

**PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI PENGENYAL TERHADAP
KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI BAKSO MDM
(*Mechanically Deboned Meat*) AYAM**

(The Effect of Adding Various Thickeners on the Chemical and Sensory Characteristics of
Chicken MDM (Mechanically Deboned Meat) Meatballs)

Lia Amalia¹, Velita¹, Mardiah¹, Julia Kusumaningrum²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda

²PT. Jakarana Tama, Indonesia

^aKorespondensi: Velita, E-mail: lia.amalia@unida.ac.id

(Diterima: 06-10-2023; Disetujui: 17-10-2023)

ABSTRACT

Meatballs are usually made of beef at relatively high prices, so other alternatives are needed to obtain cheaper selling price. This study aims to determine the effect of the addition of gelling agent on the chemical and sensory characteristics of chicken MDM meatballs. The experimental design used was a one-factor Completely Randomized Design (CRD), namely the addition of a type of gum (Control, 3% Carrageenan, 0.3%STPP, and 0.9%Transglutaminase). The selected products will be chemically analyzed including tests for moisture content, ash, protein, and fat. The selected quality characteristics are grayish-white color, less fishy scent, firm texture somewhat close to meatballs, and less meaty taste. The hedonic test on treatment 3% carrageenan was most preferred by panelists with liked the color, liked the scent, liked the texture, somewhat liked the taste, and liked overall. Based on the sensory quality and hedonic, the selected chicken MDM meatballs were 3% carrageenan. The chemical test results of the selected products have a value of 47,72% water-content, 1,76% ash-content, 8,27% protein-content, and 6,67% fat-content. From the results of this study can concluded that chicken MDM meatballs with the addition gelling agent have different sensory properties but have no effect on the panelists preference level.

Keywords: meatballs, mechanically deboned meat, gelling.

ABSTRAK

Bakso biasanya dari daging sapi dengan harga relatif mahal sehingga perlu alternatif lain untuk memperoleh harga jual lebih murah. Penelitian ini mempunyai tujuan agar memperoleh pengetahuan terhadap pengaruh penambahan bahan pengental pada karakteristik kimia dan sensori bakso MDM ayam. Rancangan percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu penambahan jenis pengental (Kontrol, Karagenan 3%, STPP 0,3%, dan Transglutaminase 0,9%). Produk terpilih akan dianalisis kimia meliputi uji kadar air, abu, protein, dan lemak. Karakteristik mutu terpilih adalah warna putih keabuan, aroma kurang amis, tekstur kekenyalan agak mendekati bakso, dan rasa kurang terasa daging. Uji hedonik pada perlakuan karagenan 3% adalah paling disukai panelis dengan warna suka, aroma suka, tekstur suka, rasa agak suka, dan overall suka. Bakso MDM ayam terpilih berdasarkan mutu sensori dan hedonik adalah karagenan 3%. Hasil uji kimia produk terpilih memiliki nilai kadar air 47,72%, kadar abu 1,76%, kadar protein 8,27%, dan kadar lemak 6,67%. Dari penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan bahwa bakso MDM ayam dengan penambahan pengental mempunyai sifat sensori berbeda namun tidak berpengaruh pada tingkat kesukaan panelis.

Kata Kunci: Bakso, mechanically deboned meat, pengental

How to cite:

Velita, V., Amalia, L. . ., Mardiah, M., & Kusumaningrum, J. . (2023). Pengaruh Penambahan Berbagai Pengental 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>

<https://ojs.unida.ac.id/JIPH/article/view/10645>

PENDAHULUAN

Salah satu produk yang diminati masyarakat adalah bakso. Bakso adalah daging yang dihaluskan, dicampurkan dengan tepung pati, kemudian dibentuk bulat dan direbus jika ingin dikonsumsi (Hasanah, 2013). Bakso biasanya terbuat dari daging sapi, namun mahalnya daging sapi membuat produsen bakso mencari alternatif lain seperti bakso ayam dan bakso ikan. Daging ayam sebagai alternatif pembuatan bakso masih kurang dalam menekan harga pembuatan bakso sehingga perlu adanya alternatif lain agar didapatkan bakso dengan kualitas yang baik namun mempunyai harga jual lebih rendah. Alternatif yang dapat digunakan adalah MDM (*Mechanically Deboned Meat*).

Akramzadeh *et al.* (2020) menyatakan bahwa MDM merupakan daging giling yang didapatkan dari hasil pemisahan menggunakan mesin pemisah, daging yang menempel pada tulang tenggorokan dan sisa tulangnya dari pengolahan dada serta paha tidak bertulang. Perlo *et al.* (2006); Meutia dan Hasanah (2019) menyatakan bahwa kandungan utama MDM adalah lemak dan air serta rendah protein sehingga perlu penambahan bahan lain untuk memperbaiki kualitas bakso yang dihasilkan. Penambahan pengenyal diharapkan dapat memperbaiki tekstur bakso dengan meningkatkan stabilitas emulsi sehingga diperoleh bakso dengan kualitas baik.

Penggunaan karagenan dalam pembuatan bakso dapat menghasilkan bakso dengan tekstur yang baik karena semakin tinggi konsentrasi karagenan akan berpengaruh pada kekenyalan bakso, perlakuan terbaik diperoleh pada penggunaan karagenan 3% (Kurniawan *et al.* 2012; Natalia *et al.* 2022; Novindari, 2022). Aulawi dan Ninsix, (2009); Sinaga *et al.* (2017) telah menggunakan STPP pada penelitiannya dan menyatakan bahwa penggunaan STPP 0,3% berpengaruh terhadap kekuatan gel yang dihasilkan sehingga menghasilkan bakso dengan tekstur

yang baik. Erwanto *et al.* (2007); Nugroho *et al.* (2019); Laksono *et al.* (2019) pada penelitiannya menggunakan transglutaminase dengan perlakuan terbaik adalah transglutaminase 0,9% dan menyatakan seiring banyaknya penggunaan transglutaminase yang digunakan menyebabkan kekenyalan pada bakso semakin meningkat sehingga menghasilkan bakso dengan kualitas tekstur yang baik.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut diketahui bahwa karagenan, STPP, dan transglutaminase dapat digunakan sebagai pengenyal karena memperbaiki tekstur bakso yang dihasilkan. Pada penelitian bakso MDM ayam bertujuan untuk mengetahui penambahan bahan pengenyal terhadap karakteristik sensori, kimia, rendemen, harga pokok produk bakso MDM ayam terbaik serta mengetahui kadar kimia formulasi terbaik bakso MDM ayam.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan-bahan pada pembuatan bakso MDM ayam menggunakan MDM ayam (diperoleh dari PT. Argo Makmur Proteindo), tapioka, es batu, garam, bawang putih, lada bubuk, *beef fat*, karagenan, STPP, serta transglutaminase. Dalam pembuatan bakso MDM ayam menggunakan peralatan yaitu *food processor*, baskom, panci, kompor, timbangan, serta sendok.

Bahan dalam analisis kimia yaitu menggunakan H₂SO₄ pekat, aquades, NaOH 1,25N, H₃BO₃ 2%, bromchresol green 0,1%, etanol 96%, dan sebagainya. Peralatan yang dibutuhkan adalah timbangan, oven, tanur, cawan porselen, labu ukur, labu lemak, desikator, erlenmeyer, dan sebagainya.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sains dan Pengolahan Pangan Universitas Djuanda Bogor.

Metode Penelitian

Proses pembuatan bakso MDM ayam adalah pencampuran bahan MDM ayam, es batu, bawang putih, tapioka, garam, lada bubuk, *beef fat* dengan bahan pengental (karagenan, STPP, dan transglutaminase) hingga homogen pada suhu ruang selama 10 menit. Pencetakan bakso menggunakan tangan dengan diameter bakso 2,5cm kemudian perebusan dengan suhu 80°C selama 15 menit atau sampai bakso mengapung ke permukaan air, kemudian ditiriskan.

Tabel 1. Formulasi Perlakuan Bakso MDM Ayam

Bahan (g)	Perlakuan			
	A0	A1	A2	A3
MDM Ayam	50	50	50	50
Tapioka	50	50	50	50
Karagenan	-	3	-	-
STPP	-	-	0.3	-
Transglutaminase	-	-	-	0.9
Es Batu	20	20	20	20
Garam	4	4	4	4
Bawang Putih	5	5	5	5
Lada Bubuk	0.7	0.7	0.7	0.7
<i>Beef Fat</i>	0.3	0.3	0.3	0.3

Keterangan: Persentase taraf perlakuan berdasarkan jumlah total daging ayam MDM dan tapioka yaitu 100 gram. Sumber : Modifikasi (Aulawi & Ninsix, 2009).

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor serta 4 taraf perlakuan. Faktor A merupakan pengental yang digunakan. Taraf perlakuan yaitu A0 (Kontrol), A1(Karagenan 3%) A2 (STPP 0,3%) A3 (Transglutaminase 0,9%).

Prosedur Analisis

Analisis yang digunakan pada bakso MDM ayam adalah uji organoleptik serta uji kimia. Uji organoleptik dengan sekala garis 0-10 cm meliputi uji sensori atribut warna, aroma, tekstur, rasa, dan uji hedonik warna, tekstur, aroma, rasa, dan overall. Kemudian produk terbaik berdasarkan penilaian panelis diuji kimia meliputi kadar air, abu, protein, dan lemak (AOAC,2005).

Analisis Data

Nilai yang dihasilkan dianalisis dengan program Statistica Product and Service Solution (SPSS) 26.0 menggunakan analysis of variant (ANOVA). Apabila analisis hasil sidik ragam ANOVA terdapat perbedaan nyata ($p < 0.05$) akan dilanjutkan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Mutu Sensori

Adapun metode penelitian berisi tentang pendekatan penelitian, metode, teknik sampling, jumlah populasi dan sampel, serta lokasi penelitian.

Tabel 2. Hasil Penilaian Uji Mutu Sensori Pada Produk Bakso MDM Ayam

Parameter	Perlakuan			
	A0	A1	A2	A3
Warna	6,89 ± 1,84 ^b	6,91 ± 1,80 ^b	5,93 ± 2,28 ^a	6,78 ± 1,90 ^b
	5,76 ± 2,36 ^a	5,32 ± 2,54 ^a	5,71 ± 2,52 ^a	5,63 ± 2,60 ^a
Aroma	2,71 ± 2,11 ^a	3,71 ± 2,17 ^b	3,11 ± 1,83 ^{ab}	3,20 ± 2,02 ^{ab}
	6,04 ± 2,30 ^a	6,61 ± 2,08 ^a	6,78 ± 5,16 ^a	6,73 ± 1,94 ^a
Teksttur				
Rasa				

Keterangan :

Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi Notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

1. Mutu Warna

Hasil uji mutu sensori warna Tabel 2 menunjukkan hasil penilaian warna bakso MDM ayam berkisar antara 5,93-6,91. Hasil analisis sidik ragam ANOVA diperoleh bahwa adanya bahan pengental berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu sensori warna bakso MDM ayam. Hasil uji lanjut Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan A2 berbeda nyata dengan A0, A1, dan A3. Warna pada bakso MDM ayam dihasilkan putih keabuan karena terdapat reaksi maillard antara gula pereduksi dari pati dan gugus amina dari protein.

Reaksi maillard merupakan interaksi yang terjadi pada gugus amin ($R-NH_2$) asam amino dengan gugus karbonil ($-C=O$) gula pereduksi

yang dapat terjadi ketika adanya pemanasan dan menyebabkan pencoklatan produk. Gugus aldehida dari gula pereduksi akan bereaksi dengan gugus amina dari asam amino, khususnya asam amino α -amino-lisin dan ϵ -amino N-terminal, dalam reaksi Maillard (Mahanani, 2018).

Berdasarkan Tabel 2 perlakuan A2 dengan penambahan STPP 0,3% memiliki warna lebih cerah dibandingkan perlakuan yang lain, hal ini karena STPP merupakan garam dengan adanya kandungan ion logam yang mempercepat ternyadinya radikal bebas dan dapat bereaksi dengan asam amino lisin sehingga menyebabkan kandungan lisin berkurang (Alyani *et al.* 2016). Kandungan lisin berfungsi dalam proses reaksi maillard sehingga apabila kandungan lisin berkurang dapat mengakibatkan reaksi maillard kurang maksimal, selain itu lisin mampu membentuk radikal bebas kation pada pemanasan campuran N-asetil-L-lisin dengan glukosa atau glikoaldehida, sehingga dapat terbentuk senyawa dengan warna coklat yang diidentifikasi sebagai radikal kation 1,4-bis (acetylamino-5-carboxy-1-pentyl) pyrazinium (Rosida, 2011). Berdasarkan hal tersebut sehingga warna bakso MDM ayam dengan penambahan STPP memiliki warna yang lebih cerah atau lebih ke arah putih dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan yang lain.

2. Mutu Aroma

Hasil uji mutu sensori aroma pada Tabel 2 memiliki nilai rata-rata 5,32-5,76 yaitu kurang amis, berdasarkan analisis sidik ragam ANOVA penambahan bahan pengenyal tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan penggunaan bahan pengenyal tidak terdapat pengaruh terhadap mutu aroma bakso MDM ayam yang dihasilkan.

Penggunaan bahan pengenyal tidak berpengaruh nyata terhadap mutu aroma yang didapatkan karena karagenan, STPP, dan transglutaminase tidak mempunyai aroma. Hal ini sejalan pada pernyataan Saputra *et al.* (2020) yang menyatakan karagenan tidak berpengaruh terhadap mutu aroma karena merupakan hidrokolid sehingga tidak

mempunyai komponen volatil yang menguap dan menyebabkan tidak mempunyai bau yang khas. Sofyan *et al.* (2018) menyatakan bahwa STPP bersifat tidak berbau dan dapat larut dalam air sehingga tidak dapat memberikan pengaruh pada aroma bakso yang dihasilkan. Nugroho *et al.* (2019) berpendapat bahwa transglutaminase tidak memiliki pengaruh pada pembuatan bakso karena mempunyai sifat tidak berbau sehingga penggunaan bahan pengenyal tidak berbeda nyata pada mutu atribut sensori aroma bakso MDM ayam.

3. Mutu Tekstur

Hasil penilaian yang diperoleh pada Tabel 2 parameter tekstur mempunyai nilai rata-rata 2,71-3,71 yaitu kekenyalan tidak mendekati bakso hingga kekenyalan sedikit mendekati bakso, berdasarkan analisis sidik ragam ANOVA penambahan pengenyal berbeda nyata pada ($P < 0,05$) terhadap mutu sensori tekstur. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa A1 berbeda nyata dengan A0 namun tidak berbeda nyata dengan A2 dan A3.

Karagenan mampu membentuk gel secara reversibel yaitu dalam bentuk cair ketika dipanaskan atau gel ketika didinginkan. Karagenan adalah polisakarida linier dengan ikatan glikosidik α -1,3 dan β -1,4 bergantian yang terdiri dari unit-unit galaktosa dan 3,6-anhidrogallaktosa. Pada beberapa atom hidroksil, terikat gugus sulfat dengan ikatan ester (Angka dan Suhartono, 2000). Menurut Setyowati (2017) ketika protein miofibril dipanaskan akan terjadi proses gelasi yang menyebabkan karagenan mencair menjadi larutan hingga dapat tercampur rata. Apabila adonan mendingin akan membentuk gel yang kuat. Karagenan dapat mengikat air secara kuat hingga air tidak dapat keluar dari jaringan protein. Ikatan karagenan dan air terjadi adanya ikatan hidrogen, interaksi tersebut pada air dengan gugus hidroksil sepanjang rantai karagenan. Hubungan karagenan dan protein terjadi adanya ikatan elektrostatis, khususnya pada muatan negatif gugus sulfat karagenan dan muatan positif sisi asam amino di permukaan miofibril protein kemudian dapat membentuk matriks gel yang

kuat. Hasilnya tekstur bakso ayam MDM bisa ditingkatkan dengan menambahkan karagenan.

STPP adalah suatu polifosfat yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan daging dan makanan laut umumnya untuk mengontrol kehilangan air, meningkatkan daya ikat air yang disebabkan oleh pengembangan miofibril. Menurut Lawrie (2003) Fosfat khususnya polifosfat dikatakan mempunyai efek khusus karena menyerupai ATP dan berinteraksi dengan aktomiosin. Fosfat digunakan untuk meningkatkan kapasitas pengikatan air karena peningkatan pH. Rosida *et al.* (2013) menyatakan mekanisme STPP dalam meningkatkan daya ikat air adalah fosfat basa akan menaikkan nilai pH yang menyebabkan ikatan-ikatan antara gugus protein daging terbukanya yaitu aktin dan miosin yang akan memudahkan pengikatan air. Pembengkakan dan saling tolak menolak antar rantai peptida juga disebabkan oleh ion polifosfat. Jika di luar terdapat air, maka air tersebut terperangkap dalam jaringan protein. Air bebas pada bahan akan terperangkap atau terikat pada jaringan protein daging akibat terbentuknya ikatan-ikatan antar gugus protein daging yang dimungkinkan dengan penambahan STPP yang semakin besar (Susilo *et al.* 2011). Berdasarkan mekanisme tersebut penggunaan STPP berpengaruh terhadap tekstur bakso MDM ayam yang disebabkan meningkatnya daya ikat air.

Enzim transglutaminase dapat mengkatalisis polimerisasi dan menyusun struktur *cross linking* α -(γ -glutamyl) lisin antara lisin dan residu glutamin dalam protein pangan khususnya daging. Menurut Laksono *et al.* (2019) mekanisme enzim transglutaminase dalam memperbaiki tekstur bakso adalah melakukan reaksi transfer asil antara ikatan peptida, jenis asam amino primer, dan gugus γ -karboksiamid pada protein. Melalui terjadinya ikatan α -(γ -glutamyl)-lisin, gugus -amino lisin berfungsi dalam penerima asil untuk melakukan polimerisasi dan ikatan silang intramolekul atau antarmolekul dalam protein. Ikatan ini menyebabkan gugus α -amino lisin berubah

dan membentuk amonia dalam gugus karboksiamid yang termasuk kelompok glutamin molekul protein.

Mekanismenya akan menyebabkan protein daging bersifat elastis yang lebih tinggi dan dapat mengikat air dalam jumlah yang cukup untuk membuat struktur 3 dimensi. Ketika kondisi substrat minimal transglutaminase akan menggunakan air. Mengamati ukuran molekul yang dihasilkan merupakan mekanisme kerja dari transglutaminase dalam pembentukan aktomiosin. Ohtsuka *et al.* (2001) menjelaskan gel protein dibuat dengan transglutaminase karena enzim ini dapat mengkatalisis reaksi pemindahan asil dengan membuat ikatan kovalen antar protein terutama rantai peptida dengan berbagai gugus amina. Berdasarkan mekanisme tersebut penggunaan enzim transglutaminase pada pembuatan bakso MDM ayam dapat memperbaiki tekstur bakso yang dihasilkan.

Berdasarkan mekanisme bahan-bahan pengental tersebut sehingga hasil mutu sensori tekstur bakso MDM ayam dengan penggunaan karagenan tidak berbeda nyata dengan penambahan STPP dan penggunaan transglutaminase karena ketiga perlakuan tersebut menggunakan penambahan bahan pengental sehingga mutu tekstur yang dihasilkan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol atau tanpa adanya penambahan bahan pengental.

4. Mutu Rasa

Hasil penilaian panelis pada Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata 6,04 - 6,78 yaitu agak terasa daging. Berdasarkan analisis sidik ragam ANOVA penambahan bahan pengental tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) pada parameter mutu sensori rasa. Hal ini karena penggunaan jumlah daging yang sama pada bakso MDM ayam sehingga intensitas rasa yang dihasilkan tidak berbeda nyata walaupun terdapat penggunaan bahan pengental yang berbeda pada bakso MDM ayam.

Penggunaan pengental yang berbeda pada bakso MDM ayam tidak mempengaruhi rasa karena karagenan, STPP, dan transglutaminase tidak memiliki rasa yang dapat menimbulkan perbedaan rasa pada

bakso yang dihasilkan. Karagenan, STPP, dan transglutaminase memberikan pengaruh netral terhadap rasa bakso karena bahan-bahan tersebut memiliki sifat yang sama itu tidak berasa (Mawarni dan Yuwono, 2018; Alfatina *et al.* 2023; Ali *et al.* 2023).

Uji Hedonik

Tabel 3. Hasil Penilaian Uji Hedonik Pada Produk Bakso MDM Ayam

Parameter	Perlakuan			
	A0	A1	A2	A3
Warna	7,04 ± 1,65 ^a	7,41 ± 1,52 ^a	7,08 ± 1,71 ^a	7,22 ± 1,59 ^a
Aroma	6,74 ± 1,98 ^a	7,06 ± 1,60 ^a	6,42 ± 2,14 ^a	6,77 ± 2,10 ^a
Tekstur	6,99 ± 1,99 ^a	7,02 ± 1,98 ^a	6,95 ± 1,92 ^a	6,72 ± 1,96 ^a
Rasa	6,65 ± 2,04 ^a	6,66 ± 1,87 ^a	6,81 ± 1,75 ^a	6,63 ± 1,94 ^a
Overall	6,84 ± 1,80 ^a	6,90 ± 1,59 ^a	6,71 ± 1,70 ^a	6,86 ± 1,61 ^a

Keterangan : Data merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi

1. Warna

Hasil analisis sidik ragam ANOVA penambahan bahan pengenyal tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada hedonik warna sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan pengenyal yang berbeda tidak berbeda nyata pada penilaian panelis terhadap warna bakso MDM ayam. Rata-rata nilai uji hedonik warna yang dihasilkan pada Tabel 3 yaitu 7,04-7,41 dengan keterangan suka sehingga dapat dikatakan bahwa panelis menyukai warna bakso yang cenderung gelap atau putih keabuan.

Hal ini karena warna bakso MDM ayam yang dihasilkan tidak berbeda nyata meskipun penggunaan STPP memiliki warna yang lebih cerah namun karena STPP yang digunakan dalam jumlah kecil sehingga kecerahan warna bakso tidak terdapat perbedaan jauh dibandingkan warna bakso perlakuan yang lain sehingga hasil tersebut tidak berpengaruh terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap warna bakso MDM ayam.

2. Aroma

Berdasarkan analisis sidik ragam ANOVA didapatkan hasil penggunaan pengenyal tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik aroma sehingga dapat diketahui bahwa penambahan bahan pengenyal tidak memberikan pengaruh pada tingkat penerimaan panelis terhadap aroma bakso MDM ayam. Tabel 3 menunjukkan rata-rata nilai yang diperoleh pada uji hedonik aroma adalah 6,42-7,06 dengan keterangan agak suka hingga suka, hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa panelis menyukai aroma bakso yang cenderung tidak berbau amis.

Hasil yang tidak berbeda nyata tersebut karena aroma bakso dihasilkan dari daging yang dipakai. Penelitian bakso MDM ayam digunakan jumlah daging yang sama sehingga menghasilkan aroma yang tidak berbeda nyata. Penggunaan bahan pengenyal tidak berbeda nyata terhadap aroma bakso karena karagenan, STPP, dan transglutaminase yang digunakan memiliki sifat tidak berbau sehingga hasil uji hedonik aroma bakso MDM ayam tidak berbeda nyata. Hasil ini sesuai dengan Kharisma *et al.* (2016) pada penelitiannya uji hedonik aroma dengan pengenyal yang berbeda tidak berbeda nyata pada tingkat penerimaan panelis disebabkan menggunakan pengenyal yang tidak beraroma khas.

3. Tekstur

Berdasarkan analisis sidik ragam ANOVA diperoleh hasil penggunaan pengenyal tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada penerimaan panelis terhadap tekstur bakso MDM ayam namun nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 dengan penambahan karagenan 3%. Tabel 3 menunjukkan hasil nilai rata-rata uji hedonik tekstur adalah 6,72-7,02 dengan keterangan agak suka hingga suka. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa panelis cenderung menyukai bakso dengantekstur yang tidak terlalu kenyal namun bertekstur lebih padat.

Pada penggunaan karagenan mempunyai tekstur yang lebih padat dan mendekati tekstur bakso dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya karena adanya karagenan yang bersifat mengikat ikat air

tinggi sehingga mempunyai tekstur lebih padat. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Aulawi dan Ninsix (2009) yang mengatakan bahwa penggunaan karagenan dapat meningkatkan tekstur menjadi padat dan memperbaiki stabilitas emulsi yang dapat memperbaiki tekstur bakso menjadi lebih baik. Pernyataan tersebut didukung oleh Kurniawan (2011) menyatakan bahwa adonan dengan emulsi yang stabil akan menghasilkan bakso dengan tekstur yang lebih baik dibandingkan dengan adonan tanpa emulsi stabil.

4. Rasa

Pada analisis sidik ragam ANOVA diperoleh hasil bahwa penggunaan bahan pengental tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) pada tingkat penerimaan panelis pada rasa bakso MDM ayam. Hasil uji hedonik diperoleh nilai rata-rata 6,63-6,81 mempunyai keterangan agak suka sehingga dapat diketahui bahwa panelis cenderung lebih menyukai bakso yang mengarah terasa daging. Hasil hedonik rasa tidak berbeda nyata karena bahan pengental yang digunakan seperti karagenan, STPP, dan transglutaminase mempunyai sifat yang sama yaitu tidak mempunyai rasa sehingga bakso yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh bahan pengental.

5. Overall

Hasil uji hedonik parameter *overall* Tabel 3 didapatkan nilai rata-rata 6,71-6,90 dengan keterangan agak suka. Berdasarkan analisis sidik ragam diperoleh hasil bahwa penambahan bahan pengental tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat kesukaan panelis pada bakso MDM ayam namun nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 dengan karagenan 3% sehingga A1 adalah perlakuan terbaik karena mempunyai nilai yang paling disukai oleh panelis berdasarkan parameter *overall*, hal ini karena seluruh atribut bakso MDM ayam A1 yang dapat diterima oleh panelis.

Penentuan Produk Terpilih

Pemilihan produk terbaik ditentukan pada hasil uji mutu sensori dan uji hedonik. Nilai mutu sensori panelis terhadap warna (6,91)

dengan keterangan putih keabuan, aroma (5,76) dengan keterangan kurang amis, tekstur (3,71) dengan keterangan kekenyalan agak mendekati bakso, rasa (6,78) dengan keterangan kurang terasa daging. Hasil uji hedonik secara keseluruhan nilai rata-rata tertinggi yang disukai panelis adalah perlakuan A1 dengan penggunaan karagenan 3%. Perlakuan A1 mempunyai karakteristik : warna 7,41, aroma 7,06, tekstur 7,02, rasa 6,66, *overall* 6,90 dengan keterangan suka. Berdasarkan hasil tersebut dapat ditentukan bahwa produk terpilih adalah perlakuan A1 dengan penambahan karagenan 3%.

Analisis Kimia Produk Terpilih

Tabel 4. Hasil analisis kimia produk terpilih pada bakso MDM ayam

Parameter	Satuan	Nilai
Kadar Air	% (b/b)	47,72
Kadar Abu	% (b/b)	1,76
Kadar Protein	% (b/b)	8,27
Kadar Lemak	% (b/b)	6,67

1. Kadar Air

Berdasarkan analisis kimia kadar air pada produk terpilih A1 dengan penambahan karagenan 3% didapatkan hasil kadar air yang terkandung pada produk adalah 47,72 %, kandungan air tersebut dapat berasal dari bahan baku bakso MDM ayam dan pada proses pengolahan bakso. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2014) tentang bakso daging menetapkan kadar air yang terkandung dalam bakso maksimal 70%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini dibawah batas yang ditetapkan SNI sehingga dapat dikatakan bahwa bakso MDM ayam mempunyai kadar air yang sesuai dengan SNI.

Seiring rendahnya kadar air pada sampel menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan mempunyai kapasitas menahan air yang lebih tinggi. Karagenan dapat menyerap kandungan air karena adanya proses denaturasi protein yang menyebabkan melemahnya daya ikat miofibril pada daging selama sistem pemanasan (Siregar *et al.* 2016). Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian Natalia *et al.* (2022) yang didapatkan hasil semakin

tingginya kadar karagenan yang dipakai pada tiap-tiap perlakuan maka akan didapatkan kadar air yang semakin lebih rendah. Hal ini karena penggunaan kadar karagenan yang semakin banyak dapat menyebabkan pembentukan gel yang semakin kuat.

2. Kadar Abu

Pada uji kadar abu terhadap produk terpilih A1 penambahan karagenan 3% didapatkan hasil 1,76%. Hal tersebut sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (2014) yang menetapkan kadar abu bakso maksimal 3%. Penggunaan karagenan dapat mempengaruhi kadar abu pada bakso MDM ayam karena karagenan yang bersumber dari rumput laut terbuat dari mineral dan garam seperti kalium, magnesium, kalsium, natrium, dan amonium galaktosa. Selain itu, tingginya kadar abu disebabkan karagenan berinteraksi dengan kation K⁺ ketika ditambahkan KOH ketika saat ekstraksi (Putra, 2019).

3. Kadar Protein

Analisis kimia kandungan protein yang terdapat pada produk terpilih A1 dengan penambahan karagenan 3% adalah 8,27%. menurut Badan Standarisasi Nasional (2014) syarat minimal kadar protein adalah 11% untuk bakso daging dan 8% untuk bakso kombinasi. Kurangnya kandungan protein bakso MDM ayam dibandingkan bakso ayam dan bakso ikan karena penggunaan bahan baku MDM ayam yang rendah protein, namun hasil kadar protein yang diperoleh pada bakso MDM ayam telah sesuai standar SNI bakso kombinasi karena bakso MDM tersebut mengandung daging <45% sehingga disebut dengan bakso kombinasi.

Bahan baku yang digunakan pada pengolahan bakso MDM ayam bisa memberikan pengaruh terhadap kadar protein bakso, adanya karagenan tidak mempengaruhi kandungan protein pada bakso MDM ayam, hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho *et al.* (2014) yang mengatakan bahwa kandungan protein suatu produk pangan dipengaruhi oleh komposisi serta daging yang dipakai dalam bahan baku dan kadar protein bahan tambahan yang

dipakai. Karagenan merupakan polisakarida sehingga tidak berpengaruh terhadap kadar protein.

4. Kadar Lemak

Kandungan lemak produk terpilih A1 penambahan karagenan 3% adalah 6,67 %. Tingginya kadar lemak berasal dari bahan baku pembuatan bakso yaitu MDM ayam. Berdasarkan Petrak *et al.* (2011) dan Liur (2020) dapat diketahui bahwa MDM ayam mempunyai kandungan lemak lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan lemak daging ayam pada umumnya sehingga tingginya kadar lemak tersebut berpengaruh pada tingginya kadar lemak bakso MDM ayam yang didapatkan. Tingginya kadar lemak MDM ayam didukung dengan pernyataan Perlo *et al.* (2006) yang menyatakan kandungan utama MDM adalah lemak dan air, namun hasil yang diperoleh tersebut masih sesuai dengan kadar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (2014) dengan kadar lemak maksimal adalah 10%.

Rendemen Bakso MDM Ayam

Tabel 5. Hasil Rendemen Bakso MDM Ayam

Perlakuan	Rendemen
A0 (Kontrol)	107,58 %
A1 (Karagenan 3%)	118,76 %
A2 (STPP 0,3%)	114,34 %
A3 (Transglutaminase 0,9%)	109,82 %

Berdasarkan Tabel 5 hasil perhitungan rendemen bakso MDM ayam mempunyai hasil yang berbeda antar perlakuan, hasil paling rendah adalah perlakuan A0 yaitu kontrol atau perlakuan tanpa penambahan bahan pengenyal dan nilai tertinggi adalah A1 dengan adanya karagenan 3%. Hal tersebut menyatakan bahwa penambahan bahan pengenyal dapat mempengaruhi hasil rendemen bakso MDM ayam. Meningkatnya nilai rendemen bakso berhubungan dengan adanya kemampuan bahan pengenyal mengikat air, semakin banyak pengenyal dalam mengikat air maka akan semakin tinggi hasil rendemen yang diperoleh. Hasil tersebut sejalan terhadap penelitian Ulupi *et al.* (2005)

yang menyatakan bahwa semakin besar kemampuan daya mengikat air pada bakso maka semakin kecil kemungkinan air yang keluar sehingga dapat menimbulkan hasil rendemen yang tinggi. Karagenan mempunyai sifat yang membentuk gel, karagenan dapat digunakan untuk meningkatkan rendemen bakso dengan cara memerangkap air di dalam bakso dan meningkatkan rendemen (Lufiana *et al.* 2023).

Harga Pokok Produksi (HPP) Bakso MDM Ayam

Perhitungan harga pokok produksi (HPP) merupakan faktor yang harus diperhatikan ketika menentukan harga jual suatu produk agar memperoleh harga jual yang pas dan mendapatkan keuntungan sesuai dengan harapan. Salah satu faktor untuk memperoleh untung yang besar adalah dengan cara meminimalisir biaya produksi (Setiadi *et al.* 2014).

Perhitungan HPP dapat diperoleh dengan mengetahui beberapa biaya yaitu meliputi biaya bahan baku, biaya operasional seperti gaji karyawan, listrik, transportasi dan biaya penyusutan alat. Pada penelitian ini perhitungan HPP dilakukan pada perlakuan terpilih dengan karagenan 3% dan diperoleh harga Rp. 489 per butir bakso dengan diameter \pm 2,5cm dan berat bakso 12-14 gram.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini bisa diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan bahan pengenyal berbeda nyata terhadap sensori warna serta tekstur namun tidak berbeda nyata terhadap sensori aroma dan rasa. Penambahan bahan pengenyal tidak berbeda nyata pada uji hedonik warna, aroma, tekstur, rasa, dan *overall*. Berlandaskan analisis sensori dan hedonik diperoleh karagenan 3% adalah produk terpilih.

Uji kimia pada produk terpilih diperoleh kandungan kadar air 47,72 %, kadar abu 1,76 %, kadar protein 8,27 %, dan kadar lemak 6,67%. Perhitungan rendemen yang diperoleh kontrol 107,58%, karagenan 118,76%, STPP 114,34%, dan transglutaminase 109,82%

besarnya nilai rendemen meningkat dengan meningkatnya daya ikat air pada bakso. Produk terpilih yaitu karagenan 3% diperoleh HPP Rp.498,- perbutir dengan diameter \pm 2,5cm dan berat bakso 12-14 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Akramzadeh, N., Ramezani, Z., Ferdousi, R., Akbari-adergani, B., & Mohammadi, A. 2020. Effect of chicken raw materials on physicochemical and microbiological properties of mechanically deboned chicken meat. *Veterinary Research Forum*, 11(2), 153–158.
- Alfatina, A., Prayitno, S. A., & Jumadi, R. 2023. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sodium Tripolyphosphate (STPP) Pada Pembuatan Kerpuk Ikan Payus. *Jurnal Sistem Dan Teknik Industri*, 3(4), 529–537.
- Ali, N. A., Wadli, & Hasdar, M. 2023. Pengaruh Kombinasi Bakso Daging Ikan Lele dan Daging Ayam dengan Penambahan Enzim Transglutaminase. *Journal Of Technology and Food Processing*, 03(01), 16–24.
- Alyani, F., Maruf, W. F., & Anggo, A. D. 2016. Pengaruh Lama Perebusan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk*) Pindang Goreng Terhadap Kandungan Lisin Dan Protein Terlarut. *Jurnal Pengolahan & Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 88–93.
- Angka, S. L., & Suhartono, M. 2000. *Bioteknologi Hasil Laut* (Institut Pertanian Bogor (ed.)). Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan.
- Aulawi, T., & Ninsix, R. 2009. Sifat Fisik Bakso Daging Sapi Dengan Bahan Pengenyal Dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 6(2), 44–52.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Bakso Daging SNI-01-3818-2014*. Badan Standarisasi Nasional.
- Erwanto, Y., Suryanto, E., & Jumeri. 2007. Pemanfaatan Mikrobial Transglutaminase Dalam Pembuatan Bakso Dengan Bahan Dasar Daging Layu. *Buletin Peternakan*, 31(2), 82–93.

- Hasanah, U. 2013. *Formulasi Campuran Tepung Tapioka dengan Tepung Sagu dalam Pembuatan Bakso Sapi*. [Skripsi]. Universitas Islam Indragiri, Riau.
- Kharisma, M., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. 2016. Pengaruh Penambahan Isolat Protein Kedelai Yang Berbeda Dan Karagenan Terhadap Karakteristik Sosis Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) The. *Jurnal Pengolahan & Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 44–48.
- Kurniawan, A. 2011. *Pengaruh Penambahan Jamur Tiram Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Bakso*. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Laksono, U. T., suprihatin, Nurhayati, T., & Romli, M. 2019. Peningkatan Kualitas Tekstur Surimi Ikan Malong Dengan Sodium Tripolifosfat Dan Aktivator Transglutaminase. *JPHPI*, 22(2), 198–208.
- Lawrie, R. A. 2003. *Meat Science*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Aminudin Parakkasi. Universitas Indonesia.
- Liur, I. J. 2020. Kualitas Kimia dan Mikrobiologis Daging Ayam Broiler Pada Pasar Tradisional Kota Ambon. *Journal of Biology and Applied Biology*, 3(2), 59–66.
- Lufiana, B., Mokoolang, S., Korompot, I., Fahrullah, F., & Amin, M. 2023. Penggunaan Tepung Porang Sebagai Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Fisik dan Hedonik Bakso Ayam. *Jurnal Peternakan Lokal*, 5(1), 8–15.
- Mahanani, W. 2018. *Bahan Ajar Kimia Pangan*. Universitas Ahmad Dahlan.
- Mawarni, S. A., & Yuwono, S. S. 2018. Pengaruh Lama Pemasakan dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Selai Lembaran Belimbing dan Apel. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(2), 33–41.
- Meutia, Y. R., & Hasanah, F. 2019. Standarisasi Industri Pengolahan Daging: Kaitan Antara Harmonisasi Standar, Regulasi, dan Kondisi Industri Pengolahan Daging di Indonesia. *Prosiding PPIS*, 4, 1–12.
- Natalia, R., Ujianti, R. M. D., Umiyati, R., & Muflihati, I. (2022). Pengaruh Jenis Pati dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Bakso Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan*, 5(1), 11–16.
- Noviandari, P. 2022. *Pengaruh Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Karakteristik Bakso Ayam*. [Skripsi] Universitas Pasundan.
- Nugroho, H. C., Amalia, U., & Rianingsih, L. 2019. Karakteristik Fisiko Kimia Bakso Ikan Curah Dengan Penambahan Transglutaminase Pada Konsentrasi Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 47–55.
- Ohtsuka, T., Umezawa, Y., Nio, N., & Kubota, K. 2001. Comparison of deamidation activity of transglutaminase. *Food Chemistry and Toxic*, 66(1), 25–29.
- Perlo, F., Bonato, P., Teira, G., Fabre, R., & Kueider, S. 2006. Physicochemical and Sensory Properties of Chicken Nuggets With Washed Mechanically Deboned Chicken Meat. *Meat Science*, 72, 785–788.
- Petrak, K. B., Hraste, A., Lucic, H., Gottstein, Ž., Martina, Đ. G., Jakšić, S., & Petrak, T. 2011. Histological and Chemical Characteristics of Mechanically Deboned Meat of Broiler Chickens. *Veterinarski Arhiv*, 81(2), 273–283.
- Putra, A. S. U. 2019. *Analisis Sifat Fisika, Kimia, dan Organoleptik Bakso Ikan Lele dengan Penambahan Kappa Karagenan Sebagai Sumber Serat Pangan*. Universitas Brawijaya.
- Rosida, D. F. 2011. *Reaksi Maillard: Mekanisme Dan Peran Dalam Pangan Dan Kesehatan*. Yayasan Humaniora.
- Saputra, M. A., Harini, N., & Anggriani, R. 2020. Kajian Sifat Fisikokimia Permen Jelly oleh Tiga Varietas Jahe dan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*). *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(2),

110–128.

- Setiadi, P., Saerang, D. P. ., & Runtu, T. 2014. Perhitungan Harga Pokok Produksi Dalam Penentuan Harga Jual Pada CV. Minahasa Mantap Perkasa. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 14(2), 70–81.
- Setyowati, E. 2017. *Karakteristik Mutu Fisikokimia Dan Sensori Kamaboko Ikan Lemuru (Sardinella Sp.) Dengan Variasi Jenis Bahan Pengikat*. [Skripsi]Universitas Jember.
- Sinaga, D.D, Herpandi, & Nopianti, R. 2017. Karakteristik Bakso Ikan Patin (*pangasius pangasius*) dengan Penambahan Karagenan, Isolat Protein Kedelai, dan Sodium Tripolyphospat. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 6(1), 1–13.
- Siregar, R. F. J., Santoso, & Uju. 2016. Karakteristik Fisiko Kimia Kappa Karagenan Hasil Degradasi Menggunakan Hidrogen Peroksida. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(3), 256–266.
- Sofyan, I., Ikrawan, Y., & Yani, L. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Sodium Tripoliposfat Terhadap Karakteristik Sosis Jamur Tiram Putih. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1), 25–36.
- Sonjaya, N. R. C., Hapsari, D. R., & Rohmayanti, T. (2022). Sifat Sensori dan Kimia Mochi dengan Substitusi Tepung Kedelai. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(2), 17–26. <https://doi.org/10.30997/jiph.v4i2.9900>
- Susilo, A., Widyastuti, E. S., & Nurvikawati, Y. E. 2011. Kualitas Meat Block Puyuh dengan Bahan Pengikat Berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 6(1), 34–43.
- Ulupi, N., Komariah, & Utami, S. (2005). Evaluasi Penggunaan Garam dan Sodium Tripoliphosphat terhadap Sifat Fisik Bakso Sapi. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 30(2), 88–95.