

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG GEMBILI (*Dioscorea esculenta*)
DENGAN TEPUNG TAPIOKA (*Manihot utilissima*) DAN KONSENTRASI
KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK BAKSO AYAM**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Prastiti Noviandari

17.302.0267



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG GEMBILI (*Dioscorea esculenta*)
DENGAN TEPUNG TAPIOKA (*Manihot utilissima*) DAN KONSENTRASI
KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK BAKSO AYAM**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I
Program Studi Teknologi Pangan*



(Ir. H. Thomas Gozali, MP)

(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng)

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG GEMBILI (*Dioscorea esculenta*)
DENGAN TEPUNG TAPIOKA (*Manihot utilissima*) DAN KONSENTRASI
KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK BAKSO AYAM**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I

Program Studi Teknologi Pangan



Oleh :

Prastiti Noviandari

17.302.0267

Mengetahui :

Koordinator Tugas Akhir

Yellianty
(Dr. Yellianty, S.Si., M.Si)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia yang telah diberikan oleh-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) Dengan Tepung Tapioka (*Manihot utilissima*) Dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Karakteristik Bakso Ayam”**.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat sidang untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Pasundan, Bandung. Dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir penulis banyak mendapatkan bimbingan, pengarahan, masukan, serta bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak selama penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu tak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang tiada hingganya kepada :

1. Bapak Ir. H. Thomas Gozali, MP, selaku dosen Pembimbing Utama yang telah membantu, membimbing dan memberikan arahan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng, selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah membantu, membimbing, serta memberikan arahan dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Yellianty, S.Si, M.Si, selaku dosen penguji yang diharapkan dapat memberikan saran untuk menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan.

4. Ibu Dr. Yelliantty, S.Si, M.Si, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
5. Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng, Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung, beserta jajarannya.
6. Orang tua tercinta Ibu Ngatimah dan Bapak Tri Hardiyanto dan kedua adik saya Eight Dalia Pratiwi dan Raditia Tri Utama yang senantiasa memberikan dukungan serta motivasi dan juga doa untuk penulis.
7. Agung Setiabudi, Rinin Hairini, Wina Halimah, Mariam Jamilah Pratiwi Sembiring dan Wiwi Suratmi selaku sahabat dan teman seperjuangan yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
8. Teman-teman Teknologi Pangan 2017 WAFFLE dan semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan khususnya mahasiswa Teknologi Pangan.

Bandung, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Daftar Isi	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xv
BAB I.....	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Kerangka Pemikiran.....	8
1.6 Hipotesis Penelitian.....	15
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
BAB II.....	17
2.1 Bakso.....	17
2.2 Bakso Ayam.....	21
2.3 Daging Ayam	22
2.4 Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i>).....	26
2.5 Tepung Gembili	30
2.6 Tepung Tapioka	33
2.7 Es Batu	36
2.8 Merica (Lada).....	37

2.9 Bawang Putih	39
2.10 Garam.....	41
2.11 Karagenan	42
2.12 Serat Pangan.....	49
2.13 Inulin	52
2.14 Pangan Fungsional	55
BAB III	56
3.1 Bahan dan Alat.....	56
3.1.1 Bahan-bahan Penelitian.....	56
3.1.2 Alat-alat Penelitian.....	56
3.2 Metode Penelitian.....	57
3.2.1 Rancangan Perlakuan.....	58
3.2.2 Rancangan Percobaan.....	58
3.2.3 Rancangan Analisis.....	61
3.2.4 Rancangan Respon.....	62
3.3 Prosedur Percobaan.....	63
3.3.1 Prosedur Perlakuan Pendahuluan Pembuatan Tepung Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i>).....	63
3.3.2 Prosedur Perlakuan Utama Pembuatan Bakso Ayam	66
3.3 Formulasi Bakso Ayam.....	70
3.4 Jadwal Penelitian.....	71
BAB IV	72
4.1 Penelitian Pendahuluan.....	72
4.1.1 Rendemen Tepung Gembili	72
4.1.2 Analisis Bahan Baku	76
4.2 Penelitian Utama	77
4.2.1 Analisis Kadar Abu Bakso Ayam	77
4.2.2 Analisis Kadar Protein Bakso Ayam.....	80

4.2.3 Analisis Kadar Serat Pangan.....	82
4.2.4 Analisis Kekenyalan Bakso Ayam.....	84
4.2.5 Analisis Organoleptik	88
BAB V.....	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN.....	108



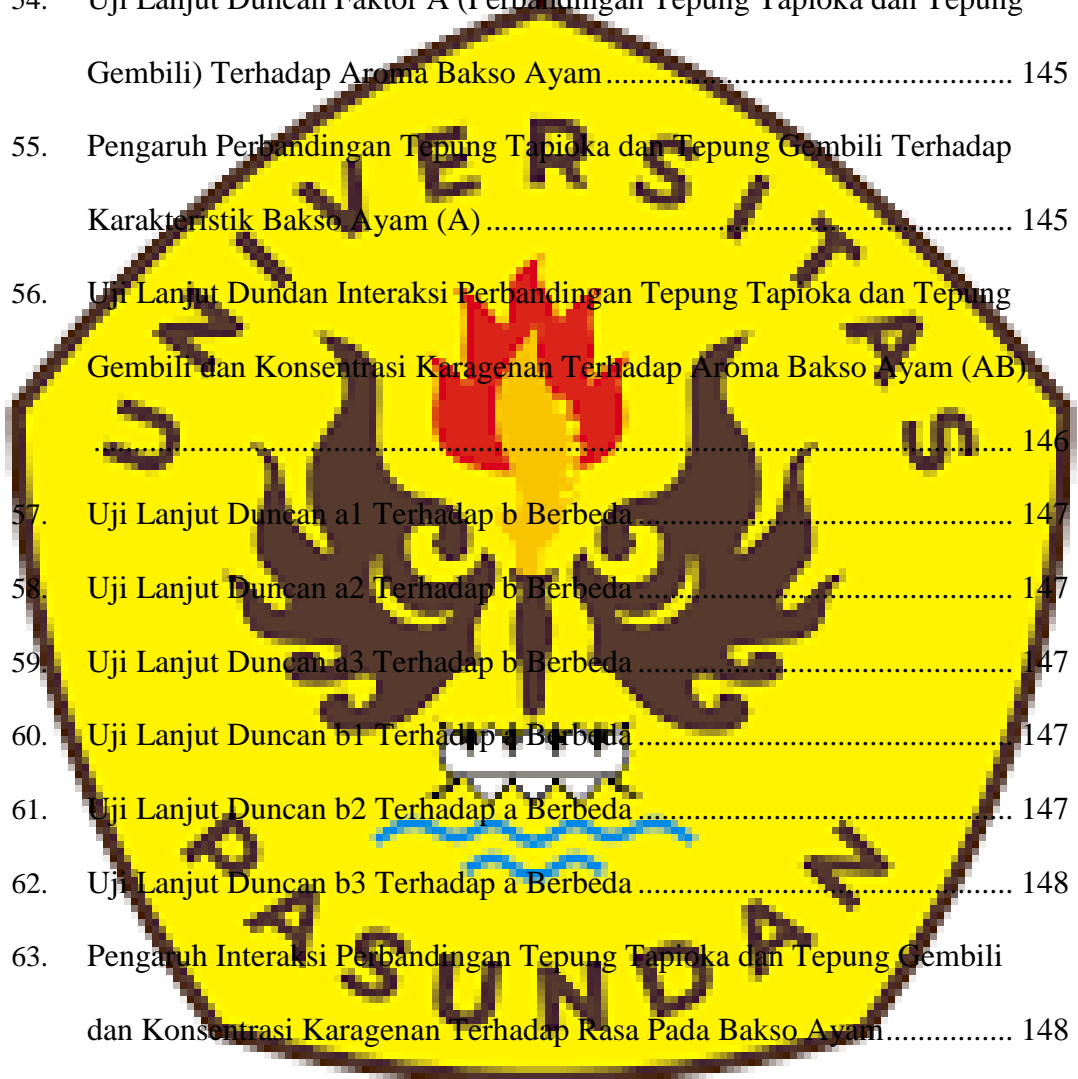
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Mutu Sensori Bakso	18
2. SNI 3818:2014 (Syarat Mutu Bakso Daging)	20
3. Kandungan gizi daging ayam 100 g	25
4. Kandungan Gizi Umbi Gembili.....	29
5. Komposisi Tepung Gembili.....	32
6. Kandungan Nutrisi Pada Tepung Tapioka 100 g Bahan Makanan.....	35
7. Standar Mutu Karagenan	44
8. Sifat Pembentukan Gel dan Viskositas Karagenan	47
9. Jenis Rumput Laut dan Jenis Karagenan Yang Dihasilkan	48
10. Model Rancangan Pola Faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 Kali Ulangan	60
11. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) percobaan Faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK).....	61
12. Skala Numerik pada Uji Hedonik.....	63
13. Formulasi Pembuatan Bakso Ayam.....	70
14. Jadwal Kegiatan Selama Penelitian	71
15. Rendemen Tepung Gembili.....	74
16. Hasil Analisis Bahan Baku Tepung Gembili.....	76
17. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili (A) Terhadap Kadar Abu (%) Pada Bakso Ayam	79

18.	Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili (A) Terhadap Kadar Protein (%) Pada Bakso Ayam	81
19.	Hasil Analisis Kadar Serat Pangan Total	83
20.	Tabel Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (A).....	84
21.	Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (B)	86
22.	Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB) Terhadap Kekenyalan Pada Bakso Ayam	87
23.	Hasil Organoleptik Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili (A) Terhadap Atribut Aroma Bakso Ayam	91
24.	Hasil Organoleptik Pengaruh Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka (A) Terhadap Atribut Rasa Bakso Ayam	92
25.	Hasil Organoleptik Interaksi Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Karagenan (AB) Terhadap Atribut Rasa Bakso Ayam.....	93
26.	Hasil Organoleptik Pengaruh Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka (A) Terhadap Atribut Tekstur Bakso Ayam	96
27.	Hasil Organoleptik Pengaruh Konsentrasi Karagenan (B) Terhadap Atribut Tekstur Bakso Ayam	96
28.	Hasil Organoleptik Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Karagenan (AB) Terhadap Atribut Tekstur Bakso Ayam	97

29.	Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Bakso Ayam	123
30.	Rincian Biaya Bahan Baku	123
31.	Rincian Biaya Penelitian.....	123
32.	Rincian Biaya Total	124
33.	Data Uji Kadar Air Terhadap Tepung Gembili	124
34.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Warna	126
35.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Warna	127
36.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Warna	128
37.	Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Warna Bakso Ayam	129
38.	Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Warna Bakso Ayam.....	129
39.	Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Warna Bakso Ayam.....	131
40.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma	132
41.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma.....	133
42.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma	134
43.	Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Aroma Bakso Ayam.....	135
44.	Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Aroma Bakso Ayam	135
45.	Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Aroma Bakso Ayam	137
46.	Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili).....	138
47.	Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Karakteristik Bakso Ayam (A)	138
48.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa	139
49.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa	140

50.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa.....	141
51.	Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Rasa Bakso Ayam	142
52.	Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Rasa Bakso Ayam.....	142
53.	Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Rasa Bakso Ayam	144
54.	Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Aroma Bakso Ayam	145
55.	Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Karakteristik Bakso Ayam (A)	145
56.	Uji Lanjut Duncan Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Aroma Bakso Ayam (AB)	146
57.	Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda	147
58.	Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda	147
59.	Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda	147
60.	Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda	147
61.	Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda	147
62.	Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda	148
63.	Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Rasa Pada Bakso Ayam.....	148
64.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur	150
65.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur.....	151
66.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur	152
67.	Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Bakso Ayam.....	153



68.	Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Bakso Ayam	153
69.	Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur Bakso Ayam	155
70.	Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Tekstur Bakso Ayam	156
71.	Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Tekstur Bakso Ayam (A)	156
72.	Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Karagenan) Terhadap Tekstur Bakso Ayam	156
73.	Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Bakso Ayam (B)	157
74.	Uji Lanjut Duncan Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Bakso Ayam (AB)	158
75.	Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda	159
76.	Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda	159
77.	Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda	159
78.	Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda	159
79.	Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda	159
80.	Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda	160
81.	Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Pada Bakso Ayam	160
82.	Penentuan Sampel Terpilih Berdasarkan Metode Skoring	162
83.	Hasil Analisis Kekenyalan	163
84.	Data Analisis Uji Fisik Kekenyalan Bakso Ayam	164

85.	Analisis Variansi (ANAVA) Analisis Uji Kekenyalan Pada Bakso Ayam	165
86.	Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam.....	166
87.	Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (A).....	166
88.	Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Karagenan) Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam.....	167
89.	Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (B).....	167
90.	Uji Lanjut Duncan Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Bakso Ayam (AB).....	168
91.	Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda.....	169
92.	Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda.....	169
93.	Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda.....	169
94.	Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda.....	169
95.	Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda.....	169
96.	Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda.....	170
97.	Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Kekenyalan Pada Bakso Ayam	170
98.	Hasil Analisis Kadar Abu.....	171
99.	Data Analisis Kadar Abu Bakso Ayam.....	172
100.	Analisis Variansi (ANAVA) Analisis Kadar Abu Pada Bakso Ayam.....	173

101. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Kadar Abu Bakso Ayam	174
102. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kadar Abu Bakso Ayam (A)	174
103. Hasil Analisis Kadar Protein	176
104. Data Analisis Kadar Protein	177
105. Analisis Variansi (ANAVA) Analisis Kadar Protein Pada Bakso Ayam .	178
106. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Kadar Protein Bakso Ayam.....	179
107. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kadar Abu Bakso Ayam (A)	179
108. Uji Kadar Serat Pangan Terhadap Tepung Gembili	180
109. Sifat-sifat Karagenan	181



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bakso Ayam.....	17
2. Bakso Ayam.....	22
3. Daging Ayam.....	23
4. Pertumbuhan gembili di Merauke, Papua.....	27
5. Gembili (<i>Dioscorea esculenta</i>)	28
6. Granula pati gembili pada perbesaran 400 kali	31
7. Tepung Gembili.....	31
8. Tepung Tapioka.....	34
9. Es Batu.....	36
10. Merica.....	38
11. Bawang Putih.....	40
12. Garam	41
13. Karagenan.....	43
14. Struktur Molekul Karagenan	45
15. Struktur Inulin.....	54
16. Diagram Alir Perlakuan Pendahuluan Pembuatan Tepung Umbi Gembili .	65
17. Diagram Alir Utama Pembuatan Bakso Ayam.....	69
18. Sampel Bakso Ayam.....	182

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Kadar Air.....	108
2. Prosedur Analisis Fisik Kekenyalan.....	108
3. Prosedur Analisis Kadar Abu.....	109
4. Prosedur Analisis Kadar Protein.....	110
5. Prosedur Analisis Kadar Serat Pangan Total.....	112
6. Prosedur Uji Hedonik (Soekarto, 1985).....	114
7. Perhitungan Formula Bakso Ayam.....	115
8. Perhitungan Banyaknya Ulangan.....	122
9. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian.....	122
10. Rincian Biaya Penelitian.....	123
11. Rendemen Tepung Gembili.....	124
12. Hasil Analisis Kadar Air.....	124
13. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama.....	126
14. Penerimaan Konsumen (Produk yang Dipilih).....	162
15. Hasil Analisis Kekenyalan.....	163
16. Hasil Analisis Kadar Abu.....	171
17. Hasil Analisis Kadar Protein.....	176
18. Data Analisis Kadar Serat Pangan.....	180
19. Sifat-Sifat Karagenan.....	181

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda untuk mengetahui karakteristik bakso ayam yang diharapkan dapat meningkatkan pangan fungsional serta memperluas diversifikasi pangan lokal.

Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 sebanyak 3 kali ulangan. Variabel yang berpengaruh akan dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Variabel percobaan terdiri dari perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (A) dengan variasi 1:3, 1:1 dan 3:1 dan konsentrasi karagenan (B) 2% dari berat daging, 2,5% dari berat daging dan 3% dari berat daging. Respon dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat pangan, uji fisik kekenyalan, dan uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

Pada penelitian ini kadar air pada tepung gembili yang digunakan yaitu 8,5%, hasil dari sampel yang terpilih dari respon organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur yang paling disukai yaitu a1b3 dengan perbandingan 1:3 dengan Konsentrasi Karagenan 3% dari berat daging. Sampel terpilih memiliki kadar serat pangan 3,66%. Nilai uji kekenyalan berkisar antara 0,88-1,01%, nilai kadar abu berkisar antara 1,99-4,05%, nilai kadar protein berkisar antara 19,00-19,78%.

Kata kunci : Bakso Ayam, Tepung Gembili, Tepung Tapioka, Karagenan



ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of the ratio of tapioca flour to gembili flour with the addition of different carrageenan concentrations to determine the characteristics of chicken meatballs which are expected to increase functional food and expand local food diversification.

The treatment design used in this study was a randomized group design (RAK) with a 3x3 factorial pattern with 3 replications. Influential variables will be followed by Duncan's test. The experimental variables consisted of the ratio of tapioca flour to gembili flour (A) with variations of 1:3, 1:1 and 3:1 and carrageenan concentration (B) 2% by weight of the meat, 2.5% by weight meat and 3% by weight of meat. Responses in this study included moisture content, ash content, protein content, dietary fiber content, physical elasticity tests, and organoleptic tests including color, aroma, taste and texture.

In this study the water content of gembili flour used was 8.5%, the results of the selected sample from the organoleptic response including color, aroma, taste and texture were the most preferred, namely a1b3 with a ratio of 1:3 with a carrageenan concentration 3% by weight meat. The selected sample has a food fiber content of 3.66%. The elasticity test values ranged from 0.88-1.01%, the ash content values ranged from 1.99-4.05%, the protein content values ranged from 19.00-19.78%.

Keywords: Chicken Meatballs, Gembili Flour, Tapioca Flour, Carrageenan



BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia konsumsi daging dari tahun ketahun mengalami peningkatan, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, sehingga membuat produsen usaha dagang di bidang teknologi olahan hasil ternak bersaing dengan ketat dalam hal menciptakan kepuasan konsumen. Dengan semakin banyaknya usaha dagang yang sejenis membuat perusahaan harus bergerak agresif agar dapat meningkatkan kualitas produk olahan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Banyaknya makanan kuliner yang beredar membuat para produsen menciptakan inovasi yang baru dan memiliki kualitas, salah satunya adalah bakso.

Bakso adalah bahan pangan yang terbuat dari daging sebagai bahan utama, baik daging sapi, ayam, ikan, itik maupun kelinci. Bakso merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang sangat populer dan cukup digemari yang umumnya terbuat dari daging yang dihaluskan kemudian dicampur dengan bahan tambahan lain serta bumbu-bumbu kemudian dibentuk bulatan-bulatan menyerupai bola.

Ayam dikenal sebagai unggas yang daging maupun telurnya digemari oleh masyarakat. Daging ayam dikenal memiliki kandungan gizi yang cukup baik karena

mengandung protein, air, mineral dan vitamin (S. Melia, I. Juliyarsi dan A. Rosya, 2010). Daging ayam merupakan sumber protein yang baik, karena mengandung asam amino essensial yang lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik. (Muctadi dan Sugiyono, 1989).

Selain itu, daging ayam memiliki rasa dan aroma yang enak dan disukai banyak orang sehingga daging ayam dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan pangan. Menurut Harimurti (1992), menyatakan bahwa daging ayam sangat berpotensi untuk diolah menjadi bakso karena daging ayam merupakan salah satu bahan pangan penyumbang protein dan mempunyai kelebihan antara lain, daging putih, kandungan kolesterol rendah, halus, lembut, lebih kompak, mempunyai marbling yang cukup, jaringan lemak yang minimal dan harganya relatif murah.

Pada proses pembuatan bakso ditambahkan bahan pengisi yang berguna sebagai pengikat air pada adonan, salah satu bahan pengisi yaitu tepung tapioka. Menurut Astawan (1989) tepung tapioka berpengaruh pada sifat fisik bakso, mengikat tepung tapioka dapat berfungsi sebagai perekat dan mengikat bahan-bahan lain pada adonan bakso. Adapun penambahan tepung tapioka ini agar dapat memperbaiki teksturnya menjadi lebih kenyal.

Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi yaitu sebesar 83% dan amilosa 17% (Rosiana, 2011) sehingga mempunyai sifat mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasi relatif rendah (52-64°C) (Saraswati, 2009).

Bahan pengisi yang biasanya digunakan dalam pembuatan bakso adalah tepung tapioka. Tepung tapioka memiliki tingkat elastisitas dan kandungan karbohidrat (pati) yang tinggi. Selain tepung tapioka, dapat juga digunakan tepung-tepung lainnya salah satunya adalah tepung gembili (*Dioscorea esculenta*).

Gembili (*Dioscorea esculenta*) merupakan jenis umbi, tanaman ini memiliki kemampuan untuk tumbuh di daerah tropis. Tanaman ini masih merupakan tanaman substituen yaitu bukan tanaman pokok yang dibudidayakan oleh petani dikarenakan pemanfaatannya masih terbatas (Yoga, Prabowo et al., 2014).

Tepung Gembili dapat dijadikan pengganti tapioka pada bakso karena kandungan pati tepung gembili relatif tinggi yaitu sebesar 66,32% (Rosnida dan Rizki, 2011).

Amilosa untuk tepung umbi berkisar 6,01-11,90% dan amilopektin berkisar 88,1%, sedangkan amilosa pada pati berkisar 8,38-14,10% dan amilopektin berkisar 85,9% (Prabowo dkk, 2014). Sedangkan umbi gembilinya mengandung amilosa 24-30% dan amilopektin 75,70% (Ervietasari dkk, 2021).

Kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan dalam proses gelatinisasi, retrogradasi dan lebih menentukan karakteristik pasta pati (Prabowo dkk, 2014).

Selain sebagai sumber karbohidrat, gembili juga merupakan potensi sumber hidrat arang, protein, rendah lemak, kalsium, fosfor, potasium, zat besi, serat makanan, vitamin B6 dan vitamin C (Ranistia, 2011). Menurut Richana dan Sunarti (2004), bila ditinjau dari sifat fisiokimiannya, gembili memiliki kadar protein tinggi

dengan viskositas rendah sehingga baik dikembangkan sebagai tepung komposit untuk produk pangan.

Umbi gembili ini memiliki manfaat bagi kesehatan, yaitu dapat menurunkan kadar glukosa darah atau dengan kata lain memiliki efek antihiperqlikenik menurut penelitian-praktikum pada objek diabetes (Budi setiawan et al., 2015). Ekstrak etanol dari gembili juga memiliki aktivitas antikanker yang berpengaruh secara signifikan terhadap siklus perkembangan sel kanker payudara (Rudiyanto, 2015).

Keunggulan dari gembili adalah mengandung serat pangan dan senyawa bioaktif yaitu seperti inulin (Prabowo *et al.*, 2014). Umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) termasuk dalam umbi-umbian lokal yang memiliki kandungan serat tinggi yaitu sebesar 6,386% (bk) (Yuniar, 2010).

Menurut Richana dan Sunarti (2004), tepung gembili mengandung serat pangan tak larut air berupa selulosa, serta sedikit lignin dan hemiselulosa. Serat pangan tak larut air berperan dalam pencegahan disfungsi alat pencernaan seperti konstipasi, kanker usus besar, dan infeksi usus buntu (Muctadi, 2001).

Umbi gembili juga mengandung serat pangan larut air berupa Polisakarida Larut Air (PLA) dan inulin. Sifat PLA yang kental dan membentuk gel dapat menghambat penyerapan makronutrien dan menurunkan respon glukosa *postprandial*, sehingga memiliki efek hipoglikemik (Prabowo *et al.*, 2014).

Bahan pengental yang lazim ditemukan dan digunakan dalam pembuatan bakso adalah STPP yang merupakan produk sintetis yang memiliki pembatas

karena STPP memiliki rasa agak pahit pada konsentrasi tertentu sehingga penggunaan umumnya berkisar antara 0,3-0,5% sedangkan bahan pengental yang organik berupa karagenan (Ranken, 2000).

Karagenan memiliki nama latin *Kappaphycus alvarezii* atau nama dagang *Eucheuma cottonii* yang mempunyai berat molekul tinggi dan merupakan polisakarida linier yang tersusun dari unit galaktosa. Karagenan dapat menyerap air sehingga menghasilkan tekstur yang kompak, meningkatkan rendemen, meningkatkan daya ikat air, serta menambah kesan *juiciness* (Keeton, 2001).

Karagenan dapat diaplikasikan pada berbagai produk sebagai pengontrol kadar air, tekstur, pensuspensi, pembentuk emulsi, terutama pada produk jelly, permen, sirup, dodol, nugget, produk susu, bahkan untuk industri kosmetik dan obat-obatan, membentuk gel atau penstabil (Suptijah, 2002).

Kandungan serat pangan pada bakso daging dan ikan pada umumnya tergolong sangat rendah karena sumber serat pangan hanya terdapat pada bahan nabati. Serat merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia (Sunardi, *et al.*, 2018).

Serat pangan merupakan komponen yang penting pada makanan. Konsumsi serat yang disarankan dalam sehari adalah sebanyak 25 g. Oleh karena itu, penambahan tepung karagenan yang memiliki kandungan serat pangan yang cukup tinggi (Manurung *et al.*, 2017).

Salah satu cara meningkatkan kandungan serat pangan pada bakso ayam adalah dengan memanfaatkan karagenan. Karagenan menurut Ulfah (2009), merupakan suatu jenis galaktan yang memiliki karakteristik unik dan memiliki daya ikat air yang cukup tinggi. Peranan karagenan tidak kalah penting bila dibandingkan dengan agar-agar maupun alginat. Selain itu karagenan merupakan polisakarida non kalori yang disebut *dietary fibre* (serat makanan) yang sangat baik untuk pencernaan karena kandungan seratnya yang cukup tinggi. Konsumsi serat dalam jumlah tinggi akan mencegah timbulnya berbagai macam penyakit seperti kanker usus besar, penyakit kardiovaskuler dan kegemukan.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis ingin melakukan perbandingan tepung gembili dan tepung tapioka ditambah karagenan dengan konsentrasi yang berbeda menjadi bakso ayam. Untuk mengetahui adanya perbedaan karakteristik pada setiap perbandingan tepung gembili dengan tepung tapioka dan konsentrasi karagenan pada bakso ayam. Maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul Pengaruh Perbandingan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) Dengan Tepung Tapioka (*Manihot utilissima*) Dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Karakteristik Bakso Ayam.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) terhadap karakteristik bakso ayam?

2. Bagaimana pengaruh konsentrasi karagenan terhadap karakteristik bakso ayam?
3. Bagaimana pengaruh perbandingan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik bakso ayam?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik bakso ayam yang diharapkan dapat meningkatkan nilai pangan fungsional serta memperluas diverifikasi pangan lokal.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) terhadap karakteristik bakso ayam.
2. Untuk mengetahui konsentrasi karagenan terhadap karakteristik bakso ayam.
3. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) dan konsentrasi karagenan terhadap karakteristik bakso ayam.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Mendukung dalam program diverifikasi pangan lokal
2. Sebagai tambahan informasi mengenai komponen gizi sifat fisik, sifat kimia, sifat fungsional dan sifat sensori pada bakso ayam dengan penambahan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) dan konsentrasi karagenan.
3. Sebagai tambahan informasi kepada khalayak ramai mengenai manfaat tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) sebagai pangan lokal yang dapat diolah menjadi bakso yang memberikan manfaat berupa kesehatan bagi yang mengonsumsinya

1.3 Kerangka Pemikiran

Bakso daging menurut SNI 3818-2014 adalah Produk olahan daging yang dibuat dari daging hewan ternak yang dicampur pati dan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, dan atau bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan (Badan Standardisasi Nasional, 2014).

Bakso merupakan produk gel dari protein daging, baik daging sapi, ayam, ikan, maupun udang. Bakso ayam dibuat dari daging ayam giling dengan bahan tambahan garam dapur, tapioka dan bumbu-bumbu yang dibentuk bulat. Bakso memiliki tekstur yang kenyal setelah dimasak, kualitas bakso bervariasi tergantung bahan baku, formulasi dan proses pembuatannya.

Bakso merupakan suatu produk olahan daging yang merupakan bentuk emulsi lemak (Manullang dan Tanoto, 1995 dalam Iskandar, S.N, 2004). Oleh

karena itu komponen lemak di dalam produk olahan daging memegang peranan penting pada pembentukan tekstur. Dimana mampu menciptakan tekstur yang empuk.

Menurut Astawan (1989) dalam Avianita (1996) kualitas bakso sangat ditentukan oleh kualitas daging, jenis tepung yang digunakan dan perbandingan banyaknya daging dan tepung yang digunakan untuk membuat adonan. Penggunaan daging yang berkualitas tinggi dan tepung yang baik disertai dengan penggunaan bahan tambahan makanan yang aman serta cara pengolahan yang benar akan dihasilkan produk bakso yang berkualitas baik.

Berdasarkan penelitian Aziza T, dkk (2015) penambahan tepung gembili pada bakso ikan tongkol yang semakin banyak dapat meningkatkan kadar abu pada bakso ikan tongkol, namun kadar lemak pada bakso ikan tongkol cenderung menurun. Variasi jumlah tapioka dan tepung gembili tidak berpengaruh terhadap kadar air, protein dan karbohidrat bakso ikan tongkol. Semakin banyak penambahan tepung gembili pada formula bakso ikan tongkol, kadar serat pangan dan kadar inulin bakso ikan tongkol semakin meningkat.

Berdasarkan penelitian Pratiwi T, dkk (2016) Penambahan tepung gembili sebagai substitusi tepung terigu pada filler nugget ikan tongkol tidak berpengaruh terhadap kadar air, lemak, protein, dan karbohidrat nugget ikan tongkol., namun meningkatkan kadar abu, serat pangan, dan inulin nugget ikan tongkol.

Berdasarkan penelitian Richana N dan Sunarti C.T, (2004) Umbi-umbian yang diamati yaitu ganyong, suweg, ubi kelapa, dan gembili mempunyai kadar pati

yang tinggi berkisar 39,36-52,25%. Adanya lemak (0,09-2,24%) dan protein (0,08-6,65%) pada tepung dan pati dapat meningkatkan manfaat tepung dan pati tersebut sebagai tepung komposit. Berdasarkan hasil rendemen suweg dan gembili mempunyai prospek untuk produk tepung maupun pati. Ditinjau dari sifat fisiko kimianya ubi kelapa dan gembili mempunyai kadar protein yang tinggi dengan viskositas rendah baik dikembangkan sebagai tepung komposit untuk produk pangan.

Menurut Roberfroid, 1995 dalam Dian Printa Yuniar, (2010) Inulin adalah salah satu karbohidrat yang berfungsi sebagai prebiotik yang efektif, didefinisikan sebagai komponen yang tidak dapat dicerna dan dapat menstimulasi secara selektif pertumbuhan dan aktivitas bakteri yang menguntungkan didalam saluran pencernaan.

Menurut Widowati, (2005) dalam Dian Printa Yuniar, (2010) Manfaat inulin di bidang pangan antara lain sebagai pengganti lemak dan gula pada produk makanan rendah kalori serta sebagai bahan baku pembuatan sirup fruktosa.

Menurut Dina Printa Yuniar, (2010) Inulin mengandung sepertiga sampai seperempat energi makanan dari gula atau karbohidrat lainnya dan seperenam sampai persembilan dari energi makanan dari lemak. Inulin juga meningkatkan penyerapana kalsium dan magnesium, selain itu juga membantu pertumbuhan bakteri yang baik bagi pencernaan. Secara nutrisi, inulin dianggap bentuk dari serat yang dapat dilarutkan dan seringkali dianggap sebagai prebiotik.

Inulin dan oligosakarida disebut sebagai prebiotik karena secara selektif merangsang pertumbuhan dan aktifitas beragam varietas bakteri usus yang dapat meningkatkan kesehatan. (Dina Printa Yuniar, 2010).

Berdasarkan penelitian Rosnida dan Rizki Dwi W (2011) meningkatnya proporsi tepung gembili dan penambahan telur maka kadar pati mie kering semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kandungan pati tepung gembili relatif tinggi yaitu sebesar 66,32%, sehingga dalam pembuatan mie kering secara langsung akan menaikkan kadar patinya.

Berdasarkan penelitian Bekti (2006) dalam Rosnida dan Rizki Dwi W (2011) semakin meningkatnya penggunaan tepung gembili pada substitusi adonan mie maka kadar pati, lemak, abu dan serat akan semakin meningkat.

Berdasarkan penelitian Rizki Dwi P dan Teti Estiasih (2013) Proporsi tepung gembili : pati jagung dan tingkat penambahan margarin mempengaruhi karakteristik fisik, kimia dan organoleptik.

Berdasarkan penelitian Sri Winarti dkk (2011), dari hasil karakteristik diperoleh 10 jenis uwi, yaitu D1 (*Dioscorea alata*/uwi putih), D2 (*Dioscorea pinthaphylla*/uwi katak), D3 (*Dioscorea hispida*/uwi gadung), D4 (*Dioscorea alata*/uwi kuning kulit ungu), D5 (*Dioscorea alata*/uwi ungu), D6 (*Dioscorea esculenta*/gembili), D7 (*Dioscorea alata*/uwi kuning), D8 (*Dioscorea opposita*/uwi putih kulit kuning), D9 (*Dioscorea bulbifera*/gembolo), dan D10 (*Dioscorea rotundata*/uwi putih kulit coklat). Kadar inulin tertinggi diperoleh pada *Dioscorea esculenta* (gembili) yaitu 14,77 % (db). Kadar air berkisar Antara

71,89-85,07 % (wb), kadar abu 0,59-1,83 % dan tekstur antara 0,012-0,055 (mm/g.dt). Skor organoleptik tekstur adalah 2,75-4,55 dan rasa adalah 3,20-5,00.

Berdasarkan penelitian Yuniar (2010), Umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) termasuk dalam umbi-umbian lokal yang memiliki kandungan serat tinggi yaitu sebesar 6,386% (bk) sedang umbi uwi yang memiliki kadar serat terendah adalah uwi ungu (*Dioscorea alata*) sebesar 4,656%. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardianyah dan Briawan, (1994) Kadar serat pada umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) kurang lebih 6,3%. Kadar serat ini berhubungan dengan kadar inulin. Diduga semakin tinggi serat maka semakin tinggi pula kadar inulinnya.

Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi yaitu sebesar 83% dan amilosa 17% (Rosiana, 2011). Amilosa untuk tepung umbi berkisar 6,01-11,90% dan amilopektin berkisar 88,1%. Kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan dalam proses gelatinisasi (Prabowo dkk, 2014).

Menurut Harper (1981) dalam Sarwo Edy Wibowo (2008) Mekanisme gelatinisasi pati yaitu granula pati tersusun dari amilosa (berpilin) dan amilopektin (bercabang). Penambahan air akan memecah kristalinitas amilosa dan merusak keteraturan bentuk amilosa. Granula pun mengembang. Penambahan panas dan air yang berlebihan menyebabkan granula mengembang lebih lanjut. Amilosa mulai berdifusi keluar granula. Granula mengandung amilopektin rusak dan terperangkap dalam matriks dan amilosa membentuk gel.

Bahan pengisi dan pengenyal yang lazim ditemukan dan digunakan dalam pembuatan bakso adalah STPP yang merupakan produk sintesis yang memiliki

pembatas karena STPP rasanya agak pahit pada konsentrasi tertentu. Bahan pengental yang organik berupa karagenan (Ranken, 2000).

Karagenan memiliki nama latin *Kappaphycus alvarezii* atau nama dagang *Eucheuma cottonii* yang mempunyai berat molekul tinggi dan merupakan polisakarida linier yang tersusun dari unit galsaktosa. Karagenan dapat menyerap air sehingga menghasilkan tekstur yang kompak, meningkatkan rendemen, meningkatkan daya ikat air, dan menambah kesan *juiciness* (Keeton, 2001). Karagenan dapat diaplikasikan pada berbagai produk sebagai pengontrol kadar air, tekstur, pensuspensi, pembentuk emulsi, terutama pada produk jelly, permen, sirup, dodol, nugget, produk susu, bahkan untuk industri kosmetik dan obat-obatan. membentuk gel atau penstabil (Suptijah, 2002).

Pada produk ikan atau daging penggunaan karagenan untuk mempertahankan tekstur serta mencegah keluarnya lemak dari jaringan serta menyerap air. DeFreitas et al (1997) dalam Thesis Rahardiyan penambahan bahan hidrokoloid sebagai pengganti lemak antara lain adalah karagenan. Karagenan mempunyai kemampuan menstabilkan emulsi yaitu dengan cara menurunkan tegangan permukaan melalui pembentukan lapisan pelindung yang menyelimuti globula terdispersi sehingga senyawa yang tidak larut akan lebih terdispersi dan lebih stabil dalam emulsi. Stabilitasnya emulsi lemak dapat memperbaiki sifat keempukan, menurunkan kekerasan pada produk olahan bakso. Oleh karena itu *Eucheuma cottoni* dapat digunakan sebagai bahan pensubstitusi tapioka pada pembuatan bakso.

Berdasarkan sifatnya yang hidrofilik maka penambahan karagenan dalam produk emulsi akan meningkatkan viskositas sehingga emulsi menjadi stabil (Frashier dan Parker, 1985).

Berdasarkan penelitian Andriyani, O.P (2017) perlakuan terpilih dalam penelitian pendahuluan adalah a1b3 dengan konsentrasi tepung tapioka 10%. Perlakuan terbaik pada penelitian utama yang diperoleh dalam a1b3 adalah dengan konsentrasi tepung kedelai 4% dan konsentrasi karagenan 3%. Hasil analisis kimia dari a1b3 yang dipilih memiliki tingkat kadar air 31%, tingkat kandungan protein adalah 30,56% tingkat kandungan serat adalah 5% dan tingkat kekerasan penetrometer adalah 16,15 mm/detik/g/.

Berdasarkan penelitian Puspitasari, D (2008) hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan rumput laut *Eucheuma cottoni* dan semakin sedikit penambahan tapioka pada pembuatan bakso menyebabkan kadar air, protein, lemak, dan kadar abu semakin meningkat. Kadar air, kadar protein, kadar lemak, maupun kadar abu pada sampel perlakuan 5 (tapioka 0% : rumput laut *Eucheuma cottoni* 100%) dan perlakuan 1 (tapioka 100% : rumput laut *Eucheuma cottoni* 0%) menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Berdasarkan penelitian Puspitasari, D (2008) kombinasi substitusi antara tapioka dengan rumput laut *Eucheuma cottoni* juga mempengaruhi tekstur (kekerasan dan kekenyalan) pada bakso yang dihasilkan. Dengan semakin besar substitusi tapioka dan rumput laut *Eucheuma cottoni*, maka tingkat kekerasan maupun kekenyalan bakso semakin menurun.

Berdasarkan penelitian A.B. Kurniawan, A.N. Al-Baarri, Kusrahayu (2012) menunjukkan bahwa penambahan karagenan pada bakso ayam memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar serat kasar dan rendemen, sedangkan pada pengujian daya ikat air tidak terdapat pengaruh secara nyata dari penambahan karagenan. Penambahan karagenan pada bakso ayam terbukti dapat meningkatkan kadar serat kasar dan rendemen sedangkan nilai daya ikat air pada bakso ayam cenderung meningkat walaupun tidak signifikan.

Berdasarkan penelitian Aulawi, T. Dan Ninsix, R (2009) jenis bahan pengental STPP dan karagenan selama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap pH, daya mengikat air, rendemen dan kekenyalan bakso sapi. Hal ini menunjukkan bahwa karagenan dapat menjadi bahan pengganti STPP dalam pembuatan bakso.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dipaparkan maka dapat ditarik suatu hipotesis bahwa :

1. Perbandingan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) berpengaruh terhadap karakteristik bakso ayam.
2. Konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik bakso ayam.
3. Interaksi perbandingan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan tepung tapioka (*Manihot utilissima*) dan konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik bakso ayam.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dimulai pada bulan agustus 2022 sampai dengan selesai , bertempat di Laboratorium Penelitian, Fakultas Teknik, Jurusan Teknologi Pangan UNPAS, JL. Dr. Setiabudi No. 193, Gegerkalong, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40153.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang : (2.1) Bakso, (2.2) Bakso Ayam, (2.3) Daging Ayam, (2.4) Gembili, (2.5) Tepung Gembili, (2.6) Tepung Tapioka, (2.7) Es Batu, (2.8) Merica (Lada), (2.9) Bawang Putih, (2.10) Garam, (2.11) Karagenan, (2.12) Serat Pangan, (2.13) Inulin dan (2.14) Pangan Fungsional

2.1 Bakso

Bakso merupakan salah satu produk olahan yang sangat populer dan sangat digemari banyak orang. Mengacu pada SNI 3818:2014 tentang bakso daging, didefinisikan pengertian bakso daging adalah produk olahan daging yang dibuat dari daging hewan ternak yang dicampur pati dan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya.



Gambar 1. Bakso Ayam

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2021)

Bakso merupakan produk gel dari protein daging, baik daging sapi, ayam, ikan maupun udang. Bakso dibuat dari daging giling dengan bahan tambahan utama garam dapur (NaCl), tepung tapioka dan bumbu-bumbu yang dibentuk bulat seperti kelereng atau bentuk lainnya. Bakso memiliki tekstur yang kenyal setelah dimasak, kualitas bakso bervariasi tergantung bahan baku dan proses pembuatannya. (Widyaningsih dan Martini, 2006).

Menurut Wibowo (2005), cara paling mudah untuk menilai mutu bakso serta mengenali bakso dengan kualitas yang baik adalah dengan menilai mutu sensoris atau mutu organoleptiknya. Paling tidak, ada 5 parameter sensoris utama yang dapat dinilai, yaitu kenampakan, warna, bau, rasa, dan tekstur. Kriteria mutu sensoris bakso dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Mutu Sensori Bakso

Parameter	Bakso Daging
Kenampakan	Bentuk bulat halus atau kasar, berukuran seragam, berisi dan tidak kusam, tidak berjamur dan tidak berlendir.
Warna	Cokelat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau cokelat muda hingga cokelat muda agak keputihan atau abu-abu. Warna tersebar merata.
Bau	Bau khas daging segar rebus dominan, tidak bau tengik, asam, basi atau busuk. Bau bumbu cukup tajam.
Rasa	Rasa lezat, enak, rasa daging dominan dan rasa bumbu cukup menonjol tapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu.
Tekstur	Tekstur kompak, elastis, kenyal tetapi tidak liat atau <i>membal</i> , tidak lembek, tidak basah berair, dan tidak rapuh.

Sumber : Wibowo, 2005

a. Kenampakan

Menurut Wibowo (2005), yang menyatakan kriteria mutu sensori bakso dari segi tingkat kehalusan permukaan halus dan memiliki ukuran yang seragam. Kenampakan juga dapat menunjukkan apakah pangan tersebut dapat dikonsumsi atau tidak. Disamping itu kenampakan dapat menentukan tertarik atau tidaknya suatu makanan.

b. Warna

Warna bakso coklat cerah dihasilkan dari proses pemanasan atau perebusan adonan bakso. Selama pemanasan warna daging akan berubah secara bertahap dari merah muda menjadi lebih pucat. Perubahan warna tersebut akibat jumlah pigmen myoglobin yang teroksidasi menjadi metmyoglobin dan polimerasi protein (Putri,2009). Wibowo (2005) menambahkan bahwa kriteria mutu sensori bakso daging ayam dari segi atribut warna yaitu putih agak abu-abu cerah.

c. Aroma

Hayuningsih dkk (2009) menyatakan aroma bakso penggunaan daging ayam 100% paling disukai bila dibandingkan dengan perlakuan lain, penggunaan daging ayam yang semakin banyak akan meningkatkan nilai deskripsi aroma daging rebus yang kuat pada bakso yang dihasilkan.

d. Rasa

Nilai gurih khas bakso diperoleh dari asam glutamat yang terkandung dalam daging sapi. Lawrie (2003) menjelaskan asam glutamat pada daging ayam mencapai 14,4 g per 100 g bahan.



e. Tekstur

Tekstur juga dipengaruhi oleh kadar protein pada bakso. Protein miosin banyak terkandung didalam daging sapi. Protein myosin akan menggumpal dan membantu pembentukan gel sehingga menghasilkan tekstur yang kenyal (Koapahadkk, 2011). Widyaningsih dan Murtini (2006) menjelaskan bahwa daging yang digunakan untuk pembuatan bakso sebaiknya tidak mengalami proses penuaan, karena bila menggunakan daging tersebut tekstur bakso yang dihasilkan menjadi kurang kenyal.

Hasil penelitian Thah (2014) menunjukkan preferensi konsumen terhadap bakso adalah kepedulian konsumen terhadap kualitasnya (86%), menyukai rasa yang kenyal (97%), menyukai tekstur bakso yang lembut (58%), elastis (98%), berukuran kecil (66%), dan beraroma daging (74%). Syarat mutu bakso daging menurut SNI bakso daging berkaitan dengan kondisi fisik dan nilai gizi tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. SNI 3818:2014 (Syarat Mutu Bakso Daging)

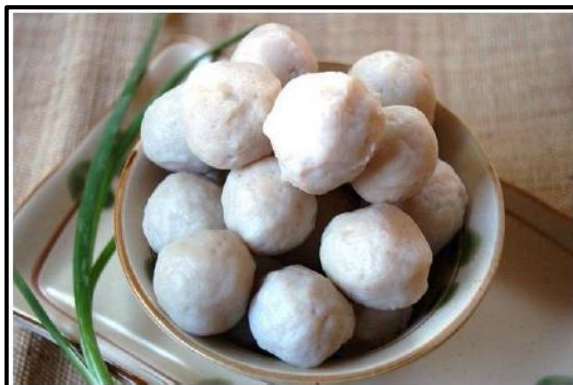
No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Bakso Daging	Bakso Daging Kombinasi
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal, khas daging	Normal, khas daging
1.2	Rasa	-	Normal, khas bakso	Normal, khas bakso
1.3	Warna	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Kenyal	Kenyal
2.	Kadar Air	% (b/b)	Maks. 70,0	Maks. 70,0
3.	Kadar Abu	% (b/b)	Maks. 3,0	Maks. 3,0
4.	Kadar Protein ($N \times 6,25$)	% (b/b)	Min. 11,0	Min. 8,0
5.	Kadar Lemak	% (b/b)	Maks. 10,0	Maks. 10,0

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Bakso Daging	Bakso Daging Kombinasi
6.	Cemaran Logam			
6.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,3	Maks.0,3
6.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
7.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
8.	Cemaran Mikroba			
8.1	Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 1×10^5	Maks. 1×10^5
8.2	Koliform	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
8.3	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3	< 3
8.4	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25 g	Negatif/25 g
8.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2
8.6	<i>Clostridium perfringens</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2014)

2.2 Bakso Ayam

Bakso daging ayam merupakan bakso dengan bahan utama daging ayam dengan penambahan bumbu-bumbu. Bahan yang digunakan diantaranya: daging ayam, tepung tapioka, tepung gembili, es batu, karagenan, merica, garam dan bawang putih. Pembuatan bakso dengan menggunakan daging ayam diharapkan memiliki tekstur yang empuk dibandingkan dengan bakso lain karena serat-serat daging ayam yang lebih kecil. Proses pembuatan bakso ditambahkan bahan pengisi yang memiliki banyak kandungan amilosa yang terdapat pada pati untuk menentukan kualitas bakso yang dihasilkan.



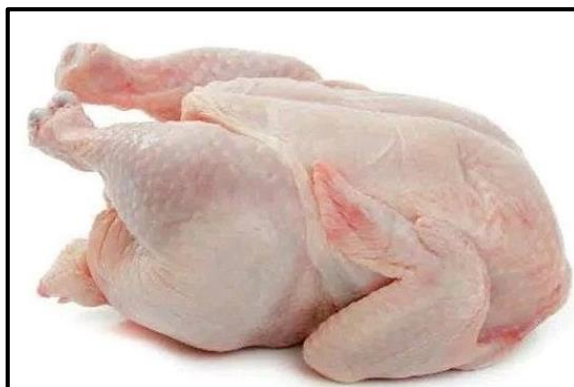
Gambar 2. Bakso Ayam

Sumber : Harahap, L.A (2019)

2.3 Daging Ayam

Daging merupakan salah satu sumber protein hewani yang baik untuk mensuplai kebutuhan gizi masyarakat. Dilihat dari segi gizi, komposisi protein hewani lebih lengkap dibandingkan dengan protein nabati. Menurut Lawrie (2003), nilai nutrisi daging yang tinggi disebabkan karena daging mengandung asam-asam amino yang lengkap dan seimbang.

Daging ayam memiliki kandungan nutrisi tinggi karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral dan zat lainnya yang berguna untuk tubuh (Kusumaningrum *et al.*, 2013). Komposisi protein pada daging ayam ini sangat baik karena mengandung semua asam amino esensial yang mudah dicerna dan diserap oleh tubuh (Sholaikah, 2015).



Gambar 3. Daging Ayam

Sumber : Agrikan (2019)

Menurut Ditjennak (2012) Daging ayam memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak, serta harga yang relatif terjangkau, sehingga disukai oleh banyak orang. Daging ayam sehat memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- 1) Warna daging putih-kekuningan, cerah (tidak gelap, tidak pucat, tidak kebiruan).
- 2) Warna kulit ayam putih-kekuningan, cerah, mengkilat, dan bersih.
- 3) Bila disentuh, daging terasa lembab dan tidak lengket (tidak kering).
- 4) Bau spesifik daging (tidak ada bau menyengat, tidak berbau amis, tidak berbau busuk).
- 5) Konsistensi otot dada dan paha kenyal atau elastis (tidak lembek).
- 6) Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat.
- 7) Pembuluh darah di leher dan sayap kosong.

Ayam ras pedaging disebut juga ayam broiler, yang merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Ayam pedaging

adalah jenis ternak bersayap dari kelas aves yang telah didomestikasikan dan cara hidupnya diatur oleh manusia dengan tujuan untuk memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging (Yuwanta, 2010).

Pengelompokan ayam pedaging ini di dalam dunia hewan adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Aves
 Ordo : Galliformes
 Famili : Phasianidae
 Genus : *Gallus*
 Spesies : *Gallus Domesticus* (Suprijatna dkk, 2008).

Broiler adalah istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu penambahan bobot badan yang cepat, konversi ransum yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik (Rasyaf, 2008).

Hardjosworo dan Rukminasih (2000), menyatakan bahwa ayam broiler dapat digolongkan ke dalam kelompok unggas penghasil daging artinya dipelihara khusus untuk menghasilkan daging. Umumnya memiliki ciri-ciri sebagai berikut: kerangka tubuh besar, pertumbuhan badan cepat, pertumbuhan bulu yang cepat, lebih efisien dalam mengubah ransum menjadi daging.

Ayam pedaging mempunyai peranan yang sangat penting sebagai sumber protein hewani. Menurut Amrullah (2004), ayam pedaging merupakan ayam yang mempunyai kemampuan menghasilkan daging yang banyak dengan kecepatan pertumbuhan yang sangat cepat dalam satuan waktu yang singkat untuk mencapai berat badan tertentu. Bagi konsumen, daging ayam pedaging telah menjadi makanan bergizi tinggi dan berperan penting sebagai sumber protein hewani bagi mayoritas penduduk Indonesia (Muladno *et al.*, 2008).

Kebutuhan gizi masyarakat akan terpenuhi apabila mengkonsumsi daging karena mengandung gizi dan nutrisi yang lengkap. Jumlah daging yang dikonsumsi dapat mengindikasikan nilai kalori daging yang diperoleh tubuh. Kandungan gizi dan nutrisi pada daging dari ikan dan ternak secara relative berbeda-beda. Dalam satu hari, kebutuhan gizi seorang dewasa dapat terpenuhi apabila mengkonsumsi daging setidaknya 100 gram daging (Arif dkk., 2014). Kandungan gizi daging ayam 100 g dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi daging ayam 100 g

Kandungan Gizi	Kandungan
Kadar Air (%) ^a	73,22
Kalori (Kkal) ^b	114,00
Protein (%) ^a	19,42
Lemak (%) ^a	6,36
Abu (%) ^a	0,55

Sumber : ^a Soeparno (2011) ^b Rosyidi *et al.*, (2009)

Faktor yang mempengaruhi komposisi kimia daging adalah faktor genetik, faktor penanganan sebelum dan sesudah pemotongan ternak termasuk faktor fisiologis dan faktor umur ternak (Lawrie, 1995). Kualitas daging ayam yang baik ialah berdasarkan komposisi kimia daging yaitu kadar air, protein, lemak dan

mineral. Daging ayam merupakan sumber mineral dan vitamin B (riboflavin, thiamin dan asam askorbat) mineral yang lain adalah besi, khlor, sulfur, kalium, fosfor serta niacin yang sangat diperlukan bagi kesehatan saraf dan pertumbuhan (Rosyidi *et al.*, 2009).

2.4 Gembili (*Dioscorea esculenta*)

Gembili (*Dioscorea esculenta*) merupakan salah satu spesies tanaman yang mempunyai umbi dan secara botani termasuk dalam genus *Dioscorea* atau uwi-uwian. Genus ini memiliki \pm 600 spesies, delapan diantaranya dapat menghasilkan umbi yang dapat dimakan. Satu diantara kedelapan spesies tersebut adalah gembili (Winarti, Sri dkk, 2011).

Sabda, dkk (2019) menghitung adanya produksi umbi gembili yang dapat mencapai 60–70 ton/ha/tahun, dibanding dengan padi yang produksinya sekitar 5–10 ton/ha/musim tanam, sehingga untuk dua sampai tiga kali tanam dalam setahun dapat diperoleh sekitar 15–30 ton/ha menunjukkan melimpahnya umbi gembili yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk pangan.

Berdasarkan data dari kementerian pertanian tahun 2013, produksi gembili di Indonesia sebesar 180 ton.

Gembili merupakan jenis umbi dari keluarga *Dioscorea* yang diperkirakan berasal dari thailand dan indochina (Vietnam), tanaman ini memiliki kemampuan tumbuh didaerah tropis. Tanaman yang masuk dalam keluarga *Dioscorea* masih merupakan tanaman subsituen yaitu bukan tanaman pokok yang dibudidayakan oleh petani dikarenakan pemanfaatannya masih terbatas (Yoga Prabowo et al,

2014). Hal ini disebabkan ketersediaan bibit terbatas dan umur panennya agak lama, yaitu 7-9 bulan (Rumawas, 2004). Umumnya gembili dibudidayakan dengan menggunakan tajar dari bambu dengan tinggi 2,50-4 m. Pertumbuhan gembili di Merauke, Papua tertera pada gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan gembili di Merauke, Papua

Sumber : Rauf, A, Wahid dan Lestari, Martina Sri (2009)

Klasifikasi Monika Lende, dkk (2012), gembili diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Liliopsida

Ordo : Dioscoreales

Familia : Dioscoreaceae

Genus : Dioscorea

Species : *Dioscorea esculenta* (Lour.)

Gembili adalah varietas umbi yang tumbuh merambat dengan daun berwarna hijau dan batang agak berduri. Buahnya menyerupai ubi jalar dengan ukuran sebesar kepalan tangan orang dewasa. Berwarna coklat muda dengan kulit tipis. Umbi gembili biasanya dimasak dengan cara direbus, dikukus, dibakar ataupun digoreng, tidak dikonsumsi secara langsung. (Yuniar, Dina Printa 2010).



Gambar 5. Gembili (*Dioscorea esculenta*)

Sumber : (Yuniar, Dina Printa 2010).

Umbi gembili tidak dikonsumsi secara langsung dikarenakan memberikan rasa gatal saat mengonsumsinya, rasa gatal tersebut disebabkan oleh adanya oksalat pada umbi tersebut. Kalsium oksalat termasuk kedalam toksik atau antinutrisi karena dapat mengikat mineral yang dibutuhkan tubuh. Kristal kalsium oksalat dapat mengendap didalam ginjal sebagai anti dari batu ginjal. Oksalat ini bersifat gatal sehingga residunya didalam produk pangan menyebabkan rasa tidak enak. Biasanya umbi gembili jika dimakan langsung akan menyebabkan gatal dimulut dan kerongkongan. (Estiasih, dkk, 2017). Kadar oksalat pada umbi gembili menurut Popoola *et al* (2014) dalam Estiasih, dkk, (2017) dengan metode titrimetri sebesar

1,37 mg/100g dan metode spektrofotometri sebesar 1,33 mg/100g. Cara menghilangkan oksalat pada umbi gembili dilakukan proses perendaman dengan larutan garam dan natium metabisulfit.

Karbohidrat pada gembili tersusun atas gula, amilosa dan amilopektin. Komponen gula tersusun atas glukosa, fruktosa dan sukrosa sehingga menyebabkan rasa manis. Gembili mengandung polisakarida yang larut dalam air (WSP atau *Water-soluble polysaccharides*). Gembili mempunyai rendemen tepung umbi dan tepung pati tertinggi (24,28% dan 21,44%) dibanding umbi-umbi lain. Sehingga sangat potensial untuk dikembangkan menjadi tepung maupun pati. Gembili mempunyai potensi tinggi kalsium, fosfor, potasium, zat besi dan serat makanan, vitamin B6 dan vitamin C. Selain itu, gembili mempunyai kadar lemak, sodium dan indeks glikemik yang tinggi. Berdasarkan 10 jenis uwi yang analisis kadar inulinnya, gembili (*Dioscorea esculenta*) mempunyai kandungan inulin tertinggi yaitu 14,77% (Winarti, Sri, dkk, 2011).

Kandungan gizi zat umbi gembili dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Kandungan Gizi Umbi Gembili

Komposisi Gizi	Satuan	Kandungan Gizi
Kadar Air	% b/b	11,01
Kadar Abu	% b/b	2,75
Kadar Lemak	% b/b	2,69
Kadar Protein	% b/b	11,36
Kadar Karbohidrat	% b/b	74,16
Serat Kasar	% b/b	1,36
Vitamin A	IU/100 g	600
Vitamin B1	mg/kg	9,67
Vitamin B2	mg/kg	3,17
Vitamin B3	mg/kg	0,24
Vitamin B6	mg/kg	0,24

Komposisi Gizi	Satuan	Kandungan Gizi
Vitamin B12	mg/kg	0,86
Vitamin C	mg/kg	6,01
Vitamin D	mg/kg	5,40
Asam Folat	mg/kg	13,25
Kalsium (Ca)	mg/kg	40,90
Besi (Fe)	mg/kg	121,63
Seng (Zn)	mg/kg	65,30
Natrium (Na)	mg/kg	112
Kalium (K)	mg/kg	254
Magnesium (Mg)	mg/kg	825
Mangan (Mn)	mg/kg	54
Tembaga (Cu)	mg/kg	2,87
Timbal (Pb)	mg/kg	<0,005
Merkuri (Hg)	µg/kg	<0,001
Arsen (As)	µg/kg	<0,001

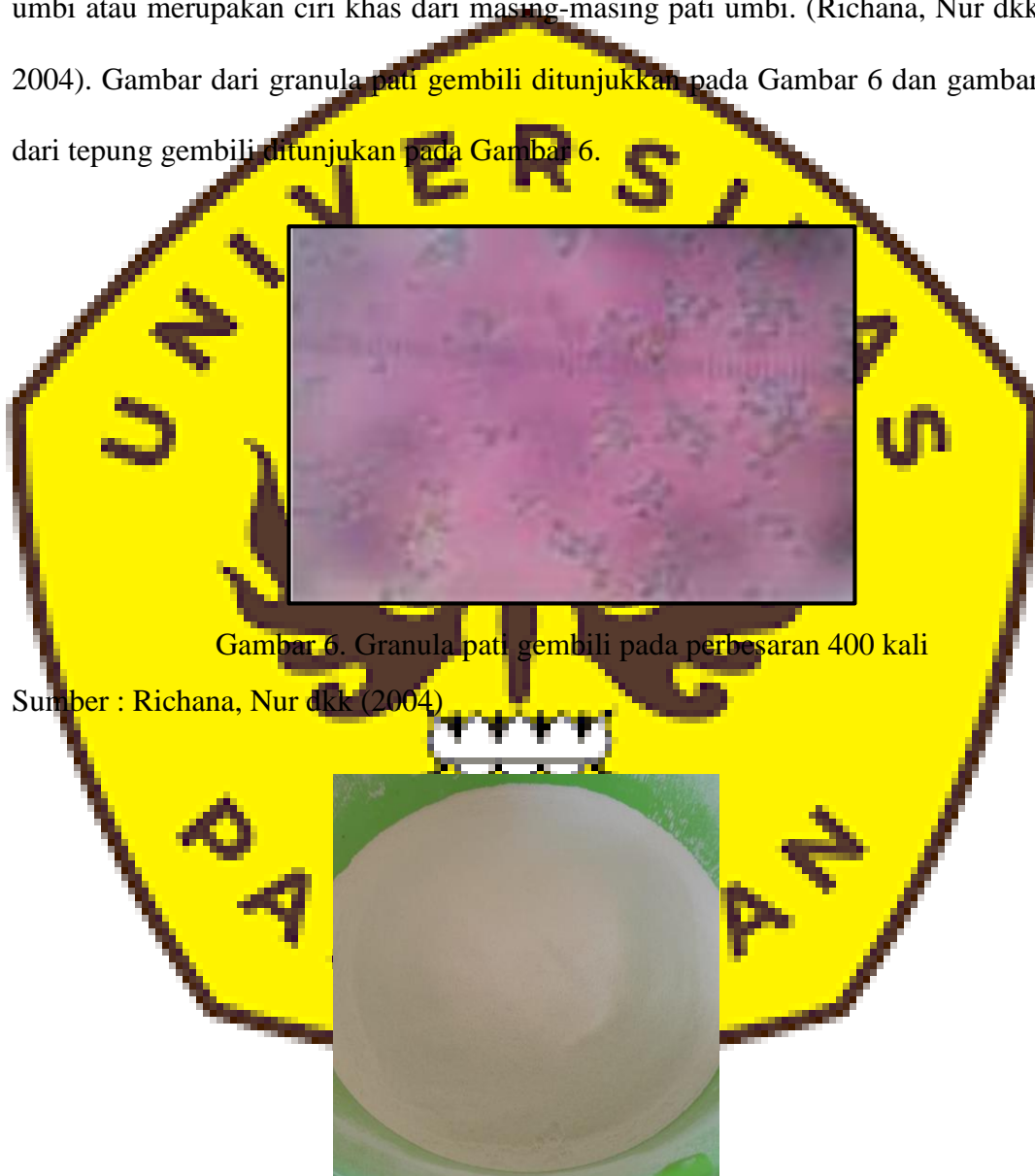
Sumber : Winarno (2002).

Gembili (*Dioscorea esculenta*) mengandung 25% pati, 0,1-0,3% lemak, dan 1,3-2,8% protein (Sulistiyono dan Marpaung, 2004). Umbi gembili yang masih mentah jika dimakan rasanya gatal, tetapi jika direbus rasanya enak, tidak gatal, dan agak lekat seperti ketan. Daging umbi lunak, namun jika diremas hancur seperti pasir. Setiap 100 g gembili (85% yang bisa dimakan), mengandung protein 1,5 g, lemak 0,1 g, energi 95 kkal, karbohidrat 22,4 g, fosfor 42 mg, zat besi 1 mg, kalsium 14 mg, vitamin C sebanyak 4 mg, vitamin B1 sebanyak 0,05 mg (Godam, 2012).

2.5 Tepung Gembili

Tepung gembili adalah tepung yang berasal dari hasil pengolahan bahan dengan cara penggilingan atau penepungan umbi gembili. Pengolahan menjadi tepung, disamping dapat memperpanjang umur simpan karena rendahnya kadar air juga memberikan keuntungan lainnya yaitu mudah dalam pengemasan, memperluas pemasaran, serta dapat meningkatkan nilai ekonomisnya.

Granula pada pati umbi gembili memiliki ukuran sebesar $0.75 \mu\text{m}$. Ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan umbi ganyong, suweg, dan ubi kelapa. Bentuk granula juga merupakan ciri khas dari masing-masing pati. Perbedaan bentuk maupun ukuran granula ternyata hanya untuk mengidentifikasi macam umbi atau merupakan ciri khas dari masing-masing pati umbi. (Richana, Nur dkk 2004). Gambar dari granula pati gembili ditunjukkan pada Gambar 6 dan gambar dari tepung gembili ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Granula pati gembili pada perbesaran 400 kali

Sumber : Richana, Nur dkk (2004)



Gambar 7. Tepung Gembili

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

Tidak ada hubungan yang nyata antara gelatinisasi dengan ukuran granula pati, tetapi suhu gelatinisasi mempunyai hubungan dengan kekompakan granula, kadar amilosa dan amilopektin. (Richana, Nur dkk 2004). Komposisi tepung gembili dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Tepung Gembili

Komponen	Komposisi (%)
Air	7,81
Abu	4,73
Protein	7,53
Lemak	0,13
Karbohidrat	85,8
Pati	33,29
Serat kasar	3,64
Serat pangan larut air	5,05
Serat Pangan Tidak Larut Air	8,21
Total serat pangan	16,90
Polisakarida larut air	29,53
Dioscorin	2,04
Diosgenin	150,44 (mg/100g)

Sumber : (Sabda, dkk 2019)

Tepung gembili memiliki Polisakarida Larut Air (PLA) atau biasa juga disebut hidrokoloid yang merupakan serat pangan larut air yang didefinisikan sebagai komponen dalam tanaman yang tidak terdegradasi secara enzimatis menjadi sub unit-sub unit yang dapat diserap dilambung dan usus halus. (Ha, M.A., M.C. Jarvis adn J.L. Man. 2000 dalam Prabowo, dkk 2021).

Tepung gembili memiliki senyawa Dioscorin yaitu protein simpanan pada umbi-umbian keluarga *Dioscorea*. (Hsu, F.L., Y.H. Lin, M.H. Lee, C.L. Lin and

W.C. Hou. 2002 dalam Prabowo, dkk 2021). Dioscorin telah diketahui dapat menghambat enzim mengubah angiotensin yang dapat meningkatkan aliran darah ginjal dan menurunkan tekanan darah (Liao, Y.H., C.Y. Tseng and W. Chen 2006 dalam Prabowo, dkk 2021). Dioscorin menunjukkan aktivitas *carbonic anhydrase*, *trypsin inhibitor*, *dehydroascorbate reductase*, dan *monodehydroascorbate reductase*. Selain itu, dioscorin dan hidrolisat *peptic* dalam gembili juga menunjukkan penghambatan enzim pengubah angiotensin dan juga aktivitas antihipertensi secara *in vivo* dan *in vitro* (Chuang, M.T., Y.S. Lin and W.C. Hau.2007 dalam Prabowo, dkk 2021).

Tepung gembili memiliki senyawa diosgenin, diosgenin adalah golongan saponin alami yang banyak ditemukan pada kacang-kacangan dan umbi dari jenis *Dioscorea sp.* (Raju, J and Chinthalapally V. Rao 2012 dalam Prabowo, dkk 2021). Berdasarkan hasil penelitian Prameswari dan Estiasih (2013) bahwa penambahan tepung gembili pada produk cookies memiliki rerata *after taste* cookies antara 3,70 (agak pahit)-4,50 (agak pahit). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi penambahan tepung gembili maka semakin terasa pahit. Rasa pahit yang dihasilkan disebabkan pada gembili terdapat senyawa diosgenin yang termasuk kedalam golongan saponin. Saponin tersebut mempunyai sifat pahit.

2.6 Tepung Tapioka

Tepung Tapioka adalah tepung yang berasal dari umbi akar ketela pohon, serta memiliki sifat-sifat fisik yang serupa dengan tepung sagu, sehingga penggunaan keduanya dapat dipertukarkan. (Rena, 2010).



Gambar 8. Tepung Tapioka

Sumber : Luis Echeverri Urrea (2020)

Tepung tapioka mempunyai beberapa nama, seperti tepung singkong, tepung kanji atau aci sampeu. Tepung tapioka adalah pati dari umbi singkong yang dikeringkan dan dihaluskan. Tepung tapioka merupakan produk awetan singkong yang memiliki peluang pasar yang sangat luas. Singkong yang diolah menjadi tepung tapioka dapat bertahan selama 1-2 tahun dalam penyimpanan (apabila dikemas dengan baik). Tepung tapioka memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bahan bakunya (singkong), yaitu lebih tahan dalam penyimpanan, lebih mudah didistribusikan karena praktis, ringan, aman, daya jangkau pemasarannya lebih luas, dan kegunaannya lebih banyak (Suprapti, 2005).

Tepung tapioka adalah granula pati dari umbi ketela pohon yang kaya akan karbohidrat. Tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah antara 52-64°C (Tjokroadikoesomo,1993). Kandungan gizi tepung tapioka per 100 g sampel adalah energi 362 kal, protein 0,59%, lemak 3,39%, air 12,9% dan

karbohidrat 6,99% (Soediaoetomo,2004). Kandungan nutrisi yang terdapat pada tepung tapioka disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Nutrisi Pada Tepung Tapioka 100 g Bahan Makanan

Zat Gizi	Kadar
Energi	362 kkal
Protein	0,5 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	86,9 g
Kalsium (Ca)	0 mg
Besi (Fe)	0 mg
Fosfor (P)	0 mg
Vitamin A	0 mg
Vitamin B1	0 mg
Vitamin C	0 mg
Air	12 g

Sumber : Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan DIY, 2012

Pembuatan bakso pada umumnya menggunakan tepung tapioka, tepung tapioka mengandung kadar amilosa sebesar 17% dan amilopektin 83% (Rosiana, 2011). Amilosa memberikan sifat keras dan berperan dalam pembentukan gel dan amilopektin memberikan sifat lengket dan membentuk sifat viskoelastis (Harifono dkk, 2000).

Tepung tapioka harganya paling murah dan mudah diperoleh. Tepung tapioka memiliki elastisitas yang tinggi, tetapi tidak bisa cepat masak pada suhu rendah. Lamanya waktu masak perlu diperhatikan agar seluruh permukaan hingga bagian tengah bakso bisa masak ketika digoreng atau direbus ulang. Penggunaan untuk adonan bakso bisa dikombinasikan dengan jenis tepung lainnya (Yuyun, 2007). Komposisi tepung tapioka menurut Suprapti (2005), terdiri dari karbohidrat sebesar 86,90%, protein 0,5%, lemak 0,3% dan air sebesar 12%. Kandungan serat pangan dalam tepung tapioka yaitu sebesar 0,9% (Niba, *et al.*, 2002).

2.7 Es Batu

Es batu merupakan bahan pelengkap yang berasal dari air yang dibekukan didalam lemari pendingin. Pembekuan es batu melalui proses pendinginan air dibawah suhu 0°C . Air yang digunakan dalam proses pembuatan es batu haruslah air yang bahan baku higienis dan sudah memenuhi standar sanitasi. (Hadi, 2014)



Gambar 9. Es Batu

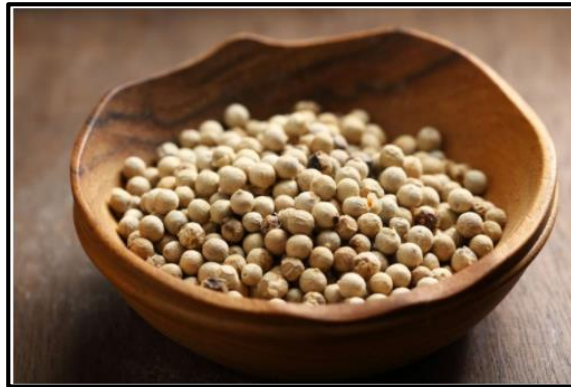
Sumber : Komalasari (2021)

Standar pembuatan es batu telah di atur dalam Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes), yaitu air atau bahan baku pembuatan es batu harus tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak boleh mengandung bakteri. Untuk menguji kualitas air dapat ditentukan berdasarkan perhitungan indeks *Most Probable Number* (MPN). Jumlah *Escherichia coli* (*E. coli*) digunakan sebagai indikator dari pemeriksaan air yang merupakan bahan baku es batu tersebut, tidak boleh melewati batas yang di tentukan yaitu 0/100 ml. Penjelasan dari nilai tersebut adalah bahwa tidak boleh ditemukan satupun bakteri *E. coli* dari 100 ml air (Menkes, 2010). Es batu ditambahkan 5-20% atau bahkan 30% dari berat daging (Wibowo, 2006).

Es batu menggantikan fungsi air sebagai pendispersi dalam olahan bakso. Penggunaan es batu sangat penting dalam pembentukan tekstur bakso. Fungsi lain dari es batu yaitu mempertahankan suhu selama proses penggilingan sehingga tetap rendah, supaya protein daging tidak terdenaturasi dan ekstraksi proteinnya akan berjalan dengan baik, meningkatkan kandungan air dan rendemen adonan bakso, sehingga tidak menjadi kering selama proses penggilingan maupun perebusan. Untuk keperluan tersebut, dianjurkan penggunaan es batu sebanyak 10-15% dari berat daging atau bahkan dapat digunakan 30% dari berat daging (Hasrati dan Rusnawati, 2011).

2.8 Merica (Lada)

Lada merupakan tumbuhan merambat yang hidup pada iklim tropis dimana bijinya sangat sering dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Lada merupakan jenis rempah berupa bijian berwarna keputih-putihan. Aroma dan rasa lada sangat khas (Mediatani, 2015). Bentuk batang pada tanaman lada adalah beruas-ruas seperti tanaman tebu dengan panjang ruas buku berkisar 4-7 cm, hal ini tergantung pada tingkat kesuburan. Sedangkan diameter batang rata-rata berukuran 6-25 mm. Tanaman lada berfamili dengan *Piperaceae* yang berasal dari India dan menyebar luas ke berbagai benua terutama benua Asia.



Gambar 10. Merica

Sumber : Sekar Langit Nariiswari (2021)

Menurut Plantamor (2016), klasifikasi tanaman lada adalah sebagai berikut :

Kindom : Plantae (Tumbuhan)
 Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
 Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
 Sub Kelas : Magnoliidae
 Ordo : Piperales
 Famili : Piperaceae (Suku sirih-sirihan)
 Genus : Piper
 Spesies : *Piper nigrum* L.

Tanaman lada (*Piper nigrum* L) banyak dibudidayakan di Indonesia (Aceh, Bangka, Belitung, Lampung, Kalimantan Barat). Tanaman lada menghasilkan dua jenis lada yaitu lada putih dan lada hitam. Perbedaan lada putih dan lada hitam hanya terletak pada cara penanganan pasca panen. Lada putih diperoleh dari buah

lada yang dihilangkan kulitnya, sedangkan lada hitam diperoleh dari buah lada yang kulitnya tidak dihilangkan (Tjitrosoepomo,1994).

Lada putih berguna untuk bumbu masak, sebagai penyedap dan pelezat, pengawet daging, campuran bahan obat-obatan tradisional, dan dapat dijadikan minuman kesehatan. Sedangkan lada hitam digunakan minyaknya yang wangi sebagai parfum (Sarpian,2004).

Lada atau merica (*Piper nigrum L*) mengandung senyawa *alkaloid piperin* yang berasa pedas. Minyak atsiri yang terdapat dalam merica, yakni *filandren* membuat bau pedasnya menyengat, terutama jika dicium dari jarak dekat (Singgih, 2004). Lada umumnya digunakan 1% dari berat daging (Wibowo, 2006). Kandungan kimia yang dikandung lada adalah saponin, flavonida, minyak atsiri, kavissn, resin, zat putih telur, amilum, piperine, piperilne, piperoleine, poperanine, piperonal, kanyaõ fene oksida, katiptone dan minyak lada. (Yustina, 2012).

Manfaat lada antara lain untuk meningkatkan nafsu makan, karena efek stimulasi dalam saluran usus, sehingga menimbulkan reaksi rasa pedas dari pengaruh *non volatil ether extract* yang terkandung dalam merica (Hasrati dan Rushawati, 2011).

2.9 Bawang Putih

Bawang putih (*Alliums ativum L*) adalah salah satu komoditi pangan yang banyak dibutuhkan penduduk dunia. Bawang putih mengandung senyawa allicin. Senyawa allicin pada bawang putih ini merupakan penyebab timbulnya bau yang sangat tajam. Bawang putih mengandung antibiotik alami berupa allin dan alicin.

Peran antibiotik ini adalah menekan pertumbuhan bakteri pembusuk dan meningkatkan aroma dan cita rasa (Wirakusumah, 2000).

Kemampuan bawang putih sebagai senyawa antimikroba, erat kaitannya dengan kandungan senyawa allicin. Senyawa allicin inilah yang berperan terhadap antimikroba. Pada awalnya allicin terbentuk ketika terjadi mekanisme pertahanan bawang putih terhadap serangan, jika bawang putih terserang dan mendapatkan luka maka reaksi enzimatik akan memproduksi allicin. Enzim allinase akan mengubah allin menjadi allicin dan akan membuat efek toksik bagi serangga dan mikroorganisme (Alisjahbana *et al.*, 2015).



Gambar 1.1. Bawang Putih

Sumber: Nanda Saputri (2020)

Bawang putih merupakan tanaman herba perennial yang membentuk umbi lapis. Bagian yang dikonsumsi dari bawang putih adalah umbinya, yang mengandung jenis minyak atsiri (metil alil disulfida) berbau menyengat, dapat digunakan sebagai obat selain itu dapat digunakan sebagai bumbu penyedap masakan (Santoso, 1989).

2.10 Garam

Secara fisik, garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar Natrium Chlorida (>80%) serta senyawa lainnya seperti Magnesium Chlorida, Magnesium Sulfat, Calcium Chlorida dan lain-lain. Garam mempunyai sifat/karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air, *bulk density* (tingkat kepadatan) sebesar 0.8–0.9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801°C (Bulhanuddin, 2001).



Gambar 12. Garam

Sumber : Fadhli Rizal Makarim (2019)

Penambahan garam (NaCl) bertujuan untuk : (1) memberi cita rasa produk, (2) pelarut protein aktin, (3) sebagai pengawet karena dapat mencegah pertumbuhan mikroba dan (4) meningkatkan daya ikat air (Windayani, 2010).

Garam berfungsi untuk memperbaiki cita rasa dan melarutkan protein pada bakso. Penggunaan garam biasanya 2.5% dari berat daging, sedangkan bumbu penyedap 2% dari berat daging. Pada penelitian ini tidak menggunakan bumbu penyedap karena sejauh ini penggunaan penyedap masih diperdebatkan dan dicurigai sebagai penyebab timbulnya kelainan kesehatan, bahkan dicurigai sebagai timbulnya penyakit kanker (Wibowo, 2006).

Garam mempunyai tekanan osmotik tinggi yang mampu menyerap kadar air didalam sel mikroorganismenya. Sehingga mampu menghambat pertumbuhan mikroorganismenya pembusuk dan bakteri mengalami kematian sel (plasmolisis). Garam bersifat higroskopis dapat menyerap air pada bahan pangan yang digarami sehingga mampu menurunkan kadar air bahan tersebut (Hambali *et al.*, 2004).

2.11 Karagenan

Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida hasil ekstraksi dari rumput laut. Karagenan memiliki nama latin *Kappahyeus alvarezii* atau nama dagang *Eucheuma cottoni* yang mempunyai berat molekul tinggi dan merupakan polisakarida linier yang tersusun dari unit-unit galaktosa. Karagenan diberi nama berdasarkan persentase kandungan ester sulfatnya, yaitu : Kappa (25-30%), Iota (28-35%) dan Lamda (32-39%). *Eucheuma cottoni* sebagai penghasil karagenan mempunyai kandungan serat yang tinggi (Kurniawan *et al.*, 2012). Karagenan yang paling banyak dalam aplikasi pangan adalah kappa karagenan. Karagenan dapat menyerap air sehingga menghasilkan tekstur yang kompak, meningkatkan rendemen, meningkatkan daya mengikat air, menambah kesan *juiciness*, meningkatkan kemampuan potong produk dan melindungi produk dari efek pembekuan dan *thawing* (Keeton, 2001).





Gambar 13. Karagenan

Sumber : Pustaka Panganku (2011)

Karagenan adalah bahan alami pembentuk gel yang dapat digunakan untuk mengenyalkan mie basah dan bakso sebagai alternatif yang aman pengganti boraks. Karagenan dihasilkan dari rumput laut *Eucheuma sp* yang telah dibudidayakan di berbagai perairan Indonesia. Setiap 1 kilogram bakso dibutuhkan 0,5-1,5 gram karagenan untuk mengenyalkannya (Muslifa, 2006 dalam Puspitasari, D, 2008).

Penghasil utama karagenan pada masa lampau diperoleh dari jenis *Chondrus crispus* tetapi sekarang banyak diperoleh dari spesies *Gymnogongrus*, *Eucheuma*, *Ahnfeltia*, dan *Gigartina* (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2009). Karagenan terbagi menjadi 3 macam yaitu kappa, iota dan lambda karagenan. Penelitian ini hanya memfokuskan pada kappa karagenan yang berasal dari rumput laut merah jenis *Eucheumna cottoni* karena rumput laut jenis ini mudah didapat dan memiliki kapasitas gel yang kuat karena tersusun dari ikatan 1,3 D-galaktosa-4 sulfat. Rasio D-galaktosa, 3,6 anhidro-D-galaktosa dan gugus ester sulfat adalah 5:6:7. Kappa karagenan mengandung lebih dari 34% 3,6-anhidro-D-galaktosa dan 25% ester sulfat (Fatmawati, 2014). Proses pengolahan karagenan dapat diperoleh melalui

proses pengendapan dengan sistem ekstraksi dengan suatu basa (alkohol) yang kemudian dilanjutkan dengan penyaringan, pengendapan dan penggilingan hingga menjadi suatu tepung (Kurniawan, *et al.*, 2012). Kandungan sulfat pada karagenan bervariasi menurut jenisnya. Kandungan sulfat pada kappa karagenan yaitu 25-30%, pada iota karagenan sebesar 28-35% dan pada lamda karagenan sebesar 32-39% (Gliskman, 1983).

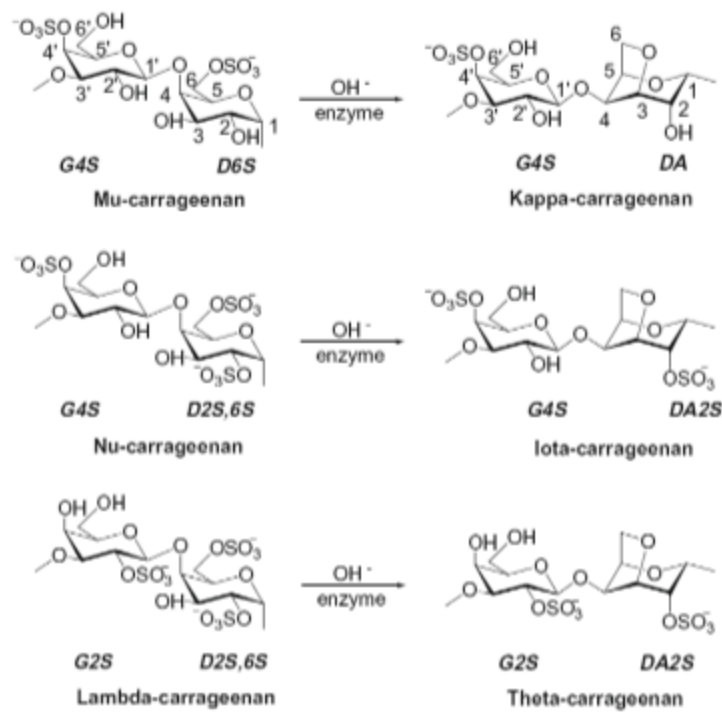
Karagenan juga berfungsi sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), *thickner* (bahan pengental) dan pembentuk gel dalam bidang industri pengolahan makanan. Ekstraksi karagenan dapat dilakukan secara fisik seperti pemasakan pada suhu 70-100°C (Sutikno dkk, 2015) secara kimia menggunakan KOH, NaOH, KCl (Moses, dkk, 2015) dan secara enzimatik menggunakan enzim selulase, *sulfatase*, dan k-karagenase (Rhein-Knudsen dkk, 2015). Standar mutu karagenan menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Standar Mutu Karagenan

Spesifik	FCC	FDA	PAO
Kadar Air (%)	Maks. 12	-	Maks. 12
Kadar Sulfat (%)	18-40	20-40	15-40
Kadar Abu (%)	Maks. 35	-	15-40
Kadar Abu tak Larut Asam (%)	Maks. 1		Maks. 1
Bahan tak terlarut asam (%)	-		Maks. 2
Kadar Timbal (%)	Maks. 4	-	Maks. 10
Viskositas (cp)	Min. 5	Min. 5	Min. 5

Sumber : Skurtys (2010)

Struktur molekul karagenan dapat dilihat pada Gambar 14



Gambar 14. Struktur Molekul Karagenan

Sumber : Distantina, 2010

Proses pembentukan gel pada kappa karagenan merupakan pengendapan yang melibatkan ikatan ionik antara kation logam tertentu dengan muatan negatif dari gugus ester sulfat sehingga membentuk gel yang kuat. Kadar sulfat pada kappa karagenan berbanding lurus dengan nilai viskositas dan berbanding terbalik dengan kekuatan gel (Siregar dkk, 2016). Kappa karagenan jika dimasukkan kedalam air dingin akan membesar membentuk sebaran kasar yang memerlukan pemanasan sampai 70°C untuk melarutkannya. Suhu pembentukan gel dan kualitas gel kappa karagenan dipengaruhi oleh konsentrasi dan adanya ion-ion logam seperti K⁺, NH₄⁺, Ca⁺⁺, Sr⁺⁺ dan Ba⁺⁺.

Senyawa hidrokoloid dari kappa karagenan ini merupakan bahan dasar dari 500 jenis produk komersil yang banyak digunakan dalam berbagai industri (Anggadireja dkk, 2010). Sifat-sifat karagenan dalam dilihat pada Lampiran 7.

Karagenan sangat penting peranannya, antara lain sebagai pembentuk gel dan pengemulsi (Hope, dkk, 1979 dalam Puspitasari, D, 2008). Penggunaan karagenan yang luas disebabkan karena karagenan memiliki berbagai sifat yang penting dalam formulasi makanan. Sifat-sifat tersebut antara lain, kejernihan dan kekakuan gel karagenan, suhu pembentukan gel yang tinggi, pembentukan gel yang cepat, kemampuan untuk menyediakan tekstur yang diinginkan, serta tekstur yang dihasilkan oleh penambahan karagenan memiliki rentang yang luas (Imeson, 1999 dalam Puspitasari, D, 2008).

Penggunaan karagenan sebagai bahan penstabil karena mengandung gugus sulfat yang bermuatan negatif disepanjang rantai polimernya dan bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air atau gugus hidroksil lainnya (Moirano, 1977 dalam Aulawi, T. dan Ninsix, R. 2009). Berdasarkan sifatnya yang hidrofilik tersebut, maka penambahan karagenan dalam produk emulsi akan meningkatkan viskositas fase kontinu sehingga emulsi menjadi stabil (Frashier dan parker, 1985 dalam Aulawi, T. dan Ninsix, R. 2009)

Menurut Winarno (1993) dalam Aulawi, T. dan Ninsix, R. 2009) standar mutu karagenan dalam bentuk tepung adalah 99% lolos dari saringan 60 mesh, tepung yang terendap alkohol 0,7 dan kadar air 15% pada RH 50 dan 25% pada RH

70. Penggunaan ini biasanya dilakukan pada konsentrasi 0,005% (rendah) sampai 3% (tinggi) tergantung produk yang ingin dihasilkan.

DeFreitas et al (1997) dalam Thesis Rahardiyani penambahan bahan hidrokoloid sebagai pengganti lemak antara lain adalah karagenan. Karagenan mempunyai kemampuan menstabilkan emulsi yaitu dengan cara menurunkan tegangan permukaan melalui pembentukan lapisan pelindung yang menyelimuti globula terdispersi sehingga senyawa yang tidak larut akan lebih terdispersi dan lebih stabil dalam emulsi. Stabilitasnya emulsi lemak dapat memperbaiki sifat kemampuan menurunkan kekerasan pada produk olahan bakso.

Iota karagenan dihasilkan dari *Eucheuma spinosum* sedangkan *lambda* karagenan dihasilkan dari *Chondrus crispus*.

Ada beberapa jenis karagenan yang berbeda sifat dan struktur kimianya sehingga berbeda juga dalam penggunaannya. Karagenan komersial yang penting ada tiga jenis, yaitu *kappa*, *iota* dan *lambda*. Penggunaannya sehubungan dengan kemampuan untuk membentuk larutan kental atau gel, dan bervariasi berdasarkan sifat pembentukan gel dan viskositasnya, fraksi karagenan dapat dilihat pada tabel

8.

Tabel 8. Sifat Pembentukan Gel dan Viskositas Karagenan

<i>Kappa</i>	Kuat, gel padat, membentuk gel dengan potasium. Bentuk gel Brittle dengan garam kalsium. Gel, menjadi jernih dengan penambahan gula. beberapa sineresis
<i>Iota</i>	Membentuk gel yang elastik dengan garam-garam kalsium. Gel berwarna bening dengan tidak mengeluarkan cairan (tidak ada sineresis). Gel stabil dalam keadaan beku atau dilelehkan.
<i>Lambda</i>	Tidak membentuk gel, mempunyai viskositas larutan yang tinggi.

Sumber : Bubnis, 2000

Komposisi karagenan pada beberapa rumput laut berbeda dari satu spesies dengan spesies yang lain dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Jenis Rumput Laut dan Jenis Karagenan Yang Dihasilkan

Jenis Rumput Laut	Jenis Karagenan
<i>Chondrus crispus</i>	<i>kappa</i> dan <i>lambda</i>
<i>Kappaphycus alvarezii</i>	<i>kappa</i>
<i>Euclima denticulatum</i>	<i>iota</i>
<i>Gigartina skottsbergii</i>	<i>kappa</i> dan <i>lambda</i>
<i>Sarcotialia crispate</i>	<i>kappa</i> dan <i>lambda</i>

Sumber : Bubnis, 2000

Menurut Doty (1985), membedakan *kappa* dan *iota karagenan* didasarkan pada kandungan sulfatnya. *Kappa* karagenan mengandung sulfat kurang 28% sedangkan *iota* karagenan lebih 30%. Beberapa sifat dari karagenan antara lain sebagai berikut :

- Dalam air dingin seluruh garam dari *lambda* karagenan dapat larut, sedangkan *kappa* dan *iota* karagenan hanya garam natriumnya saja yang dapat larut.
- Lambda* karagenan dapat larut dalam air panas, sedangkan *kappa* dan *iota* karagenan larut pada temperatur 70°C ke atas.
- Kappa*, *Lambda* dan *iota* karagenan larut dalam susu panas. Sementara dalam susu dingin *kappa* dan *iota* tidak larut, sedangkan *lambda* karagenan membentuk dispersi.

- d. *Kappa* karagenan membentuk gel dengan ion kalium, *iota* karagenan dengan ion kalsium dan *lamda* karagenan tidak membentuk gel.
- e. Semua tipe karagenan stabil pada pH netral dan alkali, sedangkan pada pH asam akan terhidrolisa.

2.12 Serat Pangan

Serat pangan adalah komponen bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan tubuh bagian atas dan mampu menstimulasi pertumbuhan mikroba baik didalam usus, sehingga dapat berfungsi sebagai prebiotik. Kemampuan serat pangan sebagai prebiotik, menjadikan serat sangat dibutuhkan didalam tubuh. Menurut Badan Kesehatan Internasional, angka kecukupan serat pangan bagi orang dewasa adalah 20-35 g/hari (Kusharto, 2006) sedangkan menurut hasil penelitian Mudjianto (2003) rata-rata konsumsi serat penduduk Indonesia adalah 10,5 gram/hari. Angka tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan serat penduduk Indonesia masih terpenuhi sekitar 1/3 dari kebutuhan ideal rata-rata 30 gram/hari (Andriani, 2010).

Serat akan memperlambat waktu pengosongan lambung, meningkatkan waktu transit, mengurangi penyerapan beberapa zat gizi, memperpendek waktu transit dan akan memperbesar massa feses. Serat pangan terdiri dari serat larut air dan serat tidak larut air. Serat larut bersifat mudah larut didalam air panas maupun air dingin, sehingga perlu dilakukan penanganan proses pemasakan yang benar terhadap suatu bahan pangan untuk menghindari penurunan kadar serat pangan dalam jumlah yang tinggi. (Tala, 2009).

Suatu bahan pangan dikatakan memiliki serat pangan yang tinggi apabila dalam 100 gram bahan yang berbentuk padat terdapat 6 gram serat dan 3 gram per 100 kkal dalam bentuk cair.

Serat pangan merupakan komponen yang ada didalam pencernaan tidak bisa terdegradasi menjadi unit yang lebih kecil sehingga tidak dapat diserap oleh usus harus. Yang termasuk dalam komponen serat pangan adalah dinding sel tanaman yang tidak larut terutama selulosa dan lignin serta polisakarida non pati yang larut air. (Estiasih, dkk 2017)

Umbi *Dioscorea* umumnya mengandung sejumlah besar lendir (*mucilage*) larut air yang diduga termasuk kedalam serat pangan yang terdiri atas glikoprotein yaitu kompleks antara polisakarida dan protein larut air, yang merupakan bahan bioaktif yang berfungsi sebagai serat pangan larut air dan bersifat hidrokoloid yang bermanfaat untuk menurunkan kadar glukosa darah dan kadar total kolesterol (LDL). Lendir tersebut juga menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap enzim pengubah angiotensin yang berperan pada penyakit hipertensi. (Estiasih, dkk 2017).

Senyawa bioaktif berupa dioscorin dan diosgenin bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Kandungan senyawa bioaktif tersebut dapat meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh, pencegah penyakit metabolik (hiperkolesterolemia, dislipidemia, diabetes dan obesitas), peradangan dan kanker (Prabowo, *et al* 2014).

Serat pangan yang disampaikan oleh *The American Association of Cereal Chemist* (AACC, 2001) adalah bagian yang dapat dimakan dari tanaman atau

karbohidrat analog yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau parsial pada usus besar.

Serat pangan total (*Total Dietary Fiber*, TDF) digolongkan menjadi dua komponen yaitu serat tidak larut air (*IDF*) dan serat pangan yang larut dalam air (*SDF*). Sifat kelarutan ini sangat menentukan pengaruh fisiologis serat pada proses-proses didalam pencernaan dan metabolisme zat-zat gizi (Sulistijani,2001). *IDF* diartikan sebagai serat pangan yang tidak larut didalam air panas maupun air dingin. Sumber *IDF* adalah selulosa, lignin, sebagian besar hemiselulosa, sejumlah kecil kitin, lilin tanaman dan kadang-kadang senyawa pektat yang tidak dapat larut. Serat pangan tidak larut dapat membantu memudahkan buah air besar (laksatif), jika disertai dengan minuman. Sedangkan *SDF* adalah serat pangan yang dapat larut dalam air hangat atau panas, dan terendapkan oleh air yang telah dicampur dengan empat bagian etanol. Sumber *SDF* diantaranya adalah gum, pektin, dan sebagian hemiselulosa larut yang terdapat dalam dinding sel tanaman.

Serat pangan larut air (*SDF*) lebih efektif dalam mereduksi plasma kolesterol yaitu *Low Density Lipoprotein* (LDL) atau dapat membantu menurunkan kadar kolesterol darah jika disertai dengan diet rendah lemak jenuh dan rendah kolesterol (Tala,2009) serta meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) (Muchtadi, 2001). Manfaat dari *SDF* adalah membuat perut merasa cepat kenyang, sehingga bermanfaat untuk mempertahankan berat badan normal (Muchtadi, 2001). *SDF* pada umbi gembili terdiri dari polisakarida larut air (PLA) dan inulin. PLA yaitu polisakarida larut air yang didefinisikan sebagai komponen dalam tanaman

yang tidak terdegradasi secara enzimatik menjadi sub unit yang dapat diserap oleh lambung dan usus halus. Jenis PLA yang utama pada kelompok *Dioscoerea* yaitu Glukomanan. Glukomanan mempunyai beberapa sifat fisik yang istimewa, antara lain pengembangan glukomanan didalam air dapat mencapai 138-200% dan terjadi secara cepat (Pati mengembang 25%).

Serat pangan tidak larut air (IDF) berperan penting dalam pencegahan disfungsi alat pencernaan seperti konstipasi (sulit buang air besar), haemoroid (ambeien), kanker usus besar, infeksi usus buntu, divertikulosis dan colitis (Mucyadi, 2001).

Serat Pangan (*dietary fiber*) berbeda dengan serat kasar (*crude fibre*). Serat pangan adalah residu pangan nabat yang tahan terhadap hidrolisis oleh enzim pencernaan manusia. Sedangkan serat kasar adalah residu pangan nabati yang tersisa setelah dengan ketas dicerna secara kimiawi (Tejasari, 2005:85).

2.13 Inulin

Inulin adalah polimer dari unit-unit fruktosa dengan gugus terminal glukosa. Unit-unit fruktosa dalam inulin dihubungkan oleh ikatan β (2 \rightarrow 1) glikosidik. Inulin dari tanaman biasanya mengandung 20 sampai beberapa ribu unit fruktosa. Molekul yang lebih kecil dari inulin disebut fruktooligosakarida (FOS), yang mengandung 2 molekul fruktosa dan 1 molekul glukosa (Roberfroid, 2005).

Inulin sangat luas penggunaannya di dalam industri pangan, baik di Eropa, USA maupun Kanada. Penggunaan inulin tersebut sebagai pengganti gula dan

lemak yang menghasilkan kalori lebih rendah. Akhir-akhir ini inulin digunakan sebagai komponen dari diet dan produk-produk rendah lemak (Toneli dkk, 2008).

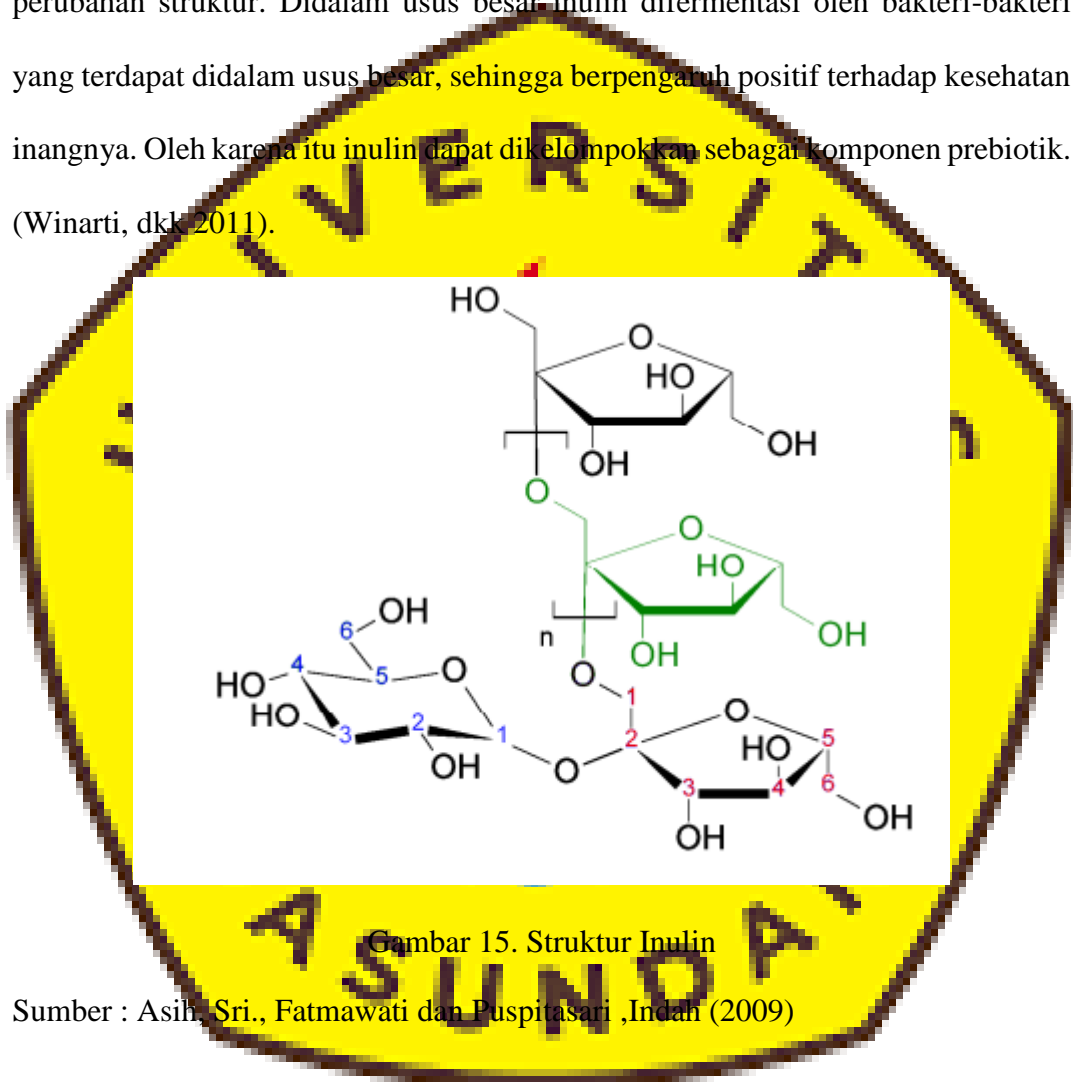
Inulin juga berperan dalam proses pencernaan, yang memberikan efek fisiologis sama dengan *dietary fiber*. Konsumsi inulin dapat meningkatkan secara nyata bakteri yang bermanfaat yaitu bifidobakteria (Silva, 1996). Inulin dan FOS secara nyata dapat meningkatkan pertumbuhan bifidobakteria (Gibson dkk, 1995; Langlands dkk, 2004 dan Pompei dkk, 2008). Menurut Pompei dkk. (2008), bahwa inulin dapat meningkatkan pertumbuhan *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus delbruechii* dan dapat menghambat pertumbuhan *E.coli* dan *Clostridia*.

Inulin mengandung 1/3 sampai 1/4 energi makanan dari gula dan 1/6 sampai 1/9 energi makanan dari lemak, sehingga berperan sebagai karbohidrat cadangan. Inulin dianggap bentuk dari serat yang sifatnya higroskopis sehingga dapat dilarutkan dan digunakan sebagai prebiotik. (Saryono 2002).

Inulin merupakan komponen pangan yang tidak dapat dicerna dan dapat menstimulasi secara selektif pertumbuhan dan aktivitas bakteri yang menguntungkan di dalam saluran pencernaan (Pompei dkk., 2008).

Inulin sebagai salah satu prebiotik karena kemampuannya yang dapat menstimulasi perkembangan bakteri baik yang ada dalam usus. Peran inulin sebagai serat larut yang lain yaitu membantu menurunkan kolesterol (Susana, 2012).

Sifat fungsional inulin sebagai serat makanan dapat larut (*Soluble dietary fiber*) sangat bermanfaat bagi pencernaan dan kesehatan tubuh (Sardesai, 2003). Inulin dapat larut dalam air namun tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim dalam sistem pencernaan mamalia sehingga mencapai usus besar tanpa mengalami perubahan struktur. Didalam usus besar inulin difermentasi oleh bakteri-bakteri yang terdapat didalam usus besar, sehingga berpengaruh positif terhadap kesehatan inangnya. Oleh karena itu inulin dapat dikelompokkan sebagai komponen prebiotik. (Winarti, dkk 2011).



Gembili mengandung inulin sebesar 14,77% (db) (Sri Winarti dkk 2011). Inulin dapat mengurangi resiko kanker usus besar, menormalkan kadar gula darah dan membantu mengurangi penurunan kesehatan jantung dan mencegah kanker kolon (Azhar 2009).

Ketika inulin dicampur dengan air atau bahan cair lainnya maka akan membentuk partikel gel berwarna putih krem yang mudah menyatu dalam bahan pangan sehingga dapat berfungsi sebagai pengganti lemak (Nair *et al*, 2010).

2.14 Pangan Fungsional

Pangan fungsional adalah makanan alami atau olahan yang mengandung senyawa biologis aktif yang diketahui atau yang tidak diketahui dan bersifat tidak toksis dalam jumlah tertentu yang memberikan manfaat kesehatan yang sudah dibuktikan secara klinis untuk pencegahan atau pengobatan penyakit kronis (Martirosyan dan Singh, 2015).



BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (3.1) Bahan dan alat, (3.2) Metode penelitian, (3.3) Prosedur penelitian, (3.4) Jadwal penelitian.

3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan-bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan bakso ayam berupa daging ayam *fillet* bagian dada diperoleh dari Pasar Ciroyom Jl. Ciroyom, Bandung. Sedangkan umbi gembili sebagai bahan pembuatan tepung gembili diperoleh dari pasar di daerah pangandaran. Bahan penunjang untuk pembuatan tepung gembili meliputi garam (NaCl) 5% dan Natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 0,3%. Bahan penunjang pembuatan bakso ayam meliputi tepung tapioka, tepung gembili, es batu, merica, karagenan, bawang putih, dan garam. Bahan untuk proses analisis meliputi air, etanol, garam kjedahl, H_2SO_4 pekat, aquadest, HCL 0,1 N, NaOH 30%, H_2O_2 , Na_2SO_4 5%, granula Zink, indikator PP (Phenophtaelin) dan NaOH 0,1 N.

3.1.2 Alat-alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, peralatan yang digunakan pada proses pembuatan tepung gembili yaitu, panci, pisau, *thermometer*, *stopwatch*, *slicer*, *cabinet dryer*, *tray*, *blender*, ayakan *mesh* 80, timbangan digital, batang pengaduk dan gelas kimia. Peralatan yang digunakan pada proses pembuatan bakso meliputi, baskom, timbangan, sendok, *cup*, talenan, plastik, sarung tangan, pipet, *food processor*, saringan penirisan, panci dan kompor.

Peralatan yang digunakan dalam analisis meliputi, alat *texture analyzer*, gelas kimia, pipet seukuran, gelas ukur, *filer*, buret & statif, cawan porselen, oven, desikator, tangkrus, timbangan analitik, api bunsen, tanur, batu didih, labu kjedhal, lemari asam, labu takar, batang pengaduk, kertas saring, botol semprot, kondensor (1set alat), erlenmeyer, lakmus merah & biru, penangas air bergoyang, inkubator, sendok dan mangkok plastik.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian pada penelitian ini terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilakukan sebelum penelitian utama yaitu proses pembuatan tepung gembili. Tepung gembili yang sudah kering dilakukan uji kadar air agar tepung yang digunakan sesuai dengan standar, kemudian siap digunakan.

2. Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan, dimana umbi gembili yang sudah dilakukan proses pengolahan menjadi tepung gembili kemudian dilakukan perbandingan untuk menentukan pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dengan perbandingan (1:3 ; 1:1 ; 3:1) dan konsentrasi karagenan (2% ; 2,5% ; 3% dari berat daging) terhadap karakteristik bakso ayam. Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

3.2.1 Rancangan Perlakuan

Model rancangan perlakuan yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 taraf, yaitu :

Faktor 1. Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A) :

$$a1 = 1: 3$$

$$a2 = 1: 1$$

$$a3 = 3 : 1$$

Faktor 2. Konsentrasi Karagenan (B) :

b1 = Penambahan karagenan 2% dari berat daging

b2 = Penambahan karagenan 2,5% dari berat daging

b3 = Penambahan karagenan 3% dari berat daging

3.2.2 Rancangan Percobaan

Model rancangan percobaan yang digunakan untuk analisis data pada penelitian utama menggunakan pola faktorial 3x3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor dengan tiga kali pengulangan sehingga diperoleh 27 kombinasi. Untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap respon variabel atau parameter yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan persamaan berikut.

Model rancangan percobaan yang digunakan adalah persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{(ij)}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan dari kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari faktor perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili, taraf ke-j dari faktor konsentrasi karagenan dan ulangan ke-k

μ = Nilai rata-rata respon yang sesungguhnya/nilai tengah populasi

K = 1,2,3 untuk ulangan percobaan

A_i = Pengaruh dari perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (a) pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh dari konsentrasi karagenan (b) pada taraf ke-j

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antar perlakuan ke-i dari faktor perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (a) dengan taraf ke-j dari faktor konsentrasi karagenan (b)

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-j dan percobaan ke-i

i = Banyaknya variasi perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili (a₁,a₂,a₃)

j = Banyaknya variasi konsentrasi karagenan (b₁,b₂,b₃)

(Gaspersz,2006).

Model rancangan pola faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

dapat dilihat pada tabel berikut :



Tabel 10. Model Rancangan Pola Faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 Kali Ulangan

Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili (a)	Konsentrasi Karagenan (b)	Kelompok Ulangan		
		I	II	III
a1 (1:3)	b1 (2%)	a ₁ b ₁	a ₁ b ₁	a ₁ b ₁
	b2 (2,5%)	a ₁ b ₂	a ₁ b ₂	a ₁ b ₂
	b3 (3%)	a ₁ b ₃	a ₁ b ₃	a ₁ b ₃
a2 (1:1)	b1 (2%)	a ₂ b ₁	a ₂ b ₁	a ₂ b ₁
	b2 (2,5%)	a ₂ b ₂	a ₂ b ₂	a ₂ b ₂
	b3 (3%)	a ₂ b ₃	a ₂ b ₃	a ₂ b ₃
a3 (3:1)	b1 (2%)	a ₃ b ₁	a ₃ b ₁	a ₃ b ₁
	b2 (2,5%)	a ₃ b ₂	a ₃ b ₂	a ₃ b ₂
	b3 (3%)	a ₃ b ₃	a ₃ b ₃	a ₃ b ₃

Sumber : Gasperz (2006)

Berdasarkan rancangan faktorial diatas, dapat dibuat tabel angka acak dalam denah (*layout*) percobaan faktorial 3x3 dengan RAK pada tabel berikut :

Kelompok Ulangan 1

a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂	a ₁ b ₃	a ₃ b ₁	a ₃ b ₃	a ₃ b ₂
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Kelompok Ulangan 2

a ₂ b ₃	a ₃ b ₁	a ₃ b ₁	a ₃ b ₃	a ₃ b ₂	a ₁ b ₂	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₂
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Kelompok Ulangan 3

a ₁ b ₃	a ₂ b ₂	a ₁ b ₁	a ₂ b ₃	a ₃ b ₂	a ₃ b ₁	a ₂ b ₁	a ₁ b ₂	a ₃ b ₃
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

3.2.3 Rancangan Analisis

Rancangan analisis dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan terhadap respon yang diteliti yang disusun pada tabel Analisis Variansi (ANOVA). Berdasarkan rancangan diatas, maka dapat dibuat Analisis Variansi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan dimana analisis variansi dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Tabel Analisis Variansi (ANOVA) percobaan Faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F _{hitung}	F _{tabel}
					5%
Kelompok	r-1	JKK	KTK	-	-
Perlakuan	ab-1	JKP	KTP	-	-
Faktor (A)	a-1	JKL	KT(A)	KTL/KTG	-
Faktor (B)	b-1	JKM	KT(B)	KTM/KTG	-
Iteraksi (AB)	(a-1)(b-1)	JKLM	KT(AB)	KTLM/KTG	-
Galat	(r-1)(ab-1)	JKG	KIG		
Total	r.ab-1	JKT			

Sumber : Gospelsz (2006)

Keterangan :

- r = replikasi (ulangan)
- t = perlakuan
- A = perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (a)
- B = Konsentrasi Karagenan (b)
- db = derajat bebas
- JK = jumlah kuadrat
- KT = kuadrat tengah

Kesimpulan dari hipotesis adalah hipotesis diterima jika ada pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan atau disebut berbeda nyata. Hipotesis ditolak jika tidak ada pengaruh dari masing-masing perlakuan (Gaspersz, 2006).

Berdasarkan rancangan percobaan di atas, selajutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis :

- Hipotesis ditolak, jika $F_{Hitung} \leq F_{Tabel}$ pada taraf 5%, maka perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan tidak berpengaruh terhadap karakteristik bakso ayam.
- Hipotesis diterima, jika $F_{Hitung} > F_{Tabel}$ pada taraf 5%, maka perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap karakteristik bakso ayam. Kemudian akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dari masing-masing perlakuan pada taraf 5%. (Gaspersz, 2006).

Analisis dilakukan apabila terdapat pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan ($F_{Hitung} \geq F_{Tabel}$) adalah dengan melakukan uji lanjut menggunakan uji jarak berganda duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan mencolok (Gaspersz, 2006).

3.2.4 Rancangan Respon

Pada penelitian ini dengan menggunakan rancangan percobaan RAK (Rancangan Acak Kelompok) yang menjadi responnya yaitu respon fisik, respon kimia dan respon organoleptik

1. Respon Fisik : Uji Kekenyalan menggunakan Alat *Texture Analyzer* (Achmalia, 2019)

2. Respon Kimia : Analisis Kadar Abu Metode Gravimetri (AOAC, 1995), Analisis Kadar Protein Metode Kjeldhal (AOAC, 1995) dan Analisis Serat Pangan Total Metode Enzimatis Gravimetri (AOAC, 1995).
3. Respon Organoleptik

Pengujian terhadap karakteristik sensori penting dilakukan, khususnya terhadap produk baru yang dapat menentukan daya terima konsumen. Pengujian sensori pada penelitian ini adalah uji kesukaan (hedonik). Data kemudian diolah dengan Analisis sidik ragam, apabila data yang diperoleh berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji Duncan. Dengan parameter sensori yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur. Dengan jumlah panelis sebanyak 30 orang panelis terhadap sampel-sampel yang disajikan kepada panelis dengan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 12. Skala Numerik pada Uji Hedonik

Skala Hedonik	Skala
Sangat Tidak Suka	1
Tidak Suka	2
Agak Tidak Suka	3
Agak Suka	4
Suka	5
Sangat Suka	6

Sumber : Kartika, dkk (1988)

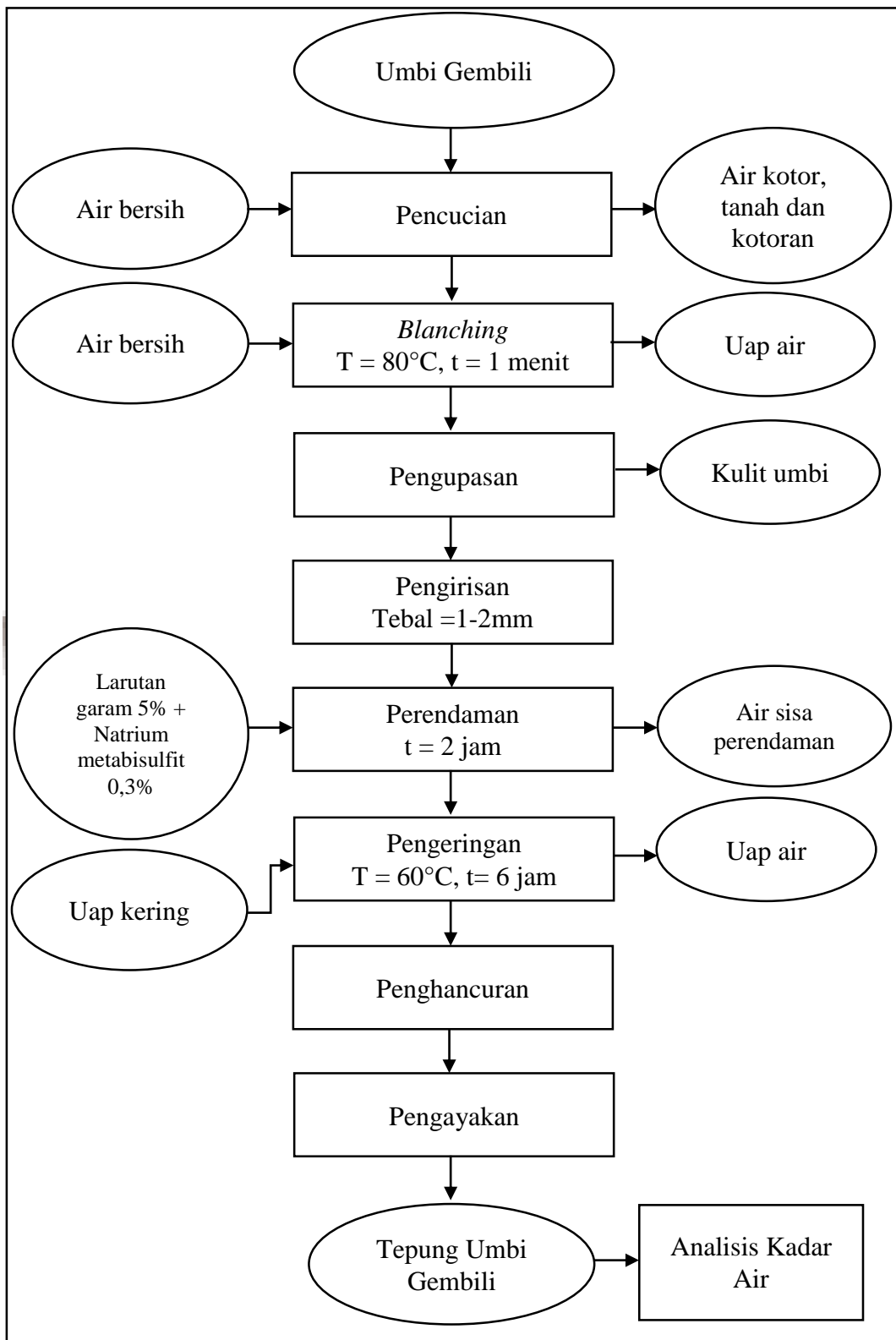
3.3 Prosedur Percobaan

3.3.1 Prosedur Perlakuan Pendahuluan Pembuatan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*)

Proses perlakuan pendahuluan Pembuatan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) yaitu :

Pembuatan tepung gembili mengacu pada metode Utami, *et al* (2013). Pembuatan tepung gembili diawali dengan pencucian umbi dari tanah dan kotoran lainnya. Kemudian dilakukan *blanching* selama 1 menit pada air panas (80°C) hingga keseluruhan umbi terendam dalam air, setelah itu dilakukan pengupasan kulit umbi menggunakan pisau. *Blanching* dilakukan pada umbi yang utuh untuk menghindari dan mengurangi reaksi pencoklatan pada umbi gembili. Tahap selanjutnya yaitu pengirisan dengan menggunakan *slicer* dengan ketebalan 1 mm – 2 mm kemudian umbi direndam dalam larutan garam dan natrium metabisulfit dengan konsentrasi masing-masing sebesar 5% dan 0,3% selama 2 jam. Larutan garam digunakan untuk menghilangkan efek gatal pada umbi dan mengurangi kandungan kalsium oksalat. Penggunaan natrium metabisulfit adalah untuk mempertahankan warna asli umbi dan mencegah proses pencoklatan sebelum diolah serta menghilangkan bau dan rasa getir. Penggunaan sulfit dengan konsentrasi yang berlebih dapat menyebabkan adanya residu sulfit didalam makanan. Penggunaan larutan garam dan natrium metabisulfit secara bersamaan bertujuan untuk menghilangkan kandungan oksalat yang ada pada tepung dan juga menghilangkan bau dan rasa getir. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 6 jam. Umbi disusun pada rak-rak pengeringan secara teratur untuk memudahkan proses pengeringan. Kemudian umbi yang telah kering dilakukan penghancuran dengan *blender* dan diayak dengan ukuran 80 mesh untuk menghasilkan tepung yang halus.

Diagram alir proses pembuatan tepung gembili ditunjukkan pada gambar 16



Gambar 16. Diagram Alir Perlakuan Pendahuluan Pembuatan Tepung Umbi

Gembili

3.3.2 Prosedur Perlakuan Utama Pembuatan Bakso Ayam

Prosedur perlakuan utama pembuatan bakso ayam, terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Daging *Fillet Dada* Ayam

Untuk membuat bakso daging digunakan daging ayam *fillet* bagian dada yang benar-benar masih segar. Semakin segar daging semakin bagus mutu bakso yang dihasilkan. Selain itu, daging hendaknya tidak banyak berlemak dan berurat. Lemak dan urat yang terdapat pada daging sebaiknya dipisahkan dahulu. Namun untuk membuat bakso urat justru digunakan daging yang banyak urat atau seratnya, sedangkan lemak tetap dipisahkan.

2. Pengecilan Ukuran

Pengecilan ukuran didefinisikan sebagai pemotongan mengurangi ukuran bahan padat dengan kerja mekanis, yaitu membaginya menjadi partikel-partikel yang lebih kecil. Pengecilan ukuran pada daging bertujuan untuk mendapatkan ukuran yang lebih kecil sehingga memudahkan pada saat proses penggilingan. Pengecilan ukuran pada daging ayam menggunakan pisau dan talenan.

3. Penimbangan

Daging ayam yang telah dilakukan proses pengecilan ukuran dilakukan proses penimbangan sebanyak 63.00%. Proses penimbangan juga dilakukan terhadap bahan-bahan penunjang yang lainnya seperti, Tepung tapioka dan tepung gembili ditimbang sesuai dengan konsentrasi yaitu $a_1 = 1:3$, $a_2 = 1:1$, $a_3 = 3:1$, es batu sebanyak 20.17-20.80%, merica sebanyak 1.00%, bawang putih sebanyak 3,00%, garam sebanyak 2.44% dan karagenan ditimbang sesuai dengan konsentrasi

$b_1 = 2\%$ dari berat daging, $b_2 = 2,5\%$ dari berat daging, dan $b_3 = 3\%$ dari berat daging.

4. Pencampuran

Daging ayam dan bahan penunjang yang telah dilakukan proses penimbangan kemudian dilakukan proses pencampuran dengan menggunakan *food processor*. Daging digiling sampai halus sambil ditambahkan es batu sebanyak 20.17-20.80%. Es berfungsi sangat penting dalam pembentukan tekstur bakso dan suhu dapat dipertahankan tetap rendah, serta berfungsi untuk menambahkan air keadonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan dan meningkatkan tendemennya. Setelah es kemudian dimasukan tepung sebanyak 8.50% dan yang terakhir bumbu sebanyak 7.7% . Proses pencampuran dilakukan sampai adonan tercampur merata dan lembut.

5. Pencetakan

Bahan-bahan yang sudah tercampur dalam proses pencampuran membentuk adonan, kemudian dilakukan proses pencetakan secara manual dengan cara mengepal-gepalkan adonan dengan menggunakan tangan kemudian ditekan sehingga adonan akan keluar berupa bulatan-bulatan. Yang dinamakan bakso.

6. Pemasakan

Bakso yang telah dicetak kemudian dilakukan proses pemasakan. Pemasakan bakso dilakukan pada suhu 60°C - 80°C selama 3 menit atau sampai bakso mengeras dan mengapung.

7. Perebusan



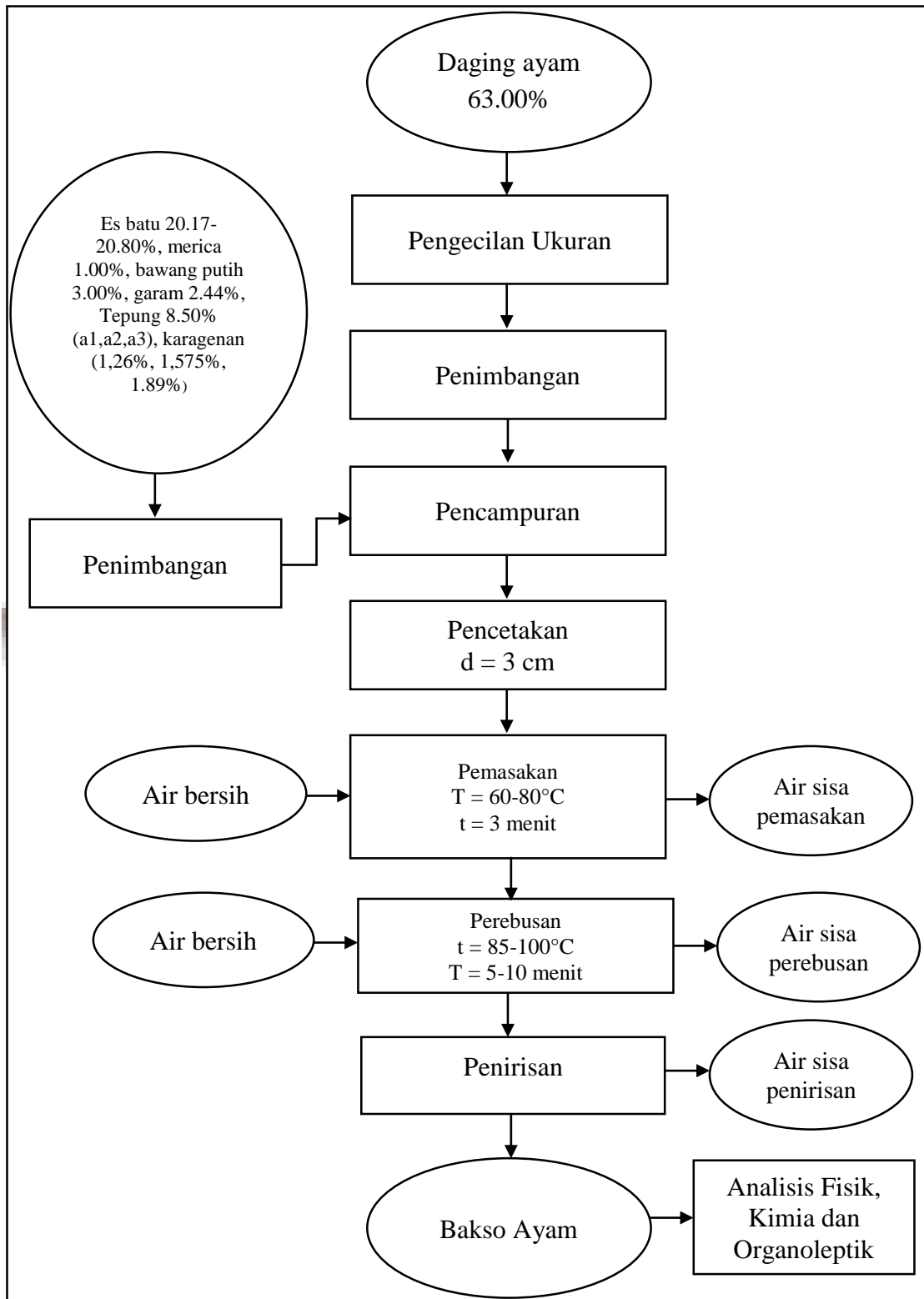
Bakso yang telah dilakukan proses pemasakan dilakukan proses perebusan. Perebusan bakso dilakukan pada suhu 85°C-100°C selama 5-10 menit sampai bakso matang.

8. Penirisan

Bakso yang sudah matang diangkat dan ditiriskan, kemudian diangin-anginkan yang bertujuan untuk menghilangkan air dipermukaan bakso.

Diagram alir proses pembuatan bakso akan ditunjukkan pada gambar 17





Gambar 17. Diagram Alir Utama Pembuatan Bakso Ayam

3.3 Formulasi Bakso Ayam

Tabel 13. Formulasi Pembuatan Bakso Ayam

No	Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili	Bahan	Konsentrasi Karagenan						Total (gram)
			2%		2,5%		3%		
			%	gram	%	gram	%	gram	
1.	1:3	Daging Ayam	63.00	420	63.00	420	63.00	420	1260
		Tepung	8.50	56.67	8.50	56.67	8.50	56.67	170.00
		Es Batu	20.80	138.67	20.485	136.57	20.17	134.47	409.70
		Karagenan	1.26	8.40	1.575	10.50	1.89	12.60	31.50
		Merica	1.00	6.67	1.00	6.67	1.00	6.67	20.00
		Garam	2.44	16.27	2.44	16.27	2.44	16.27	48.80
		Bawang Putih	3.00	20.00	3.00	20.00	3.00	20.00	60.00
		Total	100	666.66	100	666.666	100	666.666	2000.00
2.	1:1	Daging Ayam	63.00	420	63.00	420	63.00	420	1260
		Tepung	8.50	56.67	8.50	56.67	8.50	56.67	170.00
		Es Batu	20.80	138.67	20.485	136.57	20.17	134.47	409.70
		Karagenan	1.26	8.40	1.575	10.50	1.89	12.60	31.50
		Merica	1.00	6.67	1.00	6.67	1.00	6.67	20.00
		Garam	2.44	16.27	2.44	16.27	2.44	16.27	48.80
		Bawang Putih	3.00	20.00	3.00	20.00	3.00	20.00	60.00
		Total	100	666.66	100	666.666	100	666.666	2000.00
3.	3:1	Daging Ayam	63.00	420	63.00	420	63.00	420	1260
		Tepung	8.50	56.67	8.50	56.67	8.50	56.67	170.00
		Es Batu	20.80	138.67	20.485	136.57	20.17	134.47	409.70
		Karagenan	1.26	8.40	1.575	10.50	1.89	12.60	31.50
		Merica	1.00	6.67	1.00	6.67	1.00	6.67	20.00
		Garam	2.44	16.27	2.44	16.27	2.44	16.27	48.80
		Bawang Putih	3.00	20.00	3.00	20.00	3.00	20.00	60.00
		Total	100	666.666	100	666.666	100	666.666	2000.00
Total Keseluruhan								6000	

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (4.1) Penelitian Pendahuluan dan (4.2)

Penelitian Utama

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan dalam pembuatan Bakso Ayam ini yaitu pembuatan tepung gembili dan penelitian terhadap tepung gembili yang bertujuan untuk mengetahui kualitas bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan bakso ayam dengan melakukan analisis kadar air.

4.1.1 Rendemen Tepung Gembili

Gembili merupakan umbi keluarga *Dioscorea* yang memiliki kelebihan dapat tumbuh dibawah tegakan hutan tanpa perlakuan khusus, sehingga budidayanya dapat dilakukan secara mudah. Untuk mencegah terjadinya kerusakan dan memperpanjang daya simpan, umbi disimpan dalam kondisi kering atau tepung. Umbi gembili yang didapat dari pasar kemudian dilakukan proses pengolahan menjadi tepung dengan berat awal umbi yaitu, 4500 gram. Kemudian dilakukan pencucian terhadap umbi, dilanjutkan dengan *blanching* untuk menghindari dan mengurangi reaksi pencoklatan pada umbi gembili, pengupasan kulit umbi, *slicing* dan perendaman dengan larutan garam dan natrium metabisulfit dimana larutan garam digunakan untuk menghilangkan efek gatal pada umbi dan mengurangi kandungan kalsium oksalat, natrium metabisulfit ditambahkan untuk mempertahankan warna asli umbi pada waktu proses pengeringan dan mencegah

proses pencoklatan sebelum diolah serta menghilangkan bau dan rasa getir, penggunaan sulfit dengan konsentrasi yang berlebih dapat menyebabkan adanya residu sulfit didalam makanan. Penggunaan larutan garam dan natrium metabisulfit secara bersamaan bertujuan untuk menghilangkan kandungan oksalat yang ada pada tepung dan juga menghilangkan bau dan rasa getir.

Perendaman umbi didalam air menyebabkan lendir terekstrak karena terjadi peningkatan tekanan air terhadap dinding sel umbi. Larutan natrium metabisulfit menyebabkan lendir yang menempel pada permukaan umbi terpisah. Hal ini ditunjukkan oleh air rendaman yang menjadi kental dan keruh karena lendir terpisah ke dalam larutan pengeksrak. Karena adanya pemisahan lendir tersebut, umbi gembili menjadi putih cerah, tidak berlendir, licin dan mempunyai tekstur yang lunak.

Perlakuan sulfitasi memberikan warna terang pada irisan umbi gembili. Larutan natrium metabisulfit dapat mencegah reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Gugus gula pereduksi tidak mempunyai kesempatan untuk bereaksi dengan asam amino. Natrium metabisulfit akan membentuk reaksi dengan gula pereduksi membentuk asam hidrosulfonat, sehingga reaksi pencoklatan dapat dicegah.

Dalam perlakuan perendaman pada umbi gembili pada saat proses pembuatan tepung umbi gembili tidak dilakukan perendaman selama sehari hari karena umbi gembili tidak memiliki kandungan senyawa antinutrisi atau senyawa toksik yang berbahaya, hanya mengandung kalsium oksalat dalam jumlah yang sedikit. Dengan menggunakan *double* natrium yaitu larutan garam dan natrium

metabisulfit memungkinkan waktu perendaman menjadi singkat, ketika larutan garam saja yang ditambahkan maka proses nya pun akan berjalan lebih lama yaitu bisa semalaman. Dibandingkan dengan ubi gadung yang memiliki senyawa glikosida sianogenik, senyawa ini dapat terhidrolisis secara enzimatis menghasilkan asam sianida (HCN) yang sangat beracun. Proses detoksifikasi gadung dapat dilakukan dengan perendaman dalam air mengalir selama sehari-hari dan pelumuran menggunakan abu dapur.

Dilanjutkan dengan proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60°C . Penggunaan suhu yang lebih tinggi dari 60°C dapat menyebabkan gelatinisasi pati. Pada waktu pengeringan, berbagai senyawa yang dapat menimbulkan bau khas seperti alkohol, aldehid dan keton akan hilang karena bersifat volatil. Hal ini akan menguntungkan sehingga tepung umbi gembili mempunyai aroma yang dapat diterima konsumen, penghancuran dilakukan guna mendapatkan tepung umbi gembili yang diinginkan dan pengayakan dilakukan untuk memperoleh tepung yang halus dengan menggunakan ukuran ayakan 80 mesh, sehingga didapat rendemen dari umbi gembili yaitu 29,93%. Nilai rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara berat produk akhir dengan berat total awal bahan baku. Dengan menghitung rendemen dapat diketahui efisiensi proses yang dilakukan. Hasil dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Rendemen Tepung Gembili

Produk Hasil	1346,75 gram
Bahan Baku	4500 gram
Rendemen	29,93 %

Sumber : Hasil Penelitian (2022)

Berdasarkan hasil data penelitian pada tabel 15 menunjukkan bahwa rendemen tepung gembili yaitu 29,93%. Berdasarkan penelitian (Richana, N., dan Sunarti, T.C. 2004) bahwa rendemen tepung gembili yaitu 24,28%. Menurut penelitian (Prabowo, et al 2014) dengan teknologi yang ada sekarang gembili dapat menghasilkan rendemen sebesar 25%. Gembili mempunyai rendemen tepung umbi dan tepung pati tinggi (24,28% dan 21,44%) dibanding umbi-umbi lain, sehingga ditinjau dari hasil rendemennya, gembili sangat potensial untuk dikembangkan menjadi tepung maupun pati. Faktor yang mempengaruhi banyaknya jumlah rendemen yang dihasilkan karena pengaruh perbedaan perlakuan saat proses pembuatan tepung. Pengolahan menjadi tepung, disamping dapat memperpanjang umur simpan karena rendahnya kadar air juga memberikan keuntungan lainnya yaitu mudah dalam pengemasan, memperluas pemasaran, serta dapat meningkatkan nilai ekonomisnya.

Umbi gembili ini termasuk kedalam umbi akar karena tumbuh dibawah tanah. Umbi gembili yang masih segar, jika dimakan rasanya gatal dan agak lengket seperti ketan. Gatal yang dirasakan berasal dari kandungan kalsium oksalat yang ada pada umbi gembili. Sedangkan rasa lengket disebabkan karena kandungan amilopektin pada gembili yang tinggi. Kadar oksalat pada umbi gembili menurut popoola et al (2014) berdasarkan analisis titrimetri dan spektrofotometri menghasilkan kadar oksalat sebesar 1,37 mg/100 g dan 1,33 mg/100 g. Umbi gembili memiliki daging umbi yang lunak, namun jika diremas hancur seperti pasir. (Godam, 2012). Umbi gembili umumnya digunakan sebagai sumber karbohidrat setelah dimasak atau dibakar, umbi tersebut juga dimanfaatkan sebagai bahan

campuran sayuran setelah dimasak, direbus, atau digoreng dan dijadikan makanan pokok pengganti beras (Prabowo, et al 2014).

Umbi gembili ini sebaiknya dilakukan proses pengolahan dulu sebelum dikonsumsi untuk menghindari rasa getir dan gatal pada lidah saat mengonsumsinya.

4.1.2 Analisis Bahan Baku

Analisis bahan baku dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terdapat pada tepung gembili sehingga dapat diketahui kadar air tepung gembili apakah sudah sesuai atau belum. Hasil analisis bahan baku dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Analisis Bahan Baku Tepung Gembili

Bahan Baku	Kadar Air
Tepung Gembili	8,5 %

Berdasarkan hasil data penelitian pada tabel 16 menunjukkan bahwa kadar air pada tepung gembili yaitu 8,5%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Afidin, dkk (2014), terhadap beberapa tepung umbi uwi memiliki kandungan air yang berbeda beda tergantung pada varietas umbinya, uwi ungu memiliki kadar air 8,49%, uwi kuning 9,47% dan uwi putih 7,77%, dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan gembili memiliki 8,5%. Hasil tersebut tidak berbeda nyata antara varietas satu dengan varietas lainnya. Hal ini kemungkinan terjadi karena umur panen pada masing-masing varietas umbi sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiarmo (2009) yang menyatakan bahwa persamaan umur panen pada umbi uwi (*Dioscorea* spp.) tidak mempengaruhi kandungan komponen pada bahan. Dan perbedaan komponen yang terjadi kemungkinan disebabkan karena perbedaan

varietas, tempat tumbuh serta umur panen. Karena umur panennya yang tergolong muda maka kadar air nya pun akan tinggi. Menurut Lahmudin (2006), bahwa kadar air yang rendah disebabkan oleh pengeringan dengan suhu tinggi. Pada suhu yang tinggi akan terjadi proses evaporasi yang berlangsung lebih cepat, sehingga kehilangan komponen air akan semakin besar.

Bila dibandingkan dengan SNI Tepung Tapioka (2011) kadar air maksimal 15%, kadar air pada penelitian ini lebih rendah yaitu 8,5%. Dengan demikian, kadar air tepung gembili yang dihasilkan sudah memenuhi standar. Menurut Earle (1968), tepung yang baik memiliki kadar air yang tidak lebih dari 14%. Kadar air tepung lebih dari 14% lebih mudah mengalami kerusakan mikrobiologis sehingga umur simpan lebih pendek.

Umbi gembili yang akan diproses menjadi tepung dilakukan *treatment* perendaman dengan larutan garam dan natrium metabisulfit untuk menghilangkan efek gatal pada umbi, mengurangi kandungan kalsium oksalat, mempertahankan warna asli umbi dan mencegah proses pencoklatan sebelum diolah dan menghilangkan bau dan rasa getir.

4.2 Penelitian Utama

4.2.1 Analisis Kadar Abu Bakso Ayam

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan (Astuti, 2012). Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat berupa dua macam garam, yaitu garam organik dan anorganik.

Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak mudah menguap (komponen anorganik atau garam mineral) yang tetap tinggal pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Nurilmala, 2006).

Semakin rendah kadar abu suatu bahan, maka semakin tinggi kemurniannya. Tinggi rendahnya kadar abu suatu bahan antara lain disebabkan oleh kandungan mineral yang berbeda pada sumber bahan baku dan juga dapat dipengaruhi oleh proses demineralisasi pada saat pembuatan (Sudarmadji, 2007).

Menurut Irawati (2008), penentuan kadar abu dapat digunakan untuk berbagai tujuan yaitu menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dan sebagai parameter nilai bahan pada makanan. Adanya kandungan abu yang tidak larut dalam asam yang cukup tinggi menunjukkan adanya pasir atau kotoran lain. Prinsip analisis kadar abu adalah proses pembakaran senyawa organik sehingga didapatkan residu anorganik yang disebut abu.

Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANOVA) terhadap kadar abu pada lampiran 16 menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (A) berpengaruh nyata terhadap kadar abu pada bakso ayam, sedangkan konsentrasi karagenan (B) dan interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan (AB) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu pada bakso ayam. Pengaruh masing-masing perlakuan perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili terhadap parameter kadar abu pada bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili (A) Terhadap Kadar Abu (%) Pada Bakso Ayam

Perlakuan	Rata – Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	2,01	a
a2 (1:1)	2,88	b
a1 (1:3)	4,03	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut duncan 5%.

Berdasarkan data pada tabel 17 menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada setiap perlakuan baik a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) berpengaruh nyata terhadap kadar abu pada bakso ayam. Semakin banyak tepung gembili yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar abu pada bakso ayam. Kadar abu pada bakso ayam semakin meningkat seiring dengan tingginya penambahan tepung gembili dapat berpengaruh karena tepung gembili memiliki kadar abu sebesar 4,73% lebih tinggi dibandingkan dengan tepung tapioka yaitu sebesar 0,60%. Kadar abu yang tinggi menggambarkan kandungan mineral yang tinggi pula pada bahan pangan tersebut.

Bila dibandingkan dengan SNI Bakso 3818:2014 kadar abu maksimal 3%, kadar abu rata-rata pada penelitian ini lebih rendah pada perlakuan a3 (3:1) sebesar 2,01% dan a2 (1:1) sebesar 2,88%, sedangkan pada perlakuan a1 (1:3) sebesar 4,03%. Kadar abu yang tinggi disebabkan oleh kandungan dari tepung gembili yang memiliki kadar abu 4,73% dan 0,2% untuk kadar abu tepung tapioka. Penambahan proporsi tepung gembili pada bakso ayam akan meningkatkan kadar abu pada sampel bakso ayam. Kadar abu bakso ayam yang tinggi menggambarkan kandungan mineral yang tinggi pula pada bahan pangan tersebut.

4.2.2 Analisis Kadar Protein Bakso Ayam

Bila ditinjau dari sifat fisikokimianya, gembili memiliki kadar protein tinggi dengan viskositas rendah sehingga baik dikembangkan sebagai tepung komposit untuk produk pangan (Richana dan Sunarti, 2004).

Protein berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Sebagai zat pembangun protein selalu membentuk jaringan-jaringan baru dalam tubuh dan mempertahankan jaringan yang telah ada (Winarno, 1991). Protein merupakan zat gizi sangat penting karena erat hubungannya dengan proses kehidupan. Molekul protein mengandung unsur yang khusus terdapat dalam protein dan tidak terdapat dalam molekul karbohidrat dan lemak yaitu nitrogen.

Menurut Sudarmadji (1984), pada penentuan protein dalam bahan pangan umumnya yang ditentukan adalah protein totalnya. Protein sering dianggap sebagai protein kasar dalam penentuan N di dalam senyawa bukan penentuan protein spesifik tetapi penentuan protein total. Analisis protein ini bertujuan untuk penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mengandung nitrogen.

Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANAVA) terhadap kadar protein pada lampiran 17 menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (A) berpengaruh nyata terhadap kadar protein pada bakso ayam, sedangkan konsentrasi karagenan (B) dan interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan (AB) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein pada bakso ayam. Pengaruh masing-

masing perlakuan perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili terhadap parameter kadar protein pada bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili (A) Terhadap Kadar Protein (%) Pada Bakso Ayam

Perlakuan	Rata – Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	19,09	a
a2 (1:1)	19,44	a
a1 (1:3)	19,71	a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut Duncan 5%.

Berdasarkan data pada tabel 18 menunjukkan bahwa perlakuan a3 (3:1), a2 (1:1) dan a1 (1:3) tidak berbeda nyata terhadap kadar protein pada bakso ayam. Kadar protein pada bakso ayam berkisar antara 19,09% - 19,71%. Sesuai dengan ketentuan SNI 3818:2014, persyaratan kadar protein pada bakso daging yang diterima minimal sebesar 11%. Kadar protein pada bakso ayam sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI.

Rendahnya kadar protein pada perlakuan a3 disebabkan oleh kadar protein tepung tapioka yang lebih rendah daripada tepung gembili. Menurut Rickard *et al.* (1992) kandungan protein tepung tapioka sebesar 0,03-0,60% sedangkan tepung gembili memiliki kandungan protein sebesar 7,53%. Menurut Richana dan Sunarti (2004), menyatakan bahwa gembili memiliki kadar protein yang tinggi dengan kadar viskositas rendah, sehingga baik dikembangkan sebagai tepung komposit untuk produk pangan.

Protein juga digunakan sebagai bahan pengikat karena mempunyai bagian yang dapat berikatan dengan air (hidrofilik) dan bagian yang dapat mengikat lemak

(lipofilik) (Abubakar *et al* , 2011). Bahan pengikat memiliki kontribusi yang besar terhadap daya emulsifikasi dan daya mengikat air pada adonan (Rossuartini, 2005).

Dioscorin adalah protein simpanan pada umbi-umbian keluarga *Dioscorea*. Terhitung sekitar 90% protein larut air telah diekstrak dari berbagai spesies *Dioscorea* dengan menggunakan metode *immuno-staining*. Hasilnya, *dioscorin* dari beberapa jenis *Dioscorea* memiliki aktivitas antioksidan melawan radikal bebas. Irisan kering dari umbi digunakan sebagai obat-obatan cina, sedangkan umbi segarnya sebagai makanan pokok di Afrika, Asia dan Karibia (Prabowo, dkk 2014).

Dioscorin ini juga telah diketahui dapat menghambat enzim pengubah angiotensin yang dapat meningkatkan aliran darah ginjal dan menurunkan tekanan darah (Prabowo, dkk., 2014). Senyawa bioaktif berupa dioskorin dan diosgenin bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Kandungan senyawa bioaktif tersebut dapat meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh, pencegah penyakit metabolik (hiperkolesterolemia, dislipidemia, diabetes dan obesitas), peradangan, dan kanker (Prabowo, et al. 2014).

4.2.3 Analisis Kadar Serat Pangan

Serat pangan merupakan komponen dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan manusia. Serat pangan termasuk kedalam golongan karbohidrat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin dan gum yang berfungsi membantu pencernaan makanan didalam usus (Koswara, 2011).

Analisis kadar serat pangan dilakukan berdasarkan hasil metode skoring yang dapat dilihat pada lampiran 14 sampel yang terpilih adalah perlakuan a1b3 dengan perbandingan tepung tapioka 1 dan tepung gembili 3 serta konsentrasi karagenan 3%, merupakan sampel yang disukai panelis karena memiliki nilai rata-rata kesukaan tertinggi dalam hal atribut warna, aroma, rasa dan tekstur dengan kriteria “suka”.

Tabel 19. Hasil Analisis Kadar Serat Pangan Total

Perlakuan	Kadar Serat Pangan Total (%)
a1b3	3,66

Berdasarkan hasil data penelitian pada tabel 19 menunjukkan bahwa kadar serat pangan total yang dihasilkan sebesar 3,66%. Kadar serat pangan yang dihasilkan didalam produk bersumber dari tepung gembili dan karagenan. Dimana kadar serat pangan total tepung gembili sebesar 16,90% dan kadar serat pangan total karagenan sebesar 15,96%. Serat pangan terdiri dari karbohidrat kompleks yang banyak terdapat pada dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan dan tidak dapat diserap oleh sistem saluran pencernaan manusia. Serat pangan mencakup semua karbohidrat dan sejenisnya seperti, selulosa, hemiselulosa, lignin, pentosa dan pektin (Sidi, *et al.*, 2014).

Serat pangan digolongkan menjadi dua yaitu serat pangan tidak larut air (*IDF*) dan serat pangan yang larut dalam air (*SDF*). Sifat kelarutan ini sangat menentukan pengaruh fisiologis serat pada proses-proses didalam pencernaan dan metabolisme zat-zat gizi (Sulistijani, 2001). Serat larut memiliki kemampuan

mengikat air yang besar dan serat tidak larut dapat mempertahankan air dengan kuat (Maliluan, 2013).

Serat tidak larut air merupakan serat pangan yang tidak dapat larut kedalam air yang ada disaluran pencernaan. Karena tidak dapat larut dalam air, maka jenis serat ini tidak berbentuk gel. Selain itu jumlah yang difermentasi dalam usus juga sedikit. Kelompok serat ini bermanfaat mempercepat waktu transit makanan didalam usus dan meningkatkan berat feses, memperlancar buang air besar, dan mengurangi resiko wasir dan divertikulosis. Kelompok serat tidak larut air terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Mulatsih, 2015).

4.2.4 Analisis Kekenyalan Bakso Ayam

Tekstur produk merupakan parameter penting untuk berbagai produk. Tekstur merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu produk makanan (Midayanto dan Yuwono, 2014).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) pada lampiran 15 yang dilakukan pada produk bakso ayam, menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (A) berpengaruh nyata terhadap kekenyalan pada bakso ayam. Pengaruh masing masing perlakuan perbandingan tepung gembili dengan tepung tapioka terhadap kekenyalan pada bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Tabel Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (A)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a1 (1:3)	2,70	a
a2 (1:1)	2,77	b
a3 (3:1)	2,99	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut duncan 5%.

Data pada tabel 20 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya penambahan tepung tapioka terjadi peningkatan kekenyalan pada bakso ayam. Menurut aziza (2015), semakin banyak proporsi tepung gembili yang ditambahkan pada komposisi bakso ayam, tekstur yang dihasilkan semakin tidak kenyal.

Gembili merupakan salah satu umbi yang mengandung serat pangan sebesar 6,386% (Yuniar, 2010). Penambahan tepung gembili menandakan semakin meningkatnya jumlah serat pangan pada bakso ayam. Hal tersebut berdampak pada menurunnya kekenyalan bakso ayam. Melliyana *et al* (2012) dalam Pratiwi *et al* (2016) menyatakan bahwa partikel serat pangan lebih besar dari pada sel jaringan, sehingga menyebabkan matriks protein menjadi kurang homogen dan tidak kompak.

Keberadaan inulin sebagai salah satu serat pangan larut air juga mempengaruhi tidak kekenyalan bakso ayam. Besarnya inulin pada bakso ayam sebanding dengan penambahan tepung gembili. Semakin tinggi kandungan inulin maka tingkat kekenyalan bakso ayam semakin rendah. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cegiela dan Krzysztof (2012), penambahan inulin pada burger ayam menurunkan gaya tekan maksimal yang menggambarkan penurunan tingkat kekerasan burger ayam. Penurunan kekenyalan dapat dikarenakan inulin tidak digunakan untuk mensubstitusi lemak. Mendoza *et al* (2001), mengemukakan bahwa penambahan inulin tidak mempengaruhi tingkat kekerasan sosis mentah namun dapat menurunkan kekenyalan (*springiness*) produk

akhir. Menegas (2001), mengemukakan bahwa pengaruh inulin terhadap kekerasan dan kekenyalan tergantung dari bentuk inulin yang digunakan. Penambahan inulin dalam bentuk gel menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih lembut dari pada produk yang diberi penambahan inulin bubuk.

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) pada lampiran 15 yang dilakukan pada produk bakso ayam dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi karagenan b1 (2%), b2 (2,5%) dan b3 (3%) berpengaruh nyata terhadap kekenyalan pada bakso ayam. Pengaruh masing masing perlakuan konsentrasi karagenan terhadap kekenyalan pada bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (B)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
b1 (2%)	0,92	a
b2 (2,5%)	0,94	b
b3 (3%)	0,96	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut duncan 5%.

Data pada tabel 21 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya penambahan karagenan terjadi peningkatan kekenyalan pada bakso ayam. Tekstur bakso dengan penambahan karagenan mengakibatkan adanya tekstur seperti gel dipermukaan dan didalam bakso yang dihasilkan. Hal ini disukai oleh panelis karena dengan fungsi karagenan sebagai stabilizer, sehingga penambahan karagenan dapat meningkatkan tekstur bakso ayam. Kekenyalan pada bakso ayam juga dipengaruhi oleh nilai pH dan daya mengikat air. Peningkatan nilai pH dan daya mengikat air akan meningkatkan kekenyalan pada bakso dan juga kekompakan pada bakso.

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) pada lampiran 15 yang dilakukan pada produk bakso ayam menunjukkan bahwa interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan (AB) berpengaruh nyata terhadap kekenyalan pada bakso ayam.

Tabel 22. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB) Terhadap Kekenyalan Pada Bakso Ayam

Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili	Konsentrasi Karagenan		
	b1 (2%)	b2 (2,5%)	b3 (3%)
a1 (1:3)	2,63 (A) a	2,69 (A) b	2,76 (A) c
a2 (1:1)	2,73 (B) a	2,77 (B) b	2,81 (B) c
a3 (3:1)	2,94 (C) a	3,00 (C) b	3,03 (C) c

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf capital dibaca vertikal, nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 22 dapat disimpulkan bahwa interaksi perbandingan a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kekenyalan bakso ayam pada masing-masing konsentrasi karagenan b1 (2%), b2 (2,5%) dan b3 (3%).

Pada konsentrasi karagenan b1 (2%), b2 (2,5%) dan b3 (3%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kekenyalan bakso ayam pada masing-masing perlakuan baik a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan penambahan karagenan menyebabkan terbentuknya gel yang kuat. Menurut Sidi (2014), pembentukan gel yang kuat oleh karagenan disebabkan karena adanya penggabungan rantai-rantai

polimer melalui ikatan hidrogen pada gugus hidroksil disepanjang rantai polimer karagenan sehingga terbentuk suatu jala tiga dimensi yang kuat dan kaku.

Menurut Agustini (2015), menambahkan bahwa nilai kekerasan, kekenyalan dan kekompakan akan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah kadar protein dalam produk. Hal tersebut terjadi karena adanya ikatan antara muatan negatif gugus sulfat karagenen dengan muatan positif sisi samping asam amino pada permukaan miofibril protein menjadi proteokaragenat sehingga menyebabkan kestabilan protein selama proses pemasakan.

Kandungan aktin dan myosin yang tinggi pada protein akan membantu dalam proses pembentukan matriks gel yang kuat sehingga tekstur yang terbentuk menjadi lebih kenyal, padat, dan kompak (Agustini, 2015).

4.2.5 Analisis Organoleptik

Penilaian organoleptik ini dilakukan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur oleh 30 panelis dengan 9 sampel bakso ayam yang dihasilkan.

Makanan disenangi jika memberikan kesan nikmat pada indera penglihatan, mengenai warna, bentuk dan ketampakan lainnya seperti indera pembau, pengecap, peraba dimulut mengenai tekstur dan bila mungkin juga indera pendengaran pada saat penyajian dan penyantapannya (Haryadi, 2006). Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Skala hedonik dapat juga direntangkan atau dialirkan menurut rentangan skala yang akan dikehendaknya. Skala hedonik juga dapat diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik dapat dilakukan analisis secara parametric. Rentang skala

hedonik berkisar dari sangat buruk sampai sangat baik. Jumlah tingkat skala tergantung dari rentangan mutu yang diinginkan dan sensitifitas antar skala. Prinsip uji mutu hedonik ini mencoba suatu produk tanpa membandingkan produk dengan sampel lain. (Nuraini, 2013).

Tujuan dilakukannya uji organoleptik adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis dari beberapa sampel yang disajikan dengan menggunakan skala penilaian uji hedonik, dimana sampel dengan skor tertinggi pada atribut warna, aroma, rasa dan tekstur akan menjadi sampel terpilih yang digunakan pada penelitian serat pangan total.

4.2.5.1 Warna

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu organoleptik suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, rasa dan aroma. Sebelum faktor-faktor yang lain dipertimbangkan secara visual. Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis (Negara, 2016).

Penerimaan warna suatu makanan berbeda-beda tergantung pada faktor geografis, aspek sosial dan faktor alam. Secara visual faktor warna tampil lebih dulu dan sangat menentukan. Suatu makanan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya baik tidak akan menarik apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANOVA) terhadap atribut warna pada lampiran 13 menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (A), konsentrasi karagenan (B) dan interaksi antara keduanya (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap warna pada bakso ayam sehingga tidak diperlukan uji lanjut duncan.

Dalam hal atribut warna tidak ada perbedaan yang nyata dalam setiap perlakuan dikarenakan warna dari bahan baku baik daging ayam, tepung gembili, tepung tapioka, garam, es batu dan karagenan memiliki warna dominan putih, hanya sedikit warna berbeda yaitu merica yang memiliki warna abu abu sehingga penampilan untuk hasil akhir dari produk adalah berwarna putih titik abu abu karena adanya merica sehingga tidak memiliki perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan.

4.2.5.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter identifikasi flavor yang paling mudah dan paling sering dilakukan. Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera penciuman. Aroma yang tercium dapat diukur sehingga biasanya menimbulkan pendapat yang berlainan dalam menilai kualitas aromanya (Kartika, dkk., 1998).

Menurut Apandi (1984), aroma yang khas dan bisa dirasakan oleh indera penciuman tergantung pada bahan penyusun, dan bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut.

Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANOVA) terhadap atribut aroma pada lampiran 13 menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan

tepung gembili (A) berpengaruh nyata terhadap atribut aroma pada bakso ayam, sedangkan konsentrasi karagenan (B) dan interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan (AB) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma bakso ayam. Pengaruh masing-masing perlakuan perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili terhadap parameter aroma pada bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Organoleptik Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dengan Tepung Gembili (A) Terhadap Atribut Aroma Bakso Ayam

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	4,19	a
a2 (1:1)	4,44	b
a1 (1:3)	4,83	c

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut duncan 5%.

Berdasarkan data pada tabel 23 menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma yang ditimbulkan pada bakso ayam. Perbandingan a1 (1:3) mempunyai nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,83 dibandingkan dengan proporsi perbandingan a2 (1:1) sebesar 4,44 dan yang terakhir a3 (3:1) sebesar 4,19. Hal ini dapat disebabkan karena aroma yang timbul dari setiap perlakuan artinya produk yang dihasilkan memiliki aroma yang berbeda-beda.

Proporsi tepung gembili yang dominan akan menyebabkan aroma khas gembili yang kuat pada bakso ayam. Semakin rendah penambahan tepung gembili yang ditambahkan maka aroma khas gembili semakin berkurang.

4.2.5.3 Rasa

Instrumen yang paling berperan mengetahui rasa suatu bahan pangan adalah indera pengecap (lidah). Dalam pengawasan mutu makanan, rasa termasuk komponen yang sangat penting untuk menentukan penerimaan konsumen (Winarno, 1993).

Rasa dalam bahan pangan sangat penting dalam menentukan daya terima konsumen. Selain itu rasa juga merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam menentukan mutu. Biasanya rasa sangat diperhatikan oleh konsumen setelah warna (deMan, 1997). Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lainnya.

Berdasarkan hasil Analisis Variansi (ANAVA) terhadap atribut rasa pada lampiran 13 menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (A) dan interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan (AB) memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa pada bakso ayam, sedangkan konsentrasi karagenan (B) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap atribut rasa pada bakso ayam. Pengaruh masing masing perlakuan perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili terhadap parameter rasa pada bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Organoleptik Pengaruh Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka (A) Terhadap Atribut Rasa Bakso Ayam

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	4,12	a
a2 (1:1)	4,37	b
a1 (1:3)	4,68	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut duncan 5%.

Berdasarkan data pada tabel 24 menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa yang ditimbulkan pada bakso ayam. Sama halnya dengan atribut aroma, penambahan proporsi tepung gembili pada setiap perlakuan memberikan rasa yang dominan pada sampel bakso ayam. Ini dikarenakan tepung gembili memiliki rasa yang khas yang membuat rasa pada bakso ayam lebih kuat rasa gembilinya.

Tabel 25. Hasil Organoleptik Interaksi Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Karagenan (AB) Terhadap Atribut Rasa Bakso Ayam

Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili	Konsentrasi Karagenan		
	b1 (2%)	b2 (2,5%)	b3 (3%)
a1 (1:3)	4,53 (B) a	4,68 (C) a	4,82 (C) b
a2 (1:1)	4,28 (A) a	4,40 (B) a	4,42 (B) a
a3 (3:1)	4,13 (A) a	4,17 (A) a	4,06 (A) a

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf capital dibaca vertikal, nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan data pada tabel 25 menunjukkan bahwa interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili pada perlakuan a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) tidak berpengaruh nyata pada konsentrasi karagenan b1 (2%), b2 (2,5%) dan b3 (3%), namun pada perlakuan a1 (1:3) pada konsentrasi karagenan b3 (3%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap atribut rasa pada bakso ayam.

Seharusnya dalam konsentrasi karagenan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa pada bakso ayam, dikarenakan karagenan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada atribut rasa pada bakso ayam yang dilihat pada tabel 53 yang memperlihatkan bahwa konsentrasi karagenan tidak mempengaruhi rasa pada bakso ayam, namun penilaian panelis pada perlakuan a1 (1:3) pada konsentrasi karagenan b3 (3%) menyukai rasa bakso ayam tersebut. Sehingga dalam tabel diatas memberikan perbedaan nyata terhadap perlakuan lainnya.

Berdasarkan tabel 25 interaksi perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada perlakuan a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) pada konsentrasi karagenan b2 (2,5%) dan b3 (3%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap atribut rasa pada bakso ayam. Pada perlakuan a2 (1:1) dan a3 (3:1) dengan konsentrasi karagenan b1 (2%) tidak berpengaruh nyata terhadap atribut rasa pada bakso ayam, namun pada perlakuan a1(1:1) dengan konsentrasi karagenan b1 (2%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan a2 (1:1) dan a3 (3:1) dengan konsentrasi karagenan b1 (2%).

Gembili memiliki rasa yang khas dan aroma yang khas. Rasa yang ditimbulkan berasal dari senyawa diosgenin yang termasuk golongan saponin. Saponin mempunyai sifat pahit. *Afters taste* dari senyawa ini adalah pahit dalam produk.

Diosgenin adalah golongan saponin alami yang banyak ditemukan pada kacang-kacangan dan umbi dari jenis *Dioscorea sp.* Beberapa penelitian menemukan bahwa diosgenin dapat diserap melalui usus, berperan penting dalam

mengatur metabolisme kolesterol, mengurangi resiko sakit jantung terutama kanker paru-paru dan kanker darah, memiliki efek esterogenik dan anti tumor (Prabowo *et al*, 2014) . Pada tabel 5 dilihat bahwa senyawa diosgenin dalam tepung gembili yaitu sebesar 150,44 mg/100g. Ini yang menyebabkan *aftertaste* pahit pada bakso ayam gembili.

Senyawa bioaktif berupa dioskorin dan diosgenin bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Kandungan senyawa bioaktif tersebut dapat meningkatkan mekanisme pertahanan tubuh, pencegah penyakit metabolik (hiperkolesterolemia, dislipidemia, diabetes dan obesitas), peradangan, dan kanker (Prabowo *et al*, 2014).

Jadi semakin banyaknya proporsi tepung gembili yang ditambahkan akan mempengaruhi rasa pada bakso ayam tersebut.

4.2.1.4 Tekstur

Tekstur adalah faktor kualitas makanan yang paling penting, sehingga memberikan kepuasan terhadap kebutuhan kita. Oleh karena itu, kita menghendaki makanan yang mempunyai rasa dan tekstur yang sesuai dengan selera yang kita harapkan, sehingga bila kita membeli makanan, maka pentingnya nilai gizi biasanya ditempatkan pada mutu setelah harga, tekstur dan rasa (Negara, 2016).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) terhadap atribut tekstur pada lampiran 13 menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili (A), konsentrasi karagenan (B) dan interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan (AB) berpengaruh nyata

terhadap tekstur bakso ayam sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan. Pengaruh masing masing perlakuan perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili terhadap parameter tekstur pada bakso ayam dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Organoleptik Pengaruh Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka (A) Terhadap Atribut Tekstur Bakso Ayam

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	3,95	a
a2 (1:1)	4,53	b
a1 (1:3)	4,83	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut duncan 5%.

Data pada tabel 26 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya penambahan tepung gembili terjadi peningkatan nilai kesukaan pada panelis. Namun menurut aziza (2015), semakin banyak proporsi tepung gembili yang ditambahkan pada komposisi bakso ikan tongkol, tekstur yang dihasilkan semakin tidak kenyal. Terjadinya perbedaan hasil berikut dikarenakan, kesukaan panelis terhadap setiap sampel bakso.

Tabel 27. Hasil Organoleptik Pengaruh Konsentrasi Karagenen (B) Terhadap Atribut Tekstur Bakso Ayam

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
b1 (2%)	4,21	a
b2 (2,5%)	4,43	b
b3 (3%)	4,67	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada lanjut duncan 5%.

Berdasarkan data pada tabel 27 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya penambahan konsentrasi karagenan yang ditambahkan pada bakso ayam maka terjadi peningkatan nilai kesukaan pada panelis. Peningkatan nilai kesukaan pada

panelis terhadap kenaikan konsentrasi karagenan ini dikarenakan karagenan memiliki gel yang kuat karena terbentuk dari ikatan 3,6 anhydro D-galaktosa yang bergabung membentuk jaringan 3 dimensi dalam polimer sehingga memberikan keteraturan rantai jaringan yang lebih baik (Wenno dkk, 2012). Kadar sulfat yang rendah pada karagenan dapat menyebabkan terjadinya *crosslinking* (penggabungan atau pengikatan silang rantai polimer kappa karagenan membentuk suatu agregat atau *floc*) sehingga terbentuklah fase gel yang lebih kuat (Herawati, 2018).

Tabel 28. Hasil Organoleptik Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Gembili dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Karagenan (AB) Terhadap Atribut Tekstur Bakso Ayam

Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili	Konsentrasi Karagenan		
	b1 (2%)	b2 (2,5%)	b3 (3%)
a1 (1:3)	4,68 (C) a	4,79 (C) a	5,03 (C) b
a2 (1:1)	4,31 (B) a	4,51 (B) a	4,78 (B) b
a3 (3:1)	3,63 (A) a	4,00 (A) b	4,21 (A) b

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf capital dibaca vertikal, nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan data pada tabel 28 menunjukkan bahwa interaksi perbandingan a1 (1:3) dan interaksi perbandingan a2 (1:1) tidak berbeda nyata terhadap tekstur bakso ayam pada konsentrasi karagenan b1 (2%) dan b2 (2,5%), namun pada konsentrasi karagenan b3 (3%) mengalami perbedaan yang nyata terhadap tekstur bakso ayam. Interaksi perbandingan a3 (3:1) berbeda nyata terhadap tekstur bakso ayam pada konsentrasi karagenan b1 (2%) ,namun pada konsentrasi karagenan b2 (2,5%) dan b3 (3%) tidak berbeda nyata terhadap tekstur bakso.

Pada konsentrasi karagenan b1 (2%), b2 (2,5%) dan b3 (3%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur bakso ayam pada masing-masing perlakuan baik a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1).

Dapat disimpulkan bahwa pada atribut tekstur para panelis memberikan penilaian terhadap sampel bakso ayam pada perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili bahwa penambahan proporsi tepung gembili ini sangat disukai oleh para panelis dikarenakan ini tekstur baru pada bakso ayam dengan menggunakan gembili sehingga membuat para panelis memberikan penilaian yang besar terhadap tepung gembili. Kenaikan karagenan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap atribut tekstur pada bakso ayam ini dikarenakan para panelis memberikan nilai yang tidak jauh berbeda terhadap satu sampel dengan sampel yang lainnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran

5.1 Kesimpulan

1. Hasil Penelitian pendahuluan, menunjukkan bahwa kandungan air pada tepung gembili dengan kadar air tepung sebesar 8,5%, hasil tersebut lebih tinggi dari penelitian bekti (2019) yang memiliki kadar air sebesar 7,80%.
2. Perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili berpengaruh terhadap atribut aroma, atribut rasa, atribut tekstur, kekenyalan, kadar abu dan kadar protein pada sampel bakso ayam.
3. Konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap atribut tekstur dan kekenyalan pada sampel bakso ayam. Dimana konsentrasi karagenan yang paling berpengaruh adalah konsentrasi 3% dengan skor rata-rata untuk atribut tekstur 4,67 (sangat suka) dan 0,96% untuk uji kekenyalan.
4. Interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan terhadap atribut rasa, atribut tekstur dan uji kekenyalan. Dimana interaksi perbandingan tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan yang berpengaruh dalam atribut rasa adalah a1b3 (perbandingan 1:3 dengan konsentrasi karagenan 3%) dengan skor rata-rata sebesar 4,82, atribut tekstur adalah a1b3 (perbandingan 1:3

dengan konsentrasi karagenan 3%) dengan skor rata-rata 5,033. Untuk uji kekenyalan interaksi tepung tapioka dengan tepung gembili dan konsentrasi karagenan yang berpengaruh adalah a3b3 (perbandingan 3:1 dengan konsentrasi karagenan 3%) dengan skor rata-rata 3,03.

5. Kadar serat pangan pada sampel terpilih a1b3 (perbandingan 1:3 dengan konsentrasi karagenan 3%) adalah 3,66%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu mengamati kandungan nutrisi yang ada pada tepung gembili dan bakso ayam gembili.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis-jenis gembili yang cocok untuk digunakan dalam bahan baku pembuatan bakso.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar inulin, dan kadar serat pangan total yang menyeluruh terhadap bakso ayam gembili.



DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, Ibnu Katsir. 2004. **Nutrien Ayam Broiler**. Bogor: Lembaga Satu Gunung Budi.
- AOAC. 991.43 **Total, Soluble, and Insoluble Dietary Fiber in Foods Enzymatic –Gravimetric Method, MES-TRIS Buffer**.
- AOAC. 2015. **Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist**. Washington DC.
- Arif S. Sadiman, R. Rahardjo, Anung Haryono dan Harjito. 2014. **Media Pendidikan : Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya**. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Asih, Sri; Fatmawati dan Puspitasari, Indah. 2009. **Pemanfaatan *Aspergillus clavatus* Pada Produksi Fruktooligosakarida (FOS) Dari Umbi Damia Sebagai Sumber Prebiotik susu Formula Balita**. [PKM]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Astawan, M.W. 1989. **Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna (*Applicative Processing Muscle Food Technology*)**. Jakarta : C.V Akademika Pressindo.
- Aziza T., Affandi D.A., dan Manuhara G.J. 2015. **Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan *Filler* Tepung Gembili Sebagai Fortifikasi Inulin**. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. VIII, No. 2, Agustus 2015.
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan DIY. 2012. **Kandungan Nutrisi Pada Tepung Tapioka**. Yogyakarta : BKPP.
- Badan Standarisasi Indonesia 2014. **SNI 3818:2014 Bakso Daging**. Jakarta : Badan Standarisasi Indonesia.
- Badan Standarisasi Indonesia. 2014. **SNI 3818:2014 Syarat Mutu Bakso Daging**. Jakarta : Badan Standarisasi Indonesia.
- Budi Setiawan, R., Khumaida, N., & Dinarti, D. 2015. **Induksi Mutasi Kalus Emriogenik Gandum (*Triticum aestivum L.*) Melalui Iradiasi Sinar Gamma Untuk Toleransi Suhu Tinggi**. Jurnal Agronomi Indonesia, 43(1).
- Burhanuddin. 2001. **Strategi Pembangunan Industri Garam di Indonesia**. Yogyakarta: Kanisius.
- Dewan Standarisasi Nasional (DSN). 01-3818-1995. **Bakso**. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.

- Dewanti, Tri. 2009. **Sodium Tripoli Phosfat (STPP) Sebagai Pengganti Garam Bleng pada Krupuk Puli.** [Internet]. Tersedia di: <http://terminalcurhat.blogspot.com/2009/03/stpppengganti-boraks-bleng-pada-krupuk.html>.
- Effendi, M. S. 2012. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan.** Bandung: Alfabeta.
- Gibson, G.R., Beatty, E.R., Wang X dan Cummings J.H. 1995. **Selective Stimulation Of Bifidobacteria In Human Colon By Oligofructosa And Inulin.** *Gastroenterology* 108: 975-982.
- Godam. 2012. **Isi Kandungan Gizi Gembili-Komposisi Nutrisi Bahan makanan.** [Internet] Tersedia di: <http://www.organisasi.org/1970/01/isi-kandungan-gizi-gembili-komposisi-nutrisi-bahanmakanan>.
- Hadi, B., Bahar, E., & Semiarti, R. 2014. **Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang.** *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2).
- Hardjosworo dan Rukminasih. 2000. **Peningkatan Produksi Ternak Unggas.** Jakarta : Penebar. Swadaya.
- Harijono, Zubaidah, E dan Aryani, F.N., 2000. **Pengaruh Proporsi Tepung Beras Ketan Dengan Tepung Tapioka dan Penambahan Telur Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Kue Semprong.** *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*, 3 (2) : 39-45.
- Harimurti, S. 1992. **Manajemen Karkas II. Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi.** Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Hayyuningsih D.R.W., D. Sarbini dan P. Kurnia. 2009. **Perbedaan Kandungan Protein Zat Besi dan Daya Terima Pada Pembuatan Bakso dengan Perbandingan Jamur Tiram (*Pleurotus Sp.*) dan Daging Sapi Yang Berbeda.** *Jurnal kesehatan*, Volume 2 (1): 1-10.
- Keeton, J.F. 2001. **Formed and Emulsion Product Dalam: A. R. Shams (Ed). Poultry Meat Processing.** Boca Raton: CRC Press.
- Koapaha T., T. Langi dan E. L. Larujan. 2011. **Penggunaan Pati Sagu Modifikasi Fosfat Terhadap Sifat Organoleptik Sosis Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*).** *Jurnal Teknologi Pertanian*, Volume 17 (1): 1-8.
- Kusumaningrum, A., P. Widiyaningrum, I. Mubarak. 2013. **Penurunan Total Bakteri Daging Ayam Dengan Perlakuan Perendaman Infusa Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*).** *Jurnal MIPA* 36 (1): 14--19.
- Langlands, J.T.C., Paula, M., Fernanda., E., X, Murr dan Park K.J. 2004. **Study of The Inulin Concentration by Physical Method. Proceedings of The Internasional Drying Symposium (IDS 2004) Vol B, pp, 868-875.**

- Lawrie R.A. 2003. **Ilmu Daging. Edisi Kelima.** Terjemahan: Prakassi, A. dan Y. Amulia. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Lawrie, R. A. 1995. **Ilmu Daging. Diterjemahkan oleh Aminuddin Parakkasi.** Jakarta : Universitas Indonesia.
- Lekahena, V.N.J. 2016. **Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang.** Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate) Volume 9 No. 1 Mei 2016.
- Mediatani. 2015. **Cara Sukses Menanam Lada Dengan Mudah.** [Internet]. Tersedia di: <http://mediatani.com/cara-sukses-menanam-lada/>.
- Muctadi, D. 2011. **Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan Untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif.** Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. 12. No. 1.
- Muctadi, T.R dan Sugiyono. 1989. **Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.** Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Mujiono, R. 1995. **Kandungan Gizi dan Palatabilitas Bakso Sapi dan Domba Bagian Paha dan Lemusir.** [Skripsi]. Bogor : Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Muladno, Sjaif S, Arifin AY, Iswandani. 2008. **Struktur Usaha Broiler di Indonesia.** Jakarta : Permata Wacana Lestari.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia.2010. **PERMENKES nomor 492/menkes/per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.** Jakarta: Depkes R.
- Plantamor Situs Dunia Tumbuhan. 2016. ***Amaranthus hybridus, Amaranthus tricolor, Alternanthera amoena* Voss.** [Internet]. Tersedia di: <http://plantamor.com/>.
- Pompe, A., Cordisco, L., Raimondi, S., Amaretti, A., dan Pagnoni, U.M. 2008. **In Vitro Comparison of The Prebiotic Effect of Two Inulin-type Fruktans.** *Aerobe* 14 : 280-286.
- Potter NN. 1973. **Food Science.** Westport Connecticut: The AVI Publishing. Co. Inc.
- Prabowo, A.Y., Teti Estiasih, dan Indria Purwatiningrum. 2014. **Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta L.*) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif : Kajian Pustaka.** Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 2, No. 3, Hal. 129-135.
- Prameswari, Rizki Dwi dan Estiasih, Teti. 2013. **Pemanfaatan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta L.*) Dalam Pembuatan Cookies.** Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No. 1 p. 115-128, Oktober 2013.

- Pratiwi T., Affandi D.R., Manuhara G.J., 2016. **Aplikasi Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Filler Nugget Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)**. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. IX, No. 1, Februari 2016.
- Proverawati, Atikah dan Kusuma Wati, Erna.2010. **Ilmu Gizi Untuk Keperawatan dan Gizi Kesehatan**. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Putri, A T. 2016. **Karakteristik Bolu Kukus yang Dibuat dengan Menggunakan Freeze Dried Egg**. [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro
- Putri, A. F. E. 2009. **Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi Pada Lama Postmortem yang Berbeda dengan Penambahan Karagenan**. [Skripsi]. Bogor : Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Hal 40.
- Ranistia, T. 2011. **Makalah Gembili**. [Internet] Tersedia di: <https://taranistia.blogspot.com/2011/03/makalah-gembili.html>.
- Ranken. M.D. 2000. **Water Holding Capacity of Meat and Its Control Them**. *And inc* 24: 1502.
- Rasyaf, M. 2008. **Panduan Beternak Ayam Pedaging**. Jakarta : Penebar. Swadaya. Pratamasandra.
- Rauf, A. Wahid dan Lestari, Martina Sri. 2009. **Pemanfaatan Komoditas Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif Di Papua**. Papua : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua.
- Rena, & Detik, K.N.S. 2010. **Pengaruh Pemakaian Beberapa Jenis Tepung Pada Level Berbeda Terhadap Nilai Gizi dan Organoleptik Bakso Itik Afkir**. [Skripsi]. Padang : Universitas Andalas.
- Richana, N., dan Titi Chandra Samari. 2004. **Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa dan Gembili**. Jurnal Pascapanen. Vol. 1, No. 2, Hal. 29-37.
- Roberfrord, M.B. 2005. **Inulin-type fructans**. *British Journal of Nutrition* 93: S13-S25.
- Rosiana. 2011. **Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging**. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Rosnida dan Rizki Dwi W. 2011. **Mie dari Tepung Komposit (Terigu, Gembili (*Dioscorea esculenta*), Labu Kuning) dan Penambahan Telur**. Rekapangan. Vol. 6 No. 1 :32-37.
- Rosyidi, D., A. Susilo, & R. Muhibianto. 2009. **Pengaruh Penambahan Limbah Undang Fermentasi *Apergillus Niger* Pada Pakan Terhadap Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, 4(1):1- 10.

- Rudiyanto, A. 2015. **Gembili Sebagai Potensi Bahan Pangan Di Indonesia.** [Internet] Tersedia di: <https://biodiversitywarriors.org/m/article.php?idj=3627>.
- Rumawas, F. 2004. **Ubi-ubian sebagai salah satu pangan spesifik lokal dan strategi pengembangannya di Provinsi Papua.** Hlm. 27-32. Dalam **Y.P Karafir, H. Manutubun, Soenarto, Y. Abdullah, B. Nugroho, dan M.J. Tokede (Ed).** Papua : Prosiding Lokakarya Nasional Pendayagunaan Pangan Spesifik Lokal Papua. Kerja Sama Universitas Papua dengan Pemerintah Provinsi Papua.
- S. Melia, I. Juliyarsi dan A. Rosya, 2010. **Peningkatan Kualitas Bakso Ayam dengan Penambahan Tepung Talas sebagai Substitusi Tepung Tapioka.** Jurnal Peternakan Vol. 7 No. 2 September 2010 (62-69).
- Santoso, H. B. 1989. **Bawang Putih.** Yogyakarta: Kanisius.
- Saraswati. 2009. **Pembuatan Filet Ikan. Kumpulan Hasil-hasil penelitian Pasca Panen Perikanan.** Jakarta : Pusat Penelitian Perikanan. Halaman 15-19.
- Sardesai, V.M. 2003. **Introduction to Clinical Nutrition.** Ed Ke-2. USA: Marcel Dekker, Inc.
- Sari, R.D. 2015. **Pengaruh Substitusi tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap Kadar Proksimat dan Kerenyahan Biskuit.** [Skripsi]. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sarpian, T. 2004. **Lada: Mempercepat Berbuah, Meningkatkan Produksi, Memperpanjang Umur.** Jakarta : Penebar Swadaya.
- Saryono, Marina Atria, A.M. Chainulfifah, 2002. **Isolasi dan karakterisasi Jamur Penghasil Inulinase yang Tumbuh pada Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*).** Jurnal Natur Indonesia 4(2): 171-177.
- Sholaikah, M.L. 2015. **Profil Protein Jaringan Otot Daging Ayam Potong Pra-Penyembelihan Electrical Stunning dan Non Electrical Stunning.** [Skripsi]. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Silva, R.F., 1996. **Use Of Inulin As A Natural Texture Modifier.** Cereal Foods World 41: 792-795.
- Singgih. 2004. **Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging.** Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soediaoetomo, A.J. 2004. **Ilmu Gizi dan Profesi untuk Mahasiswa.** Jakarta : Dian Rakyat.
- Soeparno. 2011. **Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging.** Yogyakarta : Gajah Mada Universiti Press
- Suhaerah. 2016. **Statistika Dasar.** Bandung.

- Sulistiyono, E. & Marpaung, J. 2004. **Studi Karakter Umbi dan Kandungan Nutrisi *Dioscorea spp.*** Jurnal Agronomi Indonesia, 32 (2), 39-43.
- Suprapti, Lies. 2005. **Tepung Tapioka Pembuatan dan Pemanfaatannya.** Yogyakarta : Kanisius.
- Suprijatna, E., E. Umiyati dan K. Ruhayat. 2008. **Ilmu Dasar Ternak Unggas.** Jakarta : Cet.2. penebar Swadaya.
- Suptijah, P. 2002. **Rumput Laut Prospek dan Tantangannya.** [Internet]. Tersedia di: <http://rudycctripod.com/sem2/0121.html>.
- Susana. 2012. **Enriched dairy beverage milk.** Food Review Indonesia Vol VII/No.6 : 22.
- Tjitrosoepomo, G. 1994. **Morfologi Tumbuhan.** Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Tjokroadikusumo PS. 1993. **HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya.** Jakarta : PT. Gramedia.
- Toneli, J. T. C. L., K.J. Park, J.R.P.Ramalho, F.E.X Murr dan I.M.D. Fabbro. 2008. **Rheological Characterization Of Chicory Root (*Cichorium intybus* L) Inulin Solution.** Brazilian Journal of Chemical Engineering 25: 461-471.
- Utami, R., Widowati, E. & Dewati, A.D.A.R. 2013. **Kajian Penggunaan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*) Dalam Pembuatan Minuman Sinbiotik Terhadap Total Bakteri Probiotik, Karakter Mutu, Dan Karakter Sensoris.** Jurnal Teknosains Pangan, 2 (3), 3-8.
- Wibowo, S. 2005. **Pembuatan Bakso Daging dan Bakso Ikan.** Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wibowo, S. 2006. **Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging.** Jakarta: PT. Penebar Swadaya
- Widyaningsih dan Martini. 2006. **Alternatif Pengganti formalin Pada Produk Pangan.** Surabaya : Trubus Agrisaran.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Ilmu Gizi.** Jakarta : Gramedia.
- Winarno, F.G. 2002. **Laporan Hasil Uji (*Report of analysis*).** Bogor : M-BRIO Food Laboratory.
- Winarti, Sri., Harmayani, Eni dan Nurismanto, Rudi. 2011. **Karakteristik dan Profil Inulin Beberapa Jenis Uwi (*Dioscorea spp.*).** Agritech, Vol. 31, No. 4, November 2011.
- Winarti, Sri., Harmayani, Eni., dan Nurismanto, Rudi. 2011. **Extraction of Inulin Various Yam Tubers (*dioscorea spp.*).** BITEC Bangna, Bangkok, Thailand : The 12th Asean Food Conference.

- Windayani, K. 2010. **Kandungan Boraks dan Cemaran Mikroba Pada Bakso Daging Sapi di Kabupaten Tangerang.**[Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wirakusumah, E. S. 2000. **Buah dan Sayur untuk Terapi.** Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Yoga Prabowo, A., Estiasih, T., & Purwatiningrum, I. 2014. **Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta L.*) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif.** Kajian Pustaka. Jurnal Pangan Dan Agroindustri.
- Yuniar D. P. 2010. **Karakteristik Beberapa Umbi Uwi (*Dioscorea spp.*) dan Kajian Potensi Kadar Inulinnya.** [Skripsi]. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Yuwanta, Tri. 2010. **Telur dan Kualitas Telur.** Yogyakarta : Gajah Mada University Press.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar Air

Penentuan Kadar Air dengan Metode Gravimetri (AOAC, 2015)

Sampel yang digunakan adalah tepung gembili. Kaca arloji dipanaskan didalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Kemudian di amkan di suhu ruang selama 5 menit dan dimasukkan kedalam desikator selama 10 menit. Lalu ditimbang. Lakukan cara tersebut sampai didapat berat konstan (W_0). Timbang dengan teliti 2 gram bahan (W_1), masukkan kedalam kaca arloji yang telah konstan (W_0). Kemudian keringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Kemudian didiamkan di suhu ruang selama 5 menit dan dimasukkan kedalam desikator selama 10 menit. Lalu ditimbang. Lakukan cara tersebut berulang hingga didapat berat konstan (W_2). Pengurangan berat merupakan banyaknya air yang telah diuapkan dari bahan dengan perhitungan :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W_0 = Berat Cawan kosong konstan

W_1 = Berat Cawan konstan + Sampel

W_2 = Berat Cawan dan sampel konstan

Lampiran 2. Prosedur Analisis Fisik Kekenyalan

Penentuan Uji Kekenyalan dengan Alat Texture Analyzer (Achmalia, 2019)

Pengujian terhadap tekstur atau tingkat kekenyalan menggunakan alat *Texture Analyzer* dengan prinsip pengukuran kekerasan adalah memberikan gaya atau penekanan kepada bahan sampai ada penolakan dengan besaran tertentu sehingga kekenyalan dapat diukur. Titik tolak tersebut yang akan memperlihatkan nilai gaya yang diperlukan untuk memecah produk bakso tersebut. Setelah itu didapatkan hasil pengukuran dengan membaca grafik yang dihasilkan. Nilai kekenyalan dinyatakan dalam %

Cara pengujian :

- a. Buka program *Texture Expert*
- b. Pilih menu sesuai dengan sampel yang dianalisis
- c. Pilih “TA”, lalu pilih *Run A Test*
- d. Isi kolom yang muncul dengan keterangan contoh, misalkan nama sampel, tanggal pengujian dan lainnya.
- e. Letakkan sampel pada tempat pengujian.
- f. Klik “OK”
- g. Pengujian akan berlangsung dan akan muncul grafik hasil pengamatan pada display monitor
- h. Setelah pengujian selesai pilih *result* dan akan tampak hasil pengujian
- i. Simpan data hasil pengujian, keluar dari program *Texture Expert*

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Abu

Penentuan Kadar Abu dengan Metode Gravimetri (AOAC, 2015)

Cawan porselen beserta tutupnya dipijarkan didalam tanur pada suhu 550-600°C selama 30 menit. Kemudian didimasukkan kedalam oven selama 15 menit dan dimasukkan kedalam desikator selama 10 menit. Lalu ditimbang. Lakukan cara tersebut sampai didapat berat konstan (W_0). Timbang dengan teliti 0.5 gram bahan (W_2) yang telah dihaluskan, masukkan kedalam cawan porselen. Panaskan diatas pembakar bunsen dengan tutup sedikit terbuka, dimulai dengan api kecil sampai api besar. Biarkan mengarang sampai terbentuk karbon. Pindahkan ke tanur dan pijarkan sampai semua karbon hilang dan terbentuk abu berwarna putih dengan suhu 550-600°C selama 30 menit. Kemudian dimasukkan kedalam oven selama 15 menit dan dimasukkan kedalam desikator selama 10 menit. Lalu ditimbang. Bila masih terdapat karbon, tambahkan 1 mL etanol kemudian dilakukan pemijaran di tanur sampai didapat berat yang konstan. Berat residu yang tertinggal merupakan berat abu dengan perhitungan:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W_1 = Berat Cawan dan sampel konstan

W_2 = Berat Cawan kosong konstan

W = Berat sampel

Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Protein

Penentuan Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl (AOAC, 2015)

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjeldahl. Prinsipnya adalah oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia oleh asam

sulfat, selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dan larutan dijadikan basa dengan NaOH. Amonia yang diupkan akan diikat dengan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan larutan baku asam.

Tahap Destruksi : sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, ditambahkan 5 gram garam kjedahl dan 3 butir batu didih. Labu kjedahl dipasangkan pada statif dengan kemiringan 45°, kemudian dimasukkan 25 ml H₂SO₄ pekat melalui dinding labu diuang asam, selanjutnya didestruksi dengan menggunakan api kecil hingga larutan menjadi jernih. Labu kjedahl didinginkan lalu ditambahkan 50 ml aquadest hingga homogen dan ditanda bataskan pada labu 100 ml.

Tahap Destilasi : sampel hasil destruksi diambil sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu destilasi ditambahkan 30 ml NaOH 30%, 2 butir batu didih, 50 ml aquadest, 2 butir granula zink dan 5 ml Na₂SO₃ 5%. Destilat ditampung dalam keadaan adaptor tercelup dalam HCL 0,1 N 25 mL yang ditambahkan sebelum destilasi. Proses destilasi dihentikan apabila telah menjadi asam yang ditandai dengan tidak berubahnya indikator lakmus merah.

Tahap Titrasi : hasil destilat yang tertampung dalam HCL 0,1 N kemudian ditambahkan indikator *phenolphthaelin* dan dititrasi menggunakan larutan baku NaOH 0,1 N hingga larutan berwarna merah muda.

$$N \text{ NaOH} = \frac{W \text{ Oksalat}}{BE \text{ Oksalat}} \times \frac{1000}{V \text{ NaOH}}$$

$$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(V_b - V_s) N_{\text{NaOH}} \times FP \times BAN}{W_s \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Nitrogen} \times FK$$

Keterangan :

W Oksalat = Berat Oksalat (mg)

BE Oksalat = 63,035

N NaOH = Normalitas NaOH

V NaOH = Volume NaOH (ml)

V_b = Volume HCL untuk titrasi blanko (ml)

V_s = Volume HCL untuk titrasi sampel (ml)

FP = Faktor Pengenceran

14,008 = Berat Atom Nitrogen

W_s = Berat sampel dalam gram

FK = 6,25 faktor konversi untuk makanan ternak

Lampiran 5. Prosedur Analisis Kadar Serat Pangan Total

Penentuan Kadar Serat Pangan Total dengan Metode Enzimatis Gravimetri (AOAC, 991.43)

Timbang dengan seksama 2 sampel uji masing-masing dalam 2 tabung *falcon* 50 mL yang berbeda. Pindahkan masing-masing sampel kedalam 2 buah gelas kimia 400 mL dalam 2 tabung *falcon* 50 mL yang berbeda. Tambahkan larutan bufer MES-TRIS, aduk dengan batang pengaduk hingga tidak ada sampel yang menggumpal. Tambahkan enzim α -amilase, aduk hingga homogen, tutup mulut gelas kimia dengan aluminium foil. Inkubasi dalam *shaking waterbath* pada suhu

100°C selama 30 menit. Dinginkan larutan hingga 60°C, buka aluminium foil, dispersikan/uraikan gel yang terbentuk pada dasar gelas kimia dengan spatula/pengaduk, bilas dinding gelas kimia dan batang pengaduk dengan aquades.

Tambahkan enzim protease, aduk kembali hingga tidak ada sampel yang menggumpal, tutup kembali mulut gelas kimia dengan aluminium foil. Inkubasi dalam *shaking waterbath* pada suhu 60°C selama 30 menit. Buka aluminium foil, tambahkan HCL 0,561 M, atur pH sampel sampai pH 4,1-4,6 dengan larutan NaOH 1 M atau HCL 1 M. Tambahkan enzim amyloglucosidase, aduk hingga homogen, tutup kembali mulut gelas kimia dengan aluminium foil. Inkubasi dalam *shaking waterbath* pada suhu 60°C selama 30 menit.

Buka aluminium foil, tambahkan dengan etanol 95% bersuhu 60°C, aduk hingga homogen, tutup kembali mulut gelas kimia dengan aluminium foil. Diamkan larutan pada suhu ruang selama 1 jam untuk sampel selain susu dan produk susu, atau selama 24 jam untuk susu dan produk susu. Saring dengan kertas saring tak berabu dan cuci residu dengan etanol 78%, etanol 95% dan aseton. Keringkan kertas saring pada oven pada suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Timbang masing-masing kertas saring yang berisi residu. Tentukan bobot abu pada hasil residu pertama dan bobot protein pada hasil residu kedua.

$$\text{Bobot abu (A) (g)} = (\text{Bobot cawan} + \text{abu}) - \text{Bobot cawan kosong}$$

$$\text{Bobot Protein (P) (g)} = \frac{V_p \times N_p \times f_k \times 14,007}{1000}$$

$$\text{Blangko (g)} = R_b - P_b - A_p$$

$$\text{Kadar serat pangan larut, tak larut, total (\%)} = \frac{R - A - P - B}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

V_p = Volume penitiran larutan HCL 0,2 N (mL)

N_p = Normalitas larutan HCL 0,2 N

f_k = Faktor konversi protein

R = Bobot rata-rata residu sampel (g)

A = Bobot abu sampel (g)

P = Bobot protein sampel (g)

W = Bobot rata-rata porsi uji (g)

B = Bobot blanko (g)

R_B = Bobot rata-rata residu blanko (g)

P_B = Bobot protein blanko (g)

A_B = Bobot abu blanko (g)

Lampiran 6. Prosedur Uji Hedonik (Soekarto, 1985)

Analisa organoleptik merupakan pengujian makanan, berdasarkan kesukaan dan kemampuan untuk mempergunakan suatu produk. Dalam penelitian bahan pangan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Pengujian sensori pada penelitian ini adalah uji kesukaan (hedonik). Dengan parameter sensori yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur. Dengan jumlah panelis sebanyak 30 orang dengan kategori panelis agak terlatih. Instruksi pengerjaan adalah panelis memberikan penilaian terhadap sampel berikut yang tersaji dengan skala nilai yang telah ditetapkan. Dengan kuisisioner sebagai berikut :

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK				
UJI HEDONIK				
Nama Panelis	:			
Hari/Tanggal	:			
Tanda Tangan	:			
Nama Sampel	: Bakso Ayam			
Instruksi	: Berikan penilaian terhadap sampel berikut yang tersaji dengan skala nilai yang telah ditetapkan sesuai dengan penilaian saudara. (1) Sangat Tidak Suka (2) Tidak Suka (3) Agak Tidak Suka (4) Agak Suka (5) Suka (6) Sangat Suka			
KODE SAMPEL	ATRIBUT			
	Warna	Aroma	Rasa	Testur
259				
746				
482				
915				
382				
581				
106				
248				
168				

Lampiran 7. Perhitungan Formula Bakso Ayam

Perbandingan T = 25% : G = 75% dengan K 2%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.80	138.67
Karagenan	1.26	8.40

Bahan	%	Gram
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 25% : G = 75% dengan K = 2.5%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.485	136.57
Karagenan	1.575	10.50
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 25% : G = 75% dengan K = 3%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.17	134.47
Karagenan	1.89	12.60
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 50% : G = 50% dengan K = 2%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.80	138.67
Karagenan	1.26	8.40
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 50% : G = 50% dengan K = 2.5%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.485	136.57
Karagenan	1.575	10.50
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 50% : G = 50% dengan K = 3%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.17	134.47
Karagenan	1.89	12.60
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 75% : G = 25% dengan K = 2%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.80	138.67
Karagenan	1.26	8.40
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 75% : G = 25% dengan K = 2.5%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.485	136.57
Karagenan	1.575	10.50
Merica	1.00	6.67

Bahan	%	Gram
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perbandingan T = 75% : G = 25% dengan K = 3%

Bahan	%	Gram
Daging Ayam	63.00	420
Tepung	8.50	56.67
Es Batu	20.80	134.47
Karagenan	1.26	12.60
Merica	1.00	6.67
Garam	2.44	16.27
Bawang Putih	3.00	20.00
Total	100	666.666

Perhitungan

Perbandingan T = 25% : G = 75% dengan K = 2%

Basis 666.666 gram

$$\text{Daging ayam } 63\% = \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung } 8.50\% = \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram}$$

$$\text{Es batu } 20.80\% = \frac{20.80}{100} \times 666.66 = 138.67 \text{ gram}$$

$$\text{Karagenan } 1.26\% = \frac{1.26}{100} \times 666.66 = 8.40 \text{ gram}$$

$$\text{Merica } 1.00\% = \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram}$$

$$\text{Garam } 2.44\% = \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang Putih } 3.00\% = \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram}$$

Perbandingan T = 25% : G = 75% dengan K = 2.5%

Basis 666.666 gram

$$\text{Daging ayam } 63\% = \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Tepung 8.50\%} &= \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram} \\ \text{Es batu 20.485\%} &= \frac{20.485}{100} \times 666.66 = 136.57 \text{ gram} \\ \text{Karagenan 1.575\%} &= \frac{1.575}{100} \times 666.66 = 10.50 \text{ gram} \\ \text{Merica 1.00\%} &= \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram} \\ \text{Garam 2.44\%} &= \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih 3.00\%} &= \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram} \end{aligned}$$

Perbandingan T = 25% : G = 75% dengan K = 3%

$$\begin{aligned} \text{Basis 666.66 gram} & \\ \text{Daging ayam 63\%} &= \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram} \\ \text{Tepung 8.50\%} &= \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram} \\ \text{Es batu 20.17\%} &= \frac{20.17}{100} \times 666.66 = 134.47 \text{ gram} \\ \text{Karagenan 1.89\%} &= \frac{1.89}{100} \times 666.66 = 12.60 \text{ gram} \\ \text{Merica 1.00\%} &= \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram} \\ \text{Garam 2.44\%} &= \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih 3.00\%} &= \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram} \end{aligned}$$

Perbandingan T = 50% : G = 50% dengan K = 2%

$$\begin{aligned} \text{Basis 666.666 gram} & \\ \text{Daging ayam 63\%} &= \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram} \\ \text{Tepung 8.50\%} &= \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram} \\ \text{Es batu 20.80\%} &= \frac{20.80}{100} \times 666.66 = 138.67 \text{ gram} \\ \text{Karagenan 1.26\%} &= \frac{1.26}{100} \times 666.66 = 8.40 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Merica 1.00\%} &= \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram} \\ \text{Garam 2.44\%} &= \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih 3.00\%} &= \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram} \end{aligned}$$

Perbandingan T = 50% : G = 50% dengan K = 2.5%

Basis 666.666 gram

$$\begin{aligned} \text{Daging ayam 63\%} &= \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram} \\ \text{Tepung 8.50\%} &= \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram} \\ \text{Es batu 20.485\%} &= \frac{20.485}{100} \times 666.66 = 136.57 \text{ gram} \\ \text{Karagenan 1.575\%} &= \frac{1.575}{100} \times 666.66 = 10.50 \text{ gram} \\ \text{Merica 1.00\%} &= \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram} \\ \text{Garam 2.44\%} &= \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih 3.00\%} &= \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram} \end{aligned}$$

Perbandingan T = 50% : G = 50% dengan K = 3 %

Basis 666.66 gram

$$\begin{aligned} \text{Daging ayam 63\%} &= \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram} \\ \text{Tepung 8.50\%} &= \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram} \\ \text{Es batu 20.17\%} &= \frac{20.17}{100} \times 666.66 = 134.47 \text{ gram} \\ \text{Karagenan 1.89\%} &= \frac{1.89}{100} \times 666.66 = 12.60 \text{ gram} \\ \text{Merica 1.00\%} &= \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram} \\ \text{Garam 2.44\%} &= \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih 3.00\%} &= \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram} \end{aligned}$$

Perbandingan T = 75% : G = 25% dengan K = 2%

Basis 666.666 gram

$$\text{Daging ayam } 63\% = \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung } 8.50\% = \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram}$$

$$\text{Es batu } 20.80\% = \frac{20.80}{100} \times 666.66 = 138.67 \text{ gram}$$

$$\text{Karagenan } 1.26\% = \frac{1.26}{100} \times 666.66 = 8.40 \text{ gram}$$

$$\text{Merica } 1.00\% = \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram}$$

$$\text{Garam } 2.44\% = \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang Putih } 3.00\% = \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram}$$

Perbandingan T = 75% : G = 25% dengan K = 2.5%

Basis 666.666 gram

$$\text{Daging ayam } 63\% = \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung } 8.50\% = \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram}$$

$$\text{Es batu } 20.485\% = \frac{20.485}{100} \times 666.66 = 136.57 \text{ gram}$$

$$\text{Karagenan } 1.575\% = \frac{1.575}{100} \times 666.66 = 10.50 \text{ gram}$$

$$\text{Merica } 1.00\% = \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram}$$

$$\text{Garam } 2.44\% = \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang Putih } 3.00\% = \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram}$$

Perbandingan T = 75% : G = 25% dengan K = 3 %

Basis 666.66 gram

$$\text{Daging ayam } 63\% = \frac{63}{100} \times 666.66 = 420 \text{ gram}$$

Tepung 8.50%	$= \frac{8.50}{100} \times 666.66 = 56.67 \text{ gram}$
Es batu 20.17%	$= \frac{20.17}{100} \times 666.66 = 134.47 \text{ gram}$
Karagenan 1.89%	$= \frac{1.89}{100} \times 666.66 = 12.60 \text{ gram}$
Merica 1.00%	$= \frac{1.00}{100} \times 666.66 = 6.67 \text{ gram}$
Garam 2.44%	$= \frac{2.44}{100} \times 666.66 = 16.27 \text{ gram}$
Bawang Putih 3.00%	$= \frac{3.00}{100} \times 666.66 = 20.00 \text{ gram}$

Lampiran 8. Perhitungan Banyaknya Ulangan

Untuk menentukan banyaknya ulangan digunakan rumus sebagai berikut :

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Diketahui : $t = 3 \times 3 = 9$ perlakuan

Ditanya : $r = ?$

Maka :

$$(t-1) \times (r-1) \geq 15$$

$$(9-1) \times (r-1) \geq 15$$

$$8 \times (r-1) \geq 15$$

$$(r-1) \geq \frac{15}{8}$$

$$(r-1) \geq 1.875 \approx 2$$

$$r \geq 2 + 1 = 3 \text{ kali ulangan}$$

Lampiran 9. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian

Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui seberapa besar produk akhir yang dihasilkan dan sejumlah bahan mentah yang digunakan.

Uji Kekenyalan	20 gram (<i>Allowance</i> \pm 10)	= 20,2 gram
Uji Kadar Abu	2 gram (<i>Allowance</i> \pm 10)	= 2,2 gram
Uji Kadar Protein	2 gram (<i>Allowance</i> \pm 10)	= 2,2 gram
Uji Serat Pangan	2 gram (<i>Allowance</i> \pm 10)	= 2,2 gram

Uji Organoleptik 20 gram (30 panelis) = 600 gram

Tabel 29. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Bakso Ayam

Rancangan Respon	Jumlah Pengulangan	Kebutuhan Bahan (gram)	Total Kebutuhan Bahan (gram)
Uji Kekenyalan	3	20.2	60.6
Uji Kadar Abu	3	2.2	6.6
Uji Kadar Protein	3	2.2	6.6
Uji Serat Pangan	3	2.2	6.6
Uji Organoleptik	9	600	5400
Total keseluruhan			5480,4

Rendemen rata-rata bakso ayam = 98.96% (data hasil *trial*)

$$\begin{aligned} \text{Total kebutuhan bahan awal untuk seluruh pengujian (basis)} &= \frac{5480,4}{98,96} \times 100 \\ &= 5538 \text{ gram} \\ &= 6000 \text{ gram} \end{aligned}$$

Lampiran 10. Rincian Biaya Penelitian

Tabel 30. Rincian Biaya Bahan Baku

Bahan Baku	Jumlah Kebutuhan	Jumlah Persediaan Di Pasar	Biaya
Daging Ayam	11340 gram	12000 gram	Rp. 480.000.-
Tepung Tapioka	765 gram	1000 gram	Rp. 9000.-
Umbi Gembili	4117 gram	4500 gram	Rp. 202.000.-
Es Batu	3687 gram	4000 gram	Rp. 4.000.-
Karagenan	283 gram	300 gram	Rp. 72.000.-
Merica	180 gram	200 gram	Rp. 64.000.-
Garam	439 gram	500 gram	Rp. 5.000.-
Bawang Putih	540 gram	600 gram	Rp. 17.000.-
Total Keseluruhan			Rp. 853.000.-

Tabel 31. Rincian Biaya Penelitian

Analisis	Jumlah Sampel	Harga Sampel	Total
Uji Kekenyalan	27	Rp. 140.000	Rp. 3.780.000.-
Kadar Air	1	Rp. 3.000.-	Rp. 3.000.-
Kadar Abu	27	Rp. 6.000.-	Rp. 162.000.-

Analisis	Jumlah Sampel	Harga Sampel	Total
Kadar Protein	27	Rp. 55.000.-	Rp. 1.485.000.-
Kadar Serat Pangan	1	Rp. 385.000.-	Rp. 385.000.-
Biaya Sewa Lab		Rp. 250.000.-	Rp. 250.000
Total Keseluruhan			Rp. 6.065.000.-

Tabel 32. Rincian Biaya Total

Keterangan	Total
Biaya Bahan Baku	Rp. 853.000.-
Biaya Penelitian	Rp. 6.065.000.-
Total	Rp. 6.918.000.-

Lampiran 11. Rendemen Tepung Gembili

Rendemen dinyatakan dalam persentase berat produk akhir yang dihasilkan per berat bahan olahan dan dirumuskan sebagai

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Hasil}}{\text{Berat Olahan}} \times 100\%$$

Perhitungan :

$$\text{Berat Hasil} = 1346,745 \text{ gram}$$

$$\text{Berat Olahan} = 4500 \text{ gram}$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Hasil}}{\text{Berat Olahan}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{1346,745}{4500} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 29,9276 \sim 29,93\%$$

Lampiran 12. Hasil Analisis Kadar Air

Tabel 33. Data Uji Kadar Air Terhadap Tepung Gembili

Sampel		w0	w1	w2			% Air	Rata-rata (%)
				I	II	Rata-rata		
Tepung Gembili	I	22.14	24.14	23.98	23.96	23.97	8.5	8.5
	II	31.08	33.08	32.92	32.90	32.91	8.5	

Perhitungan

I.

$$W_1 = 24.14 \text{ gram}$$

$$W_2 = 23.97 \text{ gram}$$

$$W_0 = 22.14 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100\% \\ &= \frac{24.14 - 23.97}{24.14 - 22.14} \times 100\% \\ &= 8.5\% \end{aligned}$$

II.

$$W_1 = 33.08 \text{ gram}$$

$$W_2 = 32.91 \text{ gram}$$

$$W_0 = 31.08 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100\% \\ &= \frac{33.08 - 32.91}{33.08 - 31.08} \times 100\% \\ &= 8.5\% \end{aligned}$$



Lampiran 13. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama

Tabel 34. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Warna

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Warna																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12
2	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12
3	3	1,87	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35
4	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35
5	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55
6	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
7	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
8	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35	6	2,55
9	5	2,35	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35
10	3	1,87	4	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35
11	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35
13	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	6	2,55	6	2,55
14	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	6	2,55
15	4	2,12	4	2,12	6	2,55	3	1,87	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	6	2,55
16	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
17	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
18	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35
19	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
20	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35
21	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35
22	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
23	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
24	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
25	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55
26	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	3	1,87	5	2,35
27	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	6	2,55
28	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35
29	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
30	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35
Jumlah	131	65,89	143	68,66	136	67,06	131	65,98	130	65,80	131	65,90	137	67,34	137	67,27	152	70,67
Rata-Rata	4,37	2,20	4,77	2,29	4,53	2,24	4,37	2,20	4,33	2,19	4,37	2,20	4,57	2,24	4,57	2,24	5,07	2,36

Tabel 35. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Warna

Panelis	Ulangan Kedua Atribut Warna																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	6	2,55	6	2,55
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35
3	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12
4	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55
5	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
6	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12
7	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12
8	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
10	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12
11	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35
12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	6	2,55
13	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12
14	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35
15	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55
16	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55
17	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12
18	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
19	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12
20	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	6	2,55
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
22	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
23	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12
25	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55
26	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35
27	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35
28	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12
29	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35
30	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	2	1,58	6	2,55
Jumlah	146	69,38	134	66,70	135	66,91	136	67,20	139	67,83	138	67,56	135	66,93	135	66,72	152	70,59
Rata-Rata	4,87	2,31	4,47	2,22	4,50	2,23	4,53	2,24	4,63	2,26	4,60	2,25	4,60	2,23	4,50	2,22	5,07	2,35

Tabel 36. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Warna

Panelis	Ulangan Ketiga Atribut Warna																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	4	2,12
2	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35
3	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55
4	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
5	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12
6	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
7	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	2	1,58
8	5	2,35	6	2,55	5	2,35	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
9	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
11	6	2,55	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
13	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
14	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35
15	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
16	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55
17	3	1,87	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
18	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35
19	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12
20	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	6	2,55
21	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
22	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35
23	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12
24	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	6	2,55	4	2,12
25	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35
26	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	6	2,55
27	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	2	1,58	5	2,35
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35
29	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
30	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	6	2,55
Jumlah	137	67,29	136	67,14	132	66,21	135	66,83	134	66,75	131	66,01	136	67,11	135	66,65	152	70,65
Rata-Rata	4,57	2,24	4,53	2,24	4,40	2,21	4,50	2,23	4,47	2,22	4,37	2,20	4,53	2,24	4,50	2,22	5,07	2,35

Tabel 37. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Warna Bakso Ayam

Data Asli Uji Hedonik Warna						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	4,33	4,37	5,07	13,77	4,59
	2	4,63	4,87	5,07	14,57	4,86
	3	4,47	4,57	5,07	14,10	4,70
SUB TOTAL		13,43	13,80	15,20	42,43	14,14
RATA-RATA SUB TOTAL		4,48	4,60	5,07	14,14	4,71
a2 (1:1)	1	4,77	4,57	4,53	13,87	4,62
	2	4,47	4,50	4,50	13,47	4,49
	3	4,53	4,50	4,40	13,43	4,48
SUB TOTAL		13,77	13,57	13,43	40,77	13,59
RATA-RATA SUB TOTAL		4,59	4,52	4,48	13,59	4,53
a3 (3:1)	1	4,57	4,37	4,37	13,30	4,43
	2	4,50	4,53	4,60	13,63	4,54
	3	4,53	4,50	4,37	13,40	4,47
SUB TOTAL		13,60	13,40	13,33	40,33	13,44
RATA-RATA SUB TOTAL		4,53	4,47	4,44	13,44	4,48
Jumlah		40,80	40,77	41,97	123,53	41,18
Rata-Rata		4,53	4,53	4,66	13,78	4,58

Tabel 38. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Warna Bakso Ayam

Data Transformasi Uji Hedonik Warna						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	2,19	2,20	2,36	6,75	2,25
	2	2,26	2,31	2,35	6,93	2,31
	3	2,22	2,24	2,35	6,82	2,27
SUB TOTAL		6,68	6,75	7,06	20,50	6,83
RATA-RATA SUB TOTAL		2,23	2,25	2,35	6,83	2,28
a2 (1:1)	1	2,29	2,24	2,24	6,77	2,26
	2	2,22	2,22	2,23	6,68	2,23
	3	2,24	2,22	2,21	6,67	2,22
SUB TOTAL		6,75	6,69	6,67	20,11	6,70
RATA-RATA SUB TOTAL		2,25	2,23	2,22	6,70	2,23
a3 (3:1)	1	2,24	2,20	2,20	6,64	2,21
	2	2,23	2,24	2,25	6,72	2,24
	3	2,24	2,23	2,20	6,67	2,22
SUB TOTAL		6,71	6,67	6,65	20,03	6,68
RATA-RATA SUB TOTAL		2,24	2,22	2,22	6,68	2,23
Jumlah		20,14	20,11	20,39	60,63	20,21
Rata-Rata		2,24	2,23	2,27	6,74	2,25

Perhitungan ANAVA

t (Perlakuan) = 9

Taraf a = 3

r (Ulangan) = 3

Taraf b = 3

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{Total Data Transformasi})^2}{r \times a \times b} = \frac{(60,63)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{3676,57}{27} = 136,17$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(2,19)^2 + (2,26)^2 + \dots + (2,20)^2] - 136,17 \\ &= 136,23 - 136,17 \\ &= 0,058 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{Total Interaksi faktor a dan faktor b})^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(6,68)^2 + (6,75)^2 + \dots + (6,65)^2}{3} - 136,17 \\ &= 136,19 - 136,17 \\ &= 0,022 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(20,14)^2 + (20,11)^2 + (20,39)^2}{9} - 136,17 \\ &= \frac{1225,57}{9} - 136,17 \\ &= 136,17 - 136,17 \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor A (JKA)} &= \frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + (\Sigma a_3)^2}{a \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(20,50)^2 + (20,11)^2 + (20,03)^2}{3 \times 3} - 136,17 \\ &= 136,18 - 136,17 \\ &= 0,014 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor B (JKB)} &= \frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + (\Sigma b_3)^2}{b \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(20,14)^2 + (20,11)^2 + (20,39)^2}{3 \times 3} - 136,17 \end{aligned}$$

$$= 136,17 - 136,17$$

$$= 0,005$$

$$\text{JK Faktor AB (JKAB)} = \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB}$$

$$= 0,02 - 0,014 - 0,005$$

$$= 0,004$$

$$\text{JK Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKA} - \text{JKB} - \text{JKAB}$$

$$= 0,058 - 0,005 - 0,014 - 0,005 - 0,004$$

$$= 0,031$$

Tabel 39. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Warna Bakso Ayam

Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Warna						
Sumber Variansi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel 5%	
Kelompok	2	0,005	0,002542			
Perlakuan	8	0,022	0,002812			
Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A)	2	0,014	0,006883	3,563399	3,63	tn
Konsentrasi Karagenan (B)	2	0,005	0,002542	1,316033	3,63	tn
Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB)	4	0,004	0,000911	0,471796	3,01	tn
Galat	16	0,031				
Total	26					

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANOVA dapat disimpulkan bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili (A), konsentrasi karagenan (B) dan interaksi perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili dan konsentrasi karagenan (AB) tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna pada sampel bakso ayam.

Tabel 40. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Aroma																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	6	2,55
2	5	2,35	5	2,35	5	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12
3	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12
4	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	6	2,55	6	2,55
5	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55
6	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
7	6	2,55	3	1,87	3	1,87	3	1,87	6	2,55	5	1,87	5	2,12	5	2,35	6	2,55
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12
9	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
10	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
11	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35
12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
13	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
14	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35
15	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35
16	4	2,12	5	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
17	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35
18	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12
19	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55
20	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35
21	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	2	1,58	6	2,55
22	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35
23	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	6	2,55
24	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12
25	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
26	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35
27	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12
28	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	6	2,55
29	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
30	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35
Jumlah	140	67,99	131	65,96	131	66,00	129	65,39	139	67,82	128	65,35	130	65,73	130	65,62	151	70,40
Rata-Rata	4,67	2,27	4,37	2,20	4,37	2,20	4,30	2,18	4,63	2,26	4,27	2,18	4,33	2,19	4,33	2,19	5,03	2,35

Tabel 41. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma

Panelis	Ulangan Kedua Atribut Aroma																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35
2	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
3	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
4	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35
5	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
6	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
7	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	6	2,55
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35
10	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
11	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35
12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35
13	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12
14	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55
15	5	2,35	5	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	2	1,58	4	2,12
16	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	6	2,55
17	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55
19	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
20	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
21	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12
22	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12
23	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	6	2,55	6	2,55
24	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35
25	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
26	4	2,12	4	2,12	5	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12
27	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	6	2,55	6	2,55
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12
29	5	2,35	6	2,55	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55	5	2,35
30	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	6	2,55	6	2,55
Jumlah	144	68,88	132	66,21	132	66,16	126	64,88	143	68,63	127	65,13	127	65,13	135	66,72	150	70,18
Rata-Rata	4,80	2,30	4,40	2,21	4,40	2,21	4,20	2,16	4,77	2,29	4,23	2,17	4,23	2,17	4,50	2,22	5,00	2,34

Tabel 42. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma

Panelis	Ulangan Ketiga Atribut Aroma																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35
2	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	1,87	6	2,55	5	2,35
3	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
4	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35
5	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35
6	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
7	4	2,12	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35
8	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35
9	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
10	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35
11	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35
12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12
13	5	2,35	5	2,35	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35
14	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35
15	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
16	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	6	2,55
17	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
18	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12
19	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55
20	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35
22	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55
23	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12
24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12
25	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	2	1,58	4	2,12	6	2,55	6	2,55
26	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35
27	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35
28	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35
29	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35
30	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55
Jumlah	144	68,90	136	67,09	135	66,87	125	64,45	143	68,69	126	64,67	114	62,00	136	67,10	150	70,22
Rata-Rata	4,80	2,30	4,53	2,24	4,50	2,23	4,17	2,15	4,77	2,29	4,20	2,16	4,80	2,07	4,53	2,24	5,00	2,34

Tabel 43. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Aroma Bakso Ayam

Data Asli Uji Hedonik Aroma						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	4,63	4,67	5,03	14,33	4,78
	2	4,77	4,80	5,00	14,57	4,86
	3	4,77	4,80	5,00	14,57	4,86
SUB TOTAL		14,17	14,27	15,03	43,47	14,49
RATA-RATA SUB TOTAL		4,72	4,76	5,01	14,49	4,83
a2 (1:1)	1	4,37	4,33	4,37	13,07	4,36
	2	4,40	4,50	4,40	13,30	4,43
	3	4,53	4,53	4,50	13,57	4,52
SUB TOTAL		13,30	13,37	13,27	39,93	13,31
RATA-RATA SUB TOTAL		4,43	4,46	4,42	13,31	4,44
a3 (3:1)	1	4,33	4,30	4,27	12,90	4,30
	2	4,23	4,20	4,23	12,67	4,22
	3	3,80	4,17	4,20	12,17	4,06
SUB TOTAL		12,37	12,67	12,70	37,73	12,58
RATA-RATA SUB TOTAL		4,12	4,22	4,23	12,58	4,19
Jumlah		39,83	40,30	41,00	121,13	40,38
Rata-Rata		4,43	4,48	4,56	13,46	4,49

Tabel 44. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Aroma Bakso Ayam

Data Transformasi Uji Hedonik Aroma						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	2,26	2,27	2,35	6,87	2,29
	2	2,29	2,30	2,34	6,92	2,31
	3	2,29	2,30	2,34	6,93	2,31
SUB-TOTAL		6,84	6,86	7,03	20,72	6,91
RATA-RATA SUB TOTAL		2,28	2,29	2,34	6,91	2,30
a2 (1:1)	1	2,20	2,19	2,20	6,59	2,20
	2	2,21	2,22	2,21	6,64	2,21
	3	2,24	2,24	2,23	6,70	2,23
SUB TOTAL		6,64	6,65	6,63	19,92	6,64
RATA-RATA SUB TOTAL		2,21	2,22	2,21	6,64	2,21
a3 (3:1)	1	2,19	2,18	2,18	6,55	2,18
	2	2,17	2,16	2,17	6,50	2,17
	3	2,07	2,15	2,16	6,37	2,12
SUB TOTAL		6,43	6,49	6,51	19,42	6,47
RATA-RATA SUB TOTAL		2,14	2,16	2,17	6,47	2,16
Jumlah		19,91	20,00	20,17	60,07	20,02
Rata-Rata		2,21	2,22	2,24	6,67	2,22

Perhitungan ANAVA

t (Perlakuan) = 9

Taraf a = 3

r (Ulangan) = 3

Taraf b = 3

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{Total Data Transformasi})^2}{r \times a \times b} = \frac{(60,072)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{3608,585}{27} = 133,651$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(2,261)^2 + (2,288)^2 + \dots + (2,156)^2] - 133,651 \\ &= 133,768 - 133,651 \\ &= 0,117 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{Total Interaksi faktor a dan faktor b})^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(6,838)^2 + (6,859)^2 + \dots + (6,505)^2}{3} - 133,651 \\ &= 133,755 - 133,651 \\ &= 0,104 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(19,908)^2 + (19,997)^2 + (20,166)^2}{9} - 133,651 \\ &= \frac{133,655}{9} - 133,651 \\ &= 133,655 - 133,651 \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor A (JKA)} &= \frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + (\Sigma a_3)^2}{a \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(20,723)^2 + (18,924)^2 + (19,424)^2}{3 \times 3} - 133,651 \\ &= 133,747 - 133,651 \\ &= 0,095 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor B (JKB)} &= \frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + (\Sigma b_3)^2}{b \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(19,908)^2 + (19,997)^2 + (20,166)^2}{3 \times 3} - 133,651 \end{aligned}$$

$$=133,655 - 133,651$$

$$= 0,004$$

$$\text{JK Faktor AB (JKAB)} = \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB}$$

$$= 0,104 - 0,095 - 0,004$$

$$= 0,005$$

$$\text{JK Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKA} - \text{JKB} - \text{JKAB}$$

$$= 0,117 - 0,004 - 0,095 - 0,004 - 0,005$$

$$= 0,009$$

Tabel 45. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Aroma Bakso Ayam

Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Aroma						
Sumber Variansi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel 5%	
Kelompok	2	0,004	0,001906			
Perlakuan	8	0,104	0,012997			
Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A)	2	0,095	0,047704	82,323327	3,63	*
Konsentrasi Karagenan (B)	2	0,004	0,001906	3,288889	3,63	tn
Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB)	4	0,005	0,001189	2,051753	3,01	tn
Galat	16	0,009	0,000579			
Total	26					

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Kesimpulan

Berdasarkan pada tabel ANOVA diketahui bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi karagenan (faktor B) dan interaksi perbandingan tepung tapioka & tepung gembili dan konsentrasi karagenan (faktor AB) tidak berpengaruh nyata terhadap aroma bakso ayam. Namun pada perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili (faktor A) $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan tersebut

berpengaruh nyata terhadap aroma bakso ayam, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,000579}{3}} = 0,013898$$

Tabel 46. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili)

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan			Taraf
				1	2	3	
-	-	a3	2,16	-	-	-	a
3	0,041694	a2	2,21	0,06	*	-	b
3,15	0,043779	a1	2,30	0,15	*	0,09	c

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Tabel 47. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Karakteristik Bakso Ayam (A)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	4,19	a
a2 (1:1)	4,44	b
a1 (1:3)	4,83	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut duncan diatas menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada setiap perlakuan baik a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) berpengaruh nyata terhadap aroma bakso ayam.

Tabel 48. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Rasa																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
2	6	2,55	4	2,12	5	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12
3	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12
4	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
5	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55
6	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35
7	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35
8	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35
10	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	6	2,55
11	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12
12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
13	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12
14	6	2,55	5	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
15	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12
16	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35
17	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55	4	2,12
19	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
20	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
21	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55
22	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35
23	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12
24	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
25	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
26	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
27	6	2,55	6	2,55	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35
28	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55
29	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
30	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
Jumlah	140	67,99	135	66,89	136	67,01	123	63,32	139	67,81	125	64,65	126	64,85	138	67,54	145	69,12
Rata-Rata	4,67	2,27	4,50	2,23	4,53	2,23	4,27	2,18	4,63	2,26	4,17	2,16	4,20	2,16	4,60	2,25	4,83	2,30

Tabel 49. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa

Panelis	Ulangan Kedua Atribut Rasa																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35
2	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12
3	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35
4	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
5	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
6	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35
7	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12
9	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55
10	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
11	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12
12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
13	6	2,55	5	2,35	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55
14	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12
16	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12
17	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35
18	6	2,55	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
19	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35
20	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
21	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35
22	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55
23	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
24	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
25	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35
26	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
27	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
28	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35
29	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
30	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
Jumlah	143	68,60	127	65,07	133	66,32	121	65,05	139	67,70	125	64,63	126	64,83	136	67,16	146	69,32
Rata-Rata	4,77	2,29	4,23	2,17	4,43	2,21	4,23	2,17	4,63	2,26	4,17	2,15	4,20	2,16	4,53	2,24	4,87	2,31

Tabel 50. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa

Panelis	Ulangan Ketiga Atribut Rasa																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
2	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
3	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	1	1,22	5	2,35	4	2,12
4	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55
5	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35
6	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12
7	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	6	2,55
8	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
9	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35
10	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
11	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55
12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	3	1,87	2	1,58	3	1,87	5	2,35
13	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12
14	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87
15	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12
16	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	2	1,58	6	2,55
17	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55
18	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35
19	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35
20	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	6	2,55	6	2,55
21	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35
22	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
23	6	2,55	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12
25	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	6	2,55
26	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	5	2,35
27	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35
28	5	2,35	3	1,87	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12
29	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12
30	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35
Jumlah	138	67,49	123	64,08	129	65,55	124	63,27	130	65,71	115	62,21	120	63,10	122	63,68	143	68,63
Rata-Rata	4,60	2,25	4,10	2,14	4,30	2,18	4,00	2,11	4,33	2,19	3,83	2,07	4,00	2,10	4,07	2,12	4,77	2,29

Tabel 51. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Rasa Bakso Ayam

Data Asli Uji Hedonik Rasa						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	4,63	4,67	4,83	14,13	4,71
	2	4,63	4,77	4,87	14,27	4,76
	3	4,33	4,60	4,77	13,70	4,57
SUB TOTAL		13,60	14,03	14,47	42,10	14,03
RATA-RATA SUB TOTAL		4,53	4,68	4,82	14,03	4,68
a2 (1:1)	1	4,50	4,60	4,53	13,63	4,54
	2	4,23	4,53	4,43	13,20	4,40
	3	4,10	4,07	4,30	12,47	4,16
SUB TOTAL		12,83	13,20	13,27	39,30	13,10
RATA-RATA SUB TOTAL		4,28	4,40	4,42	13,10	4,37
a3 (3:1)	1	4,20	4,27	4,17	12,63	4,21
	2	4,20	4,23	4,17	12,60	4,20
	3	4,00	4,00	3,83	11,83	3,94
SUB TOTAL		12,40	12,50	12,17	37,07	12,36
RATA-RATA SUB TOTAL		4,13	4,17	4,06	12,36	4,12
Jumlah		38,83	39,73	39,90	118,47	39,49
Rata-Rata		4,31	4,41	4,43	13,16	4,39

Tabel 52. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Rasa Bakso Ayam

Data Transformasi Uji Hedonik Rasa						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	2,26	2,27	2,30	6,83	2,28
	2	2,26	2,29	2,31	6,85	2,28
	3	2,19	2,25	2,29	6,73	2,24
SUB TOTAL		6,71	6,80	6,90	20,41	6,80
RATA-RATA SUB TOTAL		2,24	2,27	2,30	6,80	2,27
a2 (1:1)	1	2,23	2,25	2,23	6,71	2,24
	2	2,17	2,24	2,21	6,62	2,21
	3	2,14	2,12	2,18	6,44	2,15
SUB TOTAL		6,53	6,61	6,63	19,78	6,59
RATA-RATA SUB TOTAL		2,18	2,20	2,21	6,59	2,20
a3 (3:1)	1	2,16	2,18	2,16	6,49	2,16
	2	2,16	2,17	2,15	6,48	2,16
	3	2,10	2,11	2,07	6,29	2,10
SUB TOTAL		6,43	6,45	6,38	19,26	6,42
RATA-RATA SUB TOTAL		2,14	2,15	2,13	6,42	2,14
Jumlah		19,67	19,87	19,91	59,45	19,82
Rata-Rata		2,19	2,21	2,21	6,61	2,20

Perhitungan ANAVA

t (Perlakuan) = 9

Taraf a = 3

r (Ulangan) = 3

Taraf b = 3

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{Total Data Transformasi})^2}{r \times a \times b} = \frac{(59,452)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{3524,598}{27} = 130,911$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(2,260)^2 + (2,257)^2 + \dots + (2,074)^2] - 130,911 \\ &= 131,023 - 130,911 \\ &= 0,112 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{Total Interaksi faktor a dan faktor b})^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(2,236)^2 + (2,268)^2 + \dots + (2,128)^2}{3} - 130,911 \\ &= 131,009 - 130,911 \\ &= 0,098 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(19,668)^2 + (19,870)^2 + (19,915)^2}{9} - 130,911 \\ &= \frac{1178,724}{9} - 130,911 \\ &= 130,915 - 130,911 \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor A (JKA)} &= \frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + (\Sigma a_3)^2}{a \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(20,412)^2 + (19,776)^2 + (19,264)^2}{3 \times 3} - 130,911 \\ &= 130,985 - 130,911 \\ &= 0,074 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor B (JKB)} &= \frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + (\Sigma b_3)^2}{b \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(19,668)^2 + (19,870)^2 + (19,915)^2}{3 \times 3} - 130,911 \end{aligned}$$

$$= 130,915 - 130,911$$

$$= 0,004$$

$$\text{JK Faktor AB (JKAB)} = \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB}$$

$$= 0,098 - 0,074 - 0,004$$

$$= 0,021$$

$$\text{JK Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKA} - \text{JKB} - \text{JKAB}$$

$$= 0,112 - 0,004 - 0,074 - 0,004 - 0,021$$

$$= 0,009$$

Tabel 53. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Rasa Bakso Ayam

Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Rasa						
Sumber Variansi	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel 5%	
Kelompok	2	0,004	0,001918			
Perlakuan	8	0,098	0,012290			
Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A)	2	0,074	0,036774	62,070498	3,63	*
Konsentrasi Karagenan (B)	2	0,004	0,001918	3,237308	3,63	tn
Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB)	4	0,021	0,005233	8,833254	3,01	*
Galat	16	0,009	0,000592			
Total	26					

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Kesimpulan

Berdasarkan pada tabel ANOVA diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap atribut rasa bakso ayam.

Berdasarkan pada tabel ANOVA diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa Perlakuan Perbandingan Tepung Tapioka & Tepung Gembili dan Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung

Gembili dan Konsentrasi Karagenen berpengaruh nyata terhadap atribut rasa bakso ayam. Maka perlu dilakukan uji Lanjut duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,000592}{3}} = 0,014053$$

Tabel 54. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Aroma Bakso Ayam

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan			Taraf
				1	2	3	
-		a3	2,14	-	-	-	a
3	0,042159	a2	2,20	0,06	*	-	b
3,15	0,044267	a1	2,27	0,13	*	0,07	c

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Tabel 55. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Karakteristik Bakso Ayam (A)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	4,12	a
a2 (1:1)	4,37	b
a1 (1:3)	4,68	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut duncan diatas menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada setiap perlakuan baik a1 (3:1) , a2 (1:1) dan a3 (3:1) berpengaruh nyata terhadap rasa pada bakso ayam.

Tabel 56. Uji Lanjut Dundan Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Aroma Bakso Ayam (AB)

Sy			0,014053														Taraf Nyata 5%				
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14			
-	-	a3b3	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
3	0,042159	a3b1	2,14	0,01	tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ab
3,15	0,044267	a3b2	2,15	0,02	tn	0,01	tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ab
3,23	0,045391	a2b1	2,18	0,05	*	0,04	tn	0,03	tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	bc
3,30	0,046375	a2b2	2,20	0,08	*	0,06	*	0,05	*	0,03	tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	cd
3,34	0,046937	a2b3	2,21	0,08	*	0,07	*	0,06	*	0,03	tn	0,01	tn	-	-	-	-	-	-	-	cd
3,37	0,047359	a1b1	2,24	0,11	*	0,09	*	0,08	*	0,06	*	0,03	tn	0,03	tn	-	-	-	-	-	de
3,39	0,047640	a1b2	2,27	0,14	*	0,13	*	0,12	*	0,09	*	0,06	*	0,06	*	0,03	tn	-	-	-	ef
3,41	0,047921	a1b3	2,30	0,17	*	0,16	*	0,15	*	0,12	*	0,10	*	0,09	*	0,06	*	0,03	tn	-	f



Tabel 57. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Sy				0,014053					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a1b1	2,24	-	-	-	-	-	a
3	0,042159	a1b2	2,27	0,03	tn	-	-	-	a
3,15	0,044267	a1b3	2,30	0,06	*	0,03	tn	-	b

Tabel 58. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Sy				0,014053					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a2b1	2,18	-	-	-	-	-	a
3	0,042159	a2b2	2,20	0,03	tn	-	-	-	a
3,15	0,044267	a2b3	2,21	0,03	tn	0,01	tn	-	a

Tabel 59. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Sy				0,014053					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b3	2,13	-	-	-	-	-	a
3	0,042159	a3b1	2,14	0,01	tn	-	-	-	a
3,15	0,044267	a3b2	2,15	0,02	tn	0,01	tn	-	a

Tabel 60. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Sy				0,014053					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b1	2,14	-	-	-	-	-	A
3	0,042159	a2b1	2,18	0,04	tn	-	-	-	A
3,15	0,044267	a1b1	2,24	0,09	*	0,06	*	-	B

Tabel 61. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Sy				0,014053					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b2	2,15	-	-	-	-	-	A
3	0,042159	a2b2	2,20	0,05	*	-	-	-	B
3,15	0,044267	a1b2	2,27	0,12	*	0,06	*	-	C

Tabel 62. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Sy				0,014053					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b3	2,13	-					A
3	0,042159	a2b3	2,21	0,08	*	-			B
3,15	0,044267	a1b3	2,30	0,17	*	0,09	*	-	C

Tabel 63. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Rasa Pada Bakso Ayam

Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili	Konsentrasi Karagenan		
	b1 (2%)	b2 (2,5%)	b3 (3%)
a1 (1:3)	4,53 (B) a	4,68 (C) a	4,82 (C) b
a2 (1:1)	4,28 (A) a	4,40 (B) a	4,42 (B) a
a3 (3:1)	4,13 (A) a	4,17 (A) a	4,06 (A) a

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf capital dibaca vertikal, nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili perlakuan a2 (1:1) dan a3 (3:1) tidak berpengaruh nyata pada konsentrasi karagenan 2%, 2,5% dan 3% dan a1 (1:3) pada konsentrasi karagenan 2% dan 2,5% tidak berpengaruh nyata, namun memiliki pengaruh yang nyata pada perlakuan perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili a1 pada konsentrasi karagenan 3% terhadap atribut rasa pada bakso ayam.

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili perlakuan a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) pada konsentrasi karagenan 2,5% dan 3% memberikan pengaruh yang nyata terhadap

atribut rasa pada bakso ayam. Pada perlakuan a2 (1:1) dan a3 (3:1) dengan konsentrasi karagenan 2% tidak berpengaruh nyata terhadap atribut rasa pada bakso ayam. namun pada perlakuan a1 dengan konsentrasi karagenan 2% memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan a2 (1:1) dan a3 (3:1) dengan konsentrasi karagenan 2%.



Tabel 64. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Tekstur																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35
2	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	2	1,58		2,12	5	2,35	4	2,12
3	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35
4	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
5	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12
6	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	4	2,12		2,12	4	2,12	5	2,35
7	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35		2,12	5	2,35	6	2,55
8	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	2	1,58	3	1,87	6	2,55
9	3	1,87	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	6	2,55
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35
11	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12
12	6	2,55	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35
13	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	4	2,12
14	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	2	1,58	2	1,58	4	2,12	5	2,35
15	5	2,35	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12
16	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
17	5	2,35	5	2,35	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	6	2,55
18	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	2	1,58	4	2,12	5	2,35
19	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	5	2,35	6	2,55
20	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55
21	6	2,55	3	1,87	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35
22	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35
23	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
24	6	2,55	5	2,35	4	2,12	2	1,58	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12
25	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12
26	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35
27	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	4	2,12
28	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12
29	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	5	2,35	5	2,35
30	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35
Jumlah	138	67,45	118	62,95	136	67,14	103	59,51	130	65,57	113	61,70	97	57,92	125	64,65	146	69,34
Rata-Rata	4,60	2,25	3,93	2,10	4,53	2,24	3,50	1,98	4,33	2,19	3,77	2,06	3,30	1,93	4,17	2,16	4,87	2,31

Tabel 65. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur

Panelis	Ulangan Kedua Atribut Tekstur																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
2	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
3	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12
4	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	6	2,55
5	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12
6	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
7	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	1,58	4	2,12	4	2,12
8	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
9	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
10	4	2,12	5	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35
11	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35
13	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	6	2,55
14	4	2,12	5	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	6	2,55	6	2,55
15	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35
16	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12
17	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
18	2	1,58	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35
19	6	2,55	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	6	2,55
20	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35
21	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	2	1,58	3	1,87	4	2,12
22	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
23	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	2	1,58	4	2,12	5	2,35	2	1,58	5	2,35	6	2,55
25	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12
26	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35
27	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35
28	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	6	2,55	6	2,55
29	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	2	1,58	6	2,55	6	2,55
30	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
Jumlah	146	69,21	132	66,30	145	69,16	124	64,30	145	68,99	131	66,00	104	59,21	140	68,01	154	71,02
Rata-Rata	4,87	2,31	4,40	2,21	4,83	2,31	4,13	2,14	4,83	2,30	4,37	2,20	3,47	1,97	4,67	2,27	5,13	2,37

Tabel 66. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur

Panelis	Ulangan Ketiga Atribut Tekstur																	
	259		746		482		915		382		581		106		248		168	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2,55	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
2	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
3	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
4	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
5	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
6	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
7	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12
8	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
9	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35
10	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55
11	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35
12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
13	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12
14	4	2,12	2	1,58	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35
15	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12
16	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55
17	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55
18	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35
19	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12
21	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35
22	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35
23	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
24	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35
25	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55
26	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
27	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35
28	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35
29	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55
30	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35
Jumlah	147	69,55	138	67,47	149	69,96	131	66,08	146	69,30	135	67,00	124	64,39	141	68,28	153	70,85
Rata-Rata	4,90	2,32	4,60	2,25	4,97	2,33	4,37	2,20	4,87	2,31	4,50	2,23	4,13	2,15	4,70	2,28	5,10	2,36

Tabel 67. Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Bakso Ayam

Data Asli Uji Hedonik Tekstur						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	4,33	4,60	4,87	13,80	4,60
	2	4,83	4,87	5,13	14,83	4,94
	3	4,87	4,90	5,10	14,87	4,96
SUB TOTAL		14,03	14,37	15,10	43,50	14,50
RATA-RATA SUB TOTAL		4,68	4,79	5,03	14,50	4,83
a2 (1:1)	1	3,93	4,17	4,53	12,63	4,21
	2	4,40	4,67	4,83	13,90	4,63
	3	4,60	4,70	4,97	14,27	4,76
SUB TOTAL		12,93	13,53	14,33	40,80	13,60
RATA-RATA SUB TOTAL		4,31	4,51	4,78	13,60	4,53
a3 (3:1)	1	3,30	3,50	3,77	10,57	3,52
	2	3,47	4,13	4,37	11,97	3,99
	3	4,13	4,37	4,50	13,00	4,33
SUB TOTAL		10,90	12,00	12,63	35,53	11,84
RATA-RATA SUB TOTAL		3,63	4,00	4,21	11,84	3,95
Jumlah		37,87	39,90	42,07	119,83	39,94
Rata-Rata		4,21	4,43	4,67	13,31	4,44

Tabel 68. Data Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Bakso Ayam

Data Transformasi Uji Hedonik Tekstur						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	2,19	2,25	2,31	6,75	2,25
	2	2,30	2,31	2,37	6,97	2,32
	3	2,31	2,32	2,36	6,99	2,33
SUB TOTAL		6,80	6,87	7,04	20,71	6,90
RATA-RATA SUB TOTAL		2,27	2,29	2,35	6,90	2,30
a2 (1:1)	1	2,10	2,16	2,24	6,49	2,16
	2	2,21	2,27	2,31	6,78	2,26
	3	2,25	2,28	2,33	6,86	2,29
SUB TOTAL		6,56	6,70	6,88	20,13	6,71
RATA-RATA SUB TOTAL		2,19	2,23	2,29	6,71	2,24
a3 (3:1)	1	1,93	1,98	2,06	5,97	1,99
	2	1,97	2,14	2,20	6,32	2,11
	3	2,15	2,20	2,23	6,58	2,19
SUB TOTAL		6,05	6,33	6,49	18,87	6,29
RATA-RATA SUB TOTAL		2,02	2,11	2,16	6,29	2,10
Jumlah		19,40	19,90	20,41	59,71	19,90
Rata-Rata		2,16	2,21	2,27	6,63	2,21

Perhitungan ANAVA

t (Perlakuan) = 9

Taraf a = 3

r (Ulangan) = 3

Taraf b = 3

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{Total Data Transformasi})^2}{r \times a \times b} = \frac{(59,710)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{3565,320}{27} = 132,049$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(2,186)^2 + (2,300)^2 + \dots + (2,233)^2] - 132,049 \\ &= 132,415 - 132,049 \\ &= 0,366 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{Total Interaksi faktor a dan faktor b})^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(6,695)^2 + (6,874)^2 + \dots + (7,040)^2}{3} - 132,049 \\ &= 132,345 - 132,049 \\ &= 0,296 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(19,404)^2 + (19,901)^2 + (20,405)^2}{9} - 132,049 \\ &= \frac{1188,947127}{9} - 132,049 \\ &= 132,105 - 132,049 \\ &= 0,056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor A (JKA)} &= \frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + (\Sigma a_3)^2}{a \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(20,709 + (20,131)^2 + (18,870)^2)}{3 \times 3} - 132,049 \\ &= 132,2454 - 132,049 \\ &= 0,196 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor B (JKB)} &= \frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + (\Sigma b_3)^2}{b \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(19,404)^2 + (19,901)^2 + (20,405)^2}{3 \times 3} - 132,409 \end{aligned}$$

$$= 132,105 - 132,409$$

$$= 0,056$$

$$\text{JK Faktor AB (JKAB)} = \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB}$$

$$= 0,296 - 0,196 - 0,056$$

$$= 0,044$$

$$\text{JK Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKA} - \text{JKB} - \text{JKAB}$$

$$= 0,366 - 0,056 - 0,196 - 0,056 - 0,044$$

$$= 0,014$$

Tabel 69. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur Bakso Ayam

Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur					
Sumber Variansi	db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%
Kelompok	2	0,056	0,027889		
Perlakuan	8	0,296	0,037051		
Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A)	2	0,196	0,098247	111,750151	3,63 *
Konsentrasi Karagenan (B)	2	0,056	0,027889	31,721741	3,63 *
Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB)	4	0,044	0,011034	12,550989	3,01 *
Galat	16	0,014	0,000879		
Total	26				

Keterangan : (*) Berpengaruh

(m) Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa 27 (dua puluh tujuh) perlakuan berpengaruh nyata terhadap faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili), faktor B (Konsentrasi Karagenan) dan Interaksi antara faktor A dan faktor B sehingga perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,000879}{3}} = 0,017119$$

Tabel 70. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Tekstur Bakso Ayam

S _y				0,017119					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
-	0	a ₃	2,10	-		2		3	a
3	0,051357	a ₂	2,24	0,14	*	-			b
3,15	0,053925	a ₁	2,30	0,20	*	0,06	*	-	c

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Tabel 71. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Tekstur Bakso Ayam (A)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a ₃ (3:1)	3,95	a
a ₂ (1:1)	4,53	b
a ₁ (1:3)	4,83	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut duncan diatas menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada setiap perlakuan baik a₁ (1:3), a₂ (1:1) dan a₃ (3:1) berpengaruh nyata terhadap tekstur bakso ayam.

Tabel 72. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Karagenan) Terhadap Tekstur Bakso Ayam

S _y				0,017119					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
-	0	b ₁	2,16	-		2		3	a
3	0,051357	b ₂	2,21	0,05	*	-			b
3,15	0,053925	b ₃	2,27	0,11	*	0,06	*	-	c

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Tabel 73. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Bakso Ayam (B)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
b1 (2%)	4,21	a
b2 (2,5%)	4,43	b
b3 (3%)	4,67	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut duncan diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap tekstur bakso ayam.



Tabel 74. Uji Lanjut Dundan Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Bakso Ayam (AB)

Sy				0,017119												Tarf Nyata 5%				
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9								
-	-	a3b1	2,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a	
3	0,051357	a3b2	2,11	0,09	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b	
3,15	0,053925	a3b3	2,16	0,15	*	0,05	tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	bc	
3,23	0,055294	a2b1	2,19	0,17	*	0,08	*	0,02	tn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	cd	
3,30	0,056492	a2b2	2,23	0,22	*	0,12	*	0,07	*	0,05	tn	-	-	-	-	-	-	-	de	
3,34	0,057177	a1b1	2,27	0,25	*	0,16	*	0,10	*	0,08	*	0,03	tn	-	-	-	-	-	ef	
3,37	0,057691	a1b2	2,29	0,27	*	0,18	*	0,13	*	0,11	*	0,06	tn	0,03	tn	-	-	-	ef	
3,39	0,058033	a2b3	2,29	0,28	*	0,18	*	0,13	*	0,11	*	0,06	*	0,03	tn	0,00	tn	-	f	
3,41	0,058375	a1b3	2,35	0,33	*	0,24	*	0,18	*	0,16	*	0,11	*	0,08	*	0,06	*	0,06	*	g

Tabel 75. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Sy				0,017119					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a1b1	2,27	-	-	-	-	-	a
3	0,051357	a1b2	2,29	0,03	tn	-	-	-	a
3,15	0,053925	a1b3	2,35	0,08	*	0,06	tn	-	b

Tabel 76. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Sy				0,017119					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a2b1	2,19	-	-	-	-	-	a
3	0,051357	a2b2	2,23	0,05	tn	-	-	-	a
3,15	0,053925	a2b3	2,29	0,11	*	0,06	tn	-	b

Tabel 77. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Sy				0,017119					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b1	2,02	-	-	-	-	-	a
3	0,051357	a3b2	2,11	0,09	*	-	-	-	b
3,15	0,053925	a3b2	2,16	0,15	*	0,05	tn	-	b

Tabel 78. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Sy				0,017119					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b1	2,02	-	-	-	-	-	A
3	0,051357	a2b1	2,19	0,17	*	-	-	-	B
3,15	0,053925	a1b1	2,27	0,25	*	0,08	*	-	C

Tabel 79. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Sy				0,017119					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b2	2,11	-	-	-	-	-	A
3	0,051357	a2b2	2,23	0,12	*	-	-	-	B
3,15	0,053925	a1b2	2,29	0,18	*	0,06	*	-	C

Tabel 80. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Sy				0,017119					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1	2	3	4	5	
-	0	a3b3	2,16	-		2		3	A
3	0,051357	a2b3	2,29	0,13	*	-			B
3,15	0,053925	a1b3	2,35	0,18	*	0,06	*	-	C

Tabel 81. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Pada Bakso Ayam

Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili	Konsentrasi Karagenan		
	b1 (2%)	b2 (2,5%)	b3 (3%)
a1 (T 25% : 75%)	4,68 (C) a	4,79 (C) a	5,03 (C) b
a2 (T 50% : G 50%)	4,31 (B) a	4,51 (B) a	4,78 (B) b
a3 (T 75% : G 25%)	3,63 (A) a	4,00 (A) b	4,21 (A) b

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf capital dibaca vertikal, nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi perbandingan a1 (1:3) dan interaksi perbandingan a2 (1:1) tidak berbeda nyata terhadap tekstur bakso ayam pada konsentrasi karagenan 2% dan 2,5%, namun pada konsentrasi karagenan 3% mengalami perbedaan yang nyata terhadap tekstur bakso ayam. Interaksi perbandingan a3 (3:1) berbeda nyata terhadap tekstur bakso ayam pada konsentrasi karagenan 2% ,namun pada konsentrasi karagenan 2,5% dan 3% tidak berbeda nyata terhadap tekstur bakso.

Pada konsentrasi karagenan 2%, 2,5% dan 3% memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur bakso ayam pada masing-masing perlakuan baik a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1).



Lampiran 14. Penerimaan Konsumen (Produk yang Dipilih)

Berdasarkan hasil metode skoring sampel yang terpilih adalah perlakuan a1b3 dengan perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili 1:3 serta konsentrasi karagenan 3%, merupakan sampel yang disukai panelis karena memiliki nilai rata-rata kesukaan tertinggi dalam hal atribut warna, aroma, rasa dan tekstur dengan kriteria “suka”.

Tabel 82. Penentuan Sampel Terpilih Berdasarkan Metode Skoring.

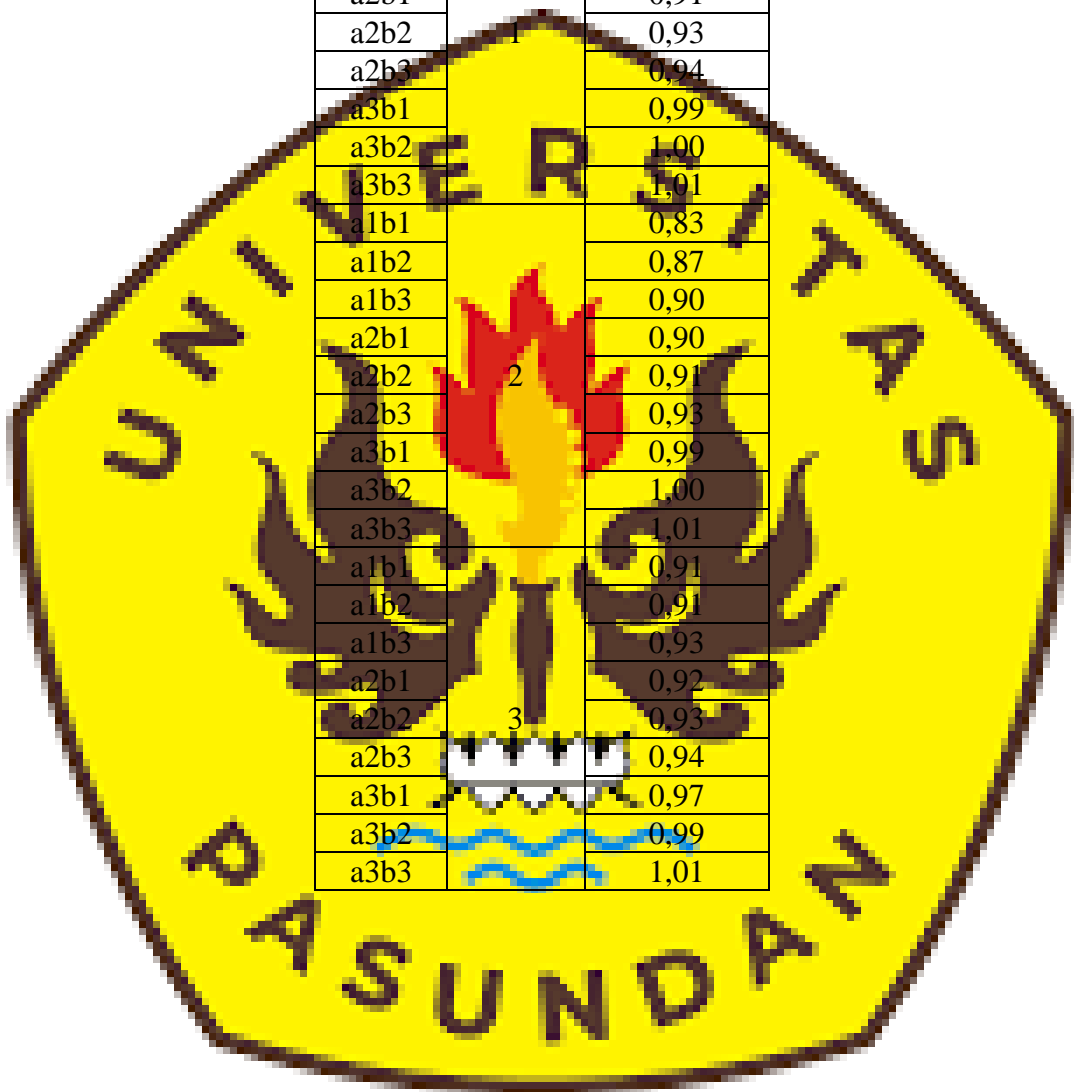
Kode Sampel	Respon Organoleptik								
	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur		Total
a1b1	2,23	1	2,28	3	2,24	3	2,27	3	10
a1b2	2,25	1	2,29	3	2,27	4	2,29	4	12
a1b3	2,35	4	2,34	4	2,30	4	2,35	4	16
a2b1	2,25	1	2,21	2	2,18	2	2,19	3	8
a2b2	2,23	1	2,22	2	2,20	2	2,23	3	8
a2b3	2,22	1	2,21	2	2,21	2	2,29	4	9
a3b1	2,24	1	2,14	1	2,14	1	2,02	1	4
a3b2	2,22	1	2,16	1	2,15	1	2,11	1	4
a3b3	2,22	1	2,17	1	2,13	1	2,16	2	5

Penentuan produk yang dipilih mengacu pada karakteristik bakso ayam yang diinginkan yaitu berdasarkan uji organoleptik dengan metode hedonik (uji kesukaan) dikarenakan salah satu karakteristik bakso ayam yang diinginkan yaitu memiliki daya terima yang baik dalam hal sensorinya. Menurut Cahyadi (2012), jika pangan tidak diterima secara estetika, pangan tidak mendapat kesempatan untuk berperan pada pemenuhan kebutuhan gizi seseorang. Perlakuan a1b3 memiliki kekenyalan sebesar 2,76% , kadar abu sebesar 4,03%, kadar protein sebesar 19,64% dan kadar serat pangan 3,66%.

Lampiran 15. Hasil Analisis Kekenyalan

Tabel 83. Hasil Analisis Kekenyalan

Kode	Ulangan	Kekenyalan
a1b1		0,90
a1b2		0,91
a1b3		0,93
a2b1		0,91
a2b2	1	0,93
a2b3		0,94
a3b1		0,99
a3b2		1,00
a3b3		1,01
a1b1		0,83
a1b2		0,87
a1b3		0,90
a2b1		0,90
a2b2	2	0,91
a2b3		0,93
a3b1		0,99
a3b2		1,00
a3b3		1,01
a1b1		0,91
a1b2		0,91
a1b3		0,93
a2b1		0,92
a2b2	3	0,93
a2b3		0,94
a3b1		0,97
a3b2		0,99
a3b3		1,01



Tabel 84. Data Analisis Uji Fisik Kekenyalan Bakso Ayam

Data Analisis Uji Fisik Kekenyalan						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	0,90	0,91	0,93	2,74	0,91
	2	0,83	0,87	0,90	2,59	0,86
	3	0,91	0,91	0,93	2,76	0,92
SUB TOTAL		2,63	2,69	2,76	8,09	2,70
RATA-RATA SUB TOTAL		0,88	0,90	0,92	2,70	0,90
a2 (1:1)	1	0,91	0,93	0,94	2,78	0,93
	2	0,90	0,91	0,93	2,74	0,91
	3	0,92	0,93	0,94	2,79	0,93
SUB TOTAL		2,73	2,77	2,81	8,31	2,77
RATA-RATA SUB TOTAL		0,91	0,92	0,94	2,77	0,92
a3 (3:1)	1	0,99	1,00	1,01	3,00	1,00
	2	0,99	1,00	1,01	2,99	1,00
	3	0,97	0,99	1,01	2,97	0,99
SUB TOTAL		2,94	3,00	3,03	8,97	2,99
RATA-RATA SUB TOTAL		0,98	1,00	1,01	2,99	1,00
Jumlah		8,31	8,45	8,60	25,36	8,45
Rata-Rata		0,92	0,94	0,96	2,82	0,94

Perhitungan ANAVA

$$(Perlakuan) = 9 \quad \text{Taraf } a = 3$$

$$r (\text{Ulangan}) = 3 \quad \text{Taraf } b = 3$$

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{Total Data Transformasi})^2}{r \times a \times b} = \frac{(25.3597)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{643.1144}{27} = 23.8191$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(0,896)^2 + (0,826)^2 + \dots + (1,008)^2] - 23.8191 \\ &= 23.8779 - 23.8191 \\ &= 0,0588 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{Total Interaksi faktor } a \text{ dan faktor } b)^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(2,7410)^2 + (2,5884)^2 + \dots + (2,9715)^2}{3} - 23.8191 \end{aligned}$$

$$= 23.8719 - 23.8191$$

$$= 0,0528$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(8,3056)^2 + (8,4522)^2 + (8,6019)^2}{9} - 23.8191 \end{aligned}$$

$$= \frac{214,4154}{9} - 23,8191$$

$$= 23,8239 - 23,8191$$

$$= 0,0049$$

$$\text{JK Faktor A (JKA)} = \frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + (\Sigma a_3)^2}{a \times r} - FK$$

$$= \frac{(8,0854)^2 + (8,3088)^2 + (8,9655)^2}{3 \times 3} - 23,8191$$

$$= 23,8656 - 23,8191$$

$$= 0,0465$$

$$\text{JK Faktor B (JKB)} = \frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + (\Sigma b_3)^2}{b \times r} - FK$$

$$= \frac{(8,3056)^2 + (8,4522)^2 + (8,6019)^2}{3 \times 3} - 23,8191$$

$$= 23,8239 - 23,8191$$

$$= 0,0049$$

$$\text{JK Faktor AB (JKAB)} = \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB}$$

$$= 0,0528 - 0,0465 - 0,0049$$

$$= 0,0014$$

$$\text{JK Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKA} - \text{JKB} - \text{JKAB}$$

$$= 0,0588 - 0,0049 - 0,0465 - 0,0049 - 0,0014$$

$$= 0,0011$$

Tabel 85. Analisis Variansi (ANOVA) Analisis Uji Kekenyalan Pada Bakso Ayam

Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Analisis Uji Fisik Kekenyalan						
Sumber Variansi	db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,0049	0,002439			
Perlakuan	8	0,0528	0,006603			
Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A)	2	0,0465	0,023254	325,467558	3,63	*
Konsentrasi Karagenan (B)	2	0,0049	0,002439	34,133350	3,63	*
Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB)	4	0,0014	0,000359	5,019706	3,01	*
Galat	16	0,0011	0,000071			
Total	26					

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $>$ F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa 27 (dua puluh tujuh) perlakuan berpengaruh nyata terhadap faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili), faktor B (Konsentrasi Karagenan) dan Interaksi antara faktor A dan faktor B sehingga perlu dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,00071}{3}} = 0,00488$$

Tabel 86. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam

SSR		LSR 5%		Sy		0,004880		Taraf
5%		Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	1	2	3		
1	0	a1	2,40					a
3	0,014641	a2	2,77	0,07	*	-		b
3,15	0,015373	a3	2,99	0,29	*	0,22	*	c

Tabel 87. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (A)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a1 (1:3)	2,70	a
a2 (1:1)	2,77	b
a3 (3:1)	2,99	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa dalam hal kekenyalan pada sampel bakso ayam bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada setiap perlakuan baik a1 (1:3) , a2 (1:1) dan a3 (3:1) berpengaruh nyata terhadap kekenyalan pada bakso ayam.

Tabel 88. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Karagenan) Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan			Taraf
				1	2	3	
-	0	b1	0,92	-	-	-	a
3	0,014641	b2	0,94	0,02	*	-	b
3,15	0,015373	b3	0,96	0,03	*	0,02 *	c

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Tabel 89. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kekenyalan Bakso Ayam (B)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
b1 (2%)	0,92	a
b2 (2,5%)	0,94	b
b3 (3%)	0,96	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa dalam hal kekenyalan pada sampel bakso ayam bahwa penambahan konsentrasi karagenan pada setiap perlakuan baik b1 (2%) , b2 (2,5%) dan b3 (3%) berpengaruh nyata terhadap kekenyalan pada bakso ayam.

Tabel 90. Uji Lanjut Dundan Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Tekstur Bakso Ayam (AB)

Sy				0,004880											Taraf Nyata 5%						
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9									
-	-	a1b1	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a			
3	0,014641	a1b2	2,69	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b			
3,15	0,015373	a2b1	2,73	0,10	*	0,04	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	c			
3,23	0,015763	a1b3	2,76	0,13	*	0,07	*	0,03	*	-	-	-	-	-	-	-	-	d			
3,30	0,016105	a2b2	2,77	0,13	*	0,07	*	0,04	*	0,00	tn	-	-	-	-	-	-	d			
3,34	0,016300	a2b3	2,81	0,18	*	0,12	*	0,08	*	0,05	*	0,05	*	-	-	-	-	e			
3,37	0,016446	a3b1	2,94	0,31	*	0,25	*	0,21	*	0,18	*	0,18	*	0,13	*	-	-	f			
3,39	0,016544	a3b2	3,00	0,36	*	0,31	*	0,27	*	0,23	*	0,23	*	0,18	*	0,05	*	-	g		
3,41	0,016642	a3b3	3,03	0,39	*	0,33	*	0,30	*	0,26	*	0,26	*	0,21	*	0,08	*	0,03	*	-	h

Tabel 91. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Sy				0,004880					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1		2		3	
-	0	a1b1	2,63	-					a
3	0,014641	a1b2	2,69	0,06	*	-			b
3,15	0,015373	a1b3	2,76	0,13	*	0,07	*	-	c

Tabel 92. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Sy				0,004880					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1		2		3	
-	0	a2b1	2,73	-					a
3	0,014641	a2b2	2,77	0,04	*	-			b
3,15	0,015373	a2b3	2,81	0,08	*	0,05	*		c

Tabel 93. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Sy				0,004880					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1		2		3	
-	0	a3b1	2,94	-					a
3	0,014641	a3b2	3,00	0,05	*	-			b
3,15	0,015373	a3b3	3,03	0,08	*	0,03	*	-	c

Tabel 94. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Sy				0,004880					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1		2		3	
-	0	a1b1	2,63	-					A
3	0,014641	a2b1	2,73	0,10	*	-			B
3,15	0,015373	a3b1	2,94	0,31	*	0,21	*		C

Tabel 95. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Sy				0,004880					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1		2		3	
-	0	a1b2	2,69	-					A
3	0,014641	a2b2	2,77	0,07	*	-			B
3,15	0,015373	a3b2	3,00	0,31	*	0,23	*	-	C

Tabel 96. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Sy				0,004880					
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan					Taraf
				1	2	3	4	5	
-	0	a1b3	2,76	-					A
3	0,014641	a2b3	2,81	0,05	*	-			B
3,15	0,015373	a3b3	3,03	0,26	*	0,21	*	-	C

Tabel 97. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Kekenyalan Pada Bakso Ayam

Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili	Konsentrasi Karagenan		
	b1 (2%)	b2 (2,5%)	b3 (3%)
a1 (1:3)	2,63 (A) a	2,69 (A) b	2,76 (A) c
a2 (1:1)	2,73 (B) a	2,77 (B) b	2,81 (B) c
a3 (3:1)	2,94 (C) a	3,00 (C) b	3,03 (C) c

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf capital dibaca vertikal, nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi perbandingan a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kekenyalan bakso ayam pada masing masing konsentrasi karagenan b1 (2%), b2 (2,5%) dan b3 (3%).

Pada konsentrasi karagenan b1 (2%), b2 (2,5%) dan b3 (3%) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kekenyalan bakso ayam pada masing-masing perlakuan baik a1 (1:3) , a2 (1:1) dan a3 (3:1).

Lampiran 16. Hasil Analisis Kadar Abu

Tabel 98. Hasil Analisis Kadar Abu

Perlakuan	w	w1	w2	%abu	Rata-Rata
a1b1	0,49	26,92	26,90	4,08	4,05
	0,49	21,84	21,82	4,08	
	0,50	26,94	26,92	4,00	
a1b2	0,49	26,15	26,13	4,08	4,00
	0,50	26,94	26,92	4,00	
	0,51	26,56	26,54	3,92	
a1b3	0,49	26,94	26,92	4,08	4,03
	0,49	21,84	21,82	4,08	
	0,51	26,14	26,12	3,92	
a2b1	0,51	26,42	26,41	2,94	2,95
	0,49	26,14	26,13	3,06	
	0,49	21,86	21,85	2,86	
a2b2	0,51	26,55	26,54	2,94	2,89
	0,49	21,86	21,85	2,65	
	0,49	26,15	26,14	3,06	
a2b3	0,49	26,24	26,23	3,06	2,80
	0,50	21,84	21,83	3,00	
	0,51	26,14	26,13	2,35	
a3b1	0,50	26,91	26,90	2,00	1,99
	0,50	21,84	21,83	2,00	
	0,51	26,15	26,14	1,96	
a3b2	0,50	21,84	21,83	2,00	2,00
	0,50	26,56	26,55	2,00	
	0,50	26,92	26,91	2,00	
a3b3	0,51	26,14	26,13	2,16	2,04
	0,51	26,15	26,14	1,96	
	0,50	21,84	21,83	2,00	

Tabel 99. Data Analisis Kadar Abu Bakso Ayam

Data Analisis Kadar Abu						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	4,08	4,08	4,08	12,24	4,08
	2	4,08	4,00	4,08	12,16	4,05
	3	4,00	3,92	3,92	11,84	3,95
SUB TOTAL		12,16	12,00	12,08	36,25	12,08
RATA-RATA SUB TOTAL		4,05	4,00	4,03	12,08	4,03
a2 (1:1)	1	2,94	2,94	3,06	8,94	2,98
	2	3,06	2,65	3,00	8,71	2,90
	3	2,86	3,06	2,35	8,27	2,76
SUB TOTAL		8,86	8,66	8,41	25,93	8,64
RATA-RATA SUB TOTAL		2,95	2,89	2,80	8,64	2,88
a3 (3:1)	1	2,00	2,00	2,16	6,16	2,05
	2	2,00	2,00	1,96	5,96	1,99
	3	1,96	2,00	2,00	5,96	1,99
SUB TOTAL		5,96	6,00	6,12	18,08	6,03
RATA-RATA SUB TOTAL		1,99	2,00	2,04	6,03	2,01
Jumlah		26,98	26,66	26,62	80,26	26,75
Rata-Rata		3,00	2,96	2,96	8,92	2,97

Perhitungan ANAVA

$$(Perlakuan) = 9 \quad \text{Taraf } a = 3$$

$$r (\text{Ulangan}) = 3 \quad \text{Taraf } b = 3$$

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{Total Data Transformasi})^2}{r \times a \times b} = \frac{(80259)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{6441492}{27} = 238,574$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma (\text{Total Pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(4,08)^2 + (4,08)^2 + \dots + (2,00)^2] - 238,574 \\ &= 257,55 - 238,574 \\ &= 18,976 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{Total Interaksi faktor } a \text{ dan faktor } b)^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(4,054)^2 + (4,001)^2 + \dots + (2,029)^2}{3} - 238,574 \\ &= 257,151 - 238,574 \\ &= 18,577 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(26,984)^2 + (26,659)^2 + (26,617)^2}{9} - 238,574 \end{aligned}$$

$$= \frac{2147,24}{9} - 238,574$$

$$= 238,583 - 238,574$$

$$= 0,009$$

$$\text{JK Faktor A (JKA)} = \frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + (\Sigma a_3)^2}{a \times r} - FK$$

$$= \frac{(36,251)^2 + (25,929)^2 + (18,078)^2}{3 \times 3} - 238,574$$

$$= 257,034 - 238,574$$

$$= 18,461$$

$$\text{JK Faktor B (JKB)} = \frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + (\Sigma b_3)^2}{b \times r} - FK$$

$$= \frac{(26,984)^2 + (26,659)^2 + (26,617)^2}{3 \times 3} - 238,574$$

$$= 238,583 - 238,574$$

$$= 0,009$$

$$\text{JK Faktor AB (JKAB)} = \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB}$$

$$= 18,577 - 18,461 - 0,009$$

$$= 0,108$$

$$\text{JK Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKA} - \text{JKB} - \text{JKAB}$$

$$= 18,976 - 0,009 - 18,461 - 0,009 - 0,108$$

$$= 0,390$$

Tabel 100. Analisis Variansi (ANOVA) Analisis Kadar Abu Pada Bakso Ayam

Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Abu						
Sumber Variansi	db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,009	0,004481			
Perlakuan	8	18,577	2,322121			
Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A)	2	18,461	9,230253	378,297147	3,63	*
Konsentrasi Karagenan (B)	2	0,009	0,004481	0,183667	3,63	tn
Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB)	4	0,108	0,026876	1,101498	3,01	tn
Galat	16	0,390	0,024399			
Total	26					

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $>$ F tabel pada taraf 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa dua puluh tujuh (27) perlakuan berpengaruh nyata terhadap analisis kadar abu pada faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili), namun pada faktor B (Konsentrasi Karagenan) dan faktor AB (Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan) tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap analisis kadar abu, maka diperlukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,024399}{3}} = 0,090184$$

Tabel 101. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Kadar Abu Bakso Ayam

SSR 5%		Sy		Rata-Rata Perlakuan			Taraf
LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	1	2	3		
-	0	a3	2,01	-	-	-	a
3	0,270552	a2	2,88	0,87	*	-	b
3,15	0,284080	a1	4,03	2,02	*	1,15	c

Tabel 102. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kadar Abu Bakso Ayam (A)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	2,01	a
a2 (1:1)	2,88	b
a1 (1:3)	4,03	c

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut duncan diatas menunjukkan bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada setiap perlakuan baik a1 (1:3) , a2 (1:1) dan a3 (3:1) berpengaruh nyata terhadap kadar abu bakso ayam.



Lampiran 17. Hasil Analisis Kadar Protein

Tabel 103. Hasil Analisis Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan	Vb	N NaOH (N)	V NaOH (mL)	Ws (gram)	% N	% P
a1b1	1	30,80	0,0965	26,10	2,00	3,177	19,85
a1b2		30,80	0,0965	26,10	2,00	3,177	19,85
a1b3		30,80	0,0965	26,15	2,00	3,143	19,64
a2b1		30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a2b2		30,80	0,0965	26,25	2,00	3,075	19,22
a2b3		30,80	0,0965	26,10	2,00	3,177	19,85
a3b1		30,80	0,0965	26,27	2,00	3,062	19,14
a3b2		30,80	0,0965	26,30	2,00	3,041	19,01
a3b3		30,80	0,0965	26,30	2,00	3,041	19,01
a1b1	2	30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a1b2		30,80	0,0965	26,10	2,00	3,177	19,85
a1b3		30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a2b1		30,80	0,0965	26,25	2,00	3,075	19,22
a2b2		30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a2b3		30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a3b1		30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a3b2		30,80	0,0965	26,25	2,00	3,075	19,22
a3b3		30,80	0,0965	26,30	2,00	3,041	19,01
a1b1	3	30,80	0,0965	26,10	2,00	3,177	19,85
a1b2		30,80	0,0965	26,15	2,00	3,143	19,64
a1b3		30,80	0,0965	26,10	2,00	3,177	19,85
a2b1		30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a2b2		30,80	0,0965	26,20	2,00	3,109	19,43
a2b3		30,80	0,0965	26,18	2,00	3,123	19,52
a3b1		30,80	0,0965	26,29	2,00	3,048	19,05
a3b2		30,80	0,0965	26,30	2,00	3,041	19,01
a3b3		30,80	0,0965	26,31	2,00	3,035	18,97

Tabel 104. Data Analisis Kadar Protein

Data Analisis Kadar Protein						
Faktor A	Kelompok	Faktor B			Total Perlakuan	Rata-Rata
		2%	2,5%	3%		
a1 (1:3)	1	19,85	19,85	19,64	59,35	19,78
	2	19,43	19,85	19,43	58,72	19,57
	3	19,85	19,64	19,85	59,35	19,78
SUB TOTAL		59,14	59,35	58,93	177,42	59,14
RATA-RATA SUB TOTAL		19,71	19,78	19,64	59,14	19,71
a2 (1:1)	1	19,43	19,22	19,85	58,51	19,50
	2	19,22	19,43	19,43	58,08	19,36
	3	19,43	19,43	19,52	58,38	19,46
SUB TOTAL		58,08	58,08	58,80	174,97	58,32
RATA-RATA SUB TOTAL		19,36	19,36	19,60	58,32	19,44
a3 (3:1)	1	19,14	19,01	19,01	57,15	19,05
	2	19,43	19,22	19,01	57,66	19,22
	3	19,05	19,01	18,97	57,03	19,01
SUB TOTAL		57,62	57,24	56,99	171,84	57,28
RATA-RATA SUB TOTAL		19,21	19,08	19,00	57,28	19,09
Jumlah		174,84	174,67	174,72	524,23	174,74
Rata-Rata		19,43	19,41	19,41	58,25	19,42

Perhitungan ANAVA

$$(Perlakuan) = 9 \quad \text{Taraf } a = 3$$

$$r (\text{Ulangan}) = 3 \quad \text{Taraf } b = 3$$

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{Total Data Transformasi})^2}{r \times a \times b} = \frac{(524,234)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{274821,3693}{27} = 10178,569$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(19,854)^2 + \dots + (18,967)^2] - 10178,569 \\ &= 10181,0252 - 10178,569 \\ &= 2,456 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{Total Interaksi faktor } a \text{ dan faktor } b)^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(59,351)^2 + (58,718)^2 + \dots + (57,028)^2}{3} - 10178,569 \end{aligned}$$

$$= 10180,500 - 10178,569$$

$$= 1,931$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{Total Kelompok})^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(174,843)^2 + (174,674)^2 + (174,717)^2}{9} - 10178,569 \end{aligned}$$

$$= \frac{91607,1366}{9} - 10178,569$$

$$= 10178,571 - 10178,569$$

$$= 0,002$$

JK Faktor A (JKA)

$$= \frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + (\Sigma a_3)^2}{a \times r} - FK$$

$$= \frac{(177,420)^2 + (174,970)^2 + (171,844)^2}{3 \times 3} - 10178,569$$

$$= 10180,305 - 10178,569$$

JK Faktor B (JKB)

$$= \frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + (\Sigma b_3)^2}{b \times r} - FK$$

$$= \frac{(174,843)^2 + (174,674)^2 + (174,717)^2}{3 \times 3} - 10178,569$$

$$= 10178,571 - 10178,569$$

$$= 0,002$$

JK Faktor AB (JKAB)

$$= JKP - JKA - JKB$$

$$= 1,931 - 1,736 - 0,002$$

$$= 0,194$$

JK Galat (JKG)

$$= JKT - JKK - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 2,456 - 0,002 - 1,736 - 0,002 - 0,194$$

$$= 0,523$$

Tabel 105. Analisis Variansi (ANOVA) Analisis Kadar Protein Pada Bakso Ayam

Tabel Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Protein						
Sumber Variansi	db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,002	0,000859			
Perlakuan	8	1,931	0,241414			
Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili (A)	2	1,736	0,867909	26,556117	3,63	*
Konsentrasi Karagenan (B)	2	0,002	0,000859	0,026289	3,63	tn
Interaksi Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili dan Konsentrasi Karagenan (AB)	4	0,194	0,048445	1,482305	3,01	tn
Galat	16	0,523	0,032682			
Total	26					

Keterangan : (*) Berpengaruh

(tn) Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa dua puluh tujuh (27) perlakuan berpengaruh nyata terhadap analisis kadar protein pada faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili), maka diperlukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KMG}{r}} = \sqrt{\frac{0,032682}{3}} = 0,702924$$

Tabel 106. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili) Terhadap Kadar Protein Bakso Ayam

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan			Taraf
				1	2	3	
-	0	a3	19,09	-	-	-	a
3	2,108771	a2	19,44	0,35	tn	-	a
8,15	2,214210	a1	19,71	0,62	tn	0,27	tn

Tabel 107. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Gembili Terhadap Kadar Abu Bakso Ayam (A)

Perlakuan	Rata-Rata	Taraf Nyata
a3 (3:1)	19,09	a
a2 (1:1)	19,44	a
a1 (1:3)	19,71	a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Lanjut Duncan 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa dalam hal kadar protein, pada sampel bakso ayam bahwa perbandingan tepung tapioka dan tepung gembili pada setiap perlakuan baik a1 (1:3), a2 (1:1) dan a3 (3:1) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein bakso ayam.

Lampiran 18. Data Analisis Kadar Serat Pangan

Tabel 108. Uji Kadar Serat Pangan Terhadap Tepung Gembili

Perla kuan	Bobot Spl. A (g)	Bobot Spl. B (g)	Rata-rata Sampel (g)	Kode KS A	KS. Kosong A (g)	KS + Residu A (g)	Residu A (g)	Kode KS B	KS. Kosong B (g)	KS + Residu B (g)	Residu B (g)	Rata-rata Residu (g) (r)	Cawan Kosong (g)	Cawan + Abu (g)	Abu (g) (a)	Vp (mL)	Np	fk	Protein (g) (p)	% Serat Pangan	Rata-rata (%)
alb3	0,5519	0,5440	0,5480	D17	1,1858	1,2539	0,0681	D18	1,1900	1,2535	0,0635	0,0658	29,1230	29,1244	0,0014	2,40	0,209	6,25	0,0439	3,74	3,66
	0,5297	0,5347	0,5322	D19	1,2006	1,2680	0,0674	D20	1,2033	1,2692	0,0659	0,0667	30,8549	30,8568	0,0019	2,50	0,209	6,25	0,0457	3,57	

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{I. Protein (g)} &= \frac{(Vp \times Np \times fk \times 14,007)}{1000} \\
 &= \frac{(2,40 \times 0,209 \times 6,25 \times 14,007)}{1000} \\
 &= 0,0439 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{I. Serat Pangan (\%)} &= \frac{(r-a-p)}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100 \\
 &= \frac{(0,0658 - 0,0014 - 0,0439)}{0,5480} \times 100\% \\
 &= 3,74\%
 \end{aligned}$$

Rata-rata % Serat Pangan

$$= \frac{3,74 + 3,57}{2} = 3,655\% \sim 3,66\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{II. Protein (g)} &= \frac{(Vp \times Np \times fk \times 14,007)}{1000} \\
 &= \frac{(2,50 \times 0,209 \times 6,25 \times 14,007)}{1000} \\
 &= 0,0457 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{II. Serat Pangan (\%)} &= \frac{(r-a-p)}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0,0667 - 0,0019 - 0,0457)}{0,5322} \times 100\% \\
 &= 3,57\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 19. Sifat-Sifat Karagenan

Tabel 109. Sifat-sifat Karagenan

Karakteristik	Kappa	Iota	Lamda
Ester sulfat	25-30%	28-35%	32-39%
3,6-anhidro-D-galaktosa	28-35%	-	30%
Kelarutan			
Air panas	Larut >70°C	Larut >70°C	Larut
Air dingin	Larut garam Na ⁺ , K ⁺ , tidak dalam Ca ²⁺	Larut garam Na ⁺ , tidak dalam K ⁺ dan Ca ²⁺	Semua garam
Susu panas	Mengembang baik	Larut	Larut mengental
Susu dingin	Tidak larut	Tidak larut	Larut panas
Larutan gula	Larut panas	Sulit larut	Larut panas
Larutan garam	Tidak larut	Larut panas	Tidak larut
Pelarut organik	Tidak larut	Tidak larut	-
Gelasi			
Pengaruh kation	Gel lebih kuat dengan ion K ⁺	Gel lebih kuat dengan ion Ca ²⁺	Tidak membentuk gel
Tipe gel	Kuat dan sineresis	Elastis dan tidak sineresis	Tidak membentuk gel
Pengaruh <i>locus bean gum</i>	Sineresis	Tidak sineresis	Membentuk gel dan tidak sineresis
Stabilitas			
pH Netral dan alkali	Stabil	Stabil	Stabil
pH Asam (3,5)	Gel stabil	Pergantung panas	Hidrolisis

Sumber : Siregar, 2011



Gambar 18 Sampel Bakso Ayam

