

**PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN PENGISI DENGAN RUMPUT
LAUT (*Gracilaria sp*) DAN KONSENTRASI STPP TERHADAP
KARAKTERISTIK SOSIS IKAN LELE**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*



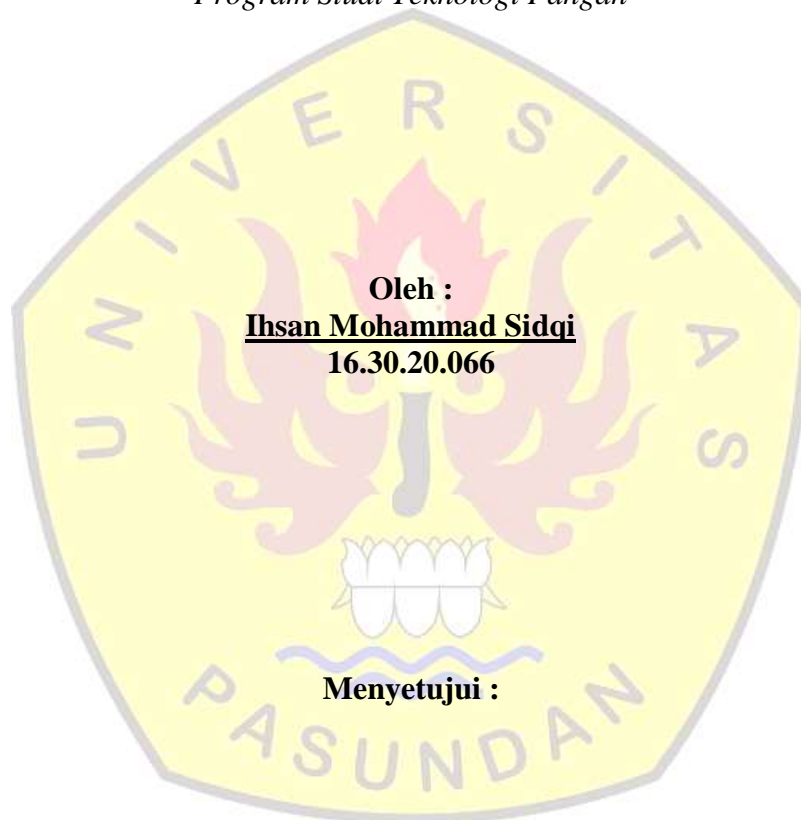
Oleh :
Ihsan Mohammad Sidqi
16.30.20.066

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

**PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN PENGISI DENGAN RUMPUT
LAUT (*Gracilaria sp*) DAN KONSENTRASI STPP TERHADAP
KARAKTERISTIK SOSIS IKAN LELE**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*



Pembimbing I

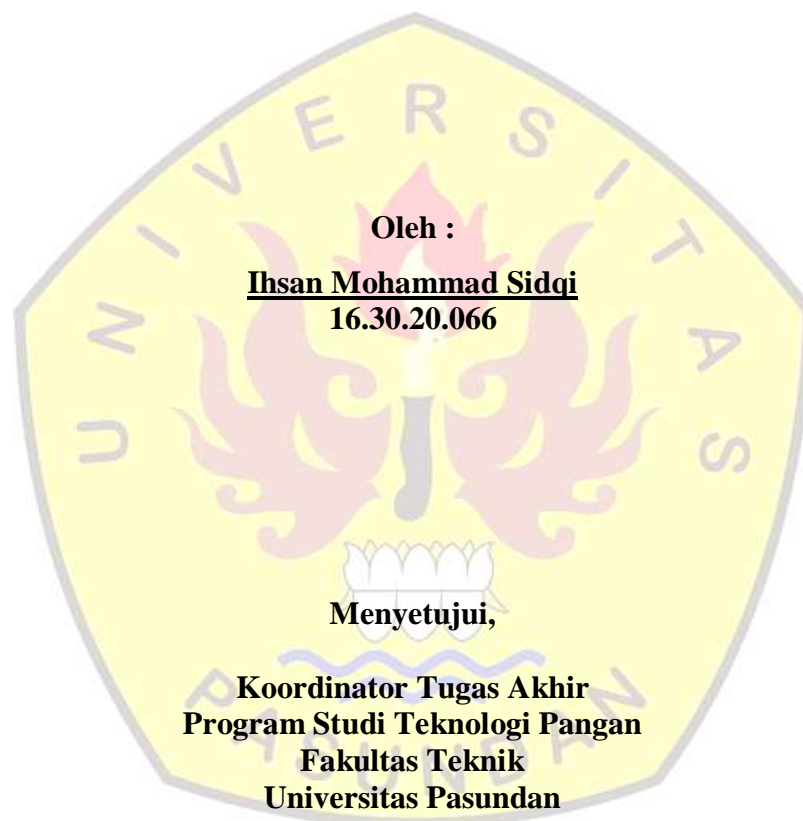
Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, M.P

Pembimbing II

Ira Endah Rohima, S.T, M.Si

**PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN PENGISI DENGAN RUMPUT
LAUT (*Gracilaria sp*) DAN KONSENTRASI STPP TERHADAP
KARAKTERISTIK SOSIS IKAN LELE**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*



Oleh :

Ihsan Mohammad Sidqi

16.30.20.066

Menyetujui,

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH PERBANDINGAN BAHAN PENGISI DENGAN RUMPUT LAUT (*Gracilaria* sp) DAN KONSENTRASI STPP TERHADAP KARAKTERISTIK SOSIS IKAN LELE”** dengan baik dan tepat waktu.

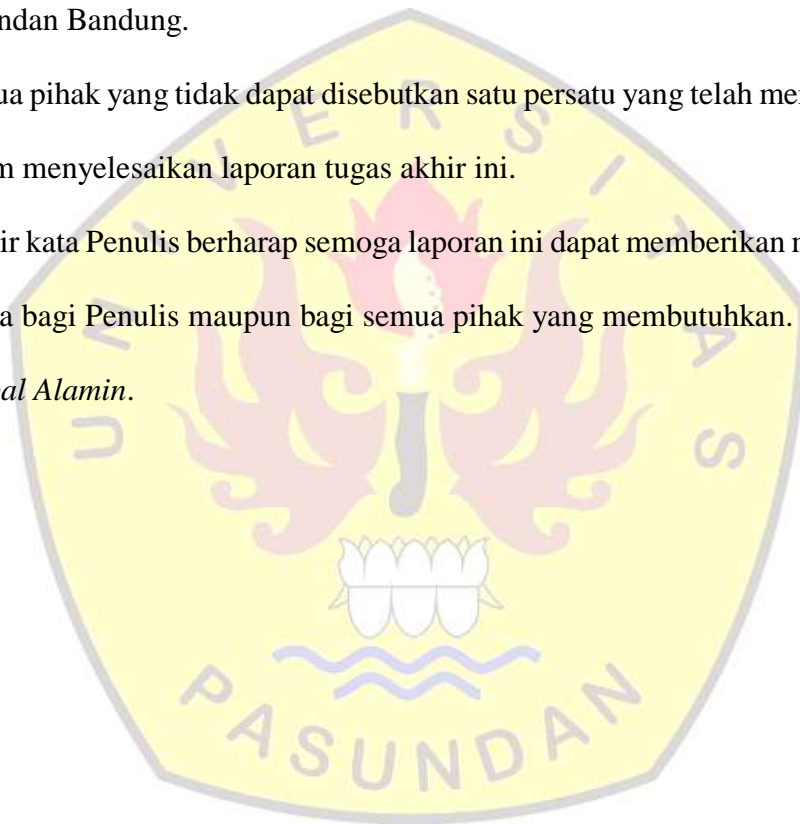
Penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, M.P. selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan arahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Ira Endah Rohima, S.T, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan arahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Dr. Yellianty, S.Si, M.Si, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung, dan selaku dosen penguji yang memberikan arahan dan saran kepada penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi M.Si, selaku dosen penguji yang memberikan arahan dan saran kepada penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknologi

Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.

6. Keluarga saya yang selalu memberi do'a, dukungan, dan kasih sayang baik secara moril maupun materil.
7. Rekan- Rekan , kelas B angkatan 2016 dan rekan - rekan yang lain atas segala saran dan dukungannya
8. Rekan-rekan seperjuangan MUFFIN Teknologi Pangan 2016 di Universitas Pasundan Bandung.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi Penulis maupun bagi semua pihak yang membutuhkan. *Aamiin yaa Robbal Alamin.*



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR LAMPIRAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Kerangka Pemikiran.....	7
1.6. Hipotesis Penelitian.....	10
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	10
II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Sosis Daging.....	11
2.2. Bahan Baku Utama.....	14
2.2.1. Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>).....	14
2.2.2. Rumput Laut (<i>Gracilaria</i> sp)	17
2.3. Bahan Pengisi	21
2.3.1. Tapioka.....	22
2.3.2. Tepung Maizena	24
2.3.3. Tepung Sagu.....	27
2.4. Bahan Baku Penunjang	29
2.4.1. Sodium Tripolyphosphate (STPP)	29
2.4.2. Air/Es Batu.....	32
2.4.3. Garam.....	32

2.4.4. Bawang Putih	34
2.4.5. Minyak Nabati.....	35
2.4.6. Bawang Bombay	36
2.4.7. Kuning Telur	37
2.4.8. Susu Skim.....	37
2.4.9. Merica	38
2.4.10. Gula Pasir	39
2.4.11. Pala.....	40
2.4.12. Selongsong (<i>Casing</i>)	41
III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	42
3.1.1. Bahan yang Digunakan	42
3.1.2. Alat yang Digunakan.....	42
3.2. Metode Penelitian.....	43
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	43
3.2.2. Penelitian Utama	43
3.2.2.1. Rancangan Perlakuan	44
3.2.2.2. Rancangan Percobaan	44
3.2.2.3 Rancangan Analisis	46
3.2.2.4. Rancangan Respon	48
3.3. Prosedur Penelitian.....	48
3.3.1. Penelitian Utama	53
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1. Penelitian Pendahuluan	57
4.1.1. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan	57
4.2. Penelitian Utama	58
4.2.1. Hasil Analisis Fisik Penelitian Utama.....	59
4.2.2. Hasil Analisis Kimia Penelitian Utama.....	60
4.2.3. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama	66
4.3. Analisis Sampel Terpilih.....	75
V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Syarat Mutu Sosis Daging.....	13
2. Persyaratan Pencemaran Mikroba Sosis Daging.....	14
3. Komposisi Zat Gizi Pada Ikan Lele per 100 gram.....	16
4. Kandungan Asam Amino Esensial Pada Ikan Lele.....	16
5. Hasil Analisis Kimia Rumput Laut.....	20
6. Kandungan Gizi Tapioka.....	23
7. Syarat Mutu Tapioka.....	24
8. Kandungan Gizi Maizena.....	25
9. Syarat Mutu Pati Jagung.....	26
10. Komposisi Kimia Pati Sagu.....	28
11. Syarat Mutu Pati Sagu.....	28
12. Komposisi Zat Gizi Bawang Putih per 100 gram.....	34
13. Kandungan Gizi Susu Skim per 100 gram.....	38
14. Komposisi Kimia Merica per 100 gram.....	39
15. Kandungan Gizi Gula Pasir per 100 gram.....	40
16. Formula Sosis Ikan.....	43
17. Model Rancangan Percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 3 Kali Ulangan.....	46
18. Layout Rancangan Acak Kelompok 3 variasi dengan 3 kali ulangan.....	46
19. Analisis Variasi (ANAVA) Percobaan dengan RAK.....	47

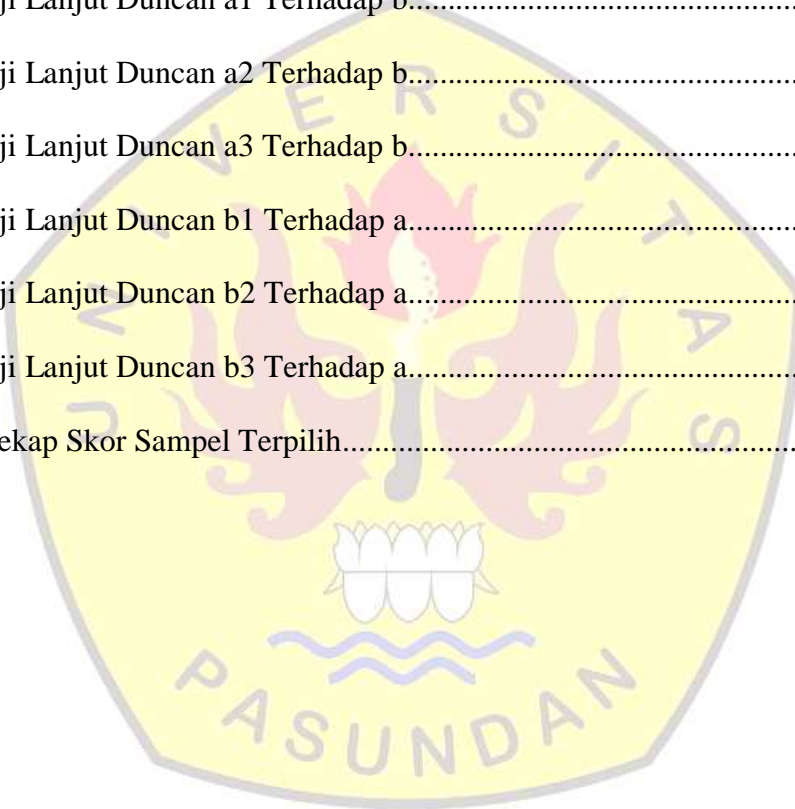
20. Pengaruh Bahan Pengisi Terhadap Atribut Tekstur.....	57
21. Pengaruh perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap daya ikat air.	59
22. Interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP terhadap kadar abu.....	61
23. Pengaruh perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap kadar protein.....	63
24. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut terhadap kadar serat kasar sosis ikan lele	65
25. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut warna.	67
26. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut aroma.	69
27. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut tekstur.	71
28. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut rasa.	73
29. Penetapan Sampel Terpilih.....	75
30. Hasil Analisis <i>Total Plate Count</i> Produk Terpilih.....	75
31. Kebutuhan Analisis.....	98
32. Rincian Kebutuhan Bahan dan Anggaran Biaya Analisis.....	98
33. Rekapitulasi Anggaran Biaya.....	99
34. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Penelitian Pendahuluan.....	100
35. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Rasa.....	101
36. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Penelitian Pendahuluan	102
37. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Aroma.....	103
38. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Penelitian Pendahuluan.....	104

39. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Warna.....	105
40. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Penelitian Pendahuluan.....	106
41. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur.....	107
42. Data Statistik Analisis Daya Ikat Air.....	108
43. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Daya Ikat Air.....	109
44. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b.....	110
45. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b.....	110
46. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b.....	110
47. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a.....	110
48. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a.....	111
49. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a.....	111
50. Data Statistik Analisis Kadar Abu.....	112
51. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Kadar Abu.....	113
52. Data Statistik Analisis Kadar Protein.....	115
53. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Kadar Protein.....	116
54. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a.....	117
55. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a.....	117
56. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a.....	117
57. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b.....	117
58. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b.....	118
59. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b.....	118
60. Data Statistik Analisis Kadar Serat Kasar.....	119

61. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Kadar Serat kasar.....	120
62. Uji Lanjut Duncan Faktor a Terhadap Kadar Serat Kasar Sosis Ikan Lele.....	121
63. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan Ke-1.....	122
64. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan Ke-2.....	123
65. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan Ke-3.....	124
66. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Warna.....	125
67. Data Transformasi Pengujian Organoleptik Atribut Warna.....	125
68. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Warna.....	127
69. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Warna Sosis Ikan Lele.....	128
70. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b.....	129
71. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b.....	129
72. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b.....	129
73. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a.....	129
74. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a.....	129
75. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a.....	129
76. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan Ke-1.....	130
77. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan Ke-2.....	131
78. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan Ke-3.....	132
79. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Aroma.....	133
80. Data Transformasi Pengujian Organoleptik Atribut Aroma.....	133
81. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Aroma.....	135

82. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Aroma Sosis Ikan Lele.....	136
83. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b.....	137
84. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b.....	137
85. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b.....	137
86. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a.....	137
87. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a.....	137
88. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a.....	137
89. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan Ke-1.....	138
90. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan Ke-2.....	139
91. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan Ke-3.....	140
92. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur.....	141
93. Data Transformasi Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur.....	141
94. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur.....	143
95. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur Sosis Ikan Lele.....	144
96. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b.....	145
97. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b.....	145
98. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b.....	145
99. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a.....	145
100. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a.....	145
101. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a.....	145
102. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan Ke-1.....	146
103. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan Ke-2.....	147

104. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan Ke-3.....	148
105. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Rasa.....	149
106. Data Transformasi Pengujian Organoleptik Atribut Rasa.....	149
107. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Rasa.....	151
108. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Rasa Sosis Ikan Lele.....	152
109. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b.....	153
110. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b.....	153
111. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b.....	153
112. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a.....	153
113. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a.....	153
114. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a.....	153
115. Rekap Skor Sampel Terpilih.....	162



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>)	14
2. Rumput Laut (<i>Gracilaria</i> sp)	18
3. Tapioka.....	22
4. Maizena	25
5. Tepung Sagu.....	27
6. STPP.....	30
7. Garam	33
8. Bawang bombay	36
9. Diagram Alir Pendahuluan Pembuatan Sosis Ikan Lele	52
10. Diagram Alir Pembuatan Sosis Ikan Lele	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (SNI 1992).....	84
2. Analisis Kadar Abu Metode Pengabuan Kering (AOAC 2005).....	86
3. Analisis Kadar Serat Kasar (AOAC 1989).....	87
4. Analisis <i>Total Plate Count</i> (Fardiaz, 1992).....	88
5. Analisis Daya Ikat Air.....	90
6. Formulasi.....	91
7. Formulir Analisis Respon Organoleptik Metode Uji Hedonik pada Penelitian Utama.....	97
8. Kebutuhan Bahan Penelitian.....	98
9. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Rasa.....	100
10. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Aroma.....	102
11. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Warna.....	104
12. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Tekstur.....	106
13. Perhitungan Hasil Analisis Daya Ikat Air.....	108
14. Perhitungan Hasil Analisis Kadar Abu.....	112
15. Perhitungan Hasil Analisis Kadar Protein.....	115
16. Perhitungan Hasil Analisis Kadar Serat Kasar.....	119
17. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna.....	122
18. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma.....	130
19. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur.....	138
20. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa.....	146

21. Pemilihan Sampel Terpilih dengan Uji Skoring..... 154

22. Proses Pembuatan Sosis Ikan Lele.....163



ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP yang tepat dalam pembuatan sosis ikan lele. Manfaat dari penelitian adalah untuk mengenalkan bahan alternatif selain daging sapi sebagai diversifikasi pangan, meningkatkan nilai guna dan ekonomis terhadap rumput laut *Gracilaria* sp.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 3x3 dengan 3 kali pengulangan. Faktor pertama adalah perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp. a_1 (70:30), a_2 (60:40), dan a_3 (50:50). Faktor kedua adalah konsentrasi STPP b_1 (0,14%), b_2 (0,24%), dan b_3 (0,34%). Rancangan respon yang digunakan adalah respon fisik yaitu uji daya ikat air atau *Water Holding Capacity* (WHC). Respon kimia yaitu kadar protein, kadar serat kasar, dan kadar abu. Respon organoleptik yaitu uji hedonik meliputi parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan respon mikrobiologi yaitu *Total Plate Count* (TPC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp. berpengaruh terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur, rasa, daya ikat air, kadar serat kasar dan kadar protein pada sosis ikan lele. Konsentrasi STPP berpengaruh terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur, rasa, daya ikat air, dan kadar protein pada sosis ikan lele. Interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp. dan konsentrasi STPP berpengaruh terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur, rasa, daya ikat air, dan kadar protein pada sosis ikan lele. Sampel yang terpilih adalah perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp 70:30 dan konsentrasi STPP 0,24%. Kadar protein, kadar serat kasar, kadar abu, dan TPC dalam produk berturut-turut adalah sebesar 10,13% ; 1,65% ; 2,32% ; dan $4,2 \times 10^2$ koloni/gram.

Kata kunci : Rumput laut *Gracilaria* sp., Sosis, Bahan pengisi, Ikan lele, dan Sosis Ikan Lele.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the ratio of filler material with seaweed and the appropriate concentration of STPP in the manufacture of catfish sausage. The benefit of the research is to introduce alternative ingredients other than beef as food diversification, increase the use and economic value of seaweed Gracilaria sp.

The research method used was a 3x3 factorial randomized block design with 3 repetitions. The first factor is the comparison of filler material with seaweed Gracilaria sp. a1 (70:30), a2 (60:40), and a3 (50:50). The second factor was the concentration of STPP b1 (0.14%), b2 (0.24%), and b3 (0.34%). The response design used is a physical response, namely the Water Holding Capacity (WHC) test. Chemical responses are protein content, crude fiber content, and ash content. The organoleptic response is hedonic test attributes of color, aroma, texture, taste and the response microbiological is Total Plate Count (TPC).

Research result shows that of the comparative analysis of filler material with seaweed Gracilaria sp. affect the attributes of color quality, aroma, texture, taste, water holding capacity, crude fiber content and protein content in catfish sausage. STPP concentration affects the quality attributes of color, aroma, texture, taste, water holding capacity, and protein content in catfish sausage. The interaction between the ratio of filler and seaweed Gracilaria sp. and the concentration of STPP affects the quality attributes of color, aroma, texture, taste, water holding capacity, and protein content in catfish sausage. The selected sample is the ratio of filler material with seaweed Gracilaria sp 70:30 and STPP concentration of 0.24%. Protein content, crude fiber content, ash content, and TPC in the product consecutive was 10.13%,; 1.65%; 2.32% ; and 4.2 x 10² colonies/gram.

Key words : Gracilaria sp. Seaweed, Sausage, Filling material, Catfish, and Catfish Sausage.

PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (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

Paradigma konsumsi makanan sebagian masyarakat sekarang mengalami perubahan yaitu pola konsumsi daging menjadi pola konsumsi produk-produk olahan daging siap saji. Menurut Agus, Bekti dan Soeparno (2009) dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia dan aktivitas masyarakat yang begitu sibuk mengakibatkan pola konsumsi *ready to cook* (siap untuk dimasak) dan *ready to eat* (siap untuk dimakan) mengalami perkembangan yang begitu pesat, salah satunya yaitu sosis.

Sosis adalah produk makanan yang diperoleh dari campuran daging halus dan tepung atau pati dengan penambahan bumbu, bahan tambahan makanan yang dimasukkan ke dalam selongsong sosis atau casing (Lawrie, 2003). Sosis dikenal sebagai bahan makanan yang memiliki rasa gurih, tekstur yang kenyal dan padat, serta berbentuk bulat memanjang. Rasa sosis yang gurih banyak disukai oleh anak-anak maupun dewasa.

Sosis merupakan makanan yang terbuat dari daging, lemak, bahan pengikat, bahan pengisi, air, garam, dan bumbu-bumbu yang cara penyelesaiannya dengan dikukus. Menurut Sutrisno, Purwiyanto dan Eko (2010) semua jenis daging ternak dapat digunakan untuk membuat sosis. Daging merupakan sumber protein yang berfungsi sebagai

pengemulsi dalam sosis. Umumnya sosis dibuat dari daging sapi atau daging ayam, hal ini dikarenakan bahan tersebut banyak tersedia dipasaran dan disukai oleh semua kalangan usia. Melihat harga jual daging yang masih tergolong mahal, maka perlu dilakukan pengganti dari bahan tersebut yaitu dengan menggunakan bahan dasar yang memiliki harga lebih ekonomis, seperti daging ikan lele.

Ikan lele termasuk jenis ikan air tawar yang sangat populer dimasyarakat khususnya ikan lele dumbo yang memiliki nama ilmiah *Clarias gariepinus*. Ikan lele cukup populer karena harganya terjangkau, memiliki rasa gurih, serta tekstur dagingnya lunak dan kesat. Cara memasak maupun mengkonsumsinya tidak merepotkan (Farikhah dan Badrul, 2013). Nilai gizi daging ikan lele dumbo memiliki banyak keunggulan jika dibandingkan dengan jenis ikan air tawar yang lain. Berdasarkan data dari Daftar Komposisi Bahan Makanan (2005) kandungan kalsium dan β -karoten ikan lele dumbo tinggi dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lain, seperti ikan gabus, ikan mujair, dan ikan mas. Kandungan β -karoten ikan lele dumbo sebesar 27mg, ikan gabus 11mg, ikan mujair 11mg, dan ikan mas 7mg. Ikan lele dumbo mengandung kadar air 78,5 gram, kalori 90 gram, protein 18,7 gram, lemak 1,1 gram, kalsium (Ca) 15 gram, Phospor (P) 260 gram, Zat besi (Fe) 2 gram, Natrium 150 gram, Thiamin 0,10 gram, Riboflavin 0,05 gram per 100 gram ikan lele.

Manfaat ikan lele yang lain adalah membantu pertumbuhan dan perkembangan pada anak. Kandungan Asam Amino Essensial sangat berguna untuk tumbuh kembang tulang anak, membantu penyerapan kalsium dan menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh, dan memelihara masa tumbuh anak agar tidak

terlalu berlemak. Selain itu juga manfaat ikan lele juga dapat menghasilkan antibody, hormon, enzim, dan pembentukan kolagen disamping perbaikan jaringan. Keunggulan ikan lele dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kaya akan Leusin dan Lisin. Lisin ($C_6H_{13}NO_2$) merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga berguna untuk pertumbuhan dan pembentukan protein otot, Lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lele juga merupakan sumber asam lemak omega 3, yaitu asam lemak dengan ikatan rangkap pada posisi karbon nomor 3 dari gugus metil atau disebut karbon posisi omega (Suryaningrum, 2012).

Ikan memiliki tekstur yang lebih lembut sehingga sosis yang dihasilkan agak lembek. Karakteristik sosis ikan yang harus dipenuhi yaitu memiliki tekstur kenyal, sifat *juiciness* (keadaan banyak air/sarinya) yang baik, dan daya irisnya baik, serta memiliki rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Diperlukan penggunaan bahan pengisi yang dapat memperbaiki sifat sosis ikan yang dihasilkan. Bahan pengisi merupakan suatu bahan pengemulsi yang mengandung karbohidrat tinggi. Tapioka merupakan bahan pengisi sosis yang paling sering digunakan dari pada tepung yang lain. Namun penggunaan bahan pengisi yang terbuat dari tepung atau pati membuat tekstur sosis menjadi kenyal dan agak keras, maka dari itu perlu diseimbangkan dengan bahan pengisi yang mengurangi kekerasan sosis yang diakibatkan penggunaan bahan pengisi berupa tepung atau pati. Bahan pangan yang memiliki sifat hampir sama dengan tapioka sebagai bahan pengisi namun tidak berasal dari golongan tepung atau pati yaitu rumput laut *Gracilaria* sp. yang memiliki

kandungan agar, yang dapat diaplikasikan dalam komposisi sosis. Di Bali, terdapat rumput laut dari kelas *Rhodopyceae* yang sudah sangat akrab dengan masyarakat yaitu *Gracilaria* sp. Rumput laut *Gracilaria* sp. mudah dicari dan dapat diperoleh dengan harga murah karena ketersediaanya melimpah dan sering pula dikonsumsi masyarakat sebagai sayuran (Julyasih, et al., 2009). Untuk mendapatkan sosis ikan lele yang memiliki karakteristik yang baik maka perlu diketahui rasio yang tepat antara bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp. Penggunaan tapioka tanpa *Gracilaria* sp. akan menghasilkan sosis ikan bertekstur keras, sedangkan penggunaan *Gracilaria* sp. tanpa tapioka akan menghasilkan tekstur yang lembek. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dalam rangka mengetahui pengaruh rasio tapioka dengan rumput laut *Gracilaria* sp. terhadap karakteristik sosis ikan lele.

Sosis memiliki harga yang cukup beragam, tergantung biaya produksi dan bahan baku yang digunakan. Sosis yang terbuat dari daging atau ikan tertentu cukup tinggi, namun peminatnya tetap banyak. Untuk menekan harga agar terjangkau oleh masyarakat menengah ke bawah, maka produk sosis dapat dibuat dari bahan hewani yaitu ikan lele dengan dikombinasikan dengan bahan nabati yaitu rumput laut. Penambahan rumput laut disini bertujuan untuk mendapatkan produk sosis yang diinginkan yaitu memiliki tekstur yang padat. Maka dari itu dibuat suatu produk pangan yang bertujuan untuk penganekaragaman pangan yaitu sosis ikan lele yang ditambahkan rumput laut (*Gracilaria* sp). Pembuatan sosis ikan lele dengan penambahan bahan pengisi dan rumput laut akan menghasilkan produk sosis dengan tekstur agak lembek, maka dari itu dibutuhkan penambahan bahan baku penunjang untuk menghasilkan sosis ikan lele yang diinginkan.

Bahan baku penunjang yang sering digunakan dalam pembuatan olahan daging dan mempengaruhi terhadap tekstur, kekenyalan salah satunya adalah bahan pengisi dan *sodium tripolyphosphate* (STPP).

Penambahan bahan pengisi pada produk daging dilakukan untuk meningkatkan stabilitas, daya ikat air, flavor dan karakteristik irisan produk, serta untuk mengurangi biaya formulasi. Sedangkan *sodium tripolyphosphate* (STPP) umumnya digunakan pada pengolahan daging untuk meningkatkan pH daging, kestabilan emulsi dan kemampuan emulsi. Penambahan STPP dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0,14%, 0,24%, dan 0,34% bertujuan agar menghasilkan tekstur produk yang diinginkan.

Sodium tripolyphosphate (STPP) merupakan bahan tambahan pangan yang tergolong dalam kelompok garam pengemulsi. STPP ditambahkan dalam pangan berfungsi mendispersikan protein sehingga mencegah terjadinya pemisahan lemak. Batas maksimum penambahan STPP dalam produk pangan adalah 3 gram per kilogram (anhidrat) (SNI 01-0222-1995).

Penambahan STPP mampu menghambat turunnya kadar protein dan asam amino akibat reaksi hidrolisis, yang meningkatkan daya cerna protein, serta mencegah oksidasi lemak daging. Fungsi fosfat dalam produk sosis (1) meningkatkan daya mengikat air protein otot, memelihara *juiciness* dan meningkatkan produk akhir, (2) membantu dalam ekstraksi garam-protein terlarut yang mempunyai sifat sinergis dengan garam untuk mengikat bahan dari potongan daging ketika dimasak, (3) memelihara warna dari produk yang diragami, (4) meningkatkan flavour daging, (5) menghambat oksidasi yang tidak

diinginkan, (6) mengurangi pengeluaran cairan atau gas (pembersih) dalam produk yang dikemas vakum (Sams, 2001).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, masalah yang dapat diidentifikasi

1. Apakah perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut berpengaruh terhadap karakteristik sosis ikan lele?
2. Apakah konsentrasi *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) yang digunakan berpengaruh terhadap karakteristik sosis dari ikan lele?
3. Apakah interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) berpengaruh terhadap karakteristik sosis ikan lele?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan rumput laut sebagai bahan pengisi atau pengental dalam pembuatan sosis ikan lele serta memanfaatkan ikan lele sebagai bahan baku utama yang mengandung banyak protein.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP yang tepat dalam pembuatan sosis ikan lele.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Memanfaatkan rumput laut dan bahan pengisi sebagai bahan yang belum banyak digunakan sebagai perbandingan pembuatan produk sosis.

2. Menghasilkan produk sosis yang berkualitas baik dan aman untuk dikonsumsi, serta dapat diterima oleh berbagai kalangan masyarakat.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu diversifikasi produk olahan pangan yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap.
4. Membuat suatu produk yang memiliki nilai gizi tinggi dan sangat ekonomis dan dapat dikonsumsi oleh semua kalangan.
5. Mengetahui perbandingan terbaik antara daging ikan lele, sagu dan rumput laut dalam pembuatan sosis ikan lele.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut SNI 01-3820-1995, sosis merupakan produk makanan yang diperoleh dari campuran daging halus (mengandung daging tidak kurang dari 75%) dengan tepung atau pati dengan atau tanpa penambahan bumbu dan bahan tambahan makanan lain yang diizinkan dan dimasukkan ke dalam selubung sosis.

Adonan sosis merupakan emulsi minyak dalam air yang terbentuk dari campuran lemak dan air dalam suatu fase koloid dengan protein sebagai emulsifier, maka fase protein air dalam campuran daging akan membentuk matriks yang menyelubungi lemak dan membentuk emulsi yang stabil. Maka dari itu penambahan konsentrasi lemak sangat berpengaruh terhadap struktur sosis (Marliyati, 1992).

Berdasarkan penelitian Tiana (1998) diketahui bahwa penambahan tepung tapioka sebanyak 15% pada pembuatan sosis jamur kayu menghasilkan produk yang paling disukai oleh konsumen. Sedangkan pada penelitian Sofyan (2000) dalam Elly (2006), diketahui bahwa produk sosis jamur tiram yang paling disukai oleh

konsumen adalah produk dengan jumlah tapioka sebesar 20%.

Penelitian yang dilakukan oleh Muliani, (1996) mengenai sosis ikan cunang dengan penambahan bahan pengisi kombinasi antara pati tapioka dan tepung terigu dengan perbandingan 100 : 0,75 : 25, 50 : 50,25 : 75, dan 0 : 100. Menunjukkan adanya pengaruh penambahan bahan pengisi pati tapioka dan tepung terigu terhadap karakteristik sosis ikan cunang pada konsentrasi antara 10-20%.

Berdasarkan penelitian Purwosari, (2016) tentang pengaruh penggunaan jenis dan jumlah bahan pengisi terhadap hasil jadi sosis ikan gabus. Diketahui bahwa jenis bahan pengisi tidak berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan kekenyalan pada sosis ikan gabus, sedangkan jumlah bahan pengisi berpengaruh pada tekstur, kekenyalan dan kesukaan tetapi tidak berpengaruh terhadap warna, aroma, dan rasa pada sosis ikan gabus.

Menurut Ramasari,dkk (2012) dalam penelitian sosis ikan tenggiri ditemukan hasil jadi terbaik adalah tapioka 6%. Bahan pengisi dimulai dari angka 6%, 10% dan 14%.

Penelitian yang dilakukan oleh Maryani (2006) mengenai jumlah tapioka dan jenis lemak sosis rumput laut. Diketahui penambahan tapioka 25% dengan minyak goreng dan margarin (1;1) merupakan sampel terbaik yang paling disukai oleh panelis terhadap kenampakan, warna, aroma, rasa dan tekstur.

Suhu gelatinisasi dari masing masing tepung berbeda, misalnya pada tepung jagung 67 - 70°C, tepung beras 68 - 78°C, tepung gandum 54,5 64°C, tepung kentang 58 - 66°C, dan tapioka 52 - 64°C (Priyandono, 1997).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Qurotul, dkk (2017) dalam penelitian sosis ikan lemuru ditemukan hasil terbaik penggunaan rumput laut yaitu sebesar 20%. Rumput laut digunakan dari mulai 20 %, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

Penelitian yang dilakukan oleh oleh Rahmi, dkk (2020) diketahui penambahan rumput laut sebanyak 15% dalam penelitian sosis ayam afkir, didapatkan hasil yang disukai oleh konsumen terhadap kualitas bentuk, warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Menurut aef, dkk (2020) dalam penelitian sosis ikan bandeng, penambahan bubuk *Gracilaria* sp. sebanyak 1 : 8 (70 g : 580 g) dari berat lumatan daging ikan dapat menghasilkan produk sosis ikan yang disukai oleh panelis pada atribut warna, tekstur serta aroma. Penambahan bubuk *Gracilaria* sp. meningkatkan nilai tekstur dan gel *forming ability*, serta meningkatkan kadar serat kasar dan zat besi pada sosis ikan, namun mempengaruhi penurunan kadar protein dan lemak.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ulupi, dkk (2005) mengenai evaluasi penggunaan garam dan STPP terhadap sifat fisik bakso sapi. Diketahui bahwa penggunaan STPP dalam pembuatan baso berpengaruh sangat nyata terhadap pH adonan, rendemen berdasarkan berat daging dan berat adonan. Penggunaan STPP berpengaruh nyata terhadap daya mengikat air, kekerasan dan kekenyalan objektif.

Sodium Tripolyphosphate (STPP) yang ditambahkan kedalam adonan bakso dapat mencegah terbentuknya permukaan kasar dan rekahan pada bakso. Penggunaan polifosfat sebanyak 0,75% dari berat daging dan penambahan garam dapur sebanyak 2,0% memberikan nilai penerimaan konsumen yang sangat baik.

Penambahan polifostat yang lebih tinggi dapat menyebabkan rasa pahit (Effendi, 2009).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ridawati, (2012) mengenai tomiri daging ayam. Diketahui bahwa tomiri daging ayam memiliki kualitas terbaik terdapat pada tomiri dengan penggunaan STPP 0,5 % dibandingkan dengan penggunaan STPP 0,3% dan 0,4%.

Sosis harus mengandung daging minimal 75% atau 50% daging tanpa lemak, pati maksimal 6% (SNI NO. 01-3820-1995). Jumlah tersebut bertujuan untuk mencukupi kebutuhan lemak dan protein dalam pembentukan emulsi.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas dapat diduga bahwa:

1. Diduga Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut berpengaruh terhadap karakteristik sosis ikan lele.
2. Diduga Konsentrasi *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) berpengaruh terhadap karakteristik sosis dari ikan lele.
3. Diduga Interaksi antara bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) berpengaruh terhadap karakteristik sosis ikan lele.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai 22 November sampai dengan 10 Desember 2021 dan bertempat di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Jl. Setiabudi No.193 Bandung.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Sosis Daging, (2) Ikan Lele (*Clarias gariepinus*), (3) Rumput Laut (*Gracilaria* sp.), dan (4) Bahan Pengisi

2.1. Sosis Daging

Sosis merupakan makanan yang dibuat dari daging atau ikan yang telah dicincang kemudian dihaluskan, diberi bumbu, dimasukkan kedalam selongsong berbentuk bulat panjang simetris, baik yang terbuat dari usus hewan maupun pembungkus buatan (*casing*).

Sosis segar dibuat dari daging segar yang tidak diawetkan atau *curing*, tidak dimasak dan biasanya tidak diasapi sehingga perlu dilakukan pemasakan sebelum dikonsumsi. Sosis masak dibuat dari daging yang telah diawetkan sebelum digiling. Sosis jenis ini biasanya dilakukan pemasakan dan diasapi (Efendi, 2009).

Sifat kenyal merupakan salah satu karakteristik yang khas dari sosis, sehingga perlu digunakan bahan nabati yang kandungan proteinnya cukup tinggi serta memiliki tekstur yang kenyal yang merupakan karakter khas sosis.

Emulsi merupakan proses pencampuran antara dua bahan yang dalam keadaan normal tidak tercampurkan, dimana salah satu fasanya terdispersi dan fasa cairnya pendispersi. Emulsifikasi merupakan suatu proses pembentukan sistem yang mengandung dua fasa (fasa terdispersi dan fasa pendispersi) dengan penambahan substansi ketiga sebagai pengemulsi. Sosis merupakan salah satu contoh emulsi minyak dalam air dimana lemak berfungsi sebagai fasa diskontinyu (fasa terdispersi) dan air menjadi fasa kontinyu (fasa pendispersi) dengan protein sebagai substansi ketiga yang dapat menstabilkan emulsi.

Sosis umumnya dibuat dari daging, lemak, bahan pengisi dan pengikat, air, garam dapur dan bahan tambahan lain seperti bumbu-bumbu dan zat aditif. Bahan pengikat dan bahan pengisi adalah bahan bukan daging yang ditambahkan ke dalam sosis dengan tujuan untuk meningkatkan kestabilan emulsi, mengurangi penyusutan selama pemasakan, memperbaiki sifat irisan, memperbaiki cita rasa serta mengurangi biaya produksi (Ambari, dkk., 2013).

Sosis yang berkualitas baik, diperlukan bahan-bahan yang berkualitas baik. Karakteristik sosis yang baik adalah teksturnya kenyal, tidak mengandung bahan pengawet, bebas dari bahan kimia berbahaya dan tidak mengandung pewarna buatan yang dapat membahayakan jika dikonsumsi (Badriyah, dkk., 2013).

Selain oleh jumlah air tekstur dari sosis daging juga dipengaruhi oleh lemak dan protein. Apabila jumlah air lemak dan protein dalam adonan sosis seimbang akan terbentuk emulsi yang stabil, begitupun sebaliknya apabila jumlah air, lemak dan protein dalam adonan tidak seimbang maka kestabilan emulsi tidak tercapai. Tekstur yang kenyal diperoleh karena pembentukan emulsi yang tepat. Menurut Zebua, dkk. (2015), emulsi sosis sangat dipengaruhi oleh jumlah lemak dan jumlah air yang ditambahkan, dimana pembentukan emulsi sosis yang kokoh akan menghasilkan tekstur yang solid dan kenyal, jika berserat maka komposisi sosis menjadi tidak kokoh. Stabilitas emulsi sosis dipengaruhi oleh kapasitas pengikatan air dan lemak oleh protein. Stabilitas tercapai bila globula lemak yang terdispersi di dalam emulsi diselubungi oleh emulsifier (protein). Protein merupakan zat pengemulsi alami yang sangat baik dan mampu mengikat air dan lemak sehingga membentuk fase dispersi yang baik dan homogen.

Tabel 1. Syarat Mutu Sosis Daging

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Sosis daging	Sosis daging kombinasi
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Warna	-	Normal	Normal
1.3	Rasa	-	Normal	Normal
2.	Air*	%(b/b)	Maks. 67	Maks. 67
3.	Abu	%(b/b)	Maks. 3,0	Maks. 3,0
4.	Protein (N x 6,25)	%(b/b)	Min 13	Min 8
5.	Lemak	%(b/b)	Maks.20	Maks. 20
6.	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 1,0	
6.2	Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,3	
6.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0 / maks. 200,0**	
6.4	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03	
7.	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5	
8.	Cemaran mikroba	Mg/kg	Sesuai tabel 2	
Catatan * kecuali kadar air sosis daging yang dikemas dalam kemasan bermedia				
** sosis daging yang dikemas dalam kaleng				

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 2015



Tabel 2. Persyaratan Pencemaran Mikroba Sosis Daging

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan		
			Sosis daging dan sosis kombinasi	Sosis daging dan sosis kombinasi siap makan	
				Kemasan tidak bermedia	Kemasan bermedia
1	Angka lempeng total	Koloni	Maks. 1×10^5	Maks. 1×10^4	Maks. 1×10^2
2	Coliform	APM/g	Maks. 10	< 3	-
3	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3	-	-
4	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif / 25 g	Negatif / 25 g	-
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2	-
6	<i>Clostridium perfringens</i>	Koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 10	Negatif
7	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	Negatif / 25 g	-

CATATAN : *kemasan bermedia antara lain kaleng, gelas jar, pouch.

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 2015

2.2. Bahan Baku Utama

2.2.1. Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele dumbo adalah ikan introduksi yang didatangkan ke Indonesia tahun 1985. Lele dumbo merupakan lele hibrid dari persilangan lele lokal Afrika spesies *Clarias mossambicus* dan lele lokal Taiwan spesies *Clarias fuscus*. Perkawinan silang tersebut menggunakan jantan *Clarias mossambicus* dan betina *Clarias fuscus* yang menghasilkan *Clarias gariepinus* (Lukito, 2002).



Gambar 1. Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Klasifikasi ikan lele dumbo menurut Lukito (2002) yaitu sebagai berikut :

Filum : *Chordota*
Kelas : *Pisces*
Subkelas : *Teleosteri*
Ordo : *Ostarophysii*
Subordo : *Siluroide*
Familia : *Clariidae*
Genus : *Clarias*
Spesies : *Clarias gariepinus*

Ikan lele dumbo mempunyai kulit tubuh yang sama dengan ikan lele pada umumnya yaitu licin, berlendir, tetapi tidak bersisik. Warna tubuhnya akan menjadi pucat ketika terkena sinar matahari dan akan berubah menjadi loreng seperti mozaik hitam putih jika terkejut atau kaget. Ciri khas lainnya adalah terdapat delapan buah kumis yang ada di sekitar mulut lele dumbo. Kumis ini berfungsi sebagai alat peraba saat bergerak atau saat mencari makan. Sebagai alat bantu untuk berenang, lele dumbo memiliki tiga buah sirip tunggal, yaitu sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur. Lele dumbo juga memiliki dua buah sirip yang berpasangan, yaitu sirip dada dan sirip perut. Di bagian sirip dada terdapat sirip yang keras dan runcing sebagai senjata dan alat bantu dalam bergerak. Ikan lele memiliki organ pernapasan tambahan yang disebut arborescent sehingga memungkinkan untuk mengambil oksigen langsung dari udara dan mampu bertahan hidup dengan kadar oksigen terlarut yang rendah. Ikan lele merupakan hewan yang mampu hidup dengan toleransi tinggi terhadap kondisi fluktuatif lingkungan, biasanya lele dapat

ditemukan di rawa-rawa, sungai, danau, bendungan, waduk, hingga di perairan payau. Hal ini memungkinkan karena lele mampu bertahan hidup pada suhu 6 °C - 50 °C (Mahyuddin dan Kholish, 2011).

Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Pada Ikan Lele per 100 gram

Zat Gizi	Jumlah Kandungan
Kalori (Kal)	229
Protein (g)	18,09
Lemak (g)	2,82
Karbohidrat(g)	0,04
Fosfor (g)	216
Kalsium (mg)	44
Zat besi (mg)	1,43
Vitamin A (IU)	28
Vitamin B (IU)	0,073
Air (g)	78,53

(Sumber: Suyanto, 2007)

Tabel 4. Kandungan Asam Amino Esensial Pada Ikan Lele

Asam Amino	Jumlah (%)
Arginine	6,3
Histidine	2,8
Isoleusin	4,3
Leusin	9,5
Lisin	10,5
Metionin	1,4
Fenilalanin	4,8
Treonin	4,8
Valin	4,7
Tryptophan	0,8

(Sumber: Suyanto, 2007)

Ikan lele dumbo seperti ikan lele lainnya bersifat nokturnal, yaitu mempunyai kecenderungan beraktivitas dan mencari makan pada malam hari tetapi dalam usaha budidaya akan beradaptasi (diurnal). Pada siang hari lele lebih suka berdiam atau berlindung dibagian perairan yang gelap. Pada kolam pemeliharaan, terutama pada budidaya intensif, lele dapat dibiasakan diberi pakan pelet pada pagi hari atau siang hari, walaupun nafsu makannya tetap lebih tinggi

jika diberikan pada malam hari. Ikan lele tahan hidup di perairan yang mengandung sedikit oksigen dan relatif tahan terhadap pencemaran bahan-bahan organik (Mahyudin, 2008).

Protein yang terdapat dalam ikan merupakan protein yang sangat penting dan istimewa karena bukan hanya berfungsi sebagai penambah jumlah protein konsumsi tetapi juga sebagai pelengkap mutu protein dalam pola makan. Ikan lele selain mengandung gizi yang penting seperti protein juga mengandung asam amino esensial. Komposisi gizi pada ikan lele dumbo yaitu protein 17,7%, lemak 4,8%, mineral 1,2%, karbohidrat 0,3% dan air 76%.

2.2.2. Rumput Laut (*Gracilaria* sp)

Rumput laut adalah tanaman laut yang termasuk ke dalam kelas makroalga (Dawezyński dkk., 2007 dalam Hasanah 2007). Rumput laut merupakan salah satu komoditas hasil laut yang potensial untuk dikembangkan. *Rhodophyceae* merupakan rumput laut penghasil agar-agar dan karagenan, rumput laut penghasil agar-agar diantaranya adalah *Gracilaria*, *Gelidium*, *gellidiella*, dan *Gellidiopsi*. Rumput laut banyak mengandung *dietary fiber* dan kandungan iodium yang cukup tinggi. *Dietary fiber* merupakan serat makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia sehingga sangat baik untuk pencernaan (Hambali dkk., 2004).



Gambar 2. Rumput Laut (*Gracilaria* sp)

Gracilaria sp merupakan salah satu jenis rumput merah (*Rhodophyta*) yang memiliki sebaran geografis yang sangat luas (McHugh, 2003 dalam Teddy, 2009).

Klasifikasi *Gracilaria* sp sebagai berikut :

Filum : *Rhodophyta*

Kelas : *Rhodophyceae*

Ordo : *Gracilariaceae*

Genus : *Gracilaria*

Ciri-ciri umum marga *Gracilaria* ini adalah:

1. *Thalli* berbentuk silindris atau gepeng dengan percabangan, mulai dari yang sederhana sampai pada yang rumit dan rimbun.
2. Di atas percabangan umumnya bentuk *thalli* agak mengecil.
3. Perbedaan bentuk, struktur dan asal usul pembentukan organ reproduksi dalam perbedaan tiap spesies.
4. Warna *thalli* beragam, mulai dari warna hijau-coklat, merah, pirang, merah-coklat dan sebagainya.
5. Substansi *thalli* menyerupai gel atau lunak seperti tulang rawan (Aslan, 1998).

Alga jenis ini termasuk kelompok penghasil agar-agar (*agarophyt*).

Kandungan agarnya bervariasi menurut spesies dan lokasi pertumbuhannya yang berkisar antara 16%-45%. Di Indonesia spesies ini merupakan algae penting untuk bahan baku pabrik agar-agar, di samping bahan mata dagangan (komoditas) ekspor. Kandungan agar-agar dari *Gracilaria* sp di Indonesia mencapai 47,34 persen, produksinya masih bergantung sepenuhnya dari alam (Aslan, 1998).

Gracilaria adalah penghasil agar-agar, agar-agar merupakan suatu asam sulfurik, ester dari galactan linier. Agar-agar tidak larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas. Pada temperatur 32-39°C berbentuk bekuan (*solid*) dan tidak mencair pada suhu dibawah 85°C. Agar-agar digunakan dalam pembuatan makanan, yaitu berfungsi sebagai thickener dan stabilizer (Aslan, 1998).

Agar didefinisikan sebagai hidrokolid dengan kekuatan gel yang tinggi terbuat dari rumput laut. Struktur kimia merupakan pembentuk karakteristik utama yang ditunjukkan oleh unit D-galaktosa dari 3-6, anhidro-L-galaktosa berulang, dengan sedikit kandungan ester sulfat dan variasi struktur yang sedikit. *Gracilaria* sp adalah rumput laut penghasil agar (*agarofit*) yang nilai ekonomis tinggi (McHugh, 2003 dalam Hanifah, 2007).

Karakteristik pembentukan gel agar-agar disebabkan oleh tiga buah atom hidrogen 3,6-anhidro-L-galaktosa yang memaksa molekul untuk membentuk struktur heliks. Interaksi antar struktur heliks menyebabkan terbentuknya gel. Pergantian senyawa L-galaktosa sulfat oleh senyawa 3,6-anhidro-L-galaktosa menyebabkan kekejangan (kekakuan dalam struktur heliks) dan pada saat ini gel mulai dibentuk. Jika grup sulfat dikonversi dengan perlakuan alkali menjadi senyawa 3,6-anhidro-L-galaktosa maka kekuatan gel yang lebih tinggi akan

diperoleh (Glicksman, 1983).

Terdapat tiga tahapan pembentukan gel. Pertama, pada saat larutan sol, agar-agar berada pada suhu di atas titik leleh, agitasi termal cenderung membentuk heliks dan polimer yang ada pada larutan membentuk suatu gulungan acak (random coil). Kedua, pada pendinginan gulungan acak tadi akan membentuk pilinan ganda (*double heliks*). Pada keadaan ini, atom-atom hidrogen pada ketiga kutub dari 3,6-anhidro-L-galaktosa akan mendesak molekul membentuk pilinan. Interaksi dari pilinan-pilinan ini membentuk gel. Ketiga, pada pendinginan selanjutnya membentuk agregasi dari titik-titik silang tersebut dan membentuk struktur tiga dimensi sehingga gel semakin kuat (FAO, 2006 dalam Hanifah 2007).

Menurut Soegiarto (1978), kandungan pigmen utama rumput laut merah terdiri dari klorofil a, karoten b, *phycoerithin* dan *phycosianin*. Kandungan *phycoerithin* yang terdapat dalam *Rhodophyceae* menyebabkan rumput laut tersebut berwarna merah (Komarov, 1999).

Tabel 5. Hasil Analisis Kimia Rumput Laut

Komposisi	Kandungan (%)
Kadar air	19,01
Protein	4,17
Karbohidrat	42,49
Lemak	9,54
Serat kasar	10,51
Abu	14,18

(Soegiarto, 1978 dalam Hasanah 2007)

Kandungan protein dalam rumput laut berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh faktor diantaranya iklim dan kondisi lingkungan dan habitatnya. Kandungan nutrisi yang cukup tinggi inilah yang menjadikan nori sebagai salah satu makanan diet oleh masyarakat Jepang (Winarno, 1996).

2.3. Bahan Pengisi

Bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan dalam proses pembuatan sosis dengan tujuan untuk mengisi bagian-bagian yang kosong diantara globula-globula lemak sehingga emulsi lemak dan air menjadi lebih stabil. Bahan pengisi merupakan bahan yang mengandung kandungan karbohidrat yang tinggi dan kandungan protein rendah, bahan pengisi yang umum digunakan adalah tepung terigu, tepung tapioka, dan jenis tepung lainnya yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi (Soeparno, 1992).

Bahan pengikat dan bahan pengisi adalah bahan bukan daging yang ditambahkan ke dalam sosis dengan tujuan untuk meningkatkan kestabilan emulsi, mengurangi penyusutan selama pemasakan, memperbaiki sifat irisan, memperbaiki citarasa serta mengurangi biaya produksi (Kramlich, 1971). Bahan pengikat dan bahan pengisi ditambahkan ke dalam formulasi pembuatan sosis dengan tujuan untuk : (1) Mengurangi harga formulasi, (2) Memperbaiki hasil masakan, (3) Memperbaiki karakteristik irisan, (4) Memperbaiki aroma, (5) menambah kandungan protein, (6) Memperbaiki stabilitas emulsi, (7) Memperbaiki proses pengikatan lemak, dan (8) Meningkatkan pengikatan air (Tauber, 1985).

Bahan pengikat dan bahan pengisi dibedakan berdasarkan kadar proteinnya, bahan pengikat mengandung protein yang lebih tinggi dan mengandung karbohidrat yang lebih rendah dibandingkan bahan dengan bahan pengisi (Kramlich, 1971). Bahan pengisi yang biasa digunakan pada pembuatan sosis adalah tepung tapioka, tepung beras, tepung jagung, tepung gandum, dan jenis tepung lainnya yang mengandung karbohidrat. Penambahan bahan pengisi (*filler*) berfungsi supaya

adonan membentuk tekstur yang baik.

2.3.1. Tapioka

Tepung tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong. Dalam memperoleh pati dari singkong (tepung tapioka) harus dipertimbangkan usia atau kematangan dari tanaman singkong. Usia optimum yang telah ditemukan dari hasil percobaan terhadap salah satu varietas singkong yang berasal dari Jawa yaitu San Pedro Preto adalah sekitar 18-20 bulan. Ketika umbi singkong dibiarkan di tanah, jumlah pati akan meningkat sampai pada titik tertentu, lalu umbi akan menjadi keras dan menyerupai kayu, sehingga umbi akan sulit untuk ditangani ataupun diolah (Grace, 1977 dalam Rahman 2007). Tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental dan bahan pengikat dalam industri makanan. Pada umumnya masyarakat Indonesia mengenal dua jenis tapioka, yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar masih mengandung gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi (Fransiska, 2012).



Gambar 3. Tapioka

Tepung tapioka memiliki kandungan pati yang lebih tinggi dari pada tepung maizena, tepung beras dan tepung ketan. Tepung tapioka tidak mengandung protein

gluten sehingga aman dikonsumsi sebagian kecil masyarakat yang memiliki alergi. Dilihat dari kandungan gizinya, tepung tapioka merupakan sumber karbohidrat dan energi sangat baik, meskipun kandungan lemak dan protein pada tepung sangat sedikit (Cahyono, 2004). Kandungan gizi pada tepung tapioka per 100 g dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Gizi Tapioka

Komposisi	Jumlah
Kalori (per 100 g)	363
Karbohidrat (%)	88.2
Kadar air (%)	9.0
Lemak (%)	0.5
Protein (%)	1.1
Ca (mg/100 g)	84
P (mg/100 g)	125
Fe (mg/100 g)	1.0
Vitamin B1 (mg/100 g)	0.4
Vitamin C (mg/100 g)	0

(Sumber: Soemarno, 2007).

Tepung tapioka dibuat dengan mengekstrak bagian umbi singkong. Proses ekstrak umbi kayu relatif mudah, karena kandungan protein dan lemaknya yang rendah. Jika proses pembuatannya dilakukan dengan baik, pati yang dihasilkan akan berwarna putih bersih (Moorthy, 2004). Berdasarkan derajat keputihan, maka semakin putih tepung tapioka mutunya juga semakin baik. Hal ini terdapat di dalam yang SNI-3451-2011 membagi tepung tapioka menjadi tiga kelas berdasarkan derajat keputihan. Pada pembuatan produk pangan juga demikian, tepung tapioka yang lebih putih biasanya lebih diharapkan sebagai bahan baku. Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI), nilai pH tepung tapioka tidak dipersyaratkan. Namun demikian, beberapa institusi mensyaratkan nilai pH untuk mengetahui mutu tepung tapioka berkaitan dengan proses pengolahan. Salah satu proses pengolahan tepung

tapioka yang berkaitan dengan pH adalah pada proses pembentukan pasta. Menurut Winarno (2004), pembentukan gel optimum terjadi pada pH 4-7. Bila pH terlalu tinggi, pembentukan pasta makin cepat tercapai tetapi cepat turun lagi. Sebaliknya, bila pH terlalu rendah, pembentukan pasta menjadi lambat dan viskositasnya akan turun bila proses pemanasan dilanjutkan. Syarat mutu tepung tapioka sesuai SNI dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Syarat Mutu Tapioka

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1.	Bentuk	-	serbuk halus
1.2.	Bau	-	Normal
1.3.	Warna	-	putih, khas tapioka
2.	Kadar Air (b/b)	%	maks. 14
3.	Kadar Abu (b/b)	%	maks. 0,5
4.	Serat kasar (b/b)	%	maks. 0,4
5.	Kadar pati (b/b)	%	min. 75
6.	Derajat putih(MgO = 100)	-	min. 91
7.	Derajat asam	MI NaOH 1 N/100g	maks. 4
8.	Cemaran logam		
8.1.	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
8.2.	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,25
8.3.	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
8.4.	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
9.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5
10.	Cemaran mikroba		
10.1.	Angka Lempeng Total (35°C, 48 jam)	koloni/g	maks. 1×10^6
10.2.	Escherichia coli	APM/g	Maks. 10
10.3.	Bacillus cereus	koloni/g	$< 1 \times 10^4$
10.4.	Kapang	koloni/g	maks. 1×10^4

(Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) 3451:2011)

2.3.2. Tepung Maizena

Maizena adalah tepung yang terbuat dari pati jagung. Tepung maizena merupakan hasil dari pati yang terkandung di dalam jagung. Pati jagung berbeda

dengan tepung jagung yang kandungan bahan kimianya masih lengkap. Perbedaan yang signifikan terutama pada kandungan protein, lemak, dan kadar abu. Pada tepung jagung masih lengkap sedangkan pada pati jagung sudah dipisahkan serta sebagian hilang pada proses pencucian. Pati tersusun paling sedikit oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin, dan material seperti protein dan lemak.



Gambar 4. Maizena

Tabel 8. Kandungan Gizi Maizena

Komposisi	Jumlah
Kalori (per 100 g)	341
Karbohidrat (%)	88,5
Kadar air (%)	10,21
Lemak (%)	0,68
Protein (%)	0,56
Ca (mg/100 g)	37
P (mg/100 g)	36
Fe (mg/100 g)	0,5
Vitamin B1 (mg/100 g)	0
Vitamin C (mg/100 g)	0

(Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3727-1995)

Tepung maizena menurut SNI 01-3727-1995 adalah pati yang diperoleh dengan proses penggilingan biji jagung. Pati tersusun dari komponen utama yaitu amilosa dan amilopektin. Struktur dan jenis material antara tiap sumber pati berbeda tergantung sifat-sifat botani sumber pati tersebut (Greenwood (1975))

dalam Prasinta (2010).

Tepung maizena umumnya mengandung 74-76% amilopektin dan 24-26% amilosa. Beberapa sifat pati jagung adalah mempunyai rasio yang tidak manis, tidak larut pada air dingin tetapi larut dalam air panas dapat membentuk gel yang bersifat kental sehingga dapat mengatur tekstur dan sifat gelnya. Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa dan tidak bisa kembali ke dalam bentuk semula dengan memberikan pemanasan yang semakin meningkat, perubahan ini dinamakan sebagai gelatinasi.

Tabel 9. Syarat Mutu Pati Jagung

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Bentuk	-	Serbuk halus
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga	-	Tidak boleh ada
4	Jenis pati lain	-	Tidak boleh ada
5	Kadar air	% (b/b)	Maks 10
6	Kadar abu	%(b/b)	Maks 1,5
7	Kadar pati	%	Min 65
8	Kadar serat kasar	%(b/b)	Maks 1,5
9	Derajat asam	MI NaOH 1 N/100 gr	Maks 4,0
10	Residu SO ₂	Mg/kg	Maks 30
11	Bahan Tambahan Lain	-	Sesuai dengan SNI
12	Kehalusan, lolos ayakan 80 mesh	%(b/b)	Min 70
13	cemaran		
13.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,0
13.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10
13.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40
13.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Mg/kg 0,04
14	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,5
15	Cemaran Mikroba :		

15.1	Angka total lempeng	koloni/g	Maks 5×10^6
15.2	Bakteri bentuk koli	APM/g	Maks 10
15.3	Kapang	Koloni/g	Maks 10^4

Sumber : SNI 01-3727-1995

2.3.3. Tepung Sagu

Sagu adalah butiran atau pati yang diperoleh dari teras batang pohon sagu atau rumbia (*Metroxylon sogo Rottb.*). Pati sagu memiliki ciri fisik yang mirip dengan tapioka. Dalam resep makanan, pati sagu yang relatif sulit diperoleh sering diganti dengan pati singkong (tapioka), meskipun keduanya sebenarnya berbeda (Fattah, 2016).

Tepung sagu adalah tepung yang terbuat dari pati pohon sagu atau aren. Tepung sagu memiliki sifat membentuk tekstur gel yang lengket menyerupai lem ketika bertemu air dan dipanaskan.



Gambar 5. Tepung Sagu

Tabel 10. Komposisi Kimia Pati Sagu

Komposisi	Jumlah
Kalori (kal)	353
Air (gram)	14,0
Protein (gram)	0,7
Lemak (gram)	0,2
Karbohidrat (gram)	84,7
Kalsium (mg)	11
Fosfor (mg)	13
Besi (mg)	1,5
Vitamin A (SI)	0
Vitamin C (mg)	0
Vitamin B1 (mg)	0,01
B.d.d %	100

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2000 di dalam Danianti (2005).

Tepung sagu mengandung amilosa 27% dan amilopektin 73%. Kandungan kalori, karbohidrat, protein, dan lemak tepung sagu setara dengan tanaman penghasil karbohidrat lainnya. Dalam keperluan industri tepung sagu digunakan sebagai bahan pembuat rot, mie, kue, sirup fruktosa tinggi, bahan perekat, dan plastik mudah terurai secara alami (fattah, 2016).

Tabel 11. Syarat Mutu Pati Sagu

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Bentuk	-	Serbuk halus
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga	-	Tidak boleh ada
4	Jenis pati lain	-	Tidak boleh ada
5	Kadar air	% (b/b)	Maks 13
6	Kadar abu	%(b/b)	Maks 0,5
7	Kadar pati	%	Min 65
8	Kadar serat kasar	%(b/b)	Maks 0,1
9	Derajat asam	MI NaOH 1 N/100 g	Maks 4
10	Residu SO ₂	Mg/kg	Maks 30
11	Bahan Tambahan Lain	-	Sesuai dengan SNI

12	Kehalusan, lolos ayakan 100 mesh	%(b/b)	Min 95
13	cemaran		
13.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1
13.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
13.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40,0
13.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Mg/kg 0,05
14	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,50
15	Cemaran Mikroba :		
15.1	Angka total lempeng	koloni/g	Maks 10^8
15.2	Bakteri bentuk koli	APM/g	Maks 10
15.3	Kapang	Koloni/g	Maks 10^4

Sumber : SNI 01-3729-1995

2.4. Bahan Baku Penunjang

2.4.1. Sodium Tripolyphosphate (STPP)

Sodium Tripolyphosphate merupakan senyawa berbentuk bubuk dengan warna putih dan tidak berbau yang mempunyai rumus kimia $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$. *Sodium Tripolyphosphate* digunakan sebagai bahan pengikat air, agar air dalam adonan tidak menguap sehingga permukaan adonan mie yang dihasilkan tidak cepat mengering dan mengeras. Selain itu *Sodium Tripolyphosphate* yang ditambahkan pada proses pembuatan mie instan berfungsi sebagai larutan penyangga, agensia penstabil, dan agensia penetral. Fungsi umum dari bentuk fosfat dalam makanan adalah bereaksi kimia secara langsung dengan bahan makanan, penstabil pH, pencegahan pengerasan, dan pengawetan makanan (Desrosier, 1988 dalam Muchji, 2016).



Gambar 6. STPP

Sodium Tripolyphosphate diproduksi dengan memanaskan campuran stoikiometri disodium fosfat, Na_2HPO_4 , dan monosodium fosfat, NaH_2PO_4 , dalam kondisi yang terkendali dengan hati-hati.



Sodium Tripolyphosphate (STPP) adalah pengawet untuk makanan laut, daging, unggas, dan pakan ternak. Hal ini sering terjadi pada produksi pangan sebagai nomor E451. Dalam makanan, *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) digunakan sebagai emulsifier dan untuk mempertahankan kelembaban. Banyak pemerintah mengatur jumlah diperbolehkan dalam makanan, karena secara substansial dapat meningkatkan berat penjualan *seafood* pada khususnya. Dipasaran dikenal dua macam STPP, yaitu STPP *food grade* (untuk makanan) dan STPP *non food grade*. Keduanya berbeda dalam hal kemurnian, terutama pada kandungan logam berat (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Menurut Sams 2001, kegunaan alkali phosphate (sodium tripolyphosphate) adalah (1) meningkatkan daya mengikat air protein otot, memelihara *juiciness* dan meningkatkan produk akhir, (2) membantu dalam ekstraksi garam-protein terlarut

yang mempunyai sifat sinergis dengan garam untuk mengikat bahan dari potongan daging ketika dimasak, (3) memelihara warna dari produk yang digarami, (4) meningkatkan flavor daging, (5) menghambat oksidasi yang tidak diinginkan, (6) mengurangi pengeluaran cairan atau gas (pembersih) dalam produk yang dikemas vakum.

STPP dapat bereaksi dengan pati. Ikatan antara pati dengan fosfat diester atau ikatan silang gugus hidroksil (OH), akan menyebabkan ikatan pati menjadi kuat, tahan terhadap pemanasan dan asam sehingga dapat menurunkan derajat pembengkakan granula serta meningkatkan stabilitas adonan.

Menurut *Food And Drug Administration* (FDA) dalam Yuanita (2008), penggunaan alkali fosfat adalah 0,5% pada produk. Menurut No.033/Menkes/Per//2012 membatasi dosis yang aman digunakan adalah 3 gram perkilogram berat adonan atau 0,3%. Penggunaan melebihi dosis 0,5% akan menurunkan penampilan produk yaitu terlalu kenyal seperti karet dan terasa pahit.

Penambahan alkali phosphate dalam kombinasi dengan garam untuk membantu melarutkan protein myofibrillar, khususnya myosin. Mekanisme aksi alkalin phosphate digunakan untuk mengikat antara myosin dan aktin dengan myofibril. Alkalin phosphate mempengaruhi hidrasi protein dengan meningkatkan nilai pH dan kekuatan ion. Perubahan nilai pH daging meningkat dalam muatan negatif protein myofibrillar. Muatan negatif dalam myofilament saling berinteraksi satu dengan yang lainnya, diikuti permukaan air menjadi struktur gel (Cross dan Overby, 1988).

Menurut Kerry et al. (2002), nilai pH optimum untuk sodium

tripolyphosphate adalah 5,6. Bahan alkalin phosphate umumnya mempunyai nilai pH antara 9-10. Alkalin phosphate yang ditambahkan dalam produk sosis mempunyai kemampuan untuk mengikat air, lemak dari pemasakan akhir. Phosphate kemungkinan meningkatkan kemampuan protein myosin yang merupakan hasil resolusi aktomyosin dalam myosin dan aktin (Cross dan Overby, 1988).

2.4.2. Air/Es Batu

Air merupakan komponen yang penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa dari makanan (Winarno, 1997). Pada pembuatan sosis digunakan air yang layak minum, yang kemudian dibekukan (es batu). Menurut PERMENKES No 492/Menkes/Per/IV/2010 air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Menurut Soeparno, (1994). Jumlah air yang umumnya ditambahkan dalam pembuatan sosis adalah 20-30% dari berat daging dan pada umumnya air ditambahkan dalam bentuk es. Penambahan air dalam bentuk es bertujuan untuk melarutkan garam dan mendistribusikannya secara merata keseluruh bagian massa daging, memudahkan ekstraksi protein, membantu pembentukan emulsi dan mempertahankan suhu adonan tetap rendah akibat pemanasan mekanis. Peningkatan suhu umumnya disebabkan oleh jenis alat yang digunakan jika suhu melebihi 15-20°C dapat menyebabkan kerusakan emulsi.

2.4.3. Garam

Penambahan bahan penunjang seperti garam pada pembuatan sosis

bertujuan untuk meningkatkan cita rasa, pengembangan protein daging, meningkatkan kapasitas pengikatan air *Water Holding Capacity* (WHC), serta sebagai pengawet. Garam yang digunakan pada pembuatan sosis berupa bentuk garam meja (NaCl). Garam bersifat hidroskopis atau menarik air, stabil, berasa asin dan dapat meningkatkan tekanan osmosa. Serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu dapat berfungsi sebagai bahan flavor, memperbaiki tekstur dan mempunyai daya awet. Penambahan bahan pengikat seperti garam-garam pirofosfat dan polifosfat, berupa cemical binder atau natural binders yang terdiri dari animal binders dan plant binders seperti tepung jagung, isolate kedelai, dapat meningkatkan daya ikat daging dan emulsifikasi lemak (Efendi, 2009).



Gambar 7. Garam

Teknologi pembuatan garam dibedakan berdasarkan sumber bahan bakunya, diantaranya garam yang berasal dari air laut dan air danau asin, proses pembuatannya menggunakan penguapan melalui teknologi matahari (solar evaporation), atau dengan proses pemisahan NaCl dengan aliran listrik (elektoda). Sedangkan garam tambang proses pembuatannya dapat langsung dilakukan pencucian terhadap hasil penambanan (*washing plants*), kemudian dilakukan pengeringan dengan centrifuge sampai mencapai kadar air 3 – 5 % (untuk

menghasilkan garam bahan baku/garam kasar), selanjutnya dilakukan proses pengeringan lanjutan (*drying*). Hasil penambangan dilarutkan dalam air atau dapat juga dicairkan pada saat masih dibawah permukaan tanah. Kemudian larutan garam tersebut dijernihkan (sesedikit mungkin mengandung kotoran dan senyawa kimia yang dikehendaki), dan selanjutnya dikristalkan kembali dalam kolom kristalisasi (*crystallization colum*), hasil rekristalisasi dikeringkan dan seterusnya seperti proses sebelumnya (Burhanudin, 2001 dalam putri, 2011)

2.4.4. Bawang Putih

Bawang putih merupakan tumbuhan berbentuk rumput berdaun panjang, kecil pipih seperti daun perai dan kelopak daunnya panjang. Kegunaan bawang putih antara lain untuk bumbu masak dan antibiotik. Bawang putih mengandung lemak, protein, karbohidrat, vitamin B dan C serta beberapa enzim (Purnomowati, dkk., 2007). Komposisi zat gizi bawang putih dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Komposisi Zat Gizi Bawang Putih per 100 gram

Komponen	Nilai Gizi
Kalori (kal)	95
Protein (g)	4,5
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	23,1
Kalsium (mg)	42
Fosfor (mg)	134
Besi (mg)	1,0
Vitamin B ₁ (mg)	0,22
Vitamin C (mg)	15
Air (g)	71

(Sumber: Rukmana, 2001).

Bawang putih berfungsi sebagai penambah aroma dan untuk meningkatkan citarasa produk yang dihasilkan. Bawang putih merupakan bahan alami yang biasanya ditambahkan ke dalam makanan atau produk sehingga diperoleh aroma

yang khas guna meningkatkan selera makan (Usman, 2009).

Bawang putih dengan nama latin *Allium sativum* ini termasuk bumbu dapur yang sangat populer di Asia. Bawang putih mentah, kaya dengan senyawa- senyawa sulfur, termasuk zat kimia yang disebut *allisin* yang membuat bawang putih mentah terasa getir. Bawang putih digunakan sebagai bumbu hampir di setiap makanan dan masakan Indonesia. Bawang putih memberikan rasa harum yang khas pada masakan, sekaligus menurunkan kadar kolesterol yang terkandung dalam bahan makanan yang mengandung lemak (Rukmana, 2001).

2.4.5. Minyak Nabati

Minyak diperlukan untuk memberikan rasa yang enak dan gurih, juga untuk membentuk emulsi. Selama penggilingan daging partikel-partikel lemak akan keluar dari jaringan dan akan terdispersi pada air yang terkandung pada daging. Terbentuknya dispersi lemak dalam air akan membentuk sistem emulsi pada daging atau sosis. Jumlah minyak yang ditambahkan selain untuk membuat emulsi juga, berpengaruh terhadap peningkatan jumlah lemak yang terkandung dalam sosis. Penambahan lemak pada pembuatan sosis bertujuan untuk memperoleh produk sosis yang kompak, tekstur empuk serta rasa dan adonan yang lebih baik. Jumlah penambahan lemak dalam pembuatan sosis dibatasi untuk mempertahankan tekstur selama pengolahan dan penanganan. Apabila jumlah yang ditambahkan terlalu sedikit, maka akan menghasilkan sosis keras dan kering, sebaliknya apabila penambahan lemak berlebihan, maka akan menghasilkan sosis yang lunak. Jumlah yang ditambahkan tidak boleh lebih dari 30% dari bobot daging (Usman, 2009).

Lemak yang dianjurkan dalam pembuatan sosis adalah 20-25%. Lemak

merupakan pembentuk emulsi, memberi palatabilitas. Biasanya digunakan minyak nabati seperti minyak jagung (Latifah, 2011). Minyak nabati termasuk ke dalam lemak tidak jenuh (T). Menurut Winarno (2004), dalam lemak nabati biasanya asam lemak jenuh (J) terdapat pada tempat nomor 1. Susunan yang paling sering ditemukan adalah J-T-J dan J-T-T.

2.4.6. Bawang Bombay

Bawang Bombay (*Allium cepa L.*) yang merupakan jenis bawang yang banyak dibudidayakan, dipakai sebagai bumbu bahan masakan, berbentuk bulat besar dan berdaging tebal dan mempunyai efek antihipertensi yang sudah dapat dibuktikan oleh penelitian medis (Amagace, 2006).



Gambar 8. Bawang bombay

Menurut Sutarni (1986) kedudukan bawang bombay dalam taksonomi adalah sebagai berikut:

Divisio : *Spermatophyta*

Klas : *Angiospermae*

Sub Klas : *Monokotiledon*

Famili : *Liliaceae*

Genus : *Allium*

Spesies : *Allium cepa L*

Bawang Bombay mengandung beberapa komponen aktif, diantaranya:

1. Asam amino: asam glutamat, arginin, lisin, glisin, dan lain-lain.
2. Mineral, terutama: kalium, fosfor, kalsium, mangan, natrium, belerang, serta besi, seng, tembaga, dan selenium dalam jumlah yang kecil.
3. Vitamin: vitamin C, asam folat, vitamin E.
4. Minyak esensial: dipropil disulfida, metil metantiosulfinat.
5. Quersetin.
6. Allisin, dengan kadar lebih kecil daripada bawang putih

Bawang bombay biasa digunakan untuk menambah rasa sedap pada jenis masakan tertentu, terutama pada pembuatan sosis. Bawang bombay merupakan bahan alami yang biasanya ditambahkan ke dalam makanan atau produk sehingga diperoleh aroma dan rasa yang khas guna meningkatkan selera makan (Wuryanti, 2009).

2.4.7. Kuning Telur

Telur yang digunakan dalam pembuatan sosis adalah telur ayam dan bagian yang digunakan adalah kuning telur yang berfungsi sebagai pengikat bahan-bahan lain dalam adonan, pemberi rasa lezat, dan memberi tekstur adonan yang rata dan kalis. Banyaknya kuning telur sekitar 40% dari berat telur (Sarwono.B, 1986). Telur memiliki daya emulsi sehingga menjadi kestabilan adonan.

2.4.8. Susu Skim

Susu skim yang ditambahkan merupakan susu bubuk yang telah dipisahkan dari krimnya, sehingga sering disebut susu *non fat*. Susu bubuk merupakan produk

yang paling stabil dilihat dari kerusakan mikrobiologi, karena kadar airnya rendah. Menurut (Buckle,dkk., 2009), susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak.

Mekanisme binder dalam pembuatan sosis adalah globula lemak yang terdapat pada bahan penstabil di lapisi oleh suatu lapisan molekul pengemulsi yang mempunyai gugus polar. Gugus polar ini akan berkaitan dengan air. Pengemulsi yang di tambahkan pada dua larutan harus dapat melakukan absorpsi yang kuat terhadap air sehingga membentuk suatu selaput di sekeliling yang terdispersi (Anjarsari, 2010).

Susu yang digunakan dalam pembuatan sosis berfungsi sebagai bahan pengikat (*binder*). Tujuan penambahn bahan pengikat atau binder pada produk sosis adalah untuk meningkatkan stabilitas emulsi, meningkatkan daya ikat produk daging, meningkatkan *flavour*, mengurangi pengerutan selama pemasakan, menigkatkan karakteristik irisan produk dan mengurangi biaya formulasi (Anjarsari, 2010).Kandungan gizisusu skim dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Kandungan Gizi Susu Skim per 100 gram

Karakteristik	Persyaratan
Energi	362 kal
Protein	35,6 g
Lemak	1,0 g
Karbohidrat	52,0 g
Air	3,5 g
Vitamin B ₁	0,35 mg
Kalsium	1300 mg
Fosfor	1030 mg
Besi	0,6 mg

(Sumber: Widodo, 2008).

2.4.9. Merica

Merica merupakan bahan penyedap utama dalam pembuatan sosis Selain

menambah *flavour*, dalam beberapa hal bumbu juga bersifat bakteriostatik dan antioksidan (Fastasqi, 2009). Komposisi kimia merica dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Komposisi Kimia Merica per 100 gram

Komponen	Nilai Gizi
Kalori (kkal)	359
Protein (g)	11,5
Lemak (g)	6,8
Karbohidrat (g)	64,4
Kalsium (mg)	460
Fosfor (mg)	200
Besi (mg)	17
Vitamin B ₁ (mg)	0,2
Vitamin C (mg)	0

(Sumber: Tjandra, 2013)

Biji merica digunakan sebagai bumbu pemberi rasa dan aroma, karena rempahnya dapat menyamarkan makanan dengan penutup rasa bagi makanan yang kurang enak dan selain itu juga berfungsi sebagai pengawet. Merica mengandung minyak atsiri pinena, kariofilena, filandrena, alkaloid, piperina, kavisina, piperitina, zat pahit dan minyak lemak (Witanto, 2013).

2.4.10. Gula Pasir

Gula merupakan suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh dari bit atau tebu. Sukrosa merupakan gula utama yang digunakan dalam industri pangan dan sebagian besar didapat dari tebu dan di Eropa khususnya berasal dari bit (Buckle, dkk., 2009).

Pemberian gula dalam pembuatan sosis terutama berperan sebagai penambah cita rasa dan pengawet, sedangkan bumbu dapat meningkatkan aroma dan cita rasa sosis. Pemakaian gula dalam proses pembuatan sosis berfungsi sebagai

penetral rasa garam yang berlebihan (Buckle, dkk.,2009).Kandungan gizi gula pasir dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Kandungan Gizi Gula Pasir per 100 gram

Karakteristik	Persyaratan
Energi (kal)	364
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	94
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	1
Besi (mg)	0
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	5,40

(Sumber: Sularjo, 2010).

Pemberian gula akan mempengaruhi citarasa yang dapat meningkatkan rasa manis, kelezatan, aroma dan mampu menetralsir garam yang berlebihan serta menambah energi. Selain itu gula memiliki daya larut yang tinggi dan kemampuan mengikat air sehingga dapat berfungsi sebagai pengawet yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Kuntari, 2015). Setiap jenis gula mempunyai karakteristik masing-masing yang merupakan dasar pertimbangan untuk digunakan sebagai campuran pada pembuatan olahan makanan dan minuman. Fungsi gula dalam pengolahan makanan antara lain : memberikan rasa manis, makanan khamir selama fermentasi roti, membantu dalam pembentukan warna, dan sebagai bahan pengawet dan menambah nilai nutrisi produk (Suredeng, 2011).

2.4.11. Pala

Biji pala sering digunakan sebagai bumbu masakan bersantan maupun olahan daging. Bumbu ini menambah aroma harum masakan. Biji pala mengandung minyak atsiri.

2.4.12. Selongsong (*Casing*)

Pembuatan sosis memerlukan *casing* atau selongsong yang berfungsi sebagai wadah atau cetakan emulsi daging yang menentukan bentuk dan ukuran produk disamping sebagai penarik perhatian konsumen. Ada dua jenis *casing*, yaitu *casing* alami dan *casing* sintetik. *Casing* sintetik yang banyak digunakan adalah vinylidene klorida dan rubber hidroklorida. Kedua jenis film ini dapat tahan pada suhu pemasakan 100°C selama 1-2 jam (Tsaqqofa,2010).

Terdapat 4 jenis *casing* yang sering digunakan dalam pembuatan sosis yaitu alami, kolagen, selulosa, dan plastik. *Casing* alami biasanya terbuat dari susu alami hewan, *casing* ini mempunyai keuntungan dapat dimakan, bergizi tinggi dan melekat pada produk, sedangkan kerugian dari *casing* ini adalah produk ini tidak awet. *Casing* kolagen biasanya berbahan baku dari kulit hewan besar, keuntungan dari jenis *casing* ini dapat diwarnai, bisa dimakan, dan melekat pada produk. *Casing* selulosa biasanya berbahan baku pulp. Keuntungan dari *casing* selulosa adalah dapat di cetak atau diwarnai dan murah, kekurangan dari *casing* ini adalah sangat keras dan di anjurkan untuk tidak di makan (Saragih,2011).

III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian, dan (3) Prosedur Penelitian.

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1. Bahan yang Digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele dumbo yang diperoleh dari penangkaran ikan lele dumbo di Cibaduyut Bandung, bahan pengisi, kuning telur, garam, merica, minyak sayur, bawang putih, bawang bombay, pala, susu skim, sukrosa, es batu yang dibeli dari pasar Geger Kalong, STPP dan *casing* (Kolagen) yang dibeli di KimiaMart Bandung.

Bahan yang digunakan untuk analisis kimia antara kadar protein lain Asam Oxalat di-hidrat p.a, indicator phenopthalien, asam sulfat pekat (H_2SO_4), katalisator HgO / Na_2SO_4 (0,7gram/5 gram), natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) , granul seng, larutan NaOH 0,1 N dan larutan baku HCl 0,1 N. untuk analisis serat kasar bahan yang digunakan adalah $CHCl_3$, larutan H_2SO_4 0,2255 N, NaOH 0,313 N, dan alkohol 70% didapatkan dari Laboratorium Teknologi Pangan Unpas.

3.1.2. Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam pembuatan sosis ikan lele adalah *Food Processor*, pisau, baskom plastik, timbangan analitik, alat *icing*, sendok, thermometer, benang kasur, dan kompor gas.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia, fisik dan mikrobiologi terdiri dari cawan krus, Timbangan, eksikator, tanur, labu erlenmeyer, spatula, kertas saring, labu Kjeldahl, kondensor, adafter, pipet, gelas piala, batang pengaduk dan penetrometer.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis bahan pengisi terhadap karakteristik sosis ikan lele. Penilaian dilakukan terhadap aroma, tekstur, warna dan rasa. Metode pengujiannya menggunakan uji hedonik (kesukaan) yang dilakukan oleh 15 panelis. Bahan pengisi yang digunakan yaitu tapioka, maizena, dan sagu. Formula dalam pembuatan sosis tercantum dalam Tabel 16.

Tabel 16. Formula Sosis Ikan

Bahan	Formula (%)
Daging Ikan	51,00
Bahan Pengisi	19,30
Es Batu	10,00
Garam	2,00
Merica	0,23
Minyak Sayur	5,00
STPP	0,34
Bawang Putih	1,50
Bawang Bombay	3,96
Kuning Telur	2,83
Pala	0,57
Skim	3,00
Sukrosa	0,27

Sumber : Firlia (2016)

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk menentukan perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP pada pembuatan sosis ikan lele. Penelitian utama ini terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon.

Berdasarkan formula sosis dalam penelitian pendahuluan, maka dalam

pembuatan sosis ikan lele digunakan jenis bahan pengisi terpilih dan rumput laut dengan beberapa perbandingan, dan juga konsentrasi STPP. Modifikasi formula dalam pembuatan sosis ikan lele dapat dilihat pada lampiran.

3.2.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor, yaitu perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A) yang terdiri dari tiga taraf dan Konsentrasi STPP (B) yang terdiri dari tiga taraf, dengan urutan sebagai berikut:

(1) Faktor perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A) yang terdiri dari

3 taraf :

$$a_1 = 70 : 30$$

$$a_2 = 60 : 40$$

$$a_3 = 50 : 50$$

(2) Faktor Konsentrasi STPP (B) yang terdiri dari 3 taraf :

$$b_1 = 0,14\%$$

$$b_2 = 0,24\%$$

$$b_3 = 0,34\%$$

3.2.2.2. Rancangan Percobaan

Faktorial 3 x 3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan ulangan sebanyak 3 kali untuk setiap kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 27 plot percobaan. Untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan dan interaksinya terhadap respon variabel yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan menggunakan model matematika sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + B_j + (AB)_{ij} + i_{jk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari kelompok ke-i yang memperoleh taraf ke-i dari faktor perbandingan bahan pengisi dan rumput laut, taraf ke-j dari faktor konsentrasi STPP.

μ = Nilai tengah umum (rata-rata yang sebenarnya) dari nilai pengamatan

K_k = Efek perlakuan dari kelompok ke-k

A_i = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-i faktor perbandingan bahan pengisi dan rumput laut

B_j = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-j faktor konsentrasi STPP

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor perbandingan bahan pengisi dan rumput laut dan taraf ke-j faktor konsentrasi STPP

i_{jk} = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-i yang memperoleh taraf ke-i faktor perbandingan bahan pengisi dan rumput laut dan taraf ke-j faktor konsentrasi STPP (Gaspersz, 1995).

i = 1,2,3, untuk perbandingan bahan pengisi dan rumput laut

j = 1,2,3, untuk konsentrasi STPP

k = 1,2,3, (banyak nya ulangan)

Model rancangan percobaan perlakuan dan tata letak percobaan dapat dilihat dari Tabel 17 dan 18.

Tabel 17. Model Rancangan Percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 3 Kali Ulangan

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)	Ulangan		
		1	2	3
a ₁ 70 : 30	b ₁ (0,14%)	a ₁ b ₁	a ₁ b ₁	a ₁ b ₁
	b ₂ (0,24%)	a ₁ b ₂	a ₁ b ₂	a ₁ b ₂
	b ₃ (0,34%)	a ₁ b ₃	a ₁ b ₃	a ₁ b ₃
a ₂ 60 : 40	b ₁ (0,14%)	a ₂ b ₁	a ₂ b ₁	a ₂ b ₁
	b ₂ (0,24%)	a ₂ b ₂	a ₂ b ₂	a ₂ b ₂
	b ₃ (0,34%)	a ₂ b ₃	a ₂ b ₃	a ₂ b ₃
a ₃ 50 : 50	b ₁ (0,14%)	a ₃ b ₁	a ₃ b ₁	a ₃ b ₁
	b ₂ (0,24%)	a ₃ b ₂	a ₃ b ₂	a ₃ b ₂
	b ₃ (0,34%)	a ₃ b ₃	a ₃ b ₃	a ₃ b ₃

Berdasarkan rancangan di atas, dapat dibuat tabel angka acak dalam denah (*layout*) percobaan faktorial 3x3 dengan RAK pada Tabel 18.

Tabel 18. Layout Rancangan Acak Kelompok 3 variasi dengan 3 kali ulangan

Kelompok Ulangan I								
a ₁ b ₁	a ₃ b ₂	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃	a ₁ b ₃	a ₂ b ₁	a ₃ b ₁	a ₃ b ₃	a ₁ b ₂
Kelompok Ulangan II								
a ₁ b ₃	a ₃ b ₂	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂	a ₃ b ₃	a ₂ b ₁	a ₃ b ₁	a ₁ b ₁
Kelompok Ulangan III								
a ₁ b ₂	a ₁ b ₁	a ₃ b ₃	a ₃ b ₁	a ₂ b ₂	a ₁ b ₃	a ₃ b ₂	a ₂ b ₃	a ₂ b ₁

3.2.2.3 Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan dapat dibuat analisis variansi untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan dimana sebelumnya dilakukan hipotesis

awal, selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis yaitu:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5%, maka perbandingan tepung tapioka dan rumput laut, tidak berpengaruh terhadap karakteristik sosis ikan lele yang dihasilkan dan hipotesis penelitian ditolak.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka perbandingan bahan pengisi dan rumput laut, berpengaruh terhadap karakteristik sosis ikan lele yang dihasilkan. Demikian hipotesis diterima, kemudian akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan sampel (Gaspersz, 1995).

Berdasarkan rancangan di atas dapat dibuat analisis variansi (ANOVA) yang dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Analisis Variansi (ANOVA) Percobaan dengan RAK

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Kelompok	r-1	JKK	-	-	-
Perlakuan	ab-1	JKP	-	-	-
A	a-1	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	-
B	b-1	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	-
AB	(a-1)(b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	-
Galat	(ab)(r-1)	JKG	KTG	-	-
Total	abr-1	JKT	-	-	-

(Sumber: Gaspersz, 1995)

Keterangan :

r = Replikasi (ulangan)

t = Perlakuan

A = Perbandingan Bahan Pengisi : Rumput Laut

B = Konsentrasi STPP

AB = Interaksi antara Bahan Pengisi : Rumput Laut dan Konsentrasi STPP

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

3.2.2.4. Rancangan Respon

A. Respon Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan berdasarkan uji kesukaan (hedonik) dengan parameter tekstur, aroma, warna dan rasa yang dilakukan oleh 30 panelis

B. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji daya ikat air atau *Water Holding Capacity* (WHC).

C. Analisis Kimia

Analisis kimia yang akan diuji pada penelitian meliputi :

1. Analisis Kadar Protein metode *Kjeldahl* (SNI 1992)
2. Analisis Kadar Abu metode Gravimetri (AOAC 2005)
3. Analisis Kadar Serat Kasar metode Gravimetri (AOAC 1989)

D. Analisis Mikrobiologi

Analisis mikrobiologi yang akan diuji pada penelitian ini adalah *Total Plate Count* (TPC).

3.3. Prosedur Penelitian

3.3.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh bahan pengisi yang paling banyak diminati dan yang paling baik digunakan dalam pembuatan sosis. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan pembuatan sosis menggunakan daging ikan lele dengan berbagai bahan pengisi. Bahan pengisi yang digunakan diantaranya tapioka, maizena, dan sagu. Produk sosis pada penelitian pendahuluan dilakukan respon organoleptik yaitu menguji tekstur, aroma, warna dan rasa dengan

menggunakan uji kesukaan (hedonik). Pengujian dilakukan dengan penilaian berdasarkan skala hedonik dan skala numerik menurut tingkat kesukaan. Hasil sosis yang memiliki nilai tertinggi pada penilaiannya sesuai dengan penggunaan bahan pengisi yang digunakan untuk penelitian utama.

Penelitian pendahuluan meliputi tahap-tahap, yaitu:

1. Persiapan Bahan

Bahan baku yang harus dipersiapkan yaitu daging ikan lele, bahan pengisi (tapioka, maizena, sagu) minyak sayur, putih telur, garam, merica, bawang putih, bawang bombay, pala, STPP, es batu, sukrosa, skim dan selongsong.

2. Penimbangan

Bahan baku yang telah disiapkan dilakukan penimbangan sesuai dengan formulasi yang dibutuhkan.

3. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan bahan asing yang melekat pada daging ikan lele. Selain itu pencucian juga dilakukan untuk mengurangi jumlah mikroorganisme yang ada pada daging.

4. Penirisan

Penirisan dilakukan untuk mengurangi jumlah air pada daging.

5. Penggilingan

Daging ikan yang telah ditiriskan selanjutnya digiling dengan menggunakan *food processor* yang bertujuan untuk menghaluskan atau melembutkan daging, sehingga memudahkan pencampuran bahan-bahan lain untuk membentuk adonan. Pada proses ini akan timbul panas akibat gesekan antara bahan dengan alat giling,

sehingga mengakibatkan denaturasi dari aktomiosin, oleh sebab itu suhu tidak boleh melebihi 20°C dengan ditambahkan es batu/air es.

6. Pencampuran

Pada tahap ini daging yang telah digiling dilakukan pencampuran dengan bahan-bahan penunjang lainnya seperti bahan pengisi, minyak sayur, garam dan lain-lain.

7. Pengisian dan Pengikatan

Adonan yang telah didapat dimasukan kedalam selongsong kolagen dengan menggunakan mesin pengisi sosis (*Filling Sosis*). Setelah dimasukan kedalam selongsong diikat dengan benang menjadi bentuk yang kecil dan seragam. Kurang lebih 10-15cm dengan diameter 1,8cm.

8. Perebusan

Selanjutnya, dilakukan perebusan yang bertujuan untuk inaktivasi enzim proteolitik. Jika gagal menginaktivasi beberapa enzim seperti protease, lipase, lipoksigenase, amilase, polifenoloksidase, enzim oksidatif dan hidrolitik lainnya akan mengakibatkan *off-flavour*, ketengikan, perubahan tekstur dan perubahan warna bahan pangan selama penyimpanan.

Selain itu fungsi dari perebusan antara lain mengkoagulasikan protein sehingga merubah kelarutannya, mengefektifkan perubahan warna, pembentukan tekstur, serta flavor dari sosis ikan lele, serta untuk mematangkan produk dan memperpanjang daya simpan (Effendi,2010).

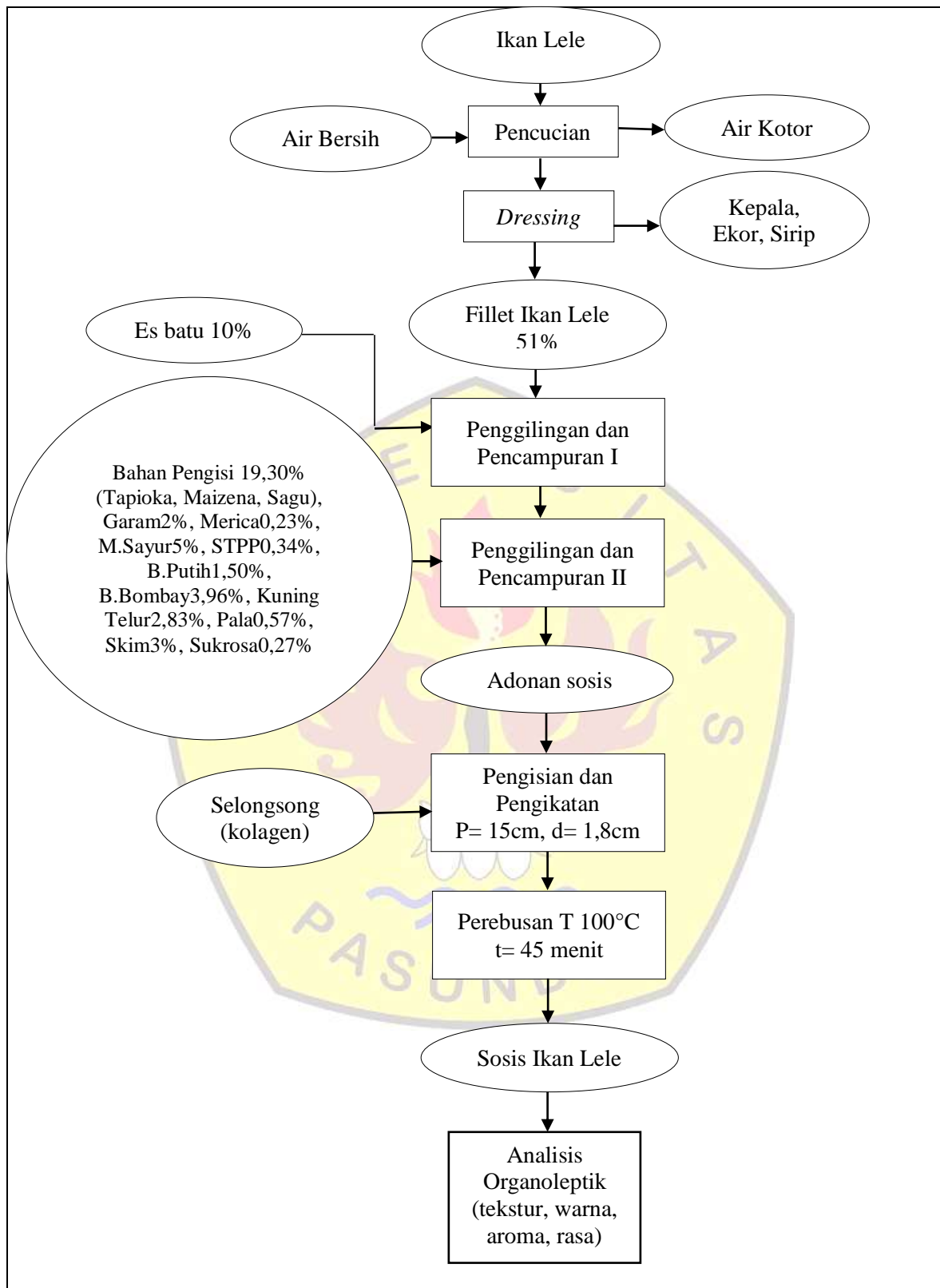
Pada penelitian ini suhu perebusan yang digunakan adalah 100°C dengan waktu 45 menit. Kebanyakan protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu yang moderat (60-90°) selama 1 jam.

9. Analisis

Selanjutnya sosis yang sudah dilakukan perebusan akan dilakukan analisis berkala. Analisis yang dilakukan yaitu uji sensori meliputi aroma, warna, rasa dan tekstur.

Diagram alir produk pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 9.





Gambar 9. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Sosis Ikan Lele

3.3.1. Penelitian Utama

Penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui jenis bahan pengisi yang tepat dan disukai oleh konsumen dalam pembuatan sosis ikan lele. Bahan baku yang digunakan adalah daging ikan lele. Bahan pengisi yang digunakan adalah bahan pengisi terpilih dan rumput laut dengan perbandingan yang beragam.

Penelitian utama meliputi tahap-tahap yaitu:

1. Persiapan Bahan

Bahan baku yang harus dipersiapkan yaitu daging ikan lele, bahan pengisi terpilih (tapioka, maizena, sagu), rumput laut, minyak sayur, putih telur, garam, merica, bawang putih, bawang bombay, pala, STPP, es batu, sukrosa, skim dan selongsong.

2. Penimbangan

Bahan baku yang telah disiapkan dilakukan penimbangan sesuai dengan formulasi yang dibutuhkan.

3. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan bahan asing yang melekat pada daging ikan lele. Selain itu pencucian juga dilakukan untuk mengurangi jumlah mikroorganisme yang ada pada daging.

4. Penirisan

Penirisan dilakukan untuk mengurangi jumlah air pada daging.

5. Penggilingan

Daging ikan yang telah ditiriskan selanjutnya digiling dengan menggunakan *food processor* yang bertujuan untuk menghaluskan atau melembutkan daging,

sehingga memudahkan pencampuran bahan-bahan lain untuk membentuk adonan. Pada proses ini akan timbul panas akibat gerakan antara bahan dengan alat giling, sehingga mengakibatkan denaturasi dari aktomiosin, oleh sebab itu suhu tidak boleh melebihi 20°C dengan ditambahkan es batu/air es.

6. Pencampuran

Pada tahap ini daging yang telah digiling dilakukan pencampuran dengan bahan-bahan penunjang lainnya seperti bahan pengisi, rumput laut, minyak sayur, garam dan lain-lain. Bahan pengisi yang digunakan bervariasi dalam perbandingannya yaitu bahan pengisi : rumput laut (70:30, 60:40, 50:50), serta konsentrasi STPP yang berbeda yaitu 0,14%; 0,24%; dan 0,34%.

7. Pengisian dan Pengikatan

Adonan yang telah didapat dimasukan kedalam selongsong kolagen dengan menggunakan mesin pengisi sosis (*Filling Sosis*). Setelah dimasukan kedalam selongsong diikat dengan benang menjadi bentuk yang kecil dan seragam. Kurang lebih 10-15cm dengan diameter 1,8cm.

8. Perebusan

Selanjutnya, dilakukan perebusan yang bertujuan untuk inaktivasi enzim proteolitik. Jika gagal menginaktivasi beberapa enzim seperti protease, lipase, lipoksigenase, amilase, polifenoloksidase, enzim oksidatif dan hidrolotik lainnya akan mengakibatkan *off-flavour*, ketengikan, perubahan tekstur dan perubahan warna bahan pangan selama penyimpanan.

Selain itu fungsi dari perebusan antara lain mengkoagulasikan protein sehingga merubah kelarutannya, mengaktifkan perubahan warna, pembentukan tekstur,

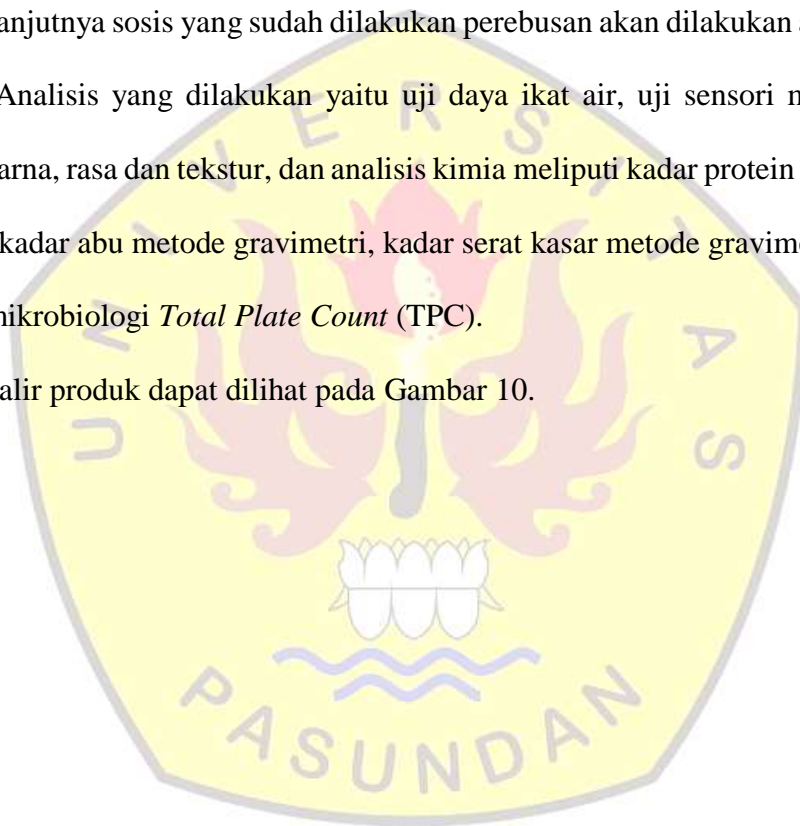
serta *flavour* dari sosis ikan lele, serta untuk mematangkan produk dan memperpanjang daya simpan (Effendi,2010).

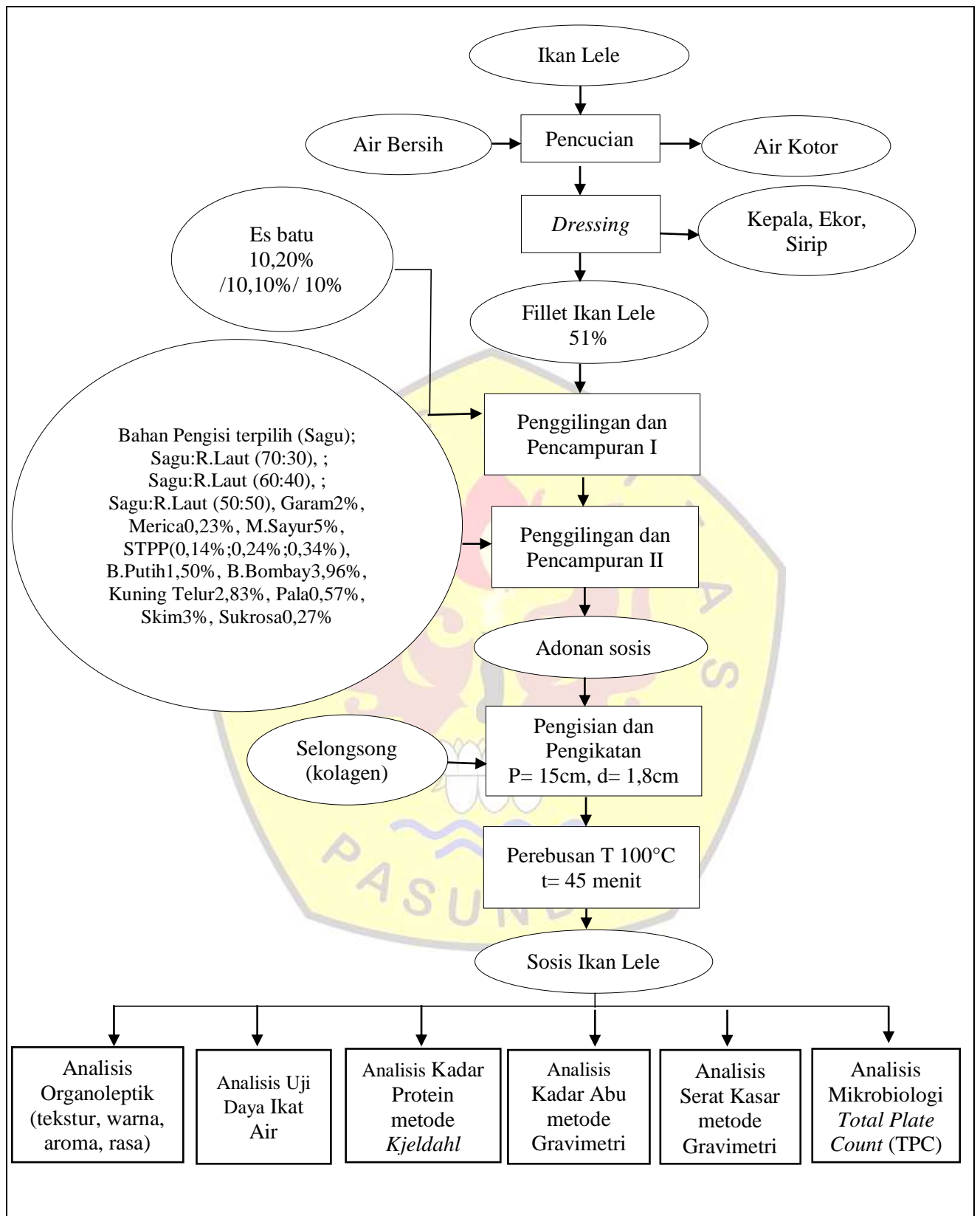
Pada penelitian ini suhu perebusan yang digunakan adalah 100°C dengan waktu 45 menit. Kebanyakan protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu yang moderat (60-90°) selama 1 jam.

9. Analisis

Selanjutnya sosis yang sudah dilakukan perebusan akan dilakukan analisis berkala. Analisis yang dilakukan yaitu uji daya ikat air, uji sensori meliputi aroma, warna, rasa dan tekstur, dan analisis kimia meliputi kadar protein metode *kjeldahl*, kadar abu metode gravimetri, kadar serat kasar metode gravimetri dan analisis mikrobiologi *Total Plate Count* (TPC).

Diagram alir produk dapat dilihat pada Gambar 10.





Gambar 10. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Sosis Ikan Lele

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan, (2) Penelitian Utama, dan (3) Analisa Sampel Terpilih.

4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan bertujuan untuk menentukan bahan pengisi yang paling diminati oleh masyarakat dengan menggunakan bahan pengisi tapioka, sagu dan maizena. Pemilihan bahan pengisi dilakukan dengan menggunakan uji organoleptik yaitu uji hedonik dengan 30 panelis. Parameter uji hedonik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa dan tesktur.

4.1.1. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, rasa dan tekstur pada sosis ikan lele yang telah goreng, bahan pengisi tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma dan rasa, namun berpengaruh nyata terhadap atribut tekstur. Pengaruh bahan pengisi terhadap tekstur sosis ikan lele dapat dilihat melalui Tabel 20 .

Tabel 20. Pengaruh Bahan Pengisi Terhadap Atribut Tekstur

Perlakuan	Nilai Rata Rata Perlakuan			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Maizena	4,80	4,80	4,60	4,13 ^a
Tapioka	4,27	4,60	4,73	4,53 ^{ab}
Sagu	4,27	4,60	4,40	4,73 ^b

Keterangan : Huruf yang Berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa perlakuan dengan menggunakan maizena, tapioka dan sagu 19,30% menghasilkan hasil yang berbeda nyata, hal ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan hasil

tekstur yang berbeda.

Nilai kesukaan tertinggi pada atribut tekstur terdapat pada perlakuan sagu dengan nilai rata-rata 4,73, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan maizena dengan nilai rata-rata 4,13.

Perbedaan nilai kesukaan pada atribut tekstur disebabkan oleh tekstur sosis yang cenderung semakin kenyal seiring dengan penambahan sagu dalam pembuatan sosis, dibandingkan dengan penambahan maizena dan tapioka, sehingga menyebabkan penurunan nilai kesukaan panelis terhadap produk. Tekstur produk yang semakin keras diduga diakibatkan oleh berkurangnya kadar air pada produk. Kadar air yang rendah akan mengakibatkan semakin tingginya tingkat kekerasan pada produk pangan (Setyowati, 2002).

4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan. Bahan pengisi terpilih pada penelitian pendahuluan akan digunakan sebagai acuan pada penelitian utama. Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp dan konsentrasi STPP terhadap karakteristik sosis ikan lele. Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp dan konsentrasi STPP yang berbeda. Respon penelitian antara lain, respon fisik yaitu analisis daya ikat air, respon kimia meliputi analisis kadar abu, analisis kadar protein dan analisis kadar serat pangan, respon mikrobiologi meliputi analisis *Total Plate Count* (TPC), serta respon organoleptik dengan atribut warna, aroma, rasa dan tekstur.

4.2.1. Hasil Analisis Fisik Penelitian Utama

4.2.1.1. Uji Daya Ikat Air

Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh hasil bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP dan interaksinya berpengaruh terhadap daya ikat air sosis ikan lele sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh jenis bahan pengisi, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap uji daya ikat air dapat dilihat melalui Tabel 21.

Tabel 21. Pengaruh perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap daya ikat air.

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)		
	b1 (0,14%)	b2 (0,24%)	b3 (0,34%)
a1 (Sagu : Rumput Laut) (70 : 30)	9,40 a	15,55 c	15,46 b
a2 (Sagu : Rumput Laut) (60 : 40)	15,46 c	13,26 a	13,62 b
a3 (Sagu : Rumput Laut) (50 : 50)	18,98 c	11,42 a	16,52 b

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan Tabel 21, dapat disimpulkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp 50:50 dan konsentrasi STPP 0,34% memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Daya ikat air adalah kemampuan bahan pangan dalam mengikat air yang ada dalam bahan pangan maupun yang ditambahkan selama proses. Daya ikat air berpengaruh

dalam nilai *juiceness*, tekstur dan rendemen yang dihasilkan (Zayas, 2007).

Jenis bahan pengisi berpengaruh terhadap daya ikat air pada produk. Hal ini dikarenakan bahan pengikat yang digunakan merupakan pati. Pati memiliki gugus hidroksil yang sangat banyak sehingga memiliki kemampuan mengikat air yang sangat besar. Pati akan mengikat air pada proses pencampuran lalu dengan adanya perebusan, pati akan mengalami gelatinisasi sehingga terjadi pembengkakan granula pati dan menciptakan tekstur yang kompak pada produk. Hal ini didukung oleh pendapat Winarno (1997) bahwa pati akan menyerap air dari adonan sehingga granula pati membengkak dan pada saat pemanasan air yang terserap oleh granula pati berperan dalam proses gelatinisasi pati.

Konsentrasi STPP berpengaruh terhadap daya ikat air. Hal ini dikarenakan STPP memiliki kemampuan untuk menurunkan kandungan air bebas dalam bahan pangan. Hidrokolid dapat berinteraksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein yang mampu menghasilkan berbagai pengaruh diantaranya membentuk gel. Molekul tersebut membentuk ikatan *double helix* yang mengikat rantai menjadi jaringan tiga dimensi (Fardiaz, D. 1989).

4.2.2. Hasil Analisis Kimia Penelitian Utama

4.2.2.1. Uji Kadar Abu

Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh hasil bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap kadar abu sosis ikan lele sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Tabel anava uji kadar abu pada produk sosis ikan lele dapat dilihat pada lampiran Tabel 51 .

Tabel 22. Interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP terhadap kadar abu

Perlakuan	Kadar Abu (%)
a1b1	2,38
a1b2	2,32
a1b3	3,21
a2b1	2,25
a2b2	2,21
a2b3	2,11
a3b1	2,19
a3b2	2,09
a3b3	2,16

Berdasarkan tabel, dapat disimpulkan bahwa perbandingan sagu dengan rumput laut dan konsentrasi STPP tidak berpengaruh terhadap kadar abu sosis ikan lele. Kadar abu merupakan salah satu parameter untuk menunjukkan kandungan bahan anorganik (mineral) yang ada di dalam bahan atau produk. Komponen bahan anorganik di dalam suatu bahan sangat bervariasi, baik jenis maupun jumlahnya. Kandungan bahan anorganik yang terdapat dalam suatu bahan diantaranya kalsium, kalium, fosfor, besi, magnesium, dan lain-lain. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Kadar abu tersebut dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu. Produk perikanan memiliki kadar abu yang berbeda-beda (Winarno, 1997).

Perbandingan sagu dengan rumput laut tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kadar abu sosis ikan lele hal ini dikarenakan secara umum sagu dan

rumput laut memiliki kandungan mineral yang cukup rendah.

Peningkatan kadar abu juga dapat dipengaruhi oleh penambahan kadar abu dari bahan penunjang yang dapat menyumbangkan kadar mineral pada produk akhir. Kadar abu bisa dipengaruhi karena proses pengeringan mengakibatkan terjadinya penguraian komponen ikatan molekul air (H₂O) dan juga memberikan peningkatan terhadap kandungan gula, lemak, mineral sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar abu (Hadipernata et al., 2006) hal ini bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bahan baku penunjang lainnya, suhu dan waktu pada saat proses.

Kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral suatu bahan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin tinggi pula kadar mineral dalam bahan pangan tersebut. Unsur mineral merupakan zat organik atau yang dikenal sebagai kadar abu. (Winarno, 1992). Selain itu, mineral cukup stabil selama pemanasan sehingga cenderung tidak berubah selama proses pemanggangan (Wijayanti, 2005). Kadar abu berhubungan dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan anorganik. (Iyan,dkk. 2018). Hasil kadar abu pada produk sosis ikan lele yang dihasilkan tidak lebih dari 3% dimana hal tersebut sesuai pada ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI 3818:2014) untuk kadar abu pada daging olahan yaitu maksimal 3%.

4.2.2.2. Uji Kadar Protein

Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh hasil bahwa bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp dan konsentrasi STPP dan interaksinya berpengaruh terhadap kadar protein sosis ikan lele

sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh jenis bahan pengisi, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap kadar protein dapat dilihat melalui Tabel 23.

Tabel 23. Pengaruh perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap kadar protein

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)		
	b1 (0,14%)	b2 (0,24%)	b3 (0,34%)
a1 (Sagu : Rumput Laut) (70 : 30)	10,55 c	10,13 b	9,76 a
a2 (Sagu : Rumput Laut) (60 : 40)	9,28 a	10,08 c	9,68 b
a3 (Sagu : Rumput Laut) (50 : 50)	9,26 b	9,67 c	9,16 a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp dan konsentrasi STPP dan interaksinya berpengaruh terhadap kadar protein sosis ikan lele. Nilai kadar protein sosis ikan lele sudah memenuhi kadar protein daging pada umumnya. Menurut Buckle (2007), kadar protein pada daging pada umumnya berkisar antara 16-22. Penggunaan bahan pengisi sagu dengan rumput laut *Gracilaria* sp berpengaruh terhadap kadar protein sosis ikan lele hal ini dikarenakan kadar protein yang tinggi, kadar protein tapioka adalah 0,59% (Sediaoetomo, 2004), kadar protein pati kentang adalah 0,3% (Oey, 1992) dan kadar protein maizena adalah 0,3% (Depkes RI,1996).

Protein merupakan bagian yang paling penting bagi tubuh. Hal ini

dikarenakan protein berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Selain itu juga berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh. Protein salah satu kelompok bahan makronutrien. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Molekul protein juga mengandung fosfor, belerang, dan ada juga jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2002).

Setelah dilakukan analisis protein menggunakan metode Kjeldahl didapatkan hasil bahwa dengan perbandingan rumput laut yang lebih besar kadar proteinnya pun semakin menurun, kadar protein terbesar terdapat pada perlakuan a_{1b₁} yaitu 10,55%. Hasil ini jika dibandingkan dengan SNI Sosis Daging (SNI 7755:2013) dimana pada SNI kadar protein minimal sosis daging adalah minimal 9% dan didapatkan hasil kadar protein sosis ikan lele ini diatas 9%, maka dapat dikatakan bahwa sosis ini dapat dikategorikan sebagai produk pangan berprotein.

4.2.2.3. Uji Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil perhitungan statistik diperoleh hasil bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp berpengaruh terhadap kadar protein sosis ikan lele, tetapi konsentrasi STPP dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar sosis ikan lele sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp terhadap kadar serat dapat dilihat melalui Tabel 24.

Tabel 24. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut terhadap kadar serat kasar sosis ikan lele .

Bahan Pengisi : Rumput Laut (A)	Nilai Rata-Rata Kadar Serat Kasar (%)	Taraf Nyata 5%
a1 Sagu : Rumput Laut (70:30)	1,68 %	a
a2 Sagu : Rumput Laut (60:40)	1,84 %	b
a3 Sagu : Rumput Laut (50:50)	1,86 %	b

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa perbandingan sagu dengan rumput laut berpengaruh terhadap kadar serat kasar sosis ikan lele dan konsentrasi STPP tidak berpengaruh terhadap kadar serat kasar sosis ikan lele. Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau bahan pertanian yang terdiri dari selulosa dan lignin setelah diperlakukan dengan asam dan alkali mendidih. Serat kasar tidak memiliki nilai gizi bagi manusia karena manusia tidak memiliki enzim selulase untuk mencernanya, namun serat kasar berperan menghindari terjadinya konstipasi (susah buang air besar), mengencerkan zat-zat beracun dalam kolon dan mengabsorpsi zat karsinogenik dalam pencernaan yang kemudian akan terbuang dari dalam tubuh bersama feses (Silalahi, 2006).

Perbandingan sagu dengan rumput laut memberikan pengaruh terhadap nilai kadar serat kasar sosis ikan lele, hal ini dikarenakan bahan pengisi yang digunakan adalah pati. Serat kasar merupakan fraksi dari karbohidrat yang tidak dapat larut dalam asam encer dan basa, yang terdiri dari hemiselulosa, selulosa dan lignin (Amarullah,2015). Pada pengujian kadar serat, komponen serat yang diamati adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selain itu kandungan serat kasar pada produk sosis ikan lele juga diduga diakibatkan oleh rumput laut yang

digunakan sebagai bahan perbandingan pembuatan produk.

Secara umum rumput laut banyak mengandung *dietary fiber* dan kandungan iodium yang cukup tinggi. *Dietary fiber* merupakan serat makanan yang dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia sehingga sangat baik untuk pencernaan. Pada umumnya *dietary fiber* merupakan karbohidrat atau polisakarida (Winarno,1992). Kebutuhan asupan serat pangan seriap orang berbeda-beda hal ini dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, dan asupan energi. Pada Wanita dewasa dengan 2000 kkal/hari asupan serat yang dibutuhkan adalah sebesar 28 g/hari dan pria dewasa dengan 2600 kkal/hari asupan serat yang dibutuhkan adalah sebesar 36 g/hari (Tjokrokusumo,2015). Konsumsi serat pangan yang cukup akan bermanfaat dalam mencegah kanker kolon, menurunkan kolesterol darah, mencegah penyakit jantung coroner, memperbaiki penyerapan glukosa bagi penderita diabetes, serta mengontrol berat badan (Dwiyitno, 2011).

Setelah dilakukan analisis serat kasar didapatkan hasil bahwa dengan perbandingan sagu dengan rumput laut yang lebih besar maka kadar seratnya pun semakin tinggi, kadar serat kasar terbesar terdapat pada perlakuan a2b3 yaitu 1,90. Secara umum daging tidak memiliki serat. Sosis ikan lele memiliki kadar serat kasar rata rata 1,40 % - 1,91 % yang diduga berasal dari bahan pengisi dan perbandingan bahan baku utama yang digunakan yaitu rumput laut.

4.2.3. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama

4.2.3.1. Warna

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode uji hedonik terhadap atribut warna pada sosis ikan lele yang telah goreng, disimpulkan

bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya berpengaruh terhadap atribut warna sosis ikan lele. Sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut warna dapat dilihat melalui Tabel 25 .

Tabel 25. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut warna.

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)		
	b1 (0,14%)	b2 (0,24%)	b3 (0,34%)
a1 (Sagu : Rumput Laut) (70 : 30)	4,22 a	4,40 b	4,70 c
a2 (Sagu : Rumput Laut) (60 : 40)	4,30 a	4,38 b	4,62 c
a3 (Sagu : Rumput Laut) (50 : 50)	4,53 ab	4,56 b	4,51 a

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa perbandingan bahan pengisi (sagu) dengan rumput laut 50:50 cenderung mendapatkan nilai rata-rata tertinggi dari pada perlakuan lain kecuali perlakuan a_1b_3 . Penggunaan konsentrasi STPP 0,34% cenderung mendapatkan nilai lebih tinggi dari pada perlakuan lain.

Nilai kesukaan tertinggi terhadap atribut warna terdapat pada perlakuan a_1b_3 , yaitu sosis ikan lele dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 70:30 dan konsentrasi STPP 0,34% dengan nilai rata-rata 4,70, sedangkan nilai kesukaan terendah terdapat pada perlakuan a_1b_1 , yaitu sosis ikan lele dengan

perbandingan sagu dengan rumput laut 70:30 dan konsentrasi STPP 0,14% dengan nilai rata-rata 4,22.

Warna merupakan salah satu atribut yang sering menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk secara keseluruhan. Bahan pengisi berpengaruh terhadap nilai kesukaan konsumen terhadap produk dalam atribut warna. Bahan pengisi yang digunakan adalah pati. Suhu perebusan dapat mempengaruhi warna produk akhir. Hal ini disebabkan oleh pati yang mengalami proses gelatinisasi selama perebusan, jika suhu perebusan digunakan lebih rendah dari pada suhu gelatinisasi, maka gel yang terbentuk adalah gel yang keruh dan mungkin mempengaruhi warna produk (Winarno,1997).

Sodium Tripolyphosphate digunakan sebagai bahan pengikat air atau bahan penstabil. Bahan penstabil berpengaruh terhadap warna produk. Pada saat penggorengan terjadi reaksi *browning* non-enzimatis sehingga terjadi perubahan warna pada sosis ikan lele menjadi kecoklatan. Reaksi *browning* ini merupakan reaksi mailard yang diduga berasal dari bahan penstabil dan bahan pengisi yang ditambahkan. Menurut Winarno (1997), reaksi mailard merupakan reaksi pencoklatan non-enzimatis antara gula pereduksi dan gugus amino bebas dari asam amino atau protein, sehingga mengakibatkan perubahan warna pada bahan pangan menjadi coklat. Waktu penggorengan yang tidak beragam juga menjadi salah satu faktor perbedaan nilai kesukaan terhadap produk, karena produk yang digoreng dengan waktu lebih lama akan menghasilkan warna yang semakin gelap. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilo (2014) yang menyatakan bahwa waktu pemasakan yang tidak optimal dapat menyebabkan warna kurang baik

sehingga dapat menurunkan kriteria peminat.

4.2.3.2. Aroma

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode uji hedonik terhadap atribut aroma pada sosis ikan lele yang telah goreng, disimpulkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya berpengaruh terhadap atribut aroma sosis ikan lele. Sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut warna dapat dilihat melalui Tabel 26.

Tabel 26. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut aroma.

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)		
	b1 (0,14%)	b2 (0,24%)	b3 (0,34%)
a1 (Sagu : Rumput Laut) (70 : 30)	4,46 a	4,78 c	4,51 b
a2 (Sagu : Rumput Laut) (60 : 40)	4,46 a	4,44 a	4,62 b
a3 (Sagu : Rumput Laut) (50 : 50)	4,39 a	4,58 b	4,59 c

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan Tabel di atas dapat diketahui bahwa bahwa perbandingan bahan pengisi (sagu) dengan rumput laut 70:30 cenderung mendapatkan nilai rata-rata tertinggi dari pada perlakuan lain. Penggunaan konsentrasi STPP 0,34% cenderung mendapatkan nilai lebih tinggi dari pada perlakuan lain kecuali

perlakuan a_1b_2 .

Nilai kesukaan tertinggi terhadap atribut aroma terdapat pada perlakuan a_1b_2 , yaitu sosis ikan lele dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 70:30 dan konsentrasi STPP 0,24% dengan nilai rata-rata 4,78, sedangkan nilai kesukaan terendah terdapat pada perlakuan a_3b_1 , yaitu sosis ikan lele dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 50:50 dan konsentrasi STPP 0,14% dengan nilai rata-rata 4,39.

Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi bahan penstabil berpengaruh terhadap atribut aroma. Hal ini diduga diakibatkan oleh interaksi yang terjadi antara bahan pengisi dengan rumput laut dan dengan bahan lainnya yang digunakan dalam pembuatan sosis ikan lele. Secara kimiawi sulit dijelaskan mengapa senyawa menyebabkan aroma yang berbeda, senyawa dengan struktur kimia dan gugus fungsional yang hampir sama memiliki aroma yang berbeda, sedangkan senyawa yang sangat berbeda kadang menimbulkan aroma yang hampir sama (Winarno,1997).

Protein pada bahan pangan mempengaruhi aroma pada bahan pangan. Pada saat pemanasan, protein akan mengalami perubahan bentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya dengan asam amino hasil perubahan protein dengan gula pereduksi sehingga menimbulkan aroma (Sudarmadji,1998). Berbagai senyawa menimbulkan aroma yang berbeda, hal ini digukung oleh pernyataan Winarno (1997), bahwa reaksi *browning* enzimatis dan non-enzimatis juga menghasilkan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol pada reaksi *mailard*.

4.2.3.3. Tekstur

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode uji hedonik terhadap atribut tekstur pada sosis ikan lele yang telah goreng, disimpulkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya berpengaruh terhadap atribut tekstur sosis ikan lele. Sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut warna dapat dilihat melalui Tabel 27.

Tabel 27. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut tekstur.

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)		
	b1 (0,14%)	b2 (0,24%)	b3 (0,34%)
a1 (Sagu : Rumput Laut) (70 : 30)	4,16 a	4,76 c	4,24 b
a2 (Sagu : Rumput Laut) (60 : 40)	4,19 b	4,14 a	4,33 c
a3 (Sagu : Rumput Laut) (50 : 50)	4,44 b	4,28 a	4,82 c

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa bahwa perbandingan bahan pengisi (sagu) dengan rumput laut 50:50 cenderung mendapatkan nilai rata-rata tertinggi dari pada perlakuan lain. Penggunaan konsentrasi STPP 0,34% cenderung mendapatkan nilai lebih tinggi dari pada perlakuan lain.

Nilai kesukaan tertinggi terhadap atribut tekstur terdapat pada perlakuan a3b3, yaitu sosis ikan lele dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 50:50

dan konsentrasi STPP 0,34% dengan nilai rata-rata 4,82, sedangkan nilai kesukaan terendah terdapat pada perlakuan a₂b₂, yaitu sosis ikan lele dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 60:40 dan konsentrasi STPP 0,24% dengan nilai rata-rata 4,14.

Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi bahan penstabil berpengaruh terhadap atribut aroma sosis ikan lele. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut yang berbeda akan menghasilkan tekstur yang berbeda, hal ini dikarenakan oleh kandungan amilosa dan amilopektin yang terdapat pada bahan pengisi yang digunakan. Dibandingkan bahan pengisi yang digunakan, kandungan amilopektin pada sagu adalah sebesar 73% (Fattah, 2016). Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno dan Rahayu (1994), perbandingan kandungan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi pembentukan produk olahan, semakin besar kandungan amilopektin maka produk olahan akan semakin lekat.

Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi bahan penstabil berpengaruh terhadap atribut tekstur sosis ikan lele. Hal ini sesuai dengan pernyataan Funami (2011) bahwa tekstur makanan dapat diperbaiki dengan penambahan hidrokoloid pada proses pembuatan produk. Tekstur pada produk juga diduga berasal dari waktu pemasakan yang tidak seragam sehingga produk dengan waktu pemasakan yang lebih lama akan semakin keras teksturnya karena berkurangnya air pada produk. Hal ini didukung oleh pernyataan Lawrie (1995), bahwa kehilangan air yang disebabkan oleh pengkerutan pada waktu pemasakan akan lebih besar karena suhu tinggi yang terlibat akan menyebabkan

denaturasi protein dan banyak menurunkan kapasitas mengikat air.

4.2.3.4. Rasa

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode uji hedonik terhadap atribut rasa pada sosis ikan lele yang telah goreng, disimpulkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya berpengaruh terhadap atribut rasa sosis ikan lele. Sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut warna dapat dilihat melalui Tabel 28 .

Tabel 28. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut, konsentrasi STPP dan interaksinya terhadap atribut rasa.

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)		
	b1 (0,14%)	b2 (0,24%)	b3 (0,34%)
a1 (Sagu : Rumput Laut) (70 : 30)	4,40 a	4,84 b	4,40 a
a2 (Sagu : Rumput Laut) (60 : 40)	4,44 c	4,27 b	4,19 a
a3 (Sagu : Rumput Laut) (50 : 50)	4,52 b	4,36 a	4,49 b

Keterangan : Huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%. Huruf kapital dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa bahwa perbandingan bahan pengisi (sagu) dengan rumput laut 70:30 cenderung mendapatkan nilai rata-rata tertinggi dari pada perlakuan lain. Penggunaan konsentrasi STPP 0,24% cenderung mendapatkan nilai lebih tinggi dari pada perlakuan lain.

Nilai kesukaan tertinggi terhadap atribut rasa terdapat pada perlakuan

a₃b₃, yaitu sosis ikan lele dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 70:30 dan konsentrasi STPP 0,24% dengan nilai rata-rata 4,84, sedangkan nilai kesukaan terendah terdapat pada perlakuan a₂b₂, yaitu sosis ikan lele dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 60:40 dan konsentrasi STPP 0,34% dengan nilai rata-rata 4,19.

Bahan pengisi yang digunakan adalah pati. Jenis bahan pengisi berpengaruh terhadap rasa produk sosis ikan lele. Hal ini bertolak belakang dengan pendapat Whistler (1984) yang menyatakan bahwa pati merupakan butiran atau granul yang berwarna putih mengkilap tidak berbau, tidak berasa, umumnya memiliki bentuk dan ukuran yang beraneka ragam tetapi pada umumnya berbentuk bola atau elips, sehingga dapat disimpulkan bahwa pati tidak memiliki rasa. Bahan pengisi pada penelitian yang dilakukan dapat berpengaruh terhadap atribut rasa dikarenakan penambahan rumput laut sebagai perbandingan bahan pengisi.

Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi bahan penstabil berpengaruh terhadap atribut rasa sosis ikan lele. Hal ini dikarenakan penambahan zat-zat pengental dapat mengurangi rasa asam sitrat, rasa pahit kafein, ataupun rasa manis sukrosa, namun sebaliknya zat-zat pengental akan meningkatkan rasa asin dan rasa manis sakarin (Winarno, 1992).

Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen yang lainnya. Perbedaan nilai kesukaan juga diakibatkan oleh faktor pemasakan dimana waktu pemasakan yang tidak seragam pada saat penggorengan. Waktu penggorengan yang semakin lama

menghasilkan produk yang semakin kering, hal ini akan mempengaruhi nilai penerimaan konsumen terhadap produk.

4.3. Analisis Sampel Terpilih

Hasil respon organoleptik yang meliputi atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur serta respon kimia yang meliputi kadar protein, kadar serat kasar, dan kadar abu serta respon fisik daya ikat air dilakukan penentuan sampel terpilih menggunakan uji skoring, sehingga didapatkan sampel terpilih berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut.

Tabel 29. Penetapan Sampel Terpilih

Kode Sampel	Respon Organoleptik				Respon Kimia			Respon Fisik	Total
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Abu	Protein	Serat	WHC	
a1b1	1	1	1	2	4	5	1	1	16
a1b2	2	4	4	4	4	3	1	3	25
a1b3	5	2	1	2	3	2	2	3	20
a2b1	1	1	1	2	3	2	2	3	15
a2b2	2	1	1	1	2	3	2	2	14
a2b3	4	3	2	1	1	2	2	2	17
a3b1	3	1	2	2	2	1	2	5	18
a3b2	3	2	2	2	1	2	3	1	16
a3b3	3	3	4	2	1	1	1	4	19

Berdasarkan hasil perhitungan skoring tabel di atas dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih yaitu sampel a1b2, karena memiliki total skor tertinggi. Selanjutnya sampel a1b2 akan dilakukan analisis mikrobiologi yaitu *Total Plate Count* (TPC). Hasil analisis produk terpilih dapat dilihat pada tabel 30 :

Tabel 30. Hasil Analisis *Total Plate Count* Produk Terpilih

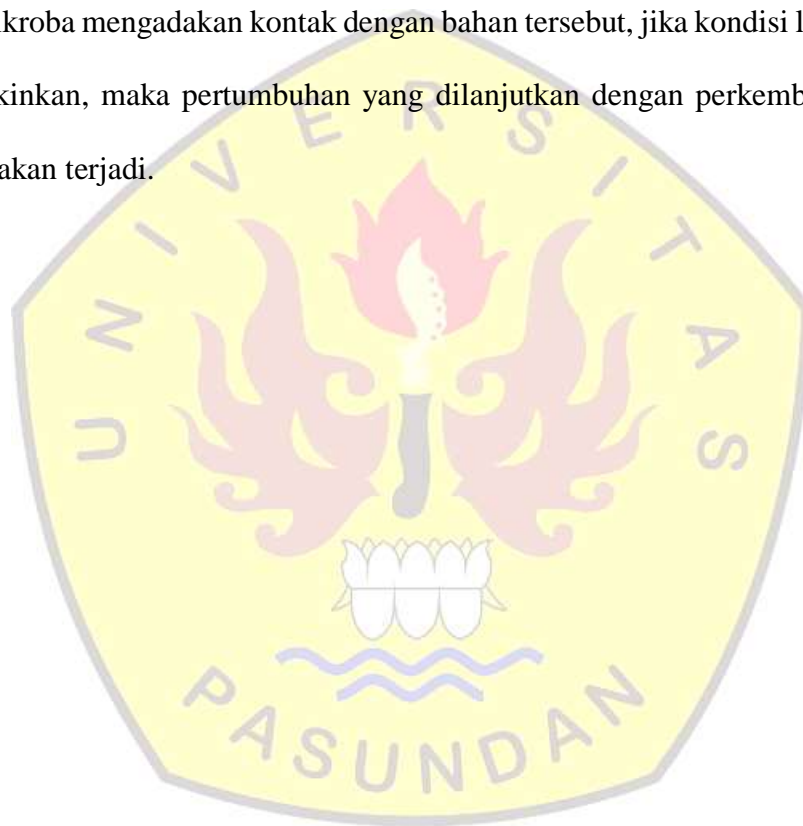
No.	Kode Sampel	10×10^{-1}	10×10^{-2}	10×10^{-3}	Σ Koloni/g
1.	Sosis Ikan Lele (a1b2)	42	8	0	$4,2 \times 10^2$

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa penentuan jumlah total mikroba dari sosis ikan lele dilakukan menggunakan metode *Total Plate Count*. Jumlah total mikroba pada sosis ikan lele adalah sebesar $4,2 \times 10^2$ koloni/gram. Hasil penentuan jumlah total mikroba dari sosis ikan lele tidak lebih dari 5×10^4 koloni/gram dimana hal tersebut sesuai pada ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI 7755:2013) untuk jumlah total mikroba pada sosis ikan yaitu maksimal 5×10^4 .

Menurut Suparno (1994) faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada atau di dalam daging dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: (1) faktor intrinsik, termasuk nilai nutrisi daging, kadar air, pH, potensi oksidasi-reduksi, ada tidaknya substansi penghalang atau penghambat, dan (2) faktor ekstrinsik, misalnya temperatur, kelembaban relatif, ada tidaknya oksigen, dan bentuk atau kondisi daging, misalnya karkas atau potongan karkas, daging cacahan atau daging giling.

Diantara seluruh faktor tersebut, temperatur sangat menentukan laju pertumbuhan dan jumlah mikroorganisme pada daging. Berdasarkan temperatur maksimum dan optimum untuk pertumbuhan, mikroorganisme dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu *mesophiles*, *psychrophiles*, dan *thermophiles*. Sebagian besar mikroorganisme mempunyai temperatur optimum untuk pertumbuhan yaitu antara 15°C sampai 40°C . Mikroorganisme ini disebut *mesophiles*. Bakteri mesofilik tumbuh paling baik pada temperatur temperature 25°C sampai 40°C . Temperatur minimum untuk bakteri mesofilik adalah 10°C .

Bahan makanan dalam bentuk dan sifat apapun masih tetap merupakan “benda hidup”. Walaupun sudah dikerat-kerat, diiris, ataupun digiling menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, mereka tetap merupakan kumpulan substansi-substansi yang kompleks sehingga perubahan-perubahan biologis yang terjadi di dalamnya akan tetap berlangsung. Bahan makanan adalah substrat yang rata-rata sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme. Sehingga begitu mikroba mengadakan kontak dengan bahan tersebut, jika kondisi lingkungan memungkinkan, maka pertumbuhan yang dilanjutkan dengan perkembangbiakan mikroba akan terjadi.



V KESIMPULAN DAN SARAN

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

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp. berpengaruh terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur, rasa, daya ikat air, kadar serat kasar dan kadar protein pada sosis ikan lele.
2. Konsentrasi STPP berpengaruh terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur, rasa, daya ikat air, dan kadar protein pada sosis ikan lele.
3. Interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria* sp. dan konsentrasi STPP berpengaruh terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur, rasa, daya ikat air, dan kadar protein pada sosis ikan lele.
4. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik penelitian pendahuluan menggunakan metode uji hedonik bahan pengisi tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna, aroma dan rasa, namun berpengaruh nyata terhadap atribut tekstur, nilai kesukaan tertinggi terdapat pada perlakuan sagu dengan nilai rata-rata 4,73, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan maizena dengan rata-rata 4,13
5. Sampel terpilih yaitu sampel a1b2 dengan perbandingan sagu dengan rumput laut 70:30 dan konsentrasi STPP 0,24% , dan selanjutnya dilakukan analisis mikrobiologi yaitu *Total Plate Count* (TPC) dengan dihasilkan

jumlah total mikroba pada sosis ikan lele adalah sebesar $4,2 \times 10^2$ koloni/gram.

5.2. Saran

Adapun saran-saran yang dapat diambil sebagai acuan untuk penelitian yang akan datang adalah sebagai berikut :

1. Pada pembuatan sosis perlu dilakukan perubahan formulasi lebih lanjut agar mendapatkan hasil sosis yang disukai oleh konsumen dengan penggunaan rumput laut yang lebih besar.
2. Perlu dilakukan analisis umur simpan dengan menggunakan metode Arrhenius dari produk sosis ikan lele.
3. Perlu dilakukan analisis jenis bahan pengemas yang dapat digunakan untuk produk sosis ikan lele.
4. Perlu dilakukan analisis kimia selama penyimpanan untuk mengetahui nilai gizi sosis ikan lele selama penyimpanan dalam suhu ruang.

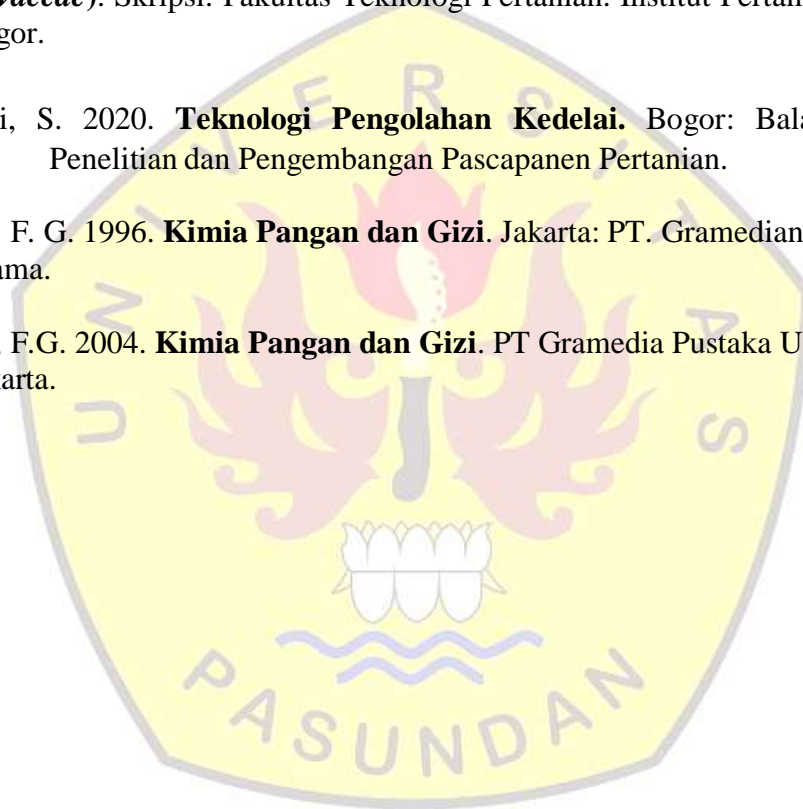
DAFTAR PUSTAKA

- Agus H.P., F. Miskiyah, A.V. Rachmawati, T.M. Baghaskoro, B.P. Gunawan dan Soeparno. 2009. **Karakteristik Sosis Dengan Fortifikasi β -Caroten Dari Labu Kuning**. Jurnal Peternakan. Vol.32 (2):111118.
- Amarullah, F. A., Liman, dan Erwanto. 2015. **Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat Pada Silase Limbah Sayuran Terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein kasar, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen**. Jurnal Ilmu Peternak. Terpadu 3, Hal 221-227
- Anjarsari, B. 2010. **Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi**. Penerbit: Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Aslan, M. Laode. 1998. **Rumput Laut**. Edisi revisi, Kanisius: Malang
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI No. : 01-3820-1995 : **Sosis Daging**. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. **Standar Nasional Indonesia SNI 3451:2011 Tapioka**. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. **Sosis Daging**. SNI No. 01-3820-2015. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006 . SNI 3818-2006: **Kadar Abu Sosis Ikan Lele** . Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, M. Wootton. 2010. **Ilmu Pangan**. Penerjemah Hadi Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.
- Burhanuddin. 2001. **Strategi Pengembangan Industri Garam di Indonesia**. Kanisius. Yogyakarta.
- Cahyono, B. 2004. **Aneka Produk Olahan Ubi Kayu**. Aneka Ilmu. Semarang.
- Daniati, T. 2005. Pembuatan **Bakso Ikan Cucut dengan Bahan Tambahan Jenis Tepung Yang Berbeda**. Jurusan Tataboga dan Produksi Universitas Negeri Semarang.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2012. **Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 033/Menkes/Per//2012 Tentang Bahan Tambahan Makanan**. Jakarta: Depkes RI.
- Desrosier, N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.

- Dewanti, T. 2009. ***Sodium Tripolyphosphat (STPP) sebagai Pengganti Garam Bleng pada Kerupuk Puli.*** Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Direktorat Gizi Dep. Kes RI. 1996. **Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia.** Jakarta:Dep Kes RI
- DKBM. 2005. **Daftar Komposisi Bahan Makanan untuk Kalangan Sendiri.** Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Dwiyitno. 2011. **Rumput Laut Sebagai Sumber Serat Pangan Potensial.** *Squalen* Vol. 6 No. 1
- Effendi, S. 2012. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan.** Cetakan kedua, Alfabeta: Bandung
- Eko, P.S. 2010. **Tekno Pangan & Agroindustri.** Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Grace, M.R. 1977. **Cassava Processing.** Food and Agriculture Organization of United Nations. Roma.
- Glicksman.,M. 1983. **Food Hydrocolloids.** Vol II. CRC Press,Inc. Hal 199:Florida
- Hambali, E., A. Suryani, A, dan Wadli. 2004. **Membeuat Aneka Olahan Rumput Laut.** Penebar Swadaya. Jakarta
- Hasanah, H. 2007. **Nori Imitasi Dari Tepung Agar Hasil Ekstraksi Rumput Laut Merah Jenis *Gelidium* sp. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Perikanan,** Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB; Bogor
- Julyasih,K.S.M., I.G.P. Wirawan, W.S. Harijani,, dan W. Widajati. 2009. **Aktivitas Antioksidan Beberapa Jenis Rumput Laut Komersial Di Bali.** Katalog Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. Surabaya.
- Kuntari, A. N. 2015. **Kombinasi Tepung Tapioka dan Karaginan (*Eucheuma cottonii* Doty) Pada Proses Pembuatan Bakso Nabati Dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*).** Skripsi. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Komarov S. 1999. ***Gelidium.*** <http://www.mbari.org/staff/Sharon/inex.html>
Diakses : (27 Febuari 2021)
- Kramlich, W.E.,(1971), **Sausage Product, The Science of Meat and Meat Product,** Second Edition, W., H., Freeman and co.,Ins.,Watport, Can San Fransisco.

- Lawrie, R.A.2003. **Ilmu Daging**.Universitas Indonesia: Jakarta
- Lukito. A.M. 2002. **Lele Ikan Berkumis Paling Populer**. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Mahyuddin, K. 2011. **Panduan Lengkap Agribisnis Lele**. Jakarta : Penebar Swadaya
- Moorthy, S.N. 2004. **Tropical sources of starch**. In: **Ann Charlotte Eliasson (ed). Starch in Food: Structure, Function, and Application**. CRC P ress, Baco Raton. Florida.
- Purnomowati, I., Hidayati, dan Saparinto. 2007. **Ragam Olahan Bandeng**. Penerbit: Kanisius, Yogyakarta.
- Sams, A. R. 2001. **Poultry Meat Processing**. New York : CRC Press
- Setyowati, M.T. 2002 . **Sifat Fisik, Kimia dan Palatabilitas Nugget kelinci, Sapi dan Ayam yang Menggunakan Berbagai Tingkat Konsentrasi Tepung Maizena**. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Silalahi, J. 2006. **Makanan Fungsional**. Yogyakarta : Kanisius.
- Soediaoetomo A. J. 2004. **Ilmu Gizi Dan Profesi Untuk Mahasiswa**. Jakarta:Dian Rakyat.
- Soegiarto.,A. Sulistiono., W.S Atmaja. 1978. **Rumput Laut (Algae): Manfaat, Potensi dan Usaha Budidaya**. LON-LIPI: Jakarta.
- Soeparno. 1994. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Suredeng. 2011. **Fungsi Gula dalam Pengolahan Makanan**. <http://pengolahanpangan.blogspot.co.id/2011/08/fungsi-gula-dalam-pengolahan-makanan.html>.Diakses: 27/2/2021.
- Suryaningrum, D., I. Muljanah dan Suryati. 2013. **Membuat Filet Ikan Patin**. Penebar Swadaya, Jakarta
- Suryaningrum, F.M. 2012. **Aplikasi teknologi bioflok pada pemeliharaan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)**. Penebar Swadaya, Jakarta
- Suryanto. S.R. 2007. **Budidaya Ikan Lele**. Penebar Swadaya, Jakarta
- Suyanto, S.R. 2010. **Pembenihan dan Pembesaran Lele**. Jakarta: Penebar Swadaya

- Tauber. 1985. **Sausage**. di dalam Distro Iser Nw (Ed) **Element of Food Technology** Westport. The AUI Publishing Co.,Conectical.
- Tjandra. 2013. **Merica Putih / LadaPutih**. [Error! Hyperlink reference not valid.](#)
Diakses: 27/2/2021.
- Tjokrokusumo, D. 2015. **Perbandingan Serat makanan (*dietary fiber*) Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan Ampas Sisa Perasan Minuman Jamur Tiram**. Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program Studi TIP-UTM, 2-3 September 2015
- Usman. 2009. **Studi Pembuatan Sosis Berbasis Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*)**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widowati, S. 2020. **Teknologi Pengolahan Kedelai**. Bogor: Balai besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Winarno, F. G. 1996. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedian Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (SNI 1992)

Prinsip : Senyawa nitrogen dilepaskan dari jaringan melalui destruksi menggunakan asam sulfat pekat dengan bantuan panas pada suhu 410°C selama \pm 2 jam (sampai diperoleh larutan jernih) dimana senyawa nitrogen terikat oleh sulfat membentuk ammonium sulfat. Selanjutnya ammonium sulfat diubah menjadi garam basa NH_4OH dengan penambahan NaOH . NH_4OH didestilasi menggunakan panas uap untuk memisahkan senyawa amoniak. Amoniak ditangkap oleh asam borat membentuk ammonium borat dan selanjutnya dilakukan titrasi dengan asam klorida. Penetapan jumlah nitrogen dihitung secara stoikiometri dan kadar protein diperoleh dengan mengalikan jumlah nitrogen dengan faktor konversi.

Tahap Destruksi : Sampel dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan kedalam labu *Kjeldahl*. Tambahkan 5gram garam *Kjeldahl*, pipet 10 ml H_2SO_4 pekat melalui dinding labu. Selanjutnya didestruksi diruang asam dengan menggunakan api kecil sampai terbentuk arang, api diperbesar dan dibiarkan sampai mendidih hingga terbentuk larutan jernih, lalu dinginkan hingga larutan menjadi jernih. Ditambahkan 50 ml aquadest, kocok dengan hati-hati. Dipindahkan ke labu takar, bilas labu *Kjeldahl* dengan aquadest, bilasanya dimasukkan ke dalam labu takar 250 ml dengan menggunakan aquadest dan homogenkan.

Tahap Destilasi : Sebanyak 5 ml larutan sampel hasil destruksi dimasukkan kedalam labu destilasi dan tambahkan 10 ml NaOH 30% + 2 butir batu didih, 50 ml aquadest. Selama proses destilasi, destilat yang dihasilkan ditampung ke dalam labu Erlenmeyer berisikan 10 ml H_3BO_3 3% dan indikator toshiro. Proses destilasi

dihentikan apabila destilat telah mencapai 75ml.

Tahap Titrasi : Hasil destilat yang tertampung dalam H₃BO₃ 3% kemudian di dititrasi dengan larutan baku HCl 0,1 N hingga TAT dari hijau ke ungu.

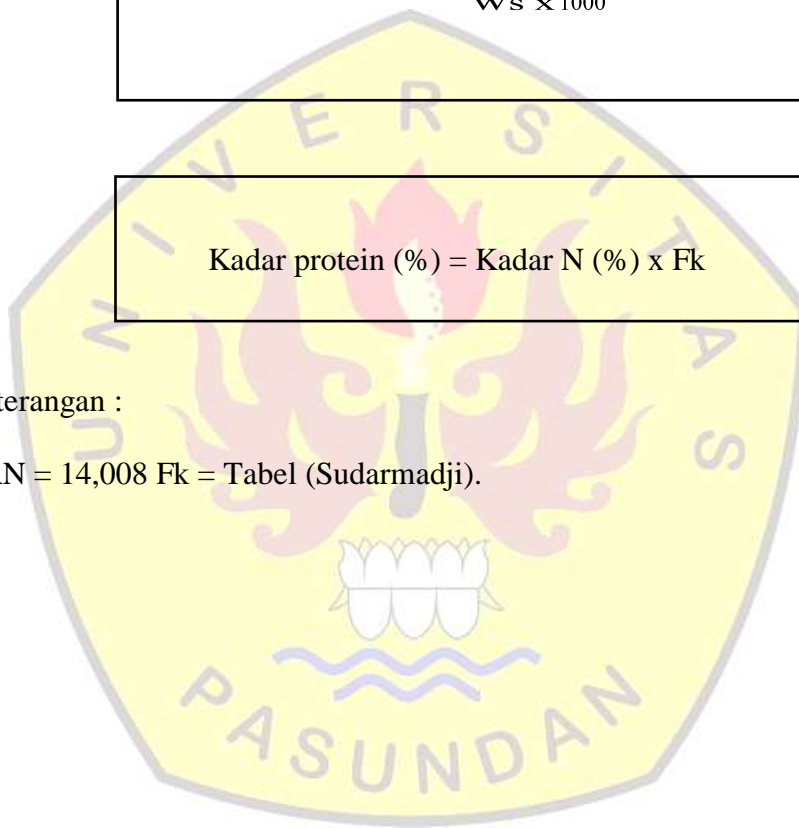
Perhitungan :

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

$$\text{Kadar protein (\%)} = \text{Kadar N (\%)} \times F_k$$

Keterangan :

BAN = 14,008 Fk = Tabel (Sudarmadji).



Lampiran 2. Analisis Kadar Abu Metode Pengabuan Kering (AOAC 2005)

Prinsip: Berdasarkan pemisahan sampai bebas karbon, zat organik terurai menjadi CO₂ dan H₂O, residu yang didapat dalam bahan makanan tersebut.

Cawan dimasukan ke dalam tanur selama 30 menit pada suhu 500-600°C kemudian keluarkan dan diamkan cawan pada suhu ruang dan selanjutnya masukan kedalam eksikator selama 10 menit kemudian timbang hingga berat cawan konstan (W₀). Tambahkan 1-2 gram sampel kedalam cawan konstan lalu pijarkan cawan berisi sampel hingga berbentuk kabron yang ditandai dengan perubahan sampel menjadi warna hitam. Selanjutnya masukan ke dalam tanur selama 5-6 jam pada suhu 500-600°C sampai berbentuk abu putih diamkan pada suhu ruang dan masukan kedalam eksikator selama 10 menit kemudian ditimbang, lakukan berulang hingga didapat berat konstan (W₁). Selisih berat awal dan akhir pengabuan merupakan kadar abu yang terdapat dalam produk atau sampel. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_{\text{cawan abu}} - W_{\text{cawan kosong konstan}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100$$

Keterangan : W₀ = Berat Cawan Kosong Konstan (g)

W₁ = Berat Cawan Dan Abu Konstan (g)

W_s = Berat Sampel (g)

Lampiran 3. Analisis Kadar Serat Kasar (AOAC 1989)

Sebanyak 2 gram sampel dicacah dan ditambah 100mL H₂SO₄ 0,3N dan ditambah 2 tetes CHCl₃ dalam labu erlenmeyer, kemudian dipanaskan selama 30 menit. Setelah dipanaskan kemudian saring dan cuci residu dengan aquadest panas sampai bebas asam (lakmus biru tetap biru), setelah itu residu dipindahkan kedalam erlenmeyer lain, dibilas dengan NaOH 30% + NaOH 0,3N hingga 100mL dan ditambah 2-3 tetes CHCl₃ dan panaskan selama 20 menit. Selanjutnya residu pada kertas saring konstan (dikeringkan pada suhu 105°C) dicuci dengan aquadest panas hingga bebas basa (lakmus merah). Selanjutnya residu bilas dengan alkohol 70%, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C dengan waktu 1 jam. Setelah itu simpan dalam tabung eksikator dan kemudian ditimbang sampai didapat berat konstan. Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Serat (\%)} = \frac{W_{\text{residu}}}{W_s} \times 100$$
$$\text{Kadar Serat (\%)} = \frac{(W_{\text{kertas serat}} - W_{\text{kertas}})}{W_s} \times 100$$

Keterangan:

Ws = Berat Sampel (g)

Lampiran 4. Analisis *Total Plate Count* (Fardiaz, 1992)

Prinsip kerja dari metode perhitungan TPC ini adalah penghitungan jumlah koloni bakteri yang terkandung dalam sampel dengan perlakuan pengenceran dan dilakukan secara *duplo*. Seluruh pekerjaan dilakukan secara aseptik untuk mencegah kontaminasi yang tidak diinginkan dan pengamatan secara *duplo* dapat meningkatkan ketelitian. Jumlah koloni bakteri yang dapat dihitung adalah cawan petri yang mempunyai koloni bakteri antara 30-300 koloni.

Pembuatan larutan contoh dilakukan dengan mencampurkan 10 gram sampel yang sebelumnya dihaluskan terlebih dahulu, dalam larutan pengencer steril 90 ml sampai homogen sehingga didapatkan pengenceran 10^{-0} . Pengenceran selanjutnya dilakukan dengan cara, sebanyak 1 ml larutan contoh homogen yang diambil dengan menggunakan pipet steril, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pengencer steril dan dihomogenisasikan kembali untuk memperoleh pengenceran 10^{-1} . Begitupun seterusnya sampai pengenceran dilakukan hingga tingkat pengenceran 10^{-2} .

Sebanyak 1 ml dari dari setiap tabung reaksi pengenceran dipipet sebanyak 1 ml larutan contoh dan dipindahkan ke dalam cawan petri steril dan kemudian dicampurkan dengan menggunakan media NA 10 ml, lalu disebar secara merata. Setiap perlakuan pemindahan ke dalam media NA ini dilakukan secara *duplo* atau dua kali ulangan. Setiap cawan digerak-gerakkan secara melingkar di atas meja sampai media NA merata. Setelah agar mengeras, cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35 °C dengan posisi terbalik selama 48 jam.

Koloni yang tumbuh setelah masa inkubasi, dihitung dan dinyatakan sebagai jumlah *colony forming unit* (cfu) per gram atau koloni per gram berdasarkan *Standar Plate Count* (SPC), dengan jumlah koloni yang dapat diterima 30-300 koloni per cawan. Jumlah koloni dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Koloni per ml atau per gr} = \text{Jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{Pengenceran}}$$



Lampiran 5. Analisis Daya Ikat Air

Metode : Metode Hamm (Muchtadi, 2004)

Cara Kerja :

Sampel yang akan diuji diambil sebanyak 1 g, kemudian sampel direbus dalam air bersuhu 70°C selama 15 menit. Sampel lalu ditiriskan selama 45 menit. Selanjutnya diletakan diantara dua kertas saring. Sampel tersebut kemudian dipress dengan menggunakan alat press selama 2 menit dengan tekanan 200 kg/cm². Luas noda pada kertas saring ditandai dengan pensil. Luas noda diukur dengan menggunakan kertas milimeter blok dan dinyatakan dalam cm².

Rumus :

$$\text{mg H}_2\text{O} = \frac{\text{Luas Noda (cm}^2\text{)}}{0,0948} \cdot 8,0$$
$$\% \text{ mg H}_2\text{O} = \frac{\text{mg H}_2\text{O}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

0,0948 : Luas satu kotak kecil kertas milimeter blok

8,0 : Konstanta Hamm

Lampiran 6. Formulasi

Bahan	Perbandingan Bahan Pengisi : Rumput Laut (70:30)					
	STPP (0,14)		STPP (0,24)		STPP (0,34)	
	%	Gram	%	Gram	%	Gram
Daging Ikan	51,00	229,5	51,00	229,5	51,00	229,5
Bahan Pengisi	13,51	60,795	13,51	60,795	13,51	60,795
Rumput Laut	5,79	26,055	5,79	26,055	5,79	26,055
Es Batu	10,20	45,9	10,10	45,45	10,00	45
Garam	2,00	9	2,00	9	2,00	9
Merica	0,23	1,035	0,23	1,035	0,23	1,035
Minyak Sayur	5,00	22,5	5,00	22,5	5,00	22,5
STPP	0,14	0,63	0,24	1,08	0,34	1,53
Bawang Putih	1,50	6,75	1,50	6,75	1,50	6,75
Bawang Bombay	3,96	17,82	3,96	17,82	3,96	17,82
Kuning Telur	2,83	12,735	2,83	12,735	2,83	12,735
Pala	0,57	2,565	0,57	2,565	0,57	2,565
Skim	3,00	13,5	3,00	13,5	3,00	13,5
Sukrosa	0,27	1,215	0,27	1,215	0,27	1,215

TOTAL	100	450	100	450	100	450
--------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Perhitungan :

- W Daging ikan = $\frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis}$
 $= \frac{51\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 229,5 \text{ gram}$

- W Bahan pengisi = $\frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis}$
 $= \frac{13,51\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 60,795 \text{ gram}$

- W Rumput laut = $\frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis}$
 $= \frac{5,79\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 26,055 \text{ gram}$



- $$\begin{aligned} \bullet \text{ W Es batu} &= \frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis} \\ &= \frac{10,20\%}{100\%} \times 450 \text{ gram} \\ &= 45,9 \text{ gram} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ W Garam} &= \frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis} \\ &= \frac{2,00\%}{100\%} \times 450 \text{ gram} \\ &= 9 \text{ gram} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ W Merica} &= \frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis} \\ &= \frac{0,23\%}{100\%} \times 450 \text{ gram} \\ &= 1,035 \text{ gram} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ W Minyak sayur} &= \frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis} \\ &= \frac{5,00\%}{100\%} \times 450 \text{ gram} \\ &= 22,5 \text{ gram} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ W STPP} &= \frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis} \\ &= \frac{0,14\%}{100\%} \times 450 \text{ gram} \\ &= 0,63 \text{ gram} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \bullet \text{ W Bawang Putih} &= \frac{\% \text{Bahan}}{100\%} \times \text{Basis} \\ &= \frac{1,50\%}{100\%} \times 450 \text{ gram} \\ &= 6,75 \text{ gram} \end{aligned}$$

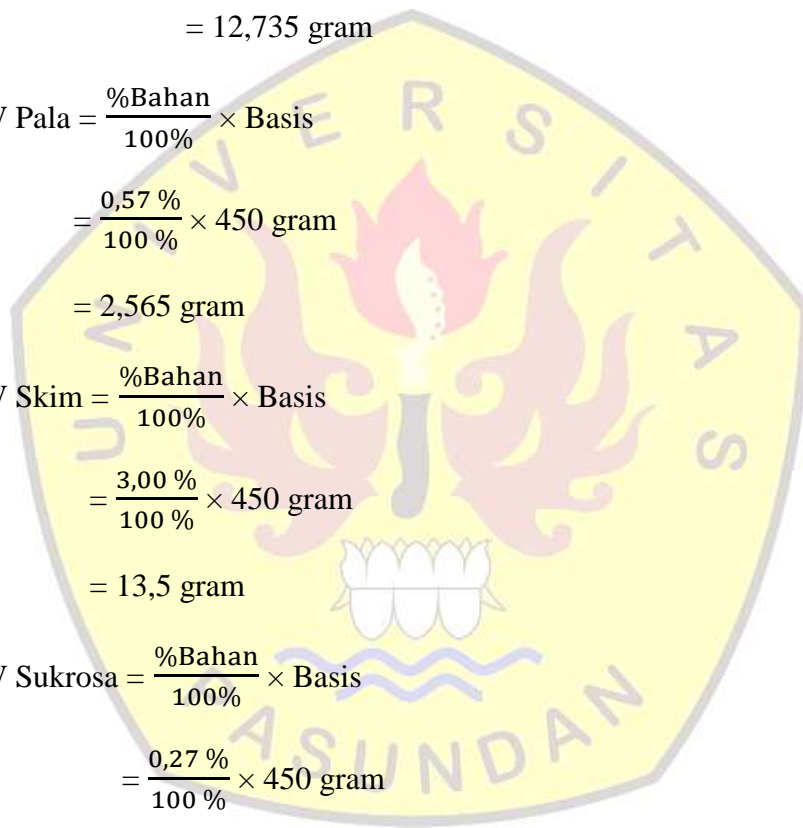
- W Bawang bombay = $\frac{\%Bahan}{100\%} \times Basis$
 $= \frac{3,96\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 17,82 \text{ gram}$

- W Kuning telur = $\frac{\%Bahan}{100\%} \times Basis$
 $= \frac{2,83\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 12,735 \text{ gram}$

- W Pala = $\frac{\%Bahan}{100\%} \times Basis$
 $= \frac{0,57\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 2,565 \text{ gram}$

- W Skim = $\frac{\%Bahan}{100\%} \times Basis$
 $= \frac{3,00\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 13,5 \text{ gram}$

- W Sukrosa = $\frac{\%Bahan}{100\%} \times Basis$
 $= \frac{0,27\%}{100\%} \times 450 \text{ gram}$
 $= 1,215 \text{ gram}$



Bahan	Perbandingan Bahan Pengisi : Rumput Laut (60:40)					
	STPP (0,14)		STPP (0,24)		STPP (0,34)	
	%	Gram	%	Gram	%	Gram
Daging Ikan	51,00	229,5	51,00	229,5	51,00	229,5
Bahan Pengisi	11,58	52,11	11,58	52,11	11,58	52,11
Rumput Laut	7,72	34,74	7,72	34,74	7,72	34,74
Es Batu	10,20	45,9	10,10	45,45	10,00	45
Garam	2,00	9	2,00	9	2,00	9
Merica	0,23	1,035	0,23	1,035	0,23	1,035
Minyak Sayur	5,00	22,5	5,00	22,5	5,00	22,5
STPP	0,14	0,63	0,24	1,08	0,34	1,53
Bawang Putih	1,50	6,75	1,50	6,75	1,50	6,75
Bawang Bombay	3,96	17,82	3,96	17,82	3,96	17,82
Kuning Telur	2,83	12,735	2,83	12,735	2,83	12,735
Pala	0,57	2,565	0,57	2,565	0,57	2,565
Skim	3,00	13,5	3,00	13,5	3,00	13,5
Sukrosa	0,27	1,215	0,27	1,215	0,27	1,215
TOTAL	100	450	100	450	100	450

Bahan	Perbandingan Bahan Pengisi : Rumput Laut (50:50)					
	STPP (0,14)		STPP (0,24)		STPP (0,34)	
	%	Gram	%	Gram	%	Gram
Daging Ikan	51,00	229,5	51,00	229,5	51,00	229,5
Bahan Pengisi	9,65	43,425	9,65	43,425	9,65	43,425
Rumput Laut	9,65	43,425	9,65	43,425	9,65	43,425
Es Batu	10,20	45,9	10,10	45,45	10,00	45
Garam	2,00	9	2,00	9	2,00	9
Merica	0,23	1,035	0,23	1,035	0,23	1,035
Minyak Sayur	5,00	22,5	5,00	22,5	5,00	22,5
STPP	0,14	0,63	0,24	1,08	0,34	1,53
Bawang Putih	1,50	6,75	1,50	6,75	1,50	6,75
Bawang Bombay	3,96	17,82	3,96	17,82	3,96	17,82
Kuning Telur	2,83	12,735	2,83	12,735	2,83	12,735
Pala	0,57	2,565	0,57	2,565	0,57	2,565
Skim	3,00	13,5	3,00	13,5	3,00	13,5
Sukrosa	0,27	1,215	0,27	1,215	0,27	1,215
TOTAL	100	450	100	450	100	450

**Lampiran 7. Formulir Analisis Respon Organoleptik Metode Uji Hedonik
pada Penelitian Utama**

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Paraf :

Nama Produk : Sosis Ikan Lele

Instruksi : Berikan penilaian pada setiap atribut dengan memberi \surd
pada skala hedonik yang sesuai dengan penilaian saudara.

Penilaian	Kode Sampel							
Sangat Tidak Suka								
Tidak Suka								
Agak Tidak Suka								
Agak Suka								
Suka								
Sangat Suka								
Komentar :								

Lampiran 8. Kebutuhan Bahan Penelitian

Tabel 31. Kebutuhan Analisis

1. Penelitian Pendahuluan		
Analisis	Keperluan Sampel	Total (gram)
Organoleptik	15 buah sosis	-
2. Penelitian Utama		
Organoleptik	30 porsi/kode sampel	-
Kadar Protein metode <i>kjeldahl</i>	5 gram × 27 perlakuan	135 gram
Kadar abu metode gravimetri	5 gram × 27 perlakuan	135 gram
Kadar serat metode gravimetri	5 gram × 27 perlakuan	135 gram
Tekstur (Kekenyalan)	5 gram × 27 perlakuan	135 gram
Daya ikat air	5 gram × 27 perlakuan	135 gram
Mikrobiologi (e.coli)	5 gram × 1 perlakuan	5 gram
	Total (Gram)	680 gram

Tabel 32. Rincian Kebutuhan Bahan dan Anggaran Biaya Analisis

1. Bahan Penelitian Pendahuluan					
No.	Bahan Baku	Banyaknya	Perlakuan	Harga	Total
1	Daging Ikan Lele	51,00 g	3	Rp. 26.000,-/Kg	Rp. 3.978,-
2	Tepung Tapioka	19,30 g	1	Rp. 21.000,-/Kg	Rp. 405,-
3	Tepung Maizena	19,30 g	1	Rp. 18.000,-/Kg	Rp. 347,-
4	Tepung Sagu	19,30 g	1	Rp. 22.000,-/Kg	Rp. 425,-
5	Garam	2,00 g	3	Rp. 16.000,-/Kg	Rp. 96,-
6	Merica	0,23 g	3	Rp. 25.000,-/60 g	Rp. 246,-
7	Minyak sayur	5,00 g	3	Rp. 14.000,-/L	Rp. 522,-
8	STPP	0,34 g	3	Rp. 57.000,-/Kg	Rp. 58,-
9	Bawang Putih	1,50 g	3	Rp. 33.000,-/Kg	Rp. 148,-
10	Bawang bombay	3,96 g	3	Rp. 40.000,-/Kg	Rp. 475,-
11	Kuning Telur	2,83 g	3	Rp. 23.000,-/Kg	Rp. 195,-
12	Pala	0,57 g	3	Rp. 75.000,-/Kg	Rp. 128,-
13	Skim	3,00 g	3	Rp. 72.000,-/Kg	Rp. 648,-
14	Sukrosa	0,27 g	3	Rp. 12.500,-/Kg	Rp. 10,-
15	Es batu	10,00 g	3	Rp. 1.600,-/Kg	Rp. 48,-
Sub Total					Rp. 7.729,-
2. Bahan Penelitian Utama					
No.	Bahan Baku	Banyaknya	Perlakuan	Harga	Total
1	Daging Ikan Lele	51,00 g	27	Rp. 26.000,-/Kg	Rp. 35.807,-
2	Bahan Pengisi Terpilih	19,30 g	27	Rp. -	Rp. -
3	Garam	2,00 g	27	Rp. 16.000,-/Kg	Rp. 864,-
4	Merica	0,23 g	27	Rp. 25.000,-/60 g	Rp. 2.214,-
5	Minyak sayur	5,00 g	27	Rp. 14.000,-/L	Rp. 4.698,-

6	STPP	0,34 g	27	Rp. 57.000,-/Kg	Rp. 521,-
7	Bawang Putih	1,50 g	27	Rp. 33.000,-/Kg	Rp. 1.331,-
8	Bawang bombay	3,96 g	27	Rp. 40.000,-/Kg	Rp. 4.274,-
9	Kuning Telur	2,83 g	27	Rp. 23.000,-/Kg	Rp. 1.775,-
10	Pala	0,57 g	27	Rp. 75.000,-/Kg	Rp. 1.152,-
11	Skim	3,00 g	27	Rp. 72.000,-/Kg	Rp. 5.832,-
12	Sukrosa	0,27 g	27	Rp. 12.500,-/Kg	Rp. 89,-
13	Es batu	10,00 g	27	Rp. 1.600,-/Kg	Rp. 432,-
Sub Total					Rp. 58.989,-
3. Analisis Penelitian					
No.	Analisis	Perlakuan	Harga	Total	
1	Kadar Protein metode <i>kjeldahl</i>	27	Rp. 75.000,-	Rp. 2.025.000,-	
2	Kadar abu metode gravimetri	27	Rp. 6.000,-	Rp. 162.000,-	
3	Kadar serat metode gravimetri	27	Rp. 20.000,-	Rp. 540.000,-	
4	Tekstur (Kekenyalan)	27	Rp. 10.000,-	Rp. 270.000,-	
5	Daya ikat air	27	Rp.		
6	Mikrobiologi (<i>Total Plate Count</i>)	1	Rp. 75.000,-	Rp. 75.000,-	
Sub Total					Rp. 3.072.000,-

Tabel 33. Rekapitulasi Anggaran Biaya

Keterangan	Jumlah
Laboratorium	Rp. 250.000,-
Bahan Penelitian Pendahuluan	Rp. 7.729,-
Bahan Penelitian Utama	Rp. 58.989,-
Analisis Penelitian	Rp. 3.072.000,-
TOTAL	Rp. 3.388.718,-

Lampiran 9. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Rasa

Tabel 34. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Penelitian Pendahuluan

TABEL HASIL PENGAMATAN UJI HEDONIK PENELITIAN PENDAHULUAN										
Panelis	Kode Sampel						Jumlah		Rata-Rata	
	451		359		285		DA	DT	DA	DT
	DA	DT	DA	DT	DA	DT				
1	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
2	5	2,35	3	1,87	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
3	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
4	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
5	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
6	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
7	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
10	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
11	4	2,12	4	2,12	2	1,58	10	5,82	3,33	1,94
12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
13	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
14	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
15	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
Jumlah	71,00	34,28	69,00	33,72	66,00	33,07	206,00	101,07	68,67	33,69
Rata-Rata	4,73	2,29	4,60	2,25	4,40	2,20	13,73	6,74	4,58	2,25

Keterangan :

451 : Tapioka

359 : Maizena

285 : Sagu

Perhitungan Analisis Organoleptik Atribut Rasa Penelitian Pendahuluan:

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{\text{panelis} \times \text{sampel}} = \frac{(101,07)^2}{45} = 227,00$$

$$\text{JKS} = \left[\frac{(s_1^2) + \dots + (s_n^2)}{\text{Panelis}} \right] - \text{FK} = 0,05$$

$$\text{JKP} = \left[\frac{(p_1^2) + \dots + (p_n^2)}{\text{Sampel}} \right] - \text{FK} = 0,64$$

$$\text{JKT} = (n_1^2) + \dots + (n_n^2) - \text{FK} = 1,50$$

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKS} - \text{JKP} = 0,81$$

Tabel 35. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Rasa

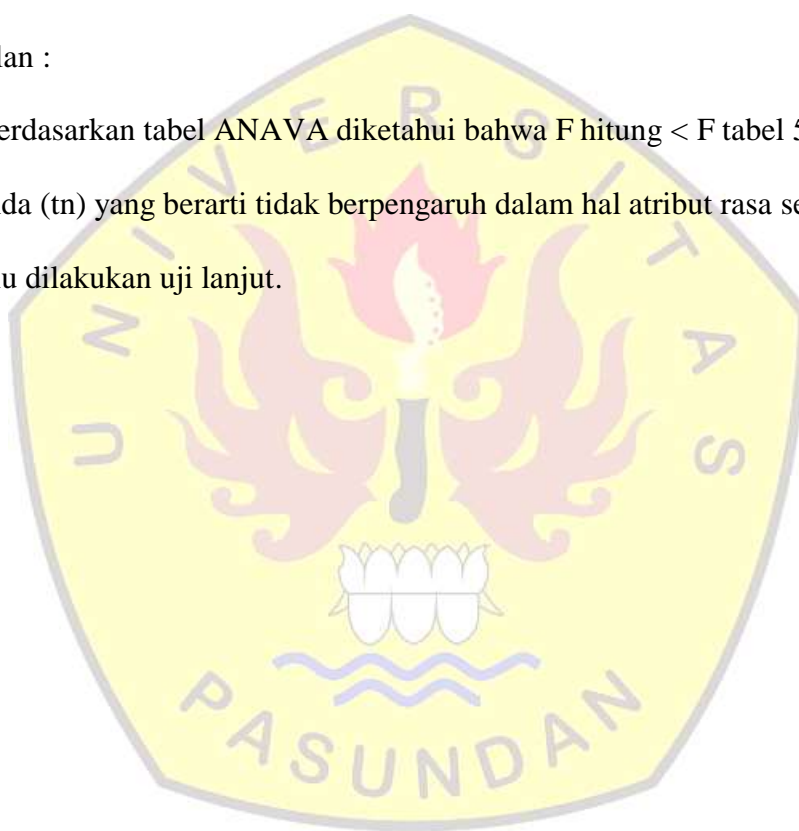
Sumber Variansi	Derajat Bebas(DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F Hitung	F Tabel
					5%
Sampel	2	0,05	0,02	0,85 ^{tn}	3,16
Panelis	14	0,64	0,05	1,58	
Galat	28	0,81	0,03		
Total	44	1,50			

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung < F tabel 5% maka diberi tanda (tn) yang berarti tidak berpengaruh dalam hal atribut rasa sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.



Lampiran 10. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Aroma

Tabel 36. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Penelitian Pendahuluan

TABEL HASIL PENGAMATAN UJI HEDONIK PENELITIAN PENDAHULUAN											
Panelis	Kode Sampel						Jumlah		Rata-Rata		
	451		359		285						
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	
1	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20	
2	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20	
3	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20	
4	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27	
5	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20	
6	4	2,12	5	2,35	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11	
7	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41	
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27	
9	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20	
10	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35	
11	5	2,35	5	2,35	3	1,87	13	6,56	4,33	2,19	
12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35	
13	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35	
14	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35	
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41	
Jumlah	69,00	33,82	72,00	34,49	69,00	33,78	210,00	102,08	70,00	34,03	
Rata-Rata	4,60	2,25	4,80	2,30	4,60	2,25	14,00	6,81	4,67	2,27	

Keterangan :

451 : Tapioka

359 : Maizena

285 : Sagu

Perhitungan Analisis Organoleptik Atribut Aroma Penelitian Pendahuluan:

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{\text{panelis} \times \text{sampel}} = \frac{(102,08)^2}{45} = 231,58$$

$$\text{JKS} = \left[\frac{(s_1^2) + \dots + (s_n^2)}{\text{Panelis}} \right] - \text{FK} = 0,02$$

$$\text{JKP} = \left[\frac{(p_1^2) + \dots + (p_n^2)}{\text{Sampel}} \right] - \text{FK} = 0,37$$

$$\text{JKT} = (n_1^2) + \dots + (n_n^2) - \text{FK} = 0,92$$

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKS} - \text{JKP} = 0,53$$

Tabel 37. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Aroma

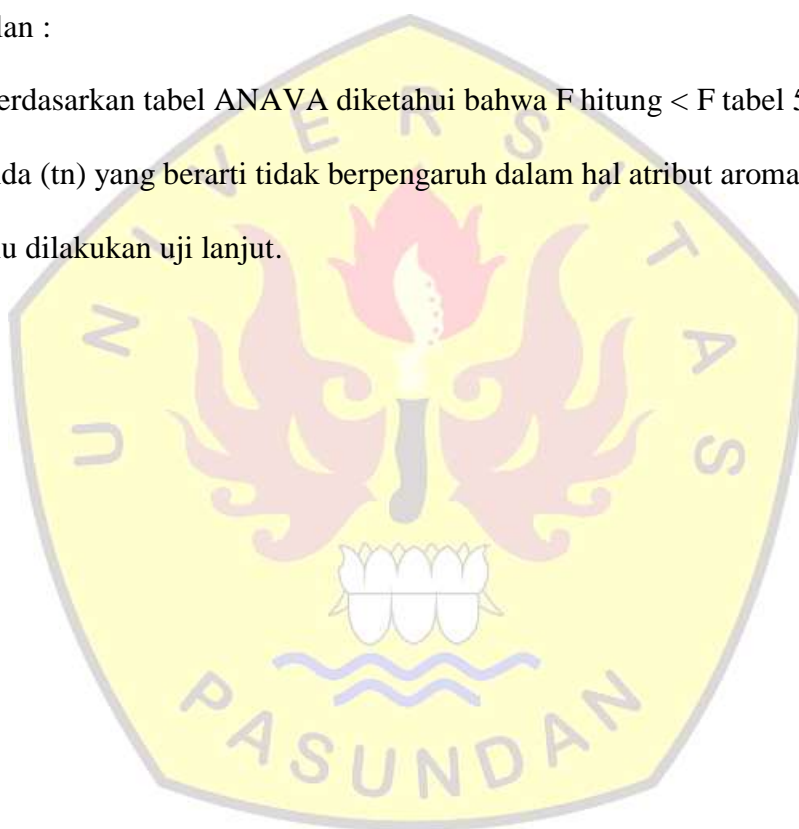
Sumber Variansi	Derajat Bebas(DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F Hitung	F Tabel
					5%
Sampel	2	0,02	0,01	0,56 ^{tn}	3,16
Panelis	14	0,37	0,03	1,39	
Galat	28	0,53	0,02		
Total	44	0,92			

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung < F tabel 5% maka diberi tanda (tn) yang berarti tidak berpengaruh dalam hal atribut aroma sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.



Lampiran 11. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Warna

Tabel 38. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Penelitian Pendahuluan

TABEL HASIL PENGAMATAN UJI HEDONIK PENELITIAN PENDAHULUAN												
Panelis	Kode Sampel								Jumlah		Rata-Rata	
	451		359		285							
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT				
1	3	1,87	5	2,35	3	1,87	11	6,09	3,67	2,03		
2	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20		
3	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41		
4	4	2,12	6	2,55	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34		
5	4	2,12	5	2,35	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11		
6	4	2,12	4	2,12	3	1,87	11	6,11	3,67	2,04		
7	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41		
8	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35		
9	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20		
10	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20		
11	3	1,87	5	2,35	3	1,87	11	6,09	3,67	2,03		
12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27		
13	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27		
14	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20		
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20		
Jumlah	64,00	32,66	72,00	34,45	64,00	32,61	200,00	99,72	66,67	33,24		
Rata-Rata	4,27	2,18	4,80	2,30	4,27	2,17	13,33	6,65	4,44	2,22		

Keterangan :

451 : Tapioka

359 : Maizena

285 : Sagu

Perhitungan Analisis Organoleptik Atribut Warna Penelitian Pendahuluan:

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{\text{panelis} \times \text{sampel}} = \frac{(99,72)^2}{45} = 220,97$$

$$\text{JKS} = \left[\frac{(s_1^2) + \dots + (s_n^2)}{\text{Panelis}} \right] - \text{FK} = 0,15$$

$$\text{JKP} = \left[\frac{(p_1^2) + \dots + (p_n^2)}{\text{Sampel}} \right] - \text{FK} = 0,69$$

$$\text{JKT} = (n_1^2) + \dots + (n_n^2) - \text{FK} = 1,53$$

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKS} - \text{JKP} = 0,69$$

Tabel 39. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Warna

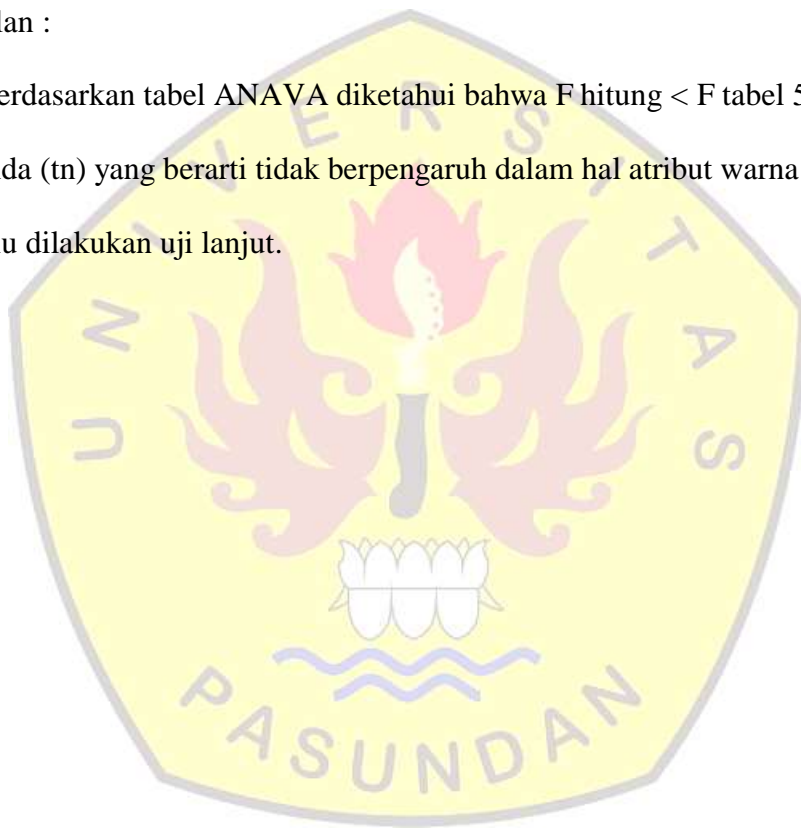
Sumber Variansi	Derajat Bebas(DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F Hitung	F Tabel
					5%
Sampel	2	0,15	0,07	2,96 ^{tn}	3,16
Panelis	14	0,69	0,05	2,00	
Galat	28	0,69	0,02		
Total	44	1,53			

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung < F tabel 5% maka diberi tanda (tn) yang berarti tidak berpengaruh dalam hal atribut warna sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.



Lampiran 12. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan Atribut Tekstur

Tabel 40. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Penelitian Pendahuluan

TABEL HASIL PENGAMATAN UJI HEDONIK PENELITIAN PENDAHULUAN											
Panelis	Kode Sampel						Jumlah		Rata-Rata		
	451		359		285		DA	DT	DA	DT	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT					
1	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27	
2	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20	
3	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20	
4	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35	
5	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27	
6	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20	
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35	
8	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20	
9	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27	
10	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20	
11	3	1,87	2	1,58	4	2,12	9	5,57	3,00	1,86	
12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27	
13	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27	
14	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27	
15	4	2,12	3	1,87	6	2,55	13	6,54	4,33	2,18	
Jumlah	68,00	33,58	62,00	32,15	71,00	34,26	201,00	100,00	67,00	33,33	
Rata-Rata	4,53	2,24	4,13	2,14	4,73	2,28	13,40	6,67	4,47	2,22	

Keterangan :

451 : Tapioka

359 : Maizena

285 : Sagu

Perhitungan Analisis Organoleptik Atribut Tekstur Penelitian Pendahuluan:

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{\text{panelis} \times \text{sampel}} = \frac{(100,00)^2}{45} = 222,20$$

$$\text{JKS} = \left[\frac{(s_1^2) + \dots + (s_n^2)}{\text{Panelis}} \right] - \text{FK} = 0,16$$

$$\text{JKP} = \left[\frac{(p_1^2) + \dots + (p_n^2)}{\text{Sampel}} \right] - \text{FK} = 0,55$$

$$\text{JKT} = (n_1^2) + \dots + (n_n^2) - \text{FK} = 1,30$$

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKS} - \text{JKP} = 0,59$$

Tabel 41. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur

Sumber Variansi	Derajat Bebas(DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F Hitung	F Tabel
					5%
Sampel	2	0,16	0,08	3,66*	3,16
Panelis	14	0,55	0,04	1,84	
Galat	28	0,59	0,02		
Total	44	1,30			

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung > F tabel 5% maka diberi tanda (*) yang berarti berpengaruh dalam hal atribut tekstur sehingga perlu dilakukan uji lanjut.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{RJK Galat}{Panelis}} = 0,04$$

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Tarf Nyata 5%
				1	2	3	
		359(Maizena)	2,14				a
2,9	0,109	451(Tapioka)	2,24	0,10			ab
3,04	0,114	285(Sagu)	2,28	0,14	0,05		b

Lampiran 13. Perhitungan Hasil Analisis Daya Ikat Air

Tabel 42. Data Statistik Analisis Daya Ikat Air

Faktor A	Ulangan	Faktor B (Kons.STPP)			Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
		0,14%	0,24%	0,34%		
Sagu : Rumput Laut (70:30)	1	9,22	15,55	15,29	40,06	13,35
	2	9,75	15,02	15,55	40,32	13,44
	3	9,22	16,08	15,55	40,85	13,62
Sub-Total		28,19	46,65	46,39	121,23	13,47
Rata-rata Sub-Total		9,40	15,55	15,46	40,41	13,47
Sagu : Rumput Laut (60:40)	1	15,55	12,65	13,70	41,90	13,97
	2	15,55	15,02	13,70	44,28	14,76
	3	15,29	12,12	13,44	40,85	13,62
Sub-Total		46,39	39,79	40,85	127,03	14,11
Rata-rata Sub-Total		15,46	13,26	13,62	42,34	14,11
Sagu : Rumput Laut (50:50)	1	21,62	11,59	16,87	50,08	16,69
	2	17,66	11,33	16,61	45,60	15,20
	3	17,66	11,33	16,08	45,07	15,02
Sub-Total		56,94	34,26	49,55	140,74	15,64
Rata-rata Sub-Total		18,98	11,42	16,52	46,91	15,64
Jumlah		131,51	120,70	136,79	389,00	129,67
Rata-rata		14,61	13,41	15,20	43,22	14,30

Perhitungan Analisis Daya Ikat Air Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(389,00)^2}{3 \times 3 \times 3} = 5604,52$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(9,22)^2 + (15,55)^2 + \dots + (16,08)^2] - 5604,52 \\ &= 211,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(28,19)^2 + (46,65)^2 + \dots + (49,55)^2}{3} \right] - 5604,52 \\ &= 919,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKK} &= \left[\frac{(\Sigma K1)^2 + (\Sigma K2)^2 + \dots + (\Sigma Kn)^2}{a \times b} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[\frac{(87,41)^2 + (87,66)^2 + (87,58)^2}{3 \times 3} \right] - 5604,52 \\
 &= 1,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(a)} &= \left[\frac{(\Sigma a1)^2 + (\Sigma a2)^2 + \dots + (\Sigma an)^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[\frac{(121,23)^2 + (127,03)^2 + (140,74)^2}{3 \times 3} \right] - 5604,52 \\
 &= 22,32
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(b)} &= \left[\frac{(\Sigma b1)^2 + (\Sigma b2)^2 + \dots + (\Sigma bn)^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[\frac{(131,51)^2 + (120,70)^2 + (136,79)^2}{3 \times 3} \right] - 5604,52 \\
 &= 14,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(ab)} &= \left[\frac{(\Sigma a1 b1)^2 + (\Sigma a2 b2)^2 + \dots + (\Sigma Pn)^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\
 &= \left[\frac{(9,22)^2 + (15,55)^2 + \dots + (16,08)^2}{3} \right] - 5604,52 - 22,32 - 14,94 \\
 &= 157,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \text{JKK} + \text{JK(a)} + \text{JK(b)} + \text{JK(ab)} \\
 &= 1,59 + 22,32 + 14,94 + 157,28 \\
 &= 216,13
 \end{aligned}$$

Tabel 43. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Daya Ikat Air

Sumber keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	2,00	1,59	0,80		
Perlakuan	8,00	919,97	115,00		
Perb. Sagu : Rumput Laut (A)	2,00	22,32	11,16	12,01*	3,63
Kons. STPP (B)	2,00	14,94	7,47	8,04*	3,63
Interaksi (AB)	4,00	157,28	39,32	42,32*	3,01
Galat	16,00	14,87	0,93		
Total	26,00	211,00	8,12		

Keterangan : (^m) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a), konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan berpengaruh terhadap daya ikat air sosis ikan lele, sehingga faktor a, b, dan ab dilakukan uji lanjut. dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut Duncan.

Perhitungan Interaksi

Tabel 44. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	9,40				a
2,97	0,033	a1b3	15,46	6,065*			b
3,12	0,034	a1b2	15,55	6,153*	0,088*		c

Tabel 45. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b2	13,26				a
2,97	0,033	a2b3	13,62	0,352*			b
3,12	0,034	a2b1	15,46	2,198*	1,846*		c

Tabel 46. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b2	11,42				a
2,97	0,033	a3b3	16,52	5,098*			b
3,12	0,034	a3b1	18,98	7,560*	2,461*		c

Tabel 47. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	9,40				a
2,97	0,033	a2b1	15,46	6,065*			b
3,12	0,034	a3b1	18,98	9,582*	3,516*		c

Tabel 48. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b2	11,42				a
2,97	0,033	a2b2	13,26	1,846*			b
3,12	0,034	a1b2	15,55	4,132*	2,286*		c

Tabel 49. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b3	13,62				a
2,97	0,033	a1b3	15,46	1,846*			b
3,12	0,034	a3b3	16,52	2,901*	1,055*		c



Lampiran 14. Perhitungan Hasil Analisis Kadar Abu

Tabel 50. Data Statistik Analisis Kadar Abu

Faktor A	Ulangan	Faktor B (Kons.STPP)			Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
		0,14%	0,24%	0,34%		
Sagu : Rumput Laut (70:30)	1	2,38	2,24	2,14	6,75	2,25
	2	2,30	2,29	2,26	6,85	2,28
	3	2,47	2,43	5,23	10,13	3,38
Sub-Total		7,15	6,95	9,63	23,73	2,64
Rata-rata Sub-Total		2,38	2,32	3,21	7,91	2,64
Sagu : Rumput Laut (60:40)	1	2,22	2,17	2,10	6,49	2,16
	2	2,22	2,19	2,04	6,45	2,15
	3	2,30	2,26	2,18	6,75	2,25
Sub-Total		6,74	6,62	6,32	19,69	2,19
Rata-rata Sub-Total		2,25	2,21	2,11	6,56	2,19
Sagu : Rumput Laut (50:50)	1	2,16	2,03	2,09	6,29	2,10
	2	2,23	2,10	2,01	6,34	2,11
	3	2,18	2,13	2,39	6,69	2,23
Sub-Total		6,57	6,27	6,49	19,32	2,15
Rata-rata Sub-Total		2,19	2,09	2,16	6,44	2,15
Jumlah		20,46	19,84	22,44	62,74	20,91
Rata-rata		2,27	2,20	2,49	6,97	2,35

Perhitungan Analisis Kadar Abu Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(62,74)^2}{3 \times 3 \times 3} = 145,7891$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(2,38)^2 + (2,24)^2 + \dots + (2,39)^2] - 145,7891 \\ &= 9,1427 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + \dots + (\Sigma P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(7,15)^2 + (6,95)^2 + \dots + (6,49)^2}{3} \right] - 145,7891 \\ &= 18,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKK} &= \left[\frac{(\Sigma K_1)^2 + (\Sigma K_2)^2 + \dots + (\Sigma K_n)^2}{a \times b} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(87,41)^2 + (87,66)^2 + (87,58)^2}{3 \times 3} \right] - 145,7891 \\ &= 1,1754 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK(a)} &= \left[\frac{(\sum a_1)^2 + (\sum a_2)^2 + \dots + (\sum a_n)^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[\frac{(23,73)^2 + (19,69)^2 + (19,32)^2}{3 \times 3} \right] - 145,7891 \\
 &= 1,3281 \\
 \text{JK(b)} &= \left[\frac{(\sum b_1)^2 + (\sum b_2)^2 + \dots + (\sum b_n)^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[\frac{(20,46)^2 + (19,84)^2 + (22,44)^2}{3 \times 3} \right] - 145,7891 \\
 &= 0,4117 \\
 \text{JK(ab)} &= \left[\frac{(\sum a_1 b_1)^2 + (\sum a_2 b_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\
 &= \left[\frac{(7,15)^2 + (6,95)^2 + \dots + (6,49)^2}{3} \right] - 86,9767 - 1,3281 - 0,4117 \\
 &= 1,1193 \\
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(a)} - \text{JK(b)} - \text{JK(ab)} \\
 &= 9,1427 - 1,1754 - 1,3281 - 0,4117 - 1,1193 \\
 &= 5,1082
 \end{aligned}$$

Tabel 51. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Kadar Abu

Sumber keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	2,00	1,17538	0,58769		
Perlakuan	8,00	18,96	2,37		
Perb. Sagu : Rumput Laut (A)	2,00	1,3281	0,6641	2,08 ^{tn}	3,63
Kons. STPP (B)	2,00	0,4117	0,20583	0,64 ^{tn}	3,63
Interaksi (AB)	4,00	1,1193	0,27983	0,88 ^{tn}	3,01
Galat	16,00	5,1082	0,31926		
Total	26,00	9,1427	0,35164		

Keterangan : (tn) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a), konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan tidak berpengaruh terhadap kadar abu sosis ikan lele, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.



Lampiran 15. Perhitungan Hasil Analisis Kadar Protein

Tabel 52. Data Statistik Analisis Kadar Protein

DATA HASIL ANALISIS KADAR PROTEIN						
Faktor A	Ulangan	Faktor B (Kons.STPP)			Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
		0,14%	0,24%	0,34%		
Sagu : Rumput Laut (70:30)	1	10,49	10,07	9,81	30,37	10,12
	2	10,57	10,17	9,74	30,48	10,16
	3	10,61	10,16	9,72	30,49	10,16
Sub-Total		31,66	30,40	29,27	91,34	10,15
Rata-rata Sub-Total		10,55	10,13	9,76	30,45	10,15
Sagu : Rumput Laut (60:40)	1	9,22	10,05	9,61	28,88	9,63
	2	9,32	10,11	9,68	29,11	9,70
	3	9,29	10,09	9,66	29,05	9,68
Sub-Total		27,84	30,25	28,95	87,04	9,67
Rata-rata Sub-Total		9,28	10,08	9,65	29,01	9,67
Sagu : Rumput Laut (50:50)	1	9,31	9,77	9,08	28,16	9,39
	2	9,23	9,63	9,21	28,07	9,36
	3	9,24	9,61	9,19	28,04	9,35
Sub-Total		27,79	29,01	27,48	84,27	9,36
Rata-rata Sub-Total		9,26	9,67	9,16	28,09	9,36
Jumlah		87,29	89,66	85,70	262,65	87,55
Rata-rata		9,70	9,96	9,52	29,18	9,74

Perhitungan Analisis Kadar Protein Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(262,65)^2}{3 \times 3 \times 3} = 2555,001$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(10,49)^2 + (10,07)^2 + \dots + (9,19)^2] - 2555,001 \\ &= 5,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(31,66)^2 + (30,40)^2 + \dots + (27,48)^2}{3} \right] - 2555,001 \\ &= 313,33 \end{aligned}$$

$$\text{JKK} = \left[\frac{(\sum K_1)^2 + (\sum K_2)^2 + \dots + (\sum K_n)^2}{a \times b} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(87,41)^2 + (87,66)^2 + (87,58)^2}{3 \times 3} \right] - 2555,001$$

$$= 0,00354$$

$$JK(a) = \left[\frac{(\sum a_1)^2 + (\sum a_2)^2 + \dots + (\sum a_n)^2}{b \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(91,34)^2 + (87,04)^2 + (84,27)^2}{3 \times 3} \right] - 2555,001$$

$$= 2,82$$

$$JK(b) = \left[\frac{(\sum b_1)^2 + (\sum b_2)^2 + \dots + (\sum b_n)^2}{a \times r} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(87,29)^2 + (89,66)^2 + (85,70)^2}{3 \times 3} \right] - 2555,001$$

$$= 0,88$$

$$JK(ab) = \left[\frac{(\sum a_1 b_1)^2 + (\sum a_2 b_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{r} \right] - FK - JK(a) - JK(b)$$

$$= \left[\frac{(31,66)^2 + (30,40)^2 + \dots + (27,48)^2}{3} \right] - 2555,001 - 2,82 - 0,88$$

$$= 1,47$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab)$$

$$= 5,24 - 0,00354 - 2,82 - 0,88 - 1,47$$

$$= 0,05$$

Tabel 53. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Kadar Protein

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	2	0,00354	0,00		
Perlakuan	8	313,33	39,17		
Perb. Sagu : Rumput Laut (A)	2	2,82	1,41	415,86*	3,63
Kons. STPP (B)	2	0,88	0,44	130,41*	3,63
Interaksi (AB)	4	1,47	0,37	108,75*	3,01
Galat	16	0,05	0,00339		
Total	26	5,24	0,20		

Keterangan : (^m) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a), konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan berpengaruh terhadap kadar protein sosis ikan lele, sehingga faktor a, b, dan ab dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut Duncan.

Perhitungan Interaksi

Tabel 54. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Tarf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b1	9,26				a
2,97	0,033	a2b1	9,28	0,018 ^{tn}			a
3,12	0,034	a1b1	10,55	1,291 [*]	1,274 [*]		b

Tabel 55. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Tarf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b2	9,67				a
2,97	0,033	a2b2	10,08	0,415 [*]			b
3,12	0,034	a1b2	10,13	0,466 [*]	0,051 [*]		c

Tabel 56. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Tarf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b3	9,16				a
2,97	0,033	a2b3	9,65	0,491 [*]			b
3,12	0,034	a1b3	9,76	0,599 [*]	0,108 [*]		c

Tabel 57. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Tarf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b3	9,76				a
2,97	0,033	a1b2	10,13	0,378 [*]			b
3,12	0,034	a1b1	10,55	0,796 [*]	0,419 [*]		c

Tabel 58. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b1	9,28				a
2,97	0,033	a2b3	9,65	0,370*			b
3,12	0,034	a2b2	10,08	0,804*	0,434*		c

Tabel 59. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b3	9,16				a
2,97	0,033	a3b1	9,26	0,104*			b
3,12	0,034	a3b2	9,67	0,510*	0,406*		c



Lampiran 16. Perhitungan Hasil Analisis Kadar Serat Kasar

Tabel 60. Data Statistik Analisis Kadar Serat Kasar

Faktor A	Ulangan	Faktor B (Kons.STPP)			Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
		0,14%	0,24%	0,34%		
Sagu : Rumput Laut (70:30)	1	1,34	1,28	1,57	4,19	1,40
	2	1,63	1,83	1,85	5,31	1,77
	3	1,86	1,84	1,93	5,63	1,88
Sub-Total		4,82	4,95	5,35	15,12	1,68
Rata-rata Sub-Total		1,61	1,65	1,78	5,04	1,68
Sagu : Rumput Laut (60:40)	1	1,56	1,86	1,85	5,26	1,75
	2	1,87	1,84	1,88	5,59	1,86
	3	1,92	1,90	1,90	5,72	1,91
Sub-Total		5,35	5,59	5,62	16,57	1,84
Rata-rata Sub-Total		1,78	1,86	1,87	5,52	1,84
Sagu : Rumput Laut (50:50)	1	1,91	1,90	1,81	5,62	1,87
	2	1,86	1,88	1,84	5,58	1,86
	3	1,83	1,91	1,83	5,57	1,86
Sub-Total		5,60	5,69	5,48	16,77	1,86
Rata-rata Sub-Total		1,87	1,90	1,83	5,59	1,86
Jumlah		15,78	16,23	16,46	48,46	16,15
Rata-rata		1,75	1,80	1,83	5,38	1,82

Perhitungan Analisis Kadar Serat Kasar Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(48,46)^2}{3 \times 3 \times 3} = 86,9767$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(1,34)^2 + (1,28)^2 + \dots + (1,83)^2] - 86,9767 \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(4,82)^2 + (4,95)^2 + \dots + (5,48)^2}{3} \right] - 86,9767 \\ &= 8,42 \end{aligned}$$

$$\text{JKK} = \left[\frac{(\sum K_1)^2 + (\sum K_2)^2 + \dots + (\sum K_n)^2}{a \times b} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(87,41)^2 + (87,66)^2 + (87,58)^2}{3 \times 3} \right] - 86,9767$$

$$= 0,21$$

$$\text{JK(a)} = \left[\frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + \dots + (\Sigma a_n)^2}{b \times r} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(15,12)^2 + (16,57)^2 + (16,77)^2}{3 \times 3} \right] - 86,9767$$

$$= 0,18$$

$$\text{JK(b)} = \left[\frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + \dots + (\Sigma b_n)^2}{a \times r} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(15,78)^2 + (16,23)^2 + (16,46)^2}{3 \times 3} \right] - 86,9767$$

$$= 0,03$$

$$\text{JK(ab)} = \left[\frac{(\Sigma a_1 b_1)^2 + (\Sigma a_2 b_2)^2 + \dots + (\Sigma P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)}$$

$$= \left[\frac{(4,82)^2 + (4,95)^2 + \dots + (5,48)^2}{3} \right] - 86,9767 - 0,18 - 0,03$$

$$= 0,05$$

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(a)} - \text{JK(b)} - \text{JK(ab)}$$

$$= 0,75 - 0,21 - 0,18 - 0,03 - 0,05$$

$$= 0,29$$

Tabel 61. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Kadar Serat kasar

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	2	0,21	0,10		
Perlakuan	8	8,42	1,05		
Perb. Sagu : Rumput Laut (A)	2	0,18	0,09	4,95*	3,63
Kons. STPP (B)	2	0,03	0,01	0,73 ^{tn}	3,63
Interaksi (AB)	4	0,05	0,01	0,64 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,29	0,02		
Total	26	0,75	0,03		

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a) yang diberikan berpengaruh terhadap kadar serat kasar sosis ikan lele, sehingga faktor a dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut Duncan, sedangkan konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan tidak berpengaruh terhadap kadar serat kasar sosis ikan lele, sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Faktor a

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{b \times r}} = \sqrt{\frac{0,002}{3 \times 3}} = 0,04$$

Tabel 62. Uji Lanjut Duncan Faktor a Terhadap Kadar Serat Kasar Sosis Ikan Lele

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata
			1	2	3	
-	-	1,68 (a1)	-	-	-	a
3,00	0,13	1,84 (a2)	0,16*	-	-	b
3,15	0,14	1,86 (a3)	0,18*	0,02 ^{tn}	-	b

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan di atas menunjukkan bahwa perlakuan a1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan a2 dan a3.

Lampiran 17. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna

Tabel 63. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan Ke-1

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)					
	DA	DT	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	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	44	20,84	4,89	2,32
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
3	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,06	3,56	2,01
4	5	2,35	4	2,12	4	2,12	1	1,22	3	1,87	6	2,55	5	2,35	2	1,58	5	2,35	35	18,50	3,89	2,06
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	2	1,58	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	34	18,45	3,78	2,05
6	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,86	4,89	2,32
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	46	21,31	5,11	2,37
8	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32
10	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	46	21,29	5,11	2,37
12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
13	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	42	20,44	4,67	2,27
14	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01
15	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
16	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
17	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,11	5,00	2,35
18	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
19	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	35	18,84	3,89	2,09
20	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14
21	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
22	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
23	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	32	18,09	3,56	2,01
24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32
25	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	48	21,72	5,33	2,41
26	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,09	5,00	2,34
27	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	36	19,01	4,00	2,11
28	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	29	17,30	3,22	1,92
29	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	43	20,64	4,78	2,29
30	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	34	18,59	3,78	2,07
Jumlah	125	64,60	132	66,21	139	67,80	130	65,52	130	65,73	135	66,87	128	65,23	136	67,00	135	66,87	1190,00	595,83	132,22	66,20
Rata-Rat	4,17	2,15	4,40	2,21	4,63	2,26	4,33	2,18	4,33	2,19	4,50	2,23	4,27	2,17	4,53	2,23	4,50	2,23	39,67	19,86	4,41	2,21

Tabel 64. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan Ke-2

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata			
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)							
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	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	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
2	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,74	4,33	2,19		
3	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	19,07	4,00	2,12		
4	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	40	19,91	4,44	2,21		
5	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17		
6	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27		
7	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
8	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17		
9	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32		
10	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	38	19,54	4,22	2,17		
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,09	5,00	2,34		
12	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	40	19,99	4,44	2,22		
13	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
14	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,59	3,78	2,07		
15	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32		
16	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20		
17	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32		
18	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	42	20,44	4,67	2,27		
19	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	37	19,32	4,11	2,15		
20	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19		
21	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25		
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	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
23	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12		
24	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
25	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	46	21,27	5,11	2,36		
26	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,86	4,89	2,32		
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17		
28	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	37	19,24	4,11	2,14		
29	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27		
30	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,07	4,00	2,12		
Jumlah	128	65,32	131	66,00	142	68,53	127	65,10	130	65,85	140	68,10	141	68,32	136	67,22	139	67,82	1214,00	602,27	134,89	66,92		
Rata-Rata	4,27	2,18	4,37	2,20	4,73	2,28	4,23	2,17	4,33	2,20	4,67	2,27	4,70	2,28	4,53	2,24	4,63	2,26	40,47	20,08	4,50	2,23		

Tabel 65. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna Ulangan Ke-3

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)					
	DA	DT	DA	DT	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	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	44	20,84	4,89	2,32
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
3	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	39	19,74	4,33	2,19
4	5	2,35	4	2,12	4	2,12	1	1,22	3	1,87	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	38	19,27	4,22	2,14
5	3	1,87	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	37	19,22	4,11	2,14
6	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,86	4,89	2,32
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	46	21,31	5,11	2,37
8	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	42	20,44	4,67	2,27
10	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	46	21,29	5,11	2,37
12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
13	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
14	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	34	18,59	3,78	2,07
15	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
16	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17
17	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	46	21,31	5,11	2,37
18	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
19	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	37	19,32	4,11	2,15
20	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
21	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
22	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
23	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	36	19,07	4,00	2,12
24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32
25	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	44	20,86	4,89	2,32
26	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19
28	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01
29	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
30	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	37	19,32	4,11	2,15
Jumlah	127	65,10	133	66,46	142	68,55	130	65,52	134	66,72	141	68,30	139	67,89	138	67,63	132	66,25	1216,00	602,41	135,11	66,93
Rata-Rata	4,23	2,17	4,43	2,22	4,73	2,28	4,33	2,18	4,47	2,22	4,70	2,28	4,63	2,26	4,60	2,25	4,40	2,21	40,53	20,08	4,50	2,23

Tabel 66. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Warna

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	4,17	4,27	4,23	12,67	4,22
	0,24%	4,40	4,37	4,43	13,20	4,40
	0,34%	4,63	4,73	4,73	14,10	4,70
Sub Total		13,20	13,37	13,40	39,97	13,32
Rata-Rata		4,40	4,46	4,47	13,32	4,44
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	4,33	4,23	4,33	12,90	4,30
	0,24%	4,33	4,33	4,47	13,13	4,38
	0,34%	4,50	4,67	4,70	13,87	4,62
Sub Total		13,17	13,23	13,50	39,90	13,30
Rata-Rata		4,39	4,41	4,50	13,30	4,43
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	4,27	4,70	4,63	13,60	4,53
	0,24%	4,53	4,53	4,60	13,67	4,56
	0,34%	4,50	4,63	4,40	13,53	4,51
Sub Total		13,30	13,87	13,63	40,80	13,60
Rata-Rata		4,43	4,62	4,54	13,60	4,53
Total		39,67	40,47	40,53	120,67	40,22
Rata-Rata		13,22	13,49	13,51	40,22	13,41

Tabel 67. Data Tranformasi Pengujian Organoleptik Atribut Warna

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	2,15	2,18	2,17	6,50	2,17
	0,24%	2,21	2,20	2,22	6,62	2,21
	0,34%	2,26	2,28	2,28	6,83	2,28
Sub Total		6,62	6,66	6,67	19,95	6,65
Rata-Rata		2,21	2,22	2,22	6,65	2,22
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	2,18	2,20	2,18	6,56	2,19
	0,24%	2,19	2,20	2,22	6,61	2,20
	0,34%	2,23	2,27	2,28	6,78	2,26
Sub Total		6,60	6,66	6,68	19,95	6,65
Rata-Rata		2,20	2,22	2,23	6,65	2,22
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	2,17	2,28	2,26	6,71	2,24
	0,24%	2,23	2,24	2,25	6,73	2,24
	0,34%	2,23	2,26	2,21	6,70	2,23
Sub Total		6,64	6,78	6,73	20,14	6,71
Rata-Rata		2,21	2,26	2,24	6,71	2,24
Total		19,86	20,10	20,08	60,04	20,01
Rata-Rata		6,62	6,70	6,69	20,01	6,67

Perhitungan Analisis Pengujian Organoleptik Atribut Warna Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(60,04)^2}{3 \times 3 \times 3} = 133,52$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(2,15)^2 + (2,18)^2 + \dots + (2,21)^2] - 133,52 \\ &= 0,0403 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + \dots + (\Sigma P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(6,62)^2 + (6,66)^2 + \dots + (6,73)^2}{3} \right] - 133,52 \\ &= 0,0077 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKK} &= \left[\frac{(\Sigma K_1)^2 + (\Sigma K_2)^2 + \dots + (\Sigma K_n)^2}{a \times b} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(24,70)^2 + (24,90)^2}{3 \times 3} \right] - 133,52 \\ &= 0,0039 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(a)} &= \left[\frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + \dots + (\Sigma a_n)^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(19,95)^2 + (19,95)^2 + \dots + (20,14)^2}{3 \times 3} \right] - 133,52 \\ &= 0,0027 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(b)} &= \left[\frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + \dots + (\Sigma b_n)^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(19,86)^2 + (20,10)^2 + (20,08)^2}{3 \times 3} \right] - 133,52 \\ &= 0,0157 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(ab)} &= \left[\frac{(2,15)^2 + (2,18)^2 + \dots + (2,21)^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= \left[\frac{(1,50)^2 + (1,80)^2 + \dots + (2,30)^2}{3} \right] - 133,52 - 0,0027 - 0,0157 \\ &= 0,0111 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(a)} - \text{JK(b)} - \text{JK(ab)} \\
 &= 0,0403 - 0,0039 - 0,0027 - 0,0157 - 0,0111 \\
 &= 0,0068
 \end{aligned}$$

Tabel 68. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Warna

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%
Kelompok	2	0,0039	0,0020		
Perlakuan	8	0,0077	0,0010		
A	2	0,0027	0,0013	3,566*	3,55
B	2	0,0157	0,0079	20,816*	3,55
AB	4	0,0111	0,0028	7,344*	2,93
Galat	18	0,0068	0,0004		
Total	36	0,0480			

Keterangan : (^m) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANOVA diketahui bahwa F hitung > F tabel 5%, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a), konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan berpengaruh terhadap pengujian organoleptik atribut warna sosis ikan lele, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{b \times r}} = \sqrt{\frac{0,0004}{3 \times 3}} = 0,006$$

Tabel 69. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Warna Sosis Ikan Lele

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan									Taraf Beda Nyata 5%	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		a31b1	4,22											a
2,97	0,018	a2b1	4,30	0,078*										b
3,12	0,019	a2b2	4,38	0,156*	0,078*									c
3,21	0,019	a1b2	4,40	0,178*	0,100*	0,022*								d
3,27	0,020	a3b3	4,51	0,289*	0,211*	0,133*	0,111*							e
3,32	0,020	a3b1	4,53	0,311*	0,233*	0,156*	0,133*	0,022*						f
3,35	0,020	a3b2	4,56	0,333*	0,256*	0,244*	0,222*	0,111*	0,089*					g
3,37	0,020	a2b3	4,62	0,400*	0,322*	0,244*	0,222*	0,111*	0,089*	0,000 ^{tn}				g
3,39	0,020	a1b3	4,70	0,478*	0,400*	0,322*	0,300*	0,189*	0,167*	0,078*	0,078*			h

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Perhitungan Interaksi

Tabel 70. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Tarf Bada Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	4,22				a
2,97	0,019	a1b2	4,40	0,178*			b
3,12	0,020	a1b3	4,70	0,478*	0,300*		c

Tabel 71. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Tarf Bada Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b1	4,30				a
2,97	0,019	a2b2	4,38	0,078*			b
3,12	0,020	a2b3	4,62	0,322*	0,244*		c

Tabel 72. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Tarf Bada Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b3	4,51				a
2,97	0,019	a3b1	4,53	0,022 ^{tn}			b
3,12	0,020	a3b2	4,56	0,044*	0,022 ^{tn}		c

Tabel 73. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Tarf Bada Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	4,22				a
2,97	0,019	a2b1	4,30	0,078*			b
3,12	0,020	a3b1	4,53	0,311*	0,233*		c

Tabel 74. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Tarf Bada Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b2	4,38				a
2,97	0,019	a1b2	4,40	0,022 ^{tn}			b
3,12	0,020	a3b2	4,56	0,178*	0,156*		c

Tabel 75. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Tarf Bada Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b3	4,51				a
2,97	0,019	a2b3	4,62	0,111*			b
3,12	0,020	a1b3	4,70	0,189*	0,078*		c

Lampiran 18. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma

Tabel 76. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan Ke-1

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	alb1 (459)		alb2 (937)		alb3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)					
	DA	DT	DA	DT	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	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	6	2,55	6	2,55	51	22,33	5,67	2,48
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32
3	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,59	3,78	2,07
4	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	41	20,12	4,56	2,24
5	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	38	19,47	4,22	2,16
6	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	6	2,55	46	21,25	5,11	2,36
7	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
8	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
9	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19
10	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,09	5,00	2,34
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	4	2,12	41	20,21	4,56	2,25
13	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	40	19,96	4,44	2,22
14	4	2,12	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	40	19,94	4,44	2,22
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	6	2,55	45	21,05	5,00	2,34
16	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
17	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	6	2,55	6	2,55	53	22,74	5,89	2,53
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
19	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,09	4,00	2,12
20	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,07	4,00	2,12
21	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	46	21,29	5,11	2,37
22	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
23	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	18	14,23	2,00	1,58
24	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
25	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	49	21,92	5,44	2,44
26	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	45	21,09	5,00	2,34
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
28	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
29	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	44	20,84	4,89	2,32
30	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	41	20,19	4,56	2,24
Jumlah	135	66,89	144	68,71	136	67,02	133	66,33	133	66,37	142	68,39	134	66,61	143	68,58	140	67,86	1240,00	606,75	137,78	67,42
Rata-Rata	4,50	2,23	4,80	2,29	4,53	2,23	4,43	2,21	4,43	2,21	4,73	2,28	4,47	2,22	4,77	2,29	4,67	2,26	41,33	20,22	4,59	2,25

Tabel 77. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan Ke-2

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)					
	DA	DT	DA	DT	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	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	49	21,92	5,44	2,44
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
3	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,59	3,78	2,07
4	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	42	20,39	4,67	2,27
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37	19,24	4,11	2,14
6	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	45	21,05	5,00	2,34
7	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
8	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
9	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
10	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
11	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	42	20,42	4,67	2,27
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	4	2,12	41	20,21	4,56	2,25
13	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	41	20,21	4,56	2,25
14	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	40	19,97	4,44	2,22
15	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	43	20,62	4,78	2,29
16	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
17	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	48	21,68	5,33	2,41
18	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	44	20,88	4,89	2,32
19	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,09	4,00	2,12
20	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,29	4,11	2,14
21	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	45	21,09	5,00	2,34
22	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
23	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	26	16,43	2,89	1,83
24	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	41	20,21	4,56	2,25
25	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	46	21,31	5,11	2,37
26	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	43	20,66	4,78	2,30
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
28	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
29	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	39	19,76	4,33	2,20
30	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
Jumlah	133	66,52	142	68,44	134	66,71	141	68,26	135	66,91	137	67,33	131	65,94	135	66,89	136	67,00	1224,00	604,00	136,00	67,11
Rata-Rata	4,43	2,22	4,73	2,28	4,47	2,22	4,70	2,28	4,50	2,23	4,57	2,24	4,37	2,20	4,50	2,23	4,53	2,23	40,80	20,13	4,53	2,24

Tabel 78. Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma Ulangan Ke-3

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)					
	DA	DT	DA	DT	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	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	44	20,84	4,89	2,32
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
3	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,84	3,89	2,09
4	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	42	20,42	4,67	2,27
5	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12
6	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	44	20,82	4,89	2,31
7	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
8	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
9	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	41	20,21	4,56	2,25
10	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,09	5,00	2,34
12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
13	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
14	4	2,12	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39	19,72	4,33	2,19
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	44	20,86	4,89	2,32
16	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
17	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	48	21,70	5,33	2,41
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
19	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,09	4,00	2,12
20	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,32	4,11	2,15
21	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	44	20,86	4,89	2,32
22	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	40	19,99	4,44	2,22
23	3	1,87	4	2,12	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	24	15,93	2,67	1,77
24	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
25	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	45	21,07	5,00	2,34
26	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	43	20,66	4,78	2,30
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
28	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
29	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	38	19,54	4,22	2,17
30	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
Jumlah	133	66,52	144	68,87	136	67,02	127	65,09	132	66,25	137	67,37	130	65,83	134	66,68	137	67,27	1210,00	600,91	134,44	66,77
Rata-Rata	4,43	2,22	4,80	2,30	4,53	2,23	4,23	2,17	4,40	2,21	4,57	2,25	4,33	2,19	4,47	2,22	4,57	2,24	40,33	20,03	4,48	2,23

Tabel 79. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Aroma

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	4,50	4,43	4,43	13,37	4,46
	0,24%	4,80	4,73	4,80	14,33	4,78
	0,34%	4,53	4,47	4,53	13,53	4,51
Sub Total		13,83	13,63	13,77	41,23	13,74
Rata-Rata		4,61	4,54	4,59	13,74	4,58
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	4,43	4,70	4,23	13,37	4,46
	0,24%	4,43	4,50	4,40	13,33	4,44
	0,34%	4,73	4,57	4,57	13,87	4,62
Sub Total		13,60	13,77	13,20	40,57	13,52
Rata-Rata		4,53	4,59	4,40	13,52	4,51
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	4,47	4,37	4,33	13,17	4,39
	0,24%	4,77	4,50	4,47	13,73	4,58
	0,34%	4,67	4,53	4,57	13,77	4,59
Sub Total		13,90	13,40	13,37	40,67	13,56
Rata-Rata		4,63	4,47	4,46	13,56	4,52
Total		41,33	40,80	40,33	122,47	40,82
Rata-Rata		13,78	13,60	13,44	40,82	13,61

Tabel 80. Data Tranformasi Pengujian Organoleptik Atribut Aroma

Jenis Bahan Pengisi (A)	Jenis Bahan Penstabil (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	2,23	2,22	2,22	6,66	2,22
	0,24%	2,29	2,28	2,30	6,87	2,29
	0,34%	2,23	2,22	2,23	6,69	2,23
Sub Total		6,75	6,72	6,75	20,22	6,74
Rata-Rata		2,25	2,24	2,25	6,74	2,25
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	2,21	2,23	2,17	6,61	2,20
	0,24%	2,21	2,23	2,21	6,65	2,22
	0,34%	2,28	2,24	2,25	6,77	2,26
Sub Total		6,70	6,70	6,62	20,03	6,68
Rata-Rata		2,23	2,23	2,21	6,68	2,23
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	2,22	2,20	2,19	6,61	2,20
	0,24%	2,29	2,23	2,22	6,74	2,25
	0,34%	2,26	2,23	2,24	6,74	2,25
Sub Total		6,77	6,66	6,66	20,09	6,70
Rata-Rata		2,26	2,22	2,22	6,70	2,23
Total		20,22	20,09	20,03	60,34	20,11
Rata-Rata		6,74	6,70	6,68	20,11	6,70

Perhitungan Analisis Pengujian Organoleptik Atribut Aroma Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(60,34)^2}{3 \times 3 \times 3} = 134,86$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(2,23)^2 + (2,22)^2 + \dots + (2,24)^2] - 134,86 \\ &= 0,0312 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + \dots + (\Sigma P_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(6,75)^2 + (6,72)^2 + \dots + (6,66)^2}{3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0064 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKK} &= \left[\frac{(\Sigma K_1)^2 + (\Sigma K_2)^2 + \dots + (\Sigma K_n)^2}{a \times b} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(24,70)^2 + (24,90)^2}{3 \times 3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0022 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(a)} &= \left[\frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + \dots + (\Sigma a_n)^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(20,22)^2 + (20,03)^2 + \dots + (20,09)^2}{3 \times 3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0022 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(b)} &= \left[\frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + \dots + (\Sigma b_n)^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(20,22)^2 + (20,09)^2 + \dots + (20,03)^2}{3 \times 3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0088 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(ab)} &= \left[\frac{(2,15)^2 + (2,18)^2 + \dots + (2,21)^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= \left[\frac{(2,23)^2 + (2,22)^2 + \dots + (2,24)^2}{3} \right] - 134,86 - 0,0022 - 0,0088 \\ &= 0,0074 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab) \\
 &= 0,0312 - 0,0022 - 0,0022 - 0,0088 - 0,0074 \\
 &= 0,0043
 \end{aligned}$$

Tabel 81. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Aroma

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%
Kelompok	2	0,0022	0,0011		
Perlakuan	8	0,0064	0,0008		
A	2	0,0022	0,0011	4,57*	3,55
B	2	0,0088	0,0044	18,45*	3,55
AB	4	0,0074	0,0018	7,76*	2,93
Galat	18	0,0043	0,0002		
Total	36	0,0312			

Keterangan : (m) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)
 (*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANOVA diketahui bahwa F hitung > F tabel 5%, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a), konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan berpengaruh terhadap pengujian organoleptik atribut aroma sosis ikan lele, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{b \times r}} = \sqrt{\frac{0,0002}{3 \times 3}} = 0,005$$

Tabel 82. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Aroma Sosis Ikan Lele

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan									Taraf Beda Nyata 5%	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		a3b1	4,39											a
2,97	0,015	a2b2	4,44	0,056										b
3,12	0,016	a2b1	4,46	0,067	0,011									b
3,21	0,016	a1b1	4,46	0,067	0,011	0,000								b
3,27	0,016	a1b3	4,51	0,122	0,067	0,056	0,056							c
3,32	0,017	a3b2	4,58	0,189	0,133	0,122	0,067	0,011						c
3,35	0,017	a3b3	4,59	0,200	0,144	0,133	0,133	0,067	0,056					d
3,37	0,017	a2b3	4,62	0,233	0,178	0,167	0,167	0,111	0,100	0,044				e
3,39	0,017	a1b2	4,78	0,389	0,333	0,322	0,322	0,267	0,256	0,200	0,156			f

Keterangan : (™) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Perhitungan Interaksi

Tabel 83. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	4,46				a
2,97	0,015	a1b3	4,51	0,056*			b
3,12	0,016	a1b2	4,78	0,322*	0,267*		c

Tabel 84. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b2	4,44				a
2,97	0,015	a2b1	4,46	0,011 ^{tn}			a
3,12	0,016	a2b3	4,62	0,178*	0,167*		b

Tabel 85. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b1	4,39				a
2,97	0,015	a3b2	4,58	0,189*			b
3,12	0,016	a3b3	4,59	0,200*	0,011*		c

Tabel 86. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b1	4,39				a
2,97	0,015	a1b1	4,46	0,067*			b
3,12	0,016	a2b1	4,46	0,067*	0,000 ^{tn}		b

Tabel 87. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b2	4,44				a
2,97	0,015	a3b2	4,58	0,133*			b
3,12	0,016	a1b2	4,78	0,333*	0,200*		c

Tabel 88. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b3	4,51				a
2,97	0,015	a3b3	4,59	0,078*			b
3,12	0,016	a2b3	4,62	0,111*	0,033 ^{tn}		b

Lampiran 19. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur

Tabel 89. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan Ke-1

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)		DA	DT	DA	DT
	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	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	47	21,52	5,22	2,39
2	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	38	19,54	4,22	2,17
3	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	33	18,29	3,67	2,03
4	3	1,87	3	1,87	1	1,22	1	1,22	4	2,12	4	2,12	6	2,55	1	1,22	4	2,12	27	16,33	3,00	1,81
5	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	5	2,35	28	16,98	3,11	1,89
6	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	6	2,55	40	19,90	4,44	2,21
7	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	6	2,55	47	21,50	5,22	2,39
8	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,11	5,00	2,35
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
10	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	37	19,32	4,11	2,15
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	47	21,52	5,22	2,39
12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
13	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39	19,71	4,33	2,19
14	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	35	18,75	3,89	2,08
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	44	20,84	4,89	2,32
16	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	35	18,81	3,89	2,09
17	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,11	5,00	2,35
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19
19	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	30	17,59	3,33	1,95
20	3	1,87	6	2,55	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	37	19,22	4,11	2,14
21	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	43	20,64	4,78	2,29
22	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	42	20,42	4,67	2,27
23	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
25	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	50	22,13	5,56	2,46
26	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	37	19,24	4,11	2,14
27	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	43	20,66	4,78	2,30
28	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,29	4,11	2,14
29	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	46	21,29	5,11	2,37
30	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,74	4,33	2,19
Jumlah	126	64,60	141	68,07	129	65,40	126	64,61	124	64,35	131	65,81	136	67,10	127	64,88	143	68,60	1183,00	593,42	131,44	65,94
Rata-Ra	4,20	2,15	4,70	2,27	4,30	2,18	4,20	2,15	4,13	2,14	4,37	2,19	4,53	2,24	4,23	2,16	4,77	2,29	39,43	19,78	4,38	2,20

Tabel 90. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan Ke-2

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)		DA	DT	DA	DT
	DA	DT	DA	DT	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	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	42	20,42	4,67	2,27
2	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
3	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09
4	3	1,87	5	2,35	2	1,58	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	30	17,44	3,33	1,94
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	30	17,56	3,33	1,95
6	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	41	20,19	4,56	2,24
7	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	42	20,42	4,67	2,27
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
10	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	37	19,32	4,11	2,15
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	46	21,29	5,11	2,37
12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
13	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	38	19,49	4,22	2,17
14	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
15	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	44	20,84	4,89	2,32
16	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	36	19,07	4,00	2,12
17	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19
19	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	34	18,54	3,78	2,06
20	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,72	4,33	2,19
21	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	42	20,39	4,67	2,27
22	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	42	20,42	4,67	2,27
23	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
25	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	46	21,29	5,11	2,37
26	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	38	19,49	4,22	2,17
27	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	43	20,66	4,78	2,30
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
29	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	44	20,84	4,89	2,32
30	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	36	19,01	4,00	2,11
Jumlah	124	64,38	144	68,86	127	65,06	128	65,21	124	64,40	129	65,45	129	65,57	130	65,76	145	69,10	1180,00	593,80	131,11	65,98
Rata-Ra	4,13	2,15	4,80	2,30	4,23	2,17	4,27	2,17	4,13	2,15	4,30	2,18	4,30	2,19	4,33	2,19	4,83	2,30	39,33	19,79	4,37	2,20

Tabel 91. Hasil Uji Organoleptik Atribut Tekstur Ulangan Ke-3

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)		DA	DT	DA	DT
	DA	DT	DA	DT	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	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	42	20,40	4,67	2,27
2	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	40	19,99	4,44	2,22
3	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35	18,79	3,89	2,09
4	4	2,12	3	1,87	2	1,58	1	1,22	4	2,12	4	2,12	5	2,35	2	1,58	4	2,12	29	17,09	3,22	1,90
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	32	18,06	3,56	2,01
6	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	6	2,55	40	19,90	4,44	2,21
7	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	44	20,86	4,89	2,32
8	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
10	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17
11	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,09	5,00	2,34
12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
13	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	40	19,96	4,44	2,22
14	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12
15	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42	20,42	4,67	2,27
16	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	35	18,81	3,89	2,09
17	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,11	5,00	2,35
18	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12
19	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	34	18,59	3,78	2,07
20	3	1,87	6	2,55	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	37	19,22	4,11	2,14
21	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	43	20,64	4,78	2,29
22	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	40	19,97	4,44	2,22
23	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
25	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	5	2,35	47	21,50	5,22	2,39
26	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	39	19,71	4,33	2,19
27	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	43	20,66	4,78	2,30
28	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,32	4,11	2,15
29	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	43	20,62	4,78	2,29
30	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,74	4,33	2,19
Jumlah	124	64,35	143	68,60	126	64,86	123	63,98	125	64,60	130	65,75	135	66,95	128	65,27	146	69,34	1180,00	593,70	131,11	65,97
Rata-Ra	4,13	2,14	4,77	2,29	4,20	2,16	4,10	2,13	4,17	2,15	4,33	2,19	4,50	2,23	4,27	2,18	4,87	2,31	39,33	19,79	4,37	2,20

Tabel 92. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	4,20	4,13	4,13	12,47	4,16
	0,24%	4,70	4,80	4,77	14,27	4,76
	0,34%	4,30	4,23	4,20	12,73	4,24
Sub Total		13,20	13,17	13,10	39,47	13,16
Rata-Rata		4,40	4,39	4,37	13,16	4,39
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	4,20	4,27	4,10	12,57	4,19
	0,24%	4,13	4,13	4,17	12,43	4,14
	0,34%	4,37	4,30	4,33	13,00	4,33
Sub Total		12,70	12,70	12,60	38,00	12,67
Rata-Rata		4,23	4,23	4,20	12,67	4,22
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	4,53	4,30	4,50	13,33	4,44
	0,24%	4,23	4,33	4,27	12,83	4,28
	0,34%	4,77	4,83	4,87	14,47	4,82
Sub Total		13,53	13,47	13,63	40,63	13,54
Rata-Rata		4,51	4,49	4,54	13,54	4,51
Total		39,43	39,33	39,33	118,10	39,37
Rata-Rata		13,14	13,11	13,11	39,37	13,12

Tabel 93. Data Transformasi Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur

Jenis Bahan Pengisi (A)	Jenis Bahan Penstabil (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	2,15	2,15	2,14	6,44	2,15
	0,24%	2,27	2,30	2,29	6,85	2,28
	0,34%	2,18	2,17	2,16	6,51	2,17
Sub Total		6,60	6,61	6,59	19,81	6,60
Rata-Rata		2,20	2,20	2,20	6,60	2,20
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	2,15	2,15	2,13	6,43	2,14
	0,24%	2,14	2,15	2,15	6,45	2,15
	0,34%	2,19	2,18	2,19	6,57	2,19
Sub Total		6,49	6,48	6,48	19,44	6,48
Rata-Rata		2,16	2,16	2,16	6,48	2,16
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	2,24	2,19	2,23	6,65	2,22
	0,24%	2,16	2,19	2,18	6,53	2,18
	0,34%	2,29	2,30	2,31	6,90	2,30
Sub Total		6,69	6,68	6,72	20,09	6,70
Rata-Rata		2,23	2,23	2,24	6,70	2,23
Total		19,78	19,77	19,79	59,34	19,78
Rata-Rata		6,59	6,59	6,60	19,78	6,59

Perhitungan Analisis Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(60,34)^2}{3 \times 3 \times 3} = 134,86$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(2,23)^2 + (2,22)^2 + \dots + (2,24)^2] - 134,86 \\ &= 0,0312 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P1)^2 + (\Sigma P2)^2 + \dots + (\Sigma Pn)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(6,75)^2 + (6,72)^2 + \dots + (6,66)^2}{3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0064 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKK} &= \left[\frac{(\Sigma K1)^2 + (\Sigma K2)^2 + \dots + (\Sigma Kn)^2}{a \times b} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(24,70)^2 + (24,90)^2}{3 \times 3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0022 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(a)} &= \left[\frac{(\Sigma a1)^2 + (\Sigma a2)^2 + \dots + (\Sigma an)^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(20,22)^2 + (20,03)^2 + \dots + (20,09)^2}{3 \times 3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0022 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(b)} &= \left[\frac{(\Sigma b1)^2 + (\Sigma b2)^2 + \dots + (\Sigma bn)^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(20,22)^2 + (20,09)^2 + \dots + (20,03)^2}{3 \times 3} \right] - 134,86 \\ &= 0,0088 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(ab)} &= \left[\frac{(2,15)^2 + (2,18)^2 + \dots + (2,21)^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= \left[\frac{(2,23)^2 + (2,22)^2 + \dots + (2,24)^2}{3} \right] - 134,86 - 0,0022 - 0,0088 \\ &= 0,0074 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab) \\
 &= 0,0312 - 0,0022 - 0,0022 - 0,0088 - 0,0074 \\
 &= 0,0043
 \end{aligned}$$

Tabel 94. Analisis Variansi (ANOVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%
Kelompok	2	0,000032	0,0000		
Perlakuan	8	0,0233	0,0029		
A	2	0,0230	0,0115	64,40*	3,55
B	2	0,0115	0,0058	32,30*	3,55
AB	4	0,0477	0,0119	66,88*	2,93
Galat	18	0,0032	0,0002		
Total	36	0,1087			

Keterangan : (^m) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)
 (*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANOVA diketahui bahwa F hitung > F tabel 5%, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a), konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan berpengaruh terhadap pengujian organoleptik atribut tekstur sosis ikan lele, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{b \times r}} = \sqrt{\frac{0,0002}{3 \times 3}} = 0,004$$

Tabel 95. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Tekstur Sosis Ikan Lele

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan									Taraf Beda Nyata 5%	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		a2b2	4,14											a
2,97	0,012	a1b1	4,16	0,011 ^{tn}										a
3,12	0,012	a2b1	4,19	0,044*	0,033*									b
3,21	0,013	a1b3	4,24	0,100*	0,089*	0,056*								c
3,27	0,013	a3b2	4,28	0,133*	0,122*	0,089*	0,033*							d
3,32	0,013	a2b3	4,33	0,189	0,178*	0,144*	0,089*	0,056*						e
3,35	0,013	a3b1	4,44	0,300*	0,289*	0,256*	0,200*	0,167*	0,111*					f
3,37	0,013	a1b2	4,76	0,611*	0,600*	0,567*	0,511*	0,478*	0,422*	0,311*				g
3,39	0,014	a3b3	4,82	0,678*	0,667*	0,633*	0,578*	0,544*	0,489*	0,378*	0,067*			h

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Perhitungan Interaksi

Tabel 96. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	4,16				a
2,97	0,013	a1b3	4,24	0,089			b
3,12	0,014	a1b2	4,76	0,600	0,511		c

Tabel 97. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b2	4,14				a
2,97	0,013	a2b1	4,19	0,044			b
3,12	0,014	a2b3	4,33	0,189	0,144		c

Tabel 98. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b2	4,28				a
2,97	0,013	a3b1	4,44	0,167			b
3,12	0,014	a3b3	4,82	0,544	0,378		c

Tabel 99. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	4,16				a
2,97	0,013	a2b1	4,19	0,033			b
3,12	0,014	a3b1	4,44	0,289	0,256		c

Tabel 100. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b2	4,14				a
2,97	0,013	a3b2	4,28	0,133			b
3,12	0,014	a1b2	4,76	0,611	0,478		c

Tabel 101. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b3	4,24				a
2,97	0,013	a2b3	4,33	0,089			b
3,12	0,014	a3b3	4,82	0,578	0,489		c

Lampiran 20. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

Tabel 102. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan Ke-1

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)		DA	DT	DA	DT
	DA	DT	DA	DT	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	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	44	20,86	4,89	2,32
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
3	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	5	2,35	3	1,87	32	17,96	3,56	2,00
4	2	1,58	5	2,35	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	6	2,55	30	17,37	3,33	1,93
5	1	1,22	3	1,87	3	1,87	5	2,35	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	27	16,59	3,00	1,84
6	4	2,12	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	41	20,15	4,56	2,24
7	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	47	21,52	5,22	2,39
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	46	21,27	5,11	2,36
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,84	4,89	2,32
10	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	36	19,01	4,00	2,11
11	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	43	20,64	4,78	2,29
12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	37	19,22	4,11	2,14
13	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	3	1,87	38	19,47	4,22	2,16
14	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	43	20,64	4,78	2,29
16	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	40	19,99	4,44	2,22
17	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	5	2,35	50	22,13	5,56	2,46
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14
19	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	32	18,09	3,56	2,01
20	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	38	19,54	4,22	2,17
21	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	44	20,84	4,89	2,32
22	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	45	21,07	5,00	2,34
23	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	40	19,97	4,44	2,22
25	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	50	22,13	5,56	2,46
26	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	43	20,62	4,78	2,29
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12
29	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	45	21,09	5,00	2,34
30	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	40	19,91	4,44	2,21
Jumlah	132	65,90	148	69,64	134	66,60	131	65,83	127	65,00	126	64,67	137	67,21	133	66,27	136	67,06	1204,00	598,18	133,78	66,46
Rata-Ra	4,40	2,20	4,93	2,32	4,47	2,22	4,37	2,19	4,23	2,17	4,20	2,16	4,57	2,24	4,43	2,21	4,53	2,24	40,13	19,94	4,46	2,22

Tabel 103. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan Ke-2

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)		DA	DT	DA	DT
	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	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
3	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	34	18,59	3,78	2,07
4	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	32	18,02	3,56	2,00
6	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	38	19,49	4,22	2,17
7	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	42	20,44	4,67	2,27
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	43	20,64	4,78	2,29
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	43	20,61	4,78	2,29
10	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	19,04	4,00	2,12
11	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	42	20,44	4,67	2,27
12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
13	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
14	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	35	18,81	3,89	2,09
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	42	20,42	4,67	2,27
16	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
17	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	47	21,50	5,22	2,39
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14
19	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	32	18,09	3,56	2,01
20	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	38	19,54	4,22	2,17
21	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	44	20,86	4,89	2,32
22	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	43	20,62	4,78	2,29
23	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	40	19,97	4,44	2,22
25	5	2,35	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	48	21,72	5,33	2,41
26	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	42	20,40	4,67	2,27
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	40	19,99	4,44	2,22
28	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,32	4,11	2,15
29	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	43	20,64	4,78	2,29
30	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	38	19,51	4,22	2,17
Jumlah	133	66,40	144	68,90	130	65,78	135	66,86	132	66,29	125	64,53	131	66,02	129	65,51	132	66,28	1191,00	596,57	132,33	66,29
Rata-Ra	4,43	2,21	4,80	2,30	4,33	2,19	4,50	2,23	4,40	2,21	4,17	2,15	4,37	2,20	4,30	2,18	4,40	2,21	39,70	19,89	4,41	2,21

Tabel 104. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa Ulangan Ke-3

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-Rata	
	a1b1 (459)		a1b2 (937)		a1b3 (184)		a2b1 (592)		a2b2 (365)		a2b3 (271)		a3b1 (648)		a3b2 (723)		a3b3 (816)		DA	DT	DA	DT
	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	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	42	20,42	4,67	2,27
2	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
3	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	37	19,26	4,11	2,14
4	2	1,58	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	6	2,55	35	18,70	3,89	2,08
5	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	31	17,81	3,44	1,98
6	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	40	19,94	4,44	2,22
7	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	47	21,52	5,22	2,39
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	44	20,84	4,89	2,32
9	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	41	20,17	4,56	2,24
10	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	35	18,79	3,89	2,09
11	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	43	20,64	4,78	2,29
12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	37	19,22	4,11	2,14
13	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	40	19,94	4,44	2,22
14	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	42	20,42	4,67	2,27
16	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	40	19,99	4,44	2,22
17	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	6	2,55	5	2,35	48	21,70	5,33	2,41
18	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14
19	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	33	18,34	3,67	2,04
20	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20
21	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	43	20,62	4,78	2,29
22	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	6	2,55	44	20,84	4,89	2,32
23	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	40	19,97	4,44	2,22
25	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	45	21,07	5,00	2,34
26	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	43	20,62	4,78	2,29
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
28	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	37	19,32	4,11	2,15
29	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	42	20,44	4,67	2,27
30	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	38	19,49	4,22	2,17
Jumlah	131	65,89	144	68,78	132	66,20	134	66,70	125	64,66	126	64,85	139	67,74	130	65,67	136	67,12	1197,00	597,60	133,00	66,40
Rata-Ra	4,37	2,20	4,80	2,29	4,40	2,21	4,47	2,22	4,17	2,16	4,20	2,16	4,63	2,26	4,33	2,19	4,53	2,24	39,90	19,92	4,43	2,21

Tabel 105. Data Asli Pengujian Organoleptik Atribut Rasa

Perbandingan Bahan Pengisi dengan Rumput Laut (A)	Konsentrasi STPP (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	4,40	4,43	4,37	13,20	4,40
	0,24%	4,93	4,80	4,80	14,53	4,84
	0,34%	4,47	4,33	4,40	13,20	4,40
Sub Total		13,80	13,57	13,57	40,93	13,64
Rata-Rata		4,60	4,52	4,52	13,64	4,55
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	4,37	4,50	4,47	13,33	4,44
	0,24%	4,23	4,40	4,17	12,80	4,27
	0,34%	4,20	4,17	4,20	12,57	4,19
Sub Total		12,80	13,07	12,83	38,70	12,90
Rata-Rata		4,27	4,36	4,28	12,90	4,30
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	4,57	4,37	4,63	13,57	4,52
	0,24%	4,43	4,30	4,33	13,07	4,36
	0,34%	4,53	4,40	4,53	13,47	4,49
Sub Total		13,53	13,07	13,50	40,10	13,37
Rata-Rata		4,51	4,36	4,50	13,37	4,46
Total		40,13	39,70	39,90	119,73	39,91
Rata-Rata		13,38	13,23	13,30	39,91	13,30

Tabel 106. Data Transformasi Pengujian Organoleptik Atribut Rasa

Jenis Bahan Pengisi (A)	Jenis Bahan Penstabil (B)	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
Sagu:Rumput Laut 70:30 (a1)	0,14%	2,20	2,21	2,20	6,61	2,20
	0,24%	2,32	2,30	2,29	6,91	2,30
	0,34%	2,22	2,19	2,21	6,62	2,21
Sub Total		6,74	6,70	6,70	20,14	6,71
Rata-Rata		2,25	2,23	2,23	6,71	2,24
Sagu:Rumput Laut 60:40 (a2)	0,14%	2,19	2,21	2,22	6,63	2,21
	0,24%	2,17	2,21	2,16	6,53	2,18
	0,34%	2,16	2,15	2,16	6,47	2,16
Sub Total		6,52	6,57	6,54	19,63	6,54
Rata-Rata		2,17	2,19	2,18	6,54	2,18
Sagu:Rumput Laut 50:50 (a3)	0,14%	2,24	2,20	2,26	6,70	2,23
	0,24%	2,21	2,18	2,19	6,58	2,19
	0,34%	2,24	2,21	2,24	6,68	2,23
Sub Total		6,69	6,59	6,68	19,96	6,65
Rata-Rata		2,23	2,20	2,23	6,65	2,22
Total		19,94	19,87	19,92	59,73	19,91
Rata-Rata		6,65	6,62	6,64	19,91	6,64

Perhitungan Analisis Pengujian Organoleptik Atribut Rasa Sosis Ikan Lele :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{a \times b \times r} = \frac{(59,73)^2}{3 \times 3 \times 3} = 132,12$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= [(\text{data ke-1})^2 + (\text{data ke-2})^2 + \dots + (\text{data ke-n})^2] - \text{FK} \\ &= [(2,20)^2 + (2,21)^2 + \dots + (2,24)^2] - 132,12 \\ &= 0,0649 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P1)^2 + (\Sigma P2)^2 + \dots + (\Sigma Pn)^2}{r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(6,75)^2 + (6,72)^2 + \dots + (6,66)^2}{3} \right] - 132,12 \\ &= 0,0064 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKK} &= \left[\frac{(\Sigma K1)^2 + (\Sigma K2)^2 + \dots + (\Sigma Kn)^2}{a \times b} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(24,70)^2 + (24,90)^2}{3 \times 3} \right] - 132,12 \\ &= 0,0003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(a)} &= \left[\frac{(\Sigma a1)^2 + (\Sigma a2)^2 + \dots + (\Sigma an)^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(20,14)^2 + (19,63)^2 + \dots + (19,96)^2}{3 \times 3} \right] - 132,12 \\ &= 0,0149 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(b)} &= \left[\frac{(\Sigma b1)^2 + (\Sigma b2)^2 + \dots + (\Sigma bn)^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(19,94)^2 + (19,87)^2 + \dots + (19,92)^2}{3 \times 3} \right] - 132,12 \\ &= 0,0037 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK(ab)} &= \left[\frac{(2,15)^2 + (2,18)^2 + \dots + (2,21)^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= \left[\frac{(2,20)^2 + (2,21)^2 + \dots + (2,24)^2}{3} \right] - 132,12 - 0,0149 - 0,0037 \\ &= 0,0230 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab) \\
 &= 0,0649 - 0,0003 - 0,0149 - 0,0037 - 0,0230 \\
 &= 0,0054
 \end{aligned}$$

Tabel 107. Analisis Variansi (ANAVA) terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Rasa

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%
Kelompok	2	0,0003	0,0002		
Perlakuan	8	0,0176	0,0022		
A	2	0,0149	0,0075	24,76*	3,55
B	2	0,0037	0,0018	6,11*	3,55
AB	4	0,0230	0,0057	19,08*	2,93
Galat	18	0,0054	0,0003		
Total	36	0,0649029			

Keterangan : (^m) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)
 (*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung > F tabel 5%, maka menunjukkan bahwa perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut *Gracilaria sp* (faktor a), konsentrasi STPP (faktor b), dan interaksi antara perbandingan bahan pengisi dengan rumput laut dan konsentrasi STPP (faktor ab) yang diberikan berpengaruh terhadap pengujian organoleptik atribut rasa sosis ikan lele, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{b \times r}} = \sqrt{\frac{0,0003}{3 \times 3}} = 0,006$$

Tabel 108. Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengujian Organoleptik Atribut Rasa Sosis Ikan Lele

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan									Taraf Beda Nyata 5%	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		a2b3	4,19											a
2,97	0,018	a2b2	4,27	0,078*										b
3,12	0,019	a3b2	4,36	0,167*	0,089*									c
3,21	0,019	a1b1	4,40	0,211*	0,133*	0,044*								d
3,27	0,020	a1b3	4,40	0,211*	0,133*	0,044*	0,000 ^{tn}							d
3,32	0,020	a2b1	4,44	0,256*	0,178*	0,089*	0,044*	0,044*						e
3,35	0,020	a3b3	4,49	0,300*	0,222*	0,133*	0,089*	0,089*	0,044*					f
3,37	0,020	a3b1	4,52	0,333*	0,256*	0,167*	0,122*	0,122*	0,078*	0,033*				g
3,39	0,020	a1b2	4,84	0,656*	0,578*	0,489*	0,444*	0,444*	0,400*	0,356*	0,322*			h

Keterangan : (^{tn}) = Tidak Berbeda Nyata (Tidak Berpengaruh)

(*) = Berbeda Nyata (Berpengaruh)

Perhitungan Interaksi

Tabel 109. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	4,40				a
2,97	0,017	a1b3	4,40	0,000 ^{tn}			a
3,12	0,018	a1b2	4,84	0,444*	0,444*		b

Tabel 110. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b3	4,19				a
2,97	0,017	a2b2	4,27	0,078*			b
3,12	0,018	a2b1	4,44	0,256*	0,178*		c

Tabel 111. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a3b2	4,36				a
2,97	0,017	a3b3	4,49	0,133*			b
3,12	0,018	a3b1	4,52	0,167*	0,033 ^{tn}		b

Tabel 112. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a1b1	4,40				a
2,97	0,017	a2b1	4,44	0,044*			b
3,12	0,018	a3b1	4,52	0,122*	0,078*		c

Tabel 113. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b2	4,27				a
2,97	0,017	a3b2	4,36	0,089*			b
3,12	0,018	a1b2	4,84	0,578*	0,489*		c

Tabel 114. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Pelakuan	Perlakuan			Taraf Beda Nyata 5%
				1	2	3	
		a2b3	4,19				a
2,97	0,017	a1b3	4,40	0,211*			b
3,12	0,018	a3b3	4,49	0,300*	0,089*		c

Lampiran 21. Pemilihan Sampel Terpilih dengan Uji Skoring

Pemilihan Produk Terpilih dengan Uji Skoring

a. Penentuan Produk Terpilih Organoleptik Warna

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 4,70 - 4,22 \\ &= 0,48\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{0,48}{4,15} \\ &= 0,11\end{aligned}$$

Range Skor		Skor
4,22	4,33	1
4,34	4,45	2
4,46	4,57	3
4,58	4,69	4
4,70	4,81	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	4,22	1
a1b2	4,40	2
a1b3	4,70	5
a2b1	4,30	1
a2b2	4,38	2
a2b3	4,62	4
a3b1	4,53	3
a3b2	4,56	3
a3b3	4,51	3

b. Penentuan Produk Terpilih Organoleptik Aroma

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 4,78 - 4,39 \\ &= 0,39\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{0,39}{4,15} \\ &= 0,09\end{aligned}$$

Range Skor		Skor
4,39	4,48	1
4,49	4,58	2
4,59	4,68	3
4,69	4,78	4
4,79	4,88	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	4,46	1
a1b2	4,78	4
a1b3	4,51	2
a2b1	4,46	1
a2b2	4,44	1
a2b3	4,62	3
a3b1	4,39	1
a3b2	4,58	2
a3b3	4,59	3

c. Penentuan Produk Terpilih Organoleptik Tekstur

$$\begin{aligned} \text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 4,82 - 4,14 \\ &= 0,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{0,68}{4,15} \\ &= 0,16 \end{aligned}$$

Range Skor		Skor
4,14	4,32	1
4,33	4,49	2
4,50	4,66	3
4,67	4,83	4
4,84	5,00	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	4,16	1
a1b2	4,76	4
a1b3	4,24	1
a2b1	4,19	1
a2b2	4,14	1
a2b3	4,33	2
a3b1	4,44	2
a3b2	4,28	2
a3b3	4,82	4

d. Penentuan Produk Terpilih Organoleptik Rasa

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 4,84 - 4,19 \\ &= 0,65\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{0,65}{4,15} \\ &= 0,16\end{aligned}$$

Range Skor		Skor
4,19	4,35	1
4,36	4,52	2
4,53	4,69	3
4,70	4,86	4
4,87	5,03	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	4,40	2
a1b2	4,84	4
a1b3	4,40	2
a2b1	4,44	2
a2b2	4,27	1
a2b3	4,19	1
a3b1	4,52	2
a3b2	4,36	2
a3b3	4,49	2

e. Penentuan Produk Terpilih Kadar Abu

$$\begin{aligned} \text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 2,38 - 2,07 \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{0,31}{4,15} \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

Range Skor		Skor
2,07	2,14	1
2,15	2,22	2
2,23	2,30	3
2,31	2,38	4
2,39	2,46	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	2,38	4
a1b2	2,32	4
a1b3	2,24	3
a2b1	2,25	3
a2b2	2,21	2
a2b3	2,11	1
a3b1	2,19	2
a3b2	2,09	1
a3b3	2,07	1

f. Penentuan Produk Terpilih Analisis Kadar Protein

$$\begin{aligned} \text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 10,55 - 9,16 \\ &= 1,39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{1,39}{4,15} \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

Range Skor		Skor
9,16	9,49	1
9,50	9,83	2
9,84	10,17	3
10,18	10,51	4
10,52	10,85	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	10,55	5
a1b2	10,13	3
a1b3	9,76	2
a2b1	9,52	2
a2b2	10,08	3
a2b3	9,65	2
a3b1	9,26	1
a3b2	9,67	2
a3b3	9,16	1

g. Penentuan Produk Terpilih Analisis Kadar Serat kasar

$$\begin{aligned} \text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 1,90 - 1,83 \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{0,07}{4,15} \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

Range Skor		Skor
1,83	1,85	1
1,86	1,88	2
1,89	1,91	3
1,92	1,94	4
1,95	1,97	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	1,83	1
a1b2	1,85	1
a1b3	1,88	2
a2b1	1,88	2
a2b2	1,86	2
a2b3	1,87	2
a3b1	1,87	2
a3b2	1,90	3
a3b3	1,83	1

h. Penentuan Produk Terpilih Analisis WHC

$$\begin{aligned} \text{Rentang Kelas} &= \text{Nilai Rata-rata Tertinggi} - \text{Nilai Rata-rata Terendah} \\ &= 18,98 - 9,40 \\ &= 9,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 9 \\ &= 4,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Kelas} &= \frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyaknya Kelas}} \\ &= \frac{9,58}{4,15} \\ &= 2,31 \end{aligned}$$

Range Skor		Skor
9,40	11,71	1
11,72	14,03	2
14,04	16,35	3
16,36	18,67	4
18,68	20,99	5

Kode Sampel	Rata-Rata	Skor
a1b1	9,40	1
a1b2	15,55	3
a1b3	15,46	3
a2b1	15,46	3
a2b2	13,26	2
a2b3	13,62	2
a3b1	18,98	5
a3b2	11,42	1
a3b3	16,52	4

Rekap Skor Sampel Terpilih

Tabel 115. Rekap Skor Sampel Terpilih

Kode Sampel	Respon Organoleptik				Respon Kimia			Respon Fisik	Total
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Abu	Protein	Serat	WHC	
a1b1	1	1	1	2	4	5	1	1	16
a1b2	2	4	4	4	4	3	1	3	25
a1b3	5	2	1	2	3	2	2	3	20
a2b1	1	1	1	2	3	2	2	3	15
a2b2	2	1	1	1	2	3	2	2	14
a2b3	4	3	2	1	1	2	2	2	17
a3b1	3	1	2	2	2	1	2	5	18
a3b2	3	2	2	2	1	2	3	1	16
a3b3	3	3	4	2	1	1	1	4	19

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil perhitungan skoring tabel di atas dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih yaitu sampel a1b2, karena memiliki total skor tertinggi. Selanjutnya sampel a1b2 akan dilakukan analisis mikrobiologi yaitu *Total Plate Count* (TPC).

Lampiran 22. Proses Pembuatan Sosis Ikan Lele

