burung, tepung tapioka merek Pak Tani Gunung, STPP, garam, putih telur, bawang putih, kaldu ayam, merica, air es, ethanol 95, aquades, HCL 0,1 N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,352 N, HCL 0,2 N, etanol 95%, NaOH 40%, asam sulfat 0.325 N, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 4 %, HCL 8 N, NaOH 1,25 N, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, Heksana dan AgNO<sub>3</sub> 0,1 N. Ini merupakan bahan-bahan yang digunakan dalam membuat bakso ayam MDM.

Panci, baskom, timbangan digital, spatula, mangkuk, *food processor* mitochiba, sendok, oven, *stop watch*, neraca analitik, labu destilasi, Soxhlet, cawan, penjepit cawan, tanur, Erlenmeyer, kertas Whatman, bunsen, labu Kjeldahl, desikator, gelas ukur, kaca arloji, gelas piala, batu didih, dan thimble ekstraksi. Merupakan alat-alat yang digunakan pada proses pembuatan bakso ayam MDM.

### Pembuatan Bakso Ayam MDM

Pembuatan *MDM Chicken Meatballs* (bakso ayam MDM) dilakukan dengan cara daging ayam MDM yang telah dihaluskan, diberi tambahan bawang putih, garam, putih telur ayam, STPP, merica, kaldu ayam, air es. Selanjutnya, daging ayam yang telah dihaluskan ditambahkan tepung tapioka berbanding tepung umbi garut.

Adonan daging kemudian dicampurkan hingga homogen selama 2 menit. Adonan lalu dicetak atau dibulatkan dengan diameter  $\pm 3$ cm dan dimasukkan ke dalam air yang telah dididihkan hingga suhu 60°C selama 10 menit. Bakso kemudian dimasak dengan suhu 100°C sampai mengapung dan matang dengan waktu 5 menit. Setelahnya, bakso ditiriskan dan diambil sampel untuk dilakukan pengujian kimia dan sensori. Formulasi bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ayam MDM disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Bakso Ayam MDM

Bahan Baku	100:0 (F1)	75:25 (F2)	50:50 (F3)	75:25 (F4)
Tepung Tapioka (g)	100	75	50	25
Tepung Umbi Garut (g)	0	25	50	75
Bawang putih (g)	30	30	30	30
Kaldu Ayam (g)	4	4	4	4
STPP (g)	4	4	4	4
Daging ayam MDM (g)	400	400	400	400
Merica (g)	4	4	4	4
Air Es (g)	100	100	100	100
Putih Telur Ayam (g)	30	30	30	30
Garam (g)	13	13	13	13
Total	685	685	685	685

## Rancangan Percobaan

Prosedur sistematis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah RAL 1 faktor (Rancangan Acak Lengkap satu faktor), yang melibatkan komparasi tepung diantaranya ialah tepung tapioka dan tepung umbi garut dengan 4 tingkat perlakuan dan diulang sebanyak 2 kali.

## Analisis Produk

Produk yang telah dibuat menjalani pengujian kimia yang meliputi kadar lemak, kadar serat kasar, kadar protein, kadar abu dan kadar air. Menurut Setyaningsih *et al.* (2010) prosedur uji mutu sensori menggunakan skala garis dari 0 hingga 10 cm yang meliputi mutu rasa tidak *meaty* hingga *meaty*, mutu warna dari abu gelap hingga abu terang, mutu tekstur dari tidak kenyal hingga kenyal, mutu aroma dari tidak tercium khas bakso daging sampai tercium khas bakso daging. Uji hedonik mencakup hedonik rasa, hedonik warna, hedonik tekstur, hedonik aroma dan hedonik secara keseluruhan (*overall*) dengan skala dari 0 untuk tidak suka sampai 10 untuk suka. Produk terpilih berdasarkan hasil dari pengujian kimia dan pengujian sensori dengan mengacu pada standar mutu SNI 3818-2014.

## Analisis Data

Dihimpun data lalu uji memakai perangkat lunak SPSS 30.0. Pengujian statistik dilakukan dengan metode statistik ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk menentukan apakah perlakuan yang diterapkan memberikan efek yang signifikan atau tidak. Jika hasil statistik ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), langkah berikutnya uji lanjut menggunakan pengujian statistik Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Kimia

Pengujian kualitas kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi pada produk makanan, sehingga digunakan sebagai parameter apakah produk makanan tersebut berkualitas baik atau tidak (Susanti *et al.* 2020). Pengujian kualitas kimia meliputi kadar lemak, serat kasar, protein, abu, dan air. Berikut adalah hasil analisis kandungan lemak, serat kasar, protein, abu, air dalam bakso ayam MDM dapat diamati dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Kimia Bakso Ayam MDM

Uji	100:0 (F1)	75:25 (F2)	50:50 (F3)	25:75 (F4)
Kadar Lemak (%)	2,51 <sup>a</sup> ± 0,11	2,60 <sup>a</sup> ± 0,18	2,62 <sup>a</sup> ± 0,16	2,75 <sup>a</sup> ± 0,11
Kadar Serat Kasar (%)	3,04 <sup>a</sup> ± 0,85	3,72 <sup>b</sup> ± 0,02	3,82 <sup>bc</sup> ± 0,01	3,92 <sup>c</sup> ± 0,02
Kadar Protein (%)	10,85 <sup>a</sup> ± 0,40	13,50 <sup>b</sup> ± 0,19	14,10 <sup>bc</sup> ± 0,25	14,68 <sup>c</sup> ± 0,45
Kadar Abu (%)	3,01 <sup>a</sup> ± 0,04	3,19 <sup>a</sup> ± 0,10	3,28 <sup>a</sup> ± 0,14	3,32 <sup>a</sup> ± 0,35
Kadar Air (%)	66,89 <sup>a</sup> ± 0,09	67,73 <sup>b</sup> ± 0,31	68,38 <sup>c</sup> ± 0,04	69,86 <sup>d</sup> ± 0,03

Keterangan : Pada superskrip atau tika atas <sup>a, b, c, d</sup> notasi huruf berbeda pada rows serupa memperlihatkan perbedaan yang signifikan  $\alpha = 0,05$

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, kadar lemak pada bakso ayam MDM dengan perbandingan rasio tepung tapioka (100, 75, 50, 25) dan tepung umbi garut dalam rasio (0, 25, 50, 75) berturut-turut adalah 2,51; 2,60; 2,62; 2,75. Mengacu pada SNI-3818-2014, batas maksimal kadar lemak untuk bakso daging ditetapkan sebesar 10%. Oleh karena itu, hasil ini memenuhi standar yang ditetapkan untuk bakso daging dengan batas maksimum tersebut. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa variasi dalam penggunaan *tapioca*

*flour* atau tepung tapioka dan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut tidak memiliki pengaruh yang signifikan ( $P > 0,05$ ) kepada kandungan lemak pada bakso ayam MDM. Penelitian menunjukkan bahwa kadar lemak cenderung meningkat, meskipun peningkatannya tidak signifikan. Kondisi ini disebabkan oleh tidak adanya perbedaan signifikan antara kadar lemak tepung garut dan tepung tapioka. Menurut penelitian oleh Ghani *et al.* (2018) bahwa tepung garut mengandung kadar lemak sebesar 0,26%. Di sisi lain, kadar lemak pada tepung tapioka tercatat sebesar 0,34% (Apriantini *et al.*, 2021). Oleh karena itu, data dari pengujian kadar lemak dalam Tabel 2 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Penurunan kadar lemak juga dipengaruhi oleh perlakuan suhu dan waktu saat proses pengolahan. Proses pemanasan saat pembuatan sosis menyebabkan kerusakan pada lemak. Kerusakan lemak yang diakibatkan pemanasan tergantung pada suhu yang diterapkan. Hal ini berdasarkan dengan temuan oleh Sundari *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan yang digunakan, maka semakin besar kerusakan lemak yang terjadi. Ini mengindikasikan bahwa kadar lemak dalam bakso ayam MDM dari semua sampel memiliki kualitas yang baik.

Berdasarkan hasil yang didapat, serat kasar pada bakso ayam MDM dengan rasio perbandingan tepung tapioka (100, 75, 50, 25) dan tepung umbi garut pada rasio (0, 25, 50, 75) berturut-turut adalah 3,04; 3,72; 3,82; 3,92 seperti yang nampak dalam Tabel 2. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa proporsi antara tepung tapioka dan tepung umbi garut memengaruhi secara signifikan jumlah serat kasar ( $p < 0,05$ ) dalam bakso ayam MDM. Hasil lebih lanjut menggunakan DMRT menunjukkan bahwa rasio 100:0 (F1) berbeda secara signifikan dari 75:25 (F2), 50:50 (F3), dan 25:75 (F4). Rasio 75:25 (F2) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dari 50:50 (F3) tetapi berbeda secara signifikan dibandingkan dengan 25:75 (F4), sedangkan rasio 50:50 (F3) tidak memiliki perbedaan signifikan dengan 25:75 (F4). Tepung umbi garut memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan *tapioca flour* atau tepung tapioka. Menurut Novitasari, (2022) *arrowroot tuber flour* atau Tepung umbi garut memiliki kadar serat dengan nilai 4,36%. Sedangkan pada temuan oleh Herawati *et al.*, (2020) menampilkan kandungan serat kasar dalam *tapioca flour* sangat rendah, hanya mencapai 0,03%. Jumlah serat kasar dalam bakso ayam MDM meningkat seiring dengan penambahan *arrowroot tuber flour*, yang menunjukkan bahwa semakin banyak tepung umbi garut yang ditngkatkan, semakin beasr pula kadar serat kasar yang terkandung dalam bakso ayam MDM.

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar protein di dalam bakso ayam MDM dengan variasi rasio tepung tapioka (100, 75, 50, 25) dan tepung umbi garut pada rasio (0, 25, 50, 75) menunjukkan angka berturut-turut yaitu 10,85; 13,50; 14,10; 14,68. Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) mengindikasikan bahwa komposisi tepung tapioka dan tepung umbi garut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat protein ( $p < 0,05$ ) dalam bakso ayam MDM. Hasil dari pengujian lanjut menggunakan DMRT menunjukkan bahwa 100:0 (F1) mempunyai perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan 75:25 (F2), 50:50 (F3), dan 25:75 (F4). Sebaliknya, 75:25 (F2) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan 50:50 (F3), namun memiliki perbedaan yang signifikan dengan 25:75 (F4), sedangkan 50:50 (F3) dan 25:75 (F4) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Mengacu pada Tabel 2, perlakuan 100:0 (F1) yang menggunakan 100% tepung tapioka tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh BSN (2014), berdasarkan SNI-3818-2014, batas minimum kadar protein untuk bakso berbahan dasar daging ayam adalah 11%. Kadar protein dalam bakso ayam MDM dapat mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini dikarenakan perbedaan kadar protein antara tepung garut dengan tepung tapioka. Penelitian menunjukkan bahwa tepung umbi garut memiliki kandungan protein hingga 4,87% (Jordan, 2022), sedangkan tepung tapioka mengandung protein sebanyak 0,60% (Noor *et al.*, 2013). Kandungan protein dari setiap bahan baku yang digunakan dalam pembuatan bakso ayam MDM sangat mempengaruhi kadar

protein pada produk akhir. Ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut yang ditambahkan, semakin meningkat pula kadar protein yang terkandung dalam bakso ayam MDM.

Berdasarkan data yang telah didapatkan, jumlah abu dalam bakso ayam MDM dengan rasio tepung tapioka (100, 75, 50, 25) dan tepung umbi garut dalam rasio (0, 25, 50, 75) secara berturut-turut adalah 3,01; 3,19; 3,28; 3,32. Sesuai SNI-3818-2014, batas maksimum kadar abu yang diizinkan untuk bakso daging adalah 3,0%. Ini menjelaskan bahwa kadar abu dalam bakso ayam MDM tidak memenuhi kriteria SNI. Dengan demikian, hasil ini tidak sesuai dengan batasan yang ditetapkan untuk bakso daging. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa variasi penggunaan tepung tapioka dan tepung umbi garut tidak berpengaruh signifikan ( $P>0,05$ ) terhadap tingkat kadar abu dalam bakso ayam MDM. Dalam Tabel 2 penelitian ini juga mengindikasikan bahwa kadar abu cenderung meningkat, meskipun tidak dalam jumlah yang signifikan. Faktor ini terjadi karena banyaknya penggunaan daging ayam MDM dalam bakso dan juga tingginya jumlah mineral yang terdapat pada daging ayam MDM, yang mengakibatkan kadar abu tidak sesuai dengan SNI. Berdasarkan USDA (2018), daging ayam MDM mengandung mineral seperti natrium 40 miligram, kalium 104 miligram, kalsium 187 miligram, zat besi 1,2 miligram, dan magnesium 12 miligram. Di sisi lain, kadar abu pada tepung tapioka tercatat pada angka 0,12% (Agustina, 2011). Sementara itu, Marsono *et al.* (2005) mencatat bahwa tepung garut memiliki kadar abu sekitar 0,56%. Ini menandakan bahwa kadar abu dalam bakso ayam MDM dari seluruh sampel memiliki mutu yang tidak sesuai dengan SNI.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, tingkat kadar air pada produk olahan daging yaitu bakso ayam MDM dengan variasi rasio tepung tapioka atau *tapioca flour* (100, 75, 50, 25) dan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut dengan rasio (0, 25, 50, 75) menunjukkan nilai berturut-turut yaitu 66,89; 67,73; 68,38; 69,86. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) memperlihatkan bahwa kombinasi *tapioca flour* serta *arrowroot tuber flour* memberikan pengaruh signifikan ( $p<0,05$ ) kepada kadar air yang terkandung pada bakso ayam MDM. Menurut hasil uji lanjutan menggunakan DMRT, kadar air dalam bakso ayam MDM dari kombinasi *tapioca flour* serta *arrowroot tuber flour* dari 100:0 (F1) hingga 25:75 (F4) menunjukkan perbedaan yang signifikan. Temuan ini sejalan dengan pengujian pada daya ikat air, yang mengindikasikan peningkatan daya ikat air seiring dengan bertambahnya rasio substitusi tepung garut. Ini disebabkan oleh fakta bahwa semakin tinggi daya ikat air, semakin banyak persentase air yang tertahan dalam produk. Peningkatan kadar kelembapan ini terjadi karena tepung garut memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyerap air dibandingkan tepung tapioka. Hal ini diakibatkan oleh kandungan protein dalam tepung garut yang lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka. Saraswati (2013) mencatat bahwa daya ikat air dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi protein, di mana semakin rendah konsentrasinya, maka jumlah air yang terikat juga akan menurun. Dalam Tabel 2, ini menunjukkan bahwa kadar air dalam bakso ayam MDM telah memenuhi standar mutu daging yang ditetapkan oleh BSN 3818:2014, yang menetapkan batas maksimum sebesar 70,0%. Hasil penelitian ini konsisten dengan apa yang ditemukan oleh Rivani (2022) tentang substitusi tepung garut dalam bakso daging ayam yang mencatat bahwa peningkatan kadar air pada bakso terjadi seiring dengan banyaknya penggunaan umbi garut. Ini menandakan bahwa tepung umbi garut dapat memerangkap air lebih banyak dibandingkan tapioka sehingga kadar air pada bakso meningkat.

### Hasil Uji Sensori

Penilaian sensorik adalah metode yang menggunakan indra manusia untuk melihat dan merasakan berbagai aspek sebuah produk, seperti tekstur, warna, bentuk, bau, dan rasa. Proses penilaian ini terdapat dari enam langkah, yaitu menerima produk, mengenali produk,

mengonfirmasi ciri-ciri produk, mengingat produk yang telah dilihat, dan menjelaskan kembali sifat-sifat yang terdeteksi oleh indra (Ayustaningwaro, 2014). Karakteristik yang dilihat dalam penilaian sensorik meliputi rasa, warna, tekstur, aroma. Hasil dari pengujian karakteristik sensorik tentang bakso ayam MDM dan perbandingan antara *tapioca flour* atau tepung tapioka dan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut bisa diamati di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Mutu Sensori Bakso ayam MDM

Parameter Mutu	100:0 (F1)	75:25 (F2)	50:50 (F3)	25:75 (F4)
Rasa	7,21 <sup>a</sup> ±1,20	7,24 <sup>a</sup> ±1,29	7,25 <sup>a</sup> ±1,69	7,51 <sup>a</sup> ±1,68
Warna	5,22 <sup>a</sup> ±1,20	5,66 <sup>ab</sup> ±1,76	5,81 <sup>b</sup> ±1,53	6,45 <sup>c</sup> ±1,59
Tekstur	6,43 <sup>a</sup> ±1,77	6,93 <sup>ab</sup> ±1,43	7,11 <sup>b</sup> ±1,49	7,49 <sup>b</sup> ±1,27
Aroma	6,53 <sup>a</sup> ±2,00	6,98 <sup>a</sup> ±1,90	6,61 <sup>a</sup> ±1,77	7,14 <sup>a</sup> ±1,70

Keterangan : Pada superskrip atau tika atas <sup>a, b, c</sup> notasi huruf berbeda pada rows serupa memperlihatkan perbedaan yang signifikan  $\alpha = 0,05$   
 Rasa Tidak *Meaty*= 0 hingga *Meaty* = 10  
 Warna Abu Gelap =0 hingga Abu Terang = 10  
 Tekstur Tidak Kenyal= 0 hingga Kenyal= 10  
 Aroma Tidak tercium khas bakso daging= 0 hingga Tercium khas bakso daging = 10

Dari data yang diperoleh, preferensi mutu terhadap rasa bakso ayam MDM ditentukan oleh variasi dalam proporsi tepung tapioka, yang digunakan dalam rasio (100, 75, 50, dan 25), serta tepung umbi garut, yang diterapkan dalam rasio (0, 25, 50, dan 75). Hasil dari Uji Analisis Varians memperlihatkan bahwa berbagai proporsi tepung garut dalam bakso ayam MDM tidak mendistribusikan dampak yang signifikan ( $P>0.05$ ). Penilaian untuk kualitas rasa dilakukan dengan menggunakan skala yang bervariasi dari tidak *meaty* hingga *meaty*, dengan skala ukuran dari 0 hingga 10 cm. Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kualitas mutu rasa bakso ayam MDM berkisar antara 7,21 hingga 7,51. Hasil yang tidak signifikan ini muncul akibat keseragaman dalam formula bahan yang digunakan, yang hanya berbeda dalam perbandingan tepung tapioka dan tepung umbi garut. Selain itu, proporsi daging ayam MDM yang terkait juga tetap konsisten di setiap perlakuan, sehingga kualitas rasa tidak dipengaruhi oleh rasa daging ayam MDM yang dihasilkan. Kadar protein berperan besar dalam kualitas rasa, karena protein dalam makanan dapat berkontribusi terhadap rasa yang dihasilkan dari bahan tersebut; semakin tinggi kandungan protein, rasa yang dihasilkan pun akan semakin kuat. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Ismanto *et al.* 2020) yang mengindikasikan bahwa rasa sangat dipengaruhi oleh formula bahan-bahan. Komparasi antara *tapioca flour* atau tepung tapioka dengan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut mempengaruhi namun tidak signifikan kepada persepsi rasa pada bakso ayam MDM dari segi sensorik. Kadar Protein terurai menjadi asam amino, terutama asam glutamat, menghasilkan rasa khas tambah mendalam (Yani *et al.* 2019). Perbandingan antara *tapioca flour* atau tepung tapioka dengan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut tidak berdampak pada nilai sensorik rasa yang terdeteksi dalam bakso daging ayam MDM, yang menunjukkan kecenderungan pada rasa yang kaya daging.

Mutu warna dianggap memiliki peranan yang vital, karena warna bisa menjadi indikator yang dapat diukur melalui pengamatan visual. Kualitas warna pada bakso ayam MDM ditetapkan berdasarkan perbandingan variasi *tapioca flour* atau tepung tapioka (100, 75, 50, 25) dan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut dengan proporsi (0, 25, 50, dan 75). Penilaian mengenai kualitas warna dilakukan dengan menggunakan skala dari gelap ke terang, dengan garis yang memiliki panjang 0 hingga 10 cm. Hasil dari Analisis Varians memperlihatkan bahwa kombinasi antara tepung tapioka dan tepung umbi garut memberikan

pengaruh yang signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap kualitas warna bakso ayam MDM. Pengujian selanjutnya dengan metode DMRT mengindikasikan bahwa perlakuan 100:0 (F1) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan 75:25 (F2), namun terdapat perbedaan signifikan dengan 50:50 (F3) dan 25:75 (F4). Sebaliknya, 75:25 (F2) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan 50:50 (F3) tetapi berbeda secara signifikan dengan 25:75 (F4), dan 50:50 (F3) menunjukkan perbedaan signifikan dengan 25:75 (F4). Kualitas mutu warna bakso ayam MDM dengan kombinasi *tapioca flour* atau tepung tapioka dengan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut rata-rata berkisar antara 5,22 dan 6,45, memperlihatkan bahwa dengan mengurangi jumlah tepung tapioka dan menambahkan lebih banyak tepung umbi garut, kualitas mutu warna bakso ayam MDM cenderung lebih abu terang. Ini karena *arrowroot tuber flour* memiliki kadar amilopektin yang lebih tinggi daripada *tapioca flour*. *Arrowroot tuber flour* mengandung 80% amilopektin (Wahyuni *et al.* 2012), sedangkan *tapioca flour* memiliki 79,01% amilopektin (Dinda, 2024). Terkenal dengan tingkat amilopektin yang tinggi, tepung tapioka memengaruhi bagaimana cahaya berinteraksi dengan permukaan produk. Tingginya kadar amilopektin akan menghasilkan gel transparan, sehingga menciptakan efek warna cerah pada produk.

Penilaian terhadap kualitas mutu tekstur bakso ayam MDM dipengaruhi oleh variasi proporsi *tapioca flour* (100, 75, 50, dan 25) dan *Arrowroot tuber flour* (0, 25, 50, dan 75). Pengukuran parameter kualitas tekstur dilaksanakan menggunakan skala dari tidak kenyal hingga kenyal, dengan rentang antara 0 hingga 10 cm. Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata kualitas tekstur bakso ayam MDM, yang diperoleh dari perbandingan *tapioca flour* atau tepung tapioka dengan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut, mempunyai nilai antara 6,43 hingga 7,49, yang mengindikasikan tingkat kenyal. Hasil analisis varians (ANOVA) mengindikasikan bahwa *tapioca flour* atau tepung tapioka dengan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut membuat bakso ayam MDM secara signifikan memengaruhi kualitas tekstur ( $p < 0,05$ ). Uji lanjut menggunakan DMRT membuktikan bahwa perbandingan 100:0 (F1) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan 75:25 (F2), namun berbeda signifikan dengan 50:50 (F3) dan 25:75 (F4). Perbandingan 75:25 (F2) juga tidak memperlihatkan perbedaan signifikan dengan 50:50 (F3) dan 25:75 (F4). Di sisi lain, 50:50 (F3) tidak memperlihatkan perbedaan signifikan jika dibandingkan dengan 25:75 (F4). Kualitas tekstur bakso ayam MDM kepada tiap perlakuan memaparkan adanya perbedaan yang mencolok. Degradasi terhadap konsentrasi tepung tapioka dan peningkatan konsentrasi tepung umbi garut menghasilkan bakso MDM dengan tekstur yang semakin kenyal. Panelis lebih cenderung tidak menyukai bakso dengan rasio *arrowroot tuber flour* atau tepung garut 0% karena bakso ayam MDM dengan rasio ini kurang kenyal, sementara bakso ayam MDM yang menggunakan substitusi *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut 75% menawarkan tekstur yang lebih kenyal. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung garut dibandingkan dengan tepung tapioka; ketika terpapar air dan melalui proses pemanasan, gel yang kuat terbentuk, menghambat pergerakan air dan menghasilkan tekstur yang lebih padat. Proses memasak juga berperan penting dalam menentukan tekstur bakso ayam MDM. Kandungan amilosa pada kedua jenis tepung ini memberikan kekenyalan terhadap bakso ayam MDM. *Arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut memiliki kandungan amilosa sekitar 24,64% (Nur dan Wulandari, 2021). Sebaliknya, *tapioca flour* atau tepung tapioka hanya mengandung amilosa sebesar 18,0% (Nisah, 2018). Kandungan pati yang terdapat dalam umbi garut termasuk dalam kategori pati yang tahan atau resisten, yaitu jenis karbohidrat kompleks yang tidak dapat disederhanakan menjadi bentuk dasar seperti glukosa. Pada saat proses gelatinisasi, amilosa memiliki peranan yang lebih dominan dan menetapkan sifat pasta pati, sehingga berpengaruh pada tekstur bakso ayam MDM (Pertwi *et al.* 2023). Penjelasan ini menunjukkan mengapa bakso yang mengandung tepung umbi garut dengan konsentrasi tertinggi mendapatkan nilai yang paling tinggi.

Mutu Aroma pada bakso ayam MDM dapat dipengaruhi oleh berbagai proporsi tepung tapioka (100, 75, 50, dan 25) serta tepung umbi garut dengan perbandingan (0, 25, 50, dan 75). Penilaian dari mutu aroma menggunakan skala yang menilai dari tidak tercium aroma khas bakso daging hingga tercium aroma khas bakso daging, dengan rentang dari 0 hingga 10 cm. Hasil dari analisis varians atau ANOVA memaparkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan ( $P>0.05$ ) dalam mutu aroma bakso ayam MDM. Pada Tabel 3, terlihat bahwa rerata kualitas aroma bakso ayam MDM yang mengandung campuran tepung tapioka dan tepung umbi garut berkisar antara 6,53 hingga 7,14, yang menunjukkan bahwa aroma yang tercium khas bakso daging. Hal ini diakibatkan oleh konsistensi jumlah daging ayam MDM dalam setiap resep, sehingga aroma dari daging ayam dirasakan meningkat secara umum, walaupun tidak secara signifikan. Ini sejalan dengan penjelasan Apriantini *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi aroma produk daging adalah bahan tambahan yang digunakan selama proses pembuatan. Aroma dari *tapioca flour* dan *arrowroot tuber flour* tidak memberikan pengaruh terhadap bau daging yang digunakan. Kadar protein dan lemak juga berperan penting dalam aroma sebuah produk yang akan menentukan kualitas. Kedua kadar ini sangat berkontribusi dan menciptakan *flavour* serta aroma khas daging (Buckle *et al.* 1987). Aroma yang dihasilkan oleh produk makanan merupakan daya tarik utama yang dapat meningkatkan selera. Aroma adalah sifat sensorik yang dinilai melalui indera penciuman untuk mengetahui penerimaan terhadap suatu produk. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa bakso dengan perbandingan tepung umbi garut sebesar 75% dapat menghasilkan nilai kualitas aroma yang lebih tinggi, yang menunjukkan respons positif mengarah aroma tercium khas bakso daging. Oleh karena itu, bakso yang dibuat dengan proporsi tertinggi tepung umbi garut mendapatkan penilaian perlakuan terbaik.

### Hasil Uji Hedonik

Dalam penelitian tentang bakso ayam MDM, tes kesukaan atau hedonik digunakan untuk membandingkan tepung tapioka dan tepung umbi garut. Parameter yang diuji termasuk tekstur, aroma, warna rasa, dan evaluasi keseluruhan. Penelitian ini melibatkan tiga puluh panelis yang memiliki keterampilan semi-terlatih yang diukur dengan skala garis mulai dari 0 hingga 10 cm. Tabel 4 menunjukkan hasil rata-rata dari pengujian hedonik pada bakso ayam MDM.

Tabel 4. Hasil Uji Hedonik Bakso ayam MDM

Parameter	100:0 (F1)	75:25 (F2)	50:50 (F3)	25:75 (F4)
Rasa	7,49 <sup>a</sup> ±1,28	7,51 <sup>a</sup> ±1,58	7,62 <sup>a</sup> ±1,31	7,65 <sup>a</sup> ±1,37
Warna	6,89 <sup>a</sup> ±1,38	7,28 <sup>ab</sup> ±1,30	7,42 <sup>bc</sup> ±1,53	7,81 <sup>c</sup> ±1,35
Tekstur	6,66 <sup>a</sup> ±1,44	6,95 <sup>ab</sup> ±1,62	7,26 <sup>bc</sup> ±1,42	7,73 <sup>c</sup> ±1,32
Aroma	6,74 <sup>a</sup> ±1,04	7,03 <sup>a</sup> ±1,50	7,08 <sup>a</sup> ±1,62	7,09 <sup>a</sup> ±1,53
<i>Overall</i>	7,25 <sup>a</sup> ±1,28	7,60 <sup>ab</sup> ±1,21	7,84 <sup>bc</sup> ±1,20	8,25 <sup>c</sup> ±1,10

Keterangan : Pada superskrip atau tika atas <sup>a,b,c</sup> notasi huruf berbeda pada rows serupa memperlihatkan perbedaan yang signifikan  $\alpha = 0,05$   
Hedonik Rasa, Warna, Tekstur, Aroma, *Overall* 0 = Tidak suka hingga 10 = Suka

Dari data yang diperoleh, preferensi rasa hedonik pada bakso ayam MDM ditentukan oleh variasi perbandingan tepung tapioka dalam proporsi (100, 75, 50, 25) dan tepung umbi garut dalam rasio (0, 25, 50, serta 75). Hasil analisis dengan ANOVA menunjukkan bahwa tepung garut dengan berbagai proporsi pada bakso ayam MDM tidak memiliki efek signifikan ( $P>0.05$ ) terhadap rasa bakso ayam MDM. Penilaian terkait rasa dilakukan dengan skala yang bervariasi dari tidak suka hingga sangat suka, menggunakan skala garis ukur dari 0 hingga 10 cm. Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk parameter rasa berkisar antara 7,49

sampai 7,65, yang menunjukkan siklus dari tidak menyukai hingga menyukai rasa bakso ayam MDM. Cita rasa sebagian besar dipengaruhi oleh komponen bahan dan formulasi yang diterapkan. Faktor lainnya yang berkontribusi pada rasa mencakup senyawa kimia, suhu, konsentrasi, serta interaksi dengan elemen rasa yang lain. Hasil yang tidak signifikan diakibatkan oleh kesamaan formulasi bahan yang digunakan dalam pembuatan, yang hanya bervariasi dalam rasio tepung tapioka dan tepung umbi garut. Tepung umbi garut tidak menunjukkan perbedaan rasa yang berarti dibandingkan dengan tepung tapioka, sehingga perpaduan tepung garut tidak berdampak pada rasa bakso ayam MDM. Hal ini sesuai dengan temuan (Ismanto dan Subaihah, 2020) yang menyatakan bahwa rasa sangat ditentukan oleh formulasi bahan-bahan yang digunakan. Menurut Tabel 4, terlihat adanya peningkatan skor kesukaan para panelis terhadap bakso ayam MDM. Kandungan protein memiliki pengaruh pada rasa, karena protein dalam bahan makanan terkait langsung dengan elemen yang membangun cita rasa; semakin tinggi kadar protein, semakin kuat dan unik rasa yang dihasilkan oleh produk tersebut. Berdasarkan Tabel 4, evaluasi rasa bakso ayam MDM dengan penggunaan tepung garut sebesar 75% menunjukkan nilai palatabilitas tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Ini menjelaskan mengapa bakso ayam MDM dengan proporsi tepung umbi garut yang paling banyak disukai oleh panelis.

Warna merupakan indikator yang dapat dinilai melalui pengamatan visual. Hedonik warna pada bakso ayam MDM ditentukan berdasarkan variasi perbandingan tepung tapioka (100, 75, 50, 25) dan tepung umbi garut dengan proporsi (0, 25, 50, dan 75). Penilaian terhadap parameter warna hedonik dilakukan dengan skala yang dapat berkisar dari tidak suka hingga suka, menggunakan garis sepanjang 0 hingga 10 cm. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi tepung tapioka dan tepung umbi garut memberikan dampak yang signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap preferensi warna bakso ayam MDM. Hasil dari pengujian lanjutan menggunakan metode DMRT menunjukkan bahwa perlakuan 100:0 (F1) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan 75:25 (F2), namun memiliki perbedaan yang signifikan dengan 50:50 (F3) dan 25:75 (F4). 75:25 (F2) juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan 50:50 (F3), tetapi ada perbedaan yang jelas dengan 25:75 (F4). Perlakuan 50:50 (F3) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan 25:75 (F4). Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji hedonik terhadap warna bakso ayam MDM berkisar antara 6,89 hingga 7,81, yang menunjukkan kecenderungan suka terhadap warna bakso tersebut. Warna merupakan faktor penting yang memengaruhi penerimaan suatu produk. Faktor-faktor yang memengaruhi warna bakso ayam MDM meliputi komponen yang digunakan, termasuk daging ayam MDM, tepung tapioka, tepung umbi garut, dan bahan tambahan lainnya. Nilai hedonik warna bakso ayam MDM cenderung meningkat. Secara visual, warna yang dihasilkan dari bakso ayam MDM dengan perlakuan perbandingan tepung umbi garut yang lebih tinggi akan menghasilkan warna yang lebih cerah. Panelis biasanya kurang menyukai sosis dengan tepung garut 0% karena warna yang dihasilkan lebih gelap; di sisi lain, mereka menyukai bakso ayam MDM dengan substitusi tepung garut 75% karena warna yang dihasilkan lebih cerah. Hal ini terjadi karena kandungan amilopektin pada tepung garut lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung tapioka. Kandungan amilopektin pada tepung garut adalah 80%, sedangkan pada tepung tapioka adalah 70,6%. Menurut Wahyuni *et al.* (2012), tingginya kadar amilopektin akan membentuk gel transparan, sehingga menciptakan efek warna terang pada produk. Tabel 4 menunjukkan bahwa bakso ayam MDM dengan rasio tepung umbi garut 75% merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panelis.

Hedonik tekstur pada bakso ayam MDM dapat dipengaruhi oleh berbagai perbandingan tepung tapioka dalam proporsi (100, 75, 50, dan 25), serta tepung umbi garut dengan perbandingan (0, 25, 50, dan 75). Penilaian terhadap parameter hedonik tekstur dilakukan dengan menggunakan skala dari tidak suka hingga suka, yang memiliki rentang antara 0 sampai 10 cm. Hasil uji analisis varians atau ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan

*tapioca flour* atau tepung tapioka dengan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut dalam pembuatan bakso ayam MDM berpengaruh signifikan terhadap tekstur bakso ( $p < 0.05$ ). Dari tabel uji lanjut DMRT, terlihat bahwa 100:0 (F1) tidak menunjukkan perbedaan signifikan saat dibandingkan dengan 75:25 (F2), tetapi berbeda secara signifikan dari 50:50 (F3) dan 25:75 (F4). 75:25 (F2) juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan 50:50 (F3), tetapi berbeda secara signifikan dari 25:75 (F4). 50:50 (F3) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan 25:75 (F4). Tabel 4 menunjukkan bahwa parameter tekstur menunjukkan nilai rata-rata antara 6,66 hingga 7,73, menggambarkan bahwa respon terhadap tekstur bakso ayam MDM cenderung positif. Panelis cenderung kurang menyukai bakso dengan rasio tepung garut sebesar 0% karena bakso ayam MDM dengan rasio tersebut tidak begitu kenyal, sementara bakso ayam MDM yang menggunakan substitusi tepung garut 75% memiliki tekstur yang lebih kenyal. Hal ini diakibatkan oleh kandungan amilosa dan amilopektin yang lebih tinggi dalam tepung garut dibandingkan dengan tapioka; saat terpapar air dan melalui proses pemanasan, akan terbentuk gel yang kuat, yang menghambat pergerakan air dan menghasilkan tekstur yang lebih padat. Proses memasak juga menjadi faktor lain yang mempengaruhi tekstur bakso ayam DM. Hal ini sejalan dengan pernyataan Noor *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kemampuan untuk mengikat air pada produk makanan berpengaruh pada tekstur makanan tersebut. Selama proses memasak, protein mengalami pengerutan, yang menyebabkan rongga diisi oleh molekul pati, sehingga tekstur menjadi lebih padat (Fitriyani, 2017). Tekstur makanan ditentukan oleh jenis tepung yang digunakan, karena tepung berfungsi memperkuat adonan dan membentuk tekstur makanan. Berdasarkan Tabel 4, tekstur yang paling disukai oleh panelis adalah sosis dengan perlakuan rasio tepung umbi garut 75%.

Hedonik Aroma pada bakso ayam MDM dapat dipengaruhi oleh berbagai perbandingan tepung tapioka dalam proporsi (100, 75, 50, dan 25), serta tepung umbi garut dengan perbandingan (0, 25, 50, dan 75). Penilaian terhadap aspek hedonik dari aroma dilakukan dengan menggunakan skala dari tidak suka hingga suka, dengan rentang dari 0 sampai 10 cm. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan *tapioca flour* atau tepung tapioka dengan *arrowroot tuber flour* atau tepung umbi garut dengan rasio yang berbeda pada bakso ayam MDM tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0.05$ ). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4, dimana parameter aroma menunjukkan rata-rata nilai antara 6,74 hingga 7,09. Hal ini disebabkan karena aroma tepung tapioka dan tepung umbi garut mirip karena tidak terdapat aroma khas yang ditimbulkan. Faktor yang mempengaruhi aroma bakso ayam MDM yaitu jenis daging yang digunakan, tepung tapioka, tepung garut, dan bumbu pelengkap yang digunakan. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan Apriantini *et al.* (2021) bahwa salah satu hal yang mempengaruhi aroma produk olahan daging adalah bahan-bahan yang ditambahkan selama pembuatan produk. Daging ayam MDM memiliki aroma yang cukup amis, namun aroma amis ini dapat berkurang karena adanya penambahan bumbu-bumbu serta adanya proses pemanasan. Aroma yang ditimbulkan oleh produk makanan adalah salah satu daya tarik yang kuat untuk membangkitkan selera. Aroma merupakan sifat sensoris yang menggunakan indera penciuman untuk dapat menilai penerimaan suatu produk. Data Tabel 4 menunjukkan bahwa bakso dengan rasio tepung umbi garut 75% mampu menghasilkan nilai sensoris aroma yang lebih tinggi yang mengindikasikan respons suka terhadap aroma bakso ayam MDM.

Secara keseluruhan atau *overall*, bakso ayam MDM dapat dipengaruhi oleh berbagai rasio tepung tapioka dalam proporsi (100, 75, 50, dan 25), serta tepung umbi garut dengan perbandingan (0, 25, 50, dan 75). Penilaian secara keseluruhan atau *overall* dilakukan dengan menggunakan skala dari tidak suka hingga suka, yang memiliki rentang dari 0 sampai 10 cm. Analisis yang dilakukan oleh panelis mengeksplorasi perbandingan karakteristik bakso ayam MDM yang memanfaatkan perbandingan tepung tapioka dan tepung umbi garut. Aspek yang diperhatikan meliputi rasa, warna, tekstur, dan aroma. Hasil dari analisis statistik ANOVA

menunjukkan bahwa variasi dalam pemakaian tepung tapioka dan tepung umbi garut dalam pembuatan bakso ayam MDM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas keseluruhan bakso ayam MDM ( $p < 0,05$ ). Melalui tes lanjutan DMRT, ditemukan bahwa 100:0 (F1) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan 75:25 (F2), tetapi terdapat perbedaan yang signifikan ketika dibandingkan dengan 50:50 (F3) dan 25:75 (F4). Selain itu, 75:25 (F2) juga tidak berbeda secara signifikan dengan 50:50 (F3), tetapi terdapat perbedaan signifikan dengan 25:75 (F4). Namun, 50:50 (F3) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan F4 25:75 (F4). Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata nilai untuk parameter keseluruhan *meatball* atau bakso ayam MDM berkisar antara 7,25 hingga 8,25, yang mencerminkan preferensi dari tidak suka hingga suka terhadap *meatball* atau bakso ayam MDM.

### Penentuan Produk Terpilih

Pemilihan produk yang ditetapkan berdasarkan hasil dari uji kimia dan uji sensori. Setelah data dari pemeriksaan tersebut diperoleh, analisis dilakukan dengan menggunakan SPSS 30.0 dalam upaya untuk menghitung rerata dari tiap-tiap uji, oleh karena itu produk yang terpilih adalah yang memenuhi standar uji kimia dan sensori sesuai dengan kriteria mutu SNI-3818-2014. Produk terpilih dapat diamati dalam Tabel 5.

Tabel 5. Produk Terpilih

Uji Kimia	F4	BSN 2014	Keterangan
Kadar Lemak (%)	2,75	Maks 10	Sesuai
Kadar Serat Kasar (%)	3,92	-	-
Kadar Protein (%)	14,68	Min 11,0	Sesuai
Kadar Abu (%)	3,32	Maks 3,0	Tidak Sesuai
Kadar Air (%)	69,89	Maks 70,0	Sesuai
Uji Mutu Sensori	F4	Keterangan	
Rasa	7,51	<i>Meaty</i>	
Warna	6,45	Abu Terang	
Tekstur	7,49	Kenyal	
Aroma	7,14	Tercium Khas Bakso Daging	
Uji Hedonik	F4	Keterangan	
Rasa	7,65	Suka	
Warna	7,81	Suka	
Tekstur	7,73	Suka	
Aroma	7,09	Suka	
<i>Overall</i>	8,25	Suka	

Tabel 5 menunjukan bahwa bakso ayam MDM dengan penambahan tepung umbi garut rasio terbesar menghasilkan nilai rata-rata tertinggi pada uji kimia dan sensori yang telah memenuhi ketentuan SNI-3818-2014. Oleh karena itu, sampel F4 dipilih sebagai produk terpilih. Ini merupakan sebuah potensi yang baik untuk UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) dalam memanfaatkan tepung umbi garut menjadi bahan baku untuk produk bakso sehat berbahan lokal.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian bakso Ayam MDM dengan perbandingan antara tepung tapioka dan tepung umbi garut berpengaruh terhadap hasil uji kimia pada kadar serat kasar, kadar protein dan kadar air. Selain itu, uji kualitas sensori menunjukkan dampak terhadap warna dan tekstur. Pada pengujian hedonik, pengaruhnya juga tampak pada warna, tekstur dan *overall*

bakso ayam MDM. Pilihan terbaik untuk bakso ayam MDM ditemukan pada kombinasi 25% tepung tapioka dan 75% tepung umbi garut, yang menghasilkan kadar lemak 2,75%, serat kasar 3,92% protein sebesar 14,68%, abu 3,32% dan kadar air 69,86%. Dalam hal kualitas mutu, rasa yang mengarah ke *meaty*, warna cenderung abu terang, teksturnya terasa kenyal, aroma tercium khas bakso daging. Dalam uji hedonik, aspek rasa, warna, tekstur, aroma, dan keseluruhan atau *overall* cenderung mengarah suka. Penambahan Tepung umbi garut menunjukkan tepung umbi garut dapat dijadikan alternatif bahan lokal sebagai substitusi pada produk bakso MDM Ayam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] *Association of Official Analytical Chemists*. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI-3818-2014 Tentang Bakso Daging, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 3451:2011 Tentang Tepung Tapioka, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [USDA] U.S Departement of Agriculture., 2018. Poultry, *Mechanically Deboned*, from Meture Hens, Raw. [diakses 15 Agustus 2024]. <http://fdc.nal.usda.gov/fdc-apps.html#/food-details/171106/nutrients>.
- [USDA] U.S Departement of Agriculture., 2019. Kandungan Gizi Tepung Garut. [diakses 20 Mei 2024]. <http://fdc.nal.usda.gov/fdc-apps.html#/food-details/171106/nutrients>.
- Agustina, F. 2011. Evaluasi Parameter Produksi Biogas dari Limbah Cair Industri Tapioka dalam Bioreaktor Anaerobik 2 Tahap. [Thesis]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Amalia, Ballito. 2014. Umbi Garut Sebagai Alternatif Pengganti Terigu untuk Individual Austik. *Penelitian Tanaman Industri*. 2(2) : 1–13.
- Amaliyah, S. R. Hasrianti, Asraf, S. Rudi, N. A. Vina, N. I. Rita, M. 2015. Pengolahan *Mechanically Deboned Meat* (MDM). Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Amalia, L., Putri, F. A., Mardiah, M., & Kusumaningrum, J. . (2023). Pengaruh Konsentrasi MDM (Mechanically Deboned Meat) Terhadap Karakteristik Sensori dan Kimia Bakso. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 5(2), 147–154. <https://doi.org/10.30997/jiph.v5i2.10560>
- Amalia, L. . ., Velita, V., Mardiah, M., & Kusumaningrum, J. . (2023). Pengaruh Penambahan Berbagai Pengenyal Terhadap Karakteristik Kimia Dan Sensori Bakso MDM (Mechanically Deboned Meat) Ayam. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 5(2), 91–101. <https://doi.org/10.30997/jiph.v5i2.10645>
- Apriantini, A., D. Afriadi, N. Febriyani, dan I. I. Arief. 2021. Fisikokimia, mikrobiologi dan organoleptik sosis daging sapi dengan penambahan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*). *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 9(2):79–88.
- Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Buckle, K. A., R.A. Edward., G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh Purnomo, H. Adiono. 2013. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Dinda Hendriani. 2024. Karakteristik sifat fisik dan kimia tepung tapioka berbagai varietas singkong (*Manihot esculenta Crantz*) di tanah regosol. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Faridah, D. N., D. Fardiaz, N. Andarwulan, dan T. C. Sunarti. 2014. Karakteristik sifat fisikokimia pati garut. *Agritech*. 34(1):14–21.
- Field, R. A. 1988. Mechanically Separated Meat, Poultry and Fish. *Journal Advances in Meat Research (US)* 5:83-126.
- Fitria, D. H. 2023. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dengan Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) terhadap Kualitas Fisik dan Mikrostruktur Bakso Ayam [skripsi]. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fitriyani, E. 2017. Tepung ubi jalar sebagai bahan filler pembentuk tekstur bakso ikan. *E. Jurnal Galung Tropika*, 6(1):19–32.
- Ghani, I. A., E. Lestari, dan Halimah. 2018. Pemanfaatan tepung garut sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro Industri*. 5(2):141–151.
- Handayani, T., N. Wijayanto, D. Arum, dan S. Wulandari. 2018. Analisis pertumbuhan mindi (*Melia azedarach L*) dan produktivitas umbi garut (*Maranta arundinacea* dan *Maranta linearis L*) dalam sistem agroforestri. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 09(02):144–150.
- Hasan V, S Astuti, dan Susilawati. 2011. Indeks glikemik oyek dan tiwul dari umbi garut (*Maranta arundinaceae L.*), suweg (*Amorphallus campanullatus*), dan Singkong (*Manihot utilisima*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 16(1).
- Herawati, E., dan Royani, M. (2020). Pengaruh Penambahan Molasses Dan Tepung Tapioka Terhadap Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar Dan Energi Pada Pellet Daun Gamal (*The Effect Addition Molasses and Cassava Flour on Pellet Gliricidia sepium Leaf to Crude Protein, Crude Fiber and Energy Content*). *JANHUS jurnal ilmu peternakan journal of animal husbandry science*, 4(1).
- Indrastati, N dan G. Anjani. 2016. Snack bar kacang merah dan tepung umbi garut sebagai alternatif makanan selingan dengan indeks glikemik rendah. *Journal of Nutrition College*. 5(4): 546-554
- Ismanto, A., dan S. Subaihah. 2020. Sifat fisik, Organoleptic dan Aktivitas Antioksidan Sosis Ayam dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*). *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*. [diakses 22 April 2025]. 10(1):45-56. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v10i1.84>
- Jordan, S. R. 2022. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Dengan Tepung Umbi Garut (*Maranta Arundinacea*) Terhadap Kualitas Kimia Dan Sensoris Bakso Ayam [Skripsi]. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). [diakses 28 Agustus 2024]. <https://kemenkes.go.id/>
- Mahisa, I. 2019. MDM Ayam Sehat dan Berkualitas [diakses 27 April 2024]. <https://www.nampa-ind.com/2019/10/30/mdm-ayam-sehat-berkualitas/>
- Marsono, Y. 2005. Indeks Glikemik Umbi-umbian. *Agritech*. 22(1): 13-16.

- Nadhifah, E. I. 2020. Pengaruh proporsi tepung garut dan tepung beras merah terhadap kesukaan sifat organoleptik biskuit durian. *Journal Aplikasi Teknologi Pangan*. 9(2): 736–744.
- Nisah, K. 2018. Study Pengaruh Kandungan Amilosa Dan Amilopektin Umbi-umbian Terhadap Karakteristik Fisik Plastik Biodegradable Dengan Plastizicer Gliserol. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 5(2), 106.3018.
- Noor, H. U., D. Rosyidi, dan S. A. Widati. 2013. Pengaruh penambahan tepung garut (*Maranta arrundinaceae*) terhadap kualitas fisik dan oraganoleptik nugget kelinci. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 8(2): 9–22.
- Novitasari, E., Ernawati, R., Lasmono, A., Nafiah Ramadhani, T., dan Meithasari, D. (2022). Komposisi Kimia Tepung dan Pati Umbi Ganyong dan Garut Koleksi Kebun Sumber Daya Genetik Natar, Lampung Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10*, 1, 929–936
- Nur, F. dan A. Wulandari. 2021. Substitusi pati garut terhadap sifat kimia dan tekstur nugget ikan mujair. *Jurnal ilmu pangan dan hasil penelitian*. 5(2): 151-160.
- Pertiwi, S. R. R., Novidahlia, N., Apriani, Y., dan Aminullah. (2023). Karakteristik Mutu Tekstur dan Fisik Mi Glosor Berbahan Baku Pati Campolay (*Pouteria campechiana*) Termodifikasi Heat-Moisture Treatment dan Pati Umbi Garut (*Maranta arundinacea l.*). *Jurnal teknologi pertanian*, 12(1), 23–32.
- Saraswati, D. N. 2013. Substitusi tepung tapioka dengan pati biji nangka (*Artocarpus heterophyllus Lamk*) terhadap sifat fisik bakso daging ayam. Skripsi Sarjana Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Setyaningsih, Apriyantono dan Puspita. 2010. Analisis Sensori. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Sundari, D., Almasyhuri, dan Astuti, L. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25(4): 235–242.
- Susanti, S., F. Arifan, M. Murni, dan A. Silviana. 2020. Karakteristik kimia dan mikrobiologi makanan ringan khas pemalang ogel-ogel. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 9(2): 44–49.
- Susilo, A. H. 2008. Berbagai Olahan Umbi Garut. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Yani, M., N. Ibrahim, dan Suwarjoyowirayatno. 2019. Pengaruh penambahan daging gurita (*Octopus cyanea*) terhadap nilai organoleptik dan kandungan proksimat stik gurita. *Jurnal Fish Protech*. 2(1): 18-26.
- Pramuditya, G. dan S. S. Yuwono, 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Bakso sebagai Syarat Tambahan dalam SNI dan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Tekstur Bakso. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4) : 200-209.
- Wahyuni, D., Stiyono, dan Supadmo. 2012. Pengaruh penambahan angkak dan kombinasi filler tepung terigu dan tepung ketela rambat terhadap kualitas sosis sapi. *Buletin Peternakan*. 36(3):181–192.
- Wibowo, S. 2009. Membuat Bakso Sehat dan Enak. Penerbar Swadaya. Jakarta.