

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MENGGUNAKAN METODE ASLT  
(Accelerated Shelf-Life Testing) PENDEKATAN *ARRHENIUS* PADA  
SNACK NORI ANALOG DAUN PEPAYA**

---

**TUGAS AKHIR**

---

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

Oleh:

Zian Ziedan Mubarak

173.020.029



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2023**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MENGGUNAKAN METODE ASLT  
(Accelerated Shelf-Life Testing) PENDEKATAN *ARRHENIUS* PADA  
SNACK NORI ANALOG DAUN PEPAYA**

**Lembar Pengesahan**

---

**TUGAS AKHIR**

---



Oleh:

Zian Ziedan Mubarak  
173.020.029

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Sumartini, M.P.)

(Ir. Yusep Ikrawan, M.Sc., Ph.D.)

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MENGGUNAKAN METODE ASLT  
(Accelerated Shelf-Life Testing) PENDEKATAN ARRHENIUS PADA  
SNACK NORI ANALOG DAUN PEPAYA**

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



**(Dr. Yelliantty, S.Si., M.Si)**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa karena atas segala nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pendugaan Umur Simpan Menggunakan Metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) Pendekatan *Arrhenius* Pada *Snack* Nori Analog Daun Pepaya”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat sidang di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang tiada henti kepada:

1. Ir. Sumartini, M.P., selaku Dosen Pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan pengarahan serta saran dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
2. Ir. Yusep Ikrawan, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan serta pengarahan selama menyusun laporan tugas akhir ini.
3. Dr. Ir. Yudi Garnida, M.S., selaku Penguji yang telah memberikan saran kepada penulis.
4. Dr. Yellianty, S.Si., M.Si., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.



5. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama ini.
6. Laboran Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung yang telah membantu dan membimbing selama penelitian.
7. Kedua orang tua penulis Ibu Ade Nana dan Bapak Ahab Ali Sulandra beserta seluruh keluarga yang senantiasa memberi dukungan moril dan materil, semangat, doa restu, dan kasih sayang serta motivasi untuk tetap berjuang menuntut ilmu.
8. Sabilla Rahmadina yang senantiasa memberi dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis.
9. Rekan-rekan penulis Rifky Ilyasa, Tubagus M. Rifqi Azmi, Afifah Nurul Aini, Adika Dewangga, dan Vanni Sochi Putra M yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
10. Rekan-rekan kelas A angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
11. Keluarga besar Waffle angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
12. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all time.*

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang

membangun untuk pengembangan laporan tugas akhir penelitian ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan umunya bagi semua pihak serta menjadi salah satu bentuk kekayaan dalam ilmu pengetahuan. Mohon maaf, apabila terdapat kalimat yang kurang berkenan

Bandung, Januari 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>18</b>
1.1 Latar Belakang .....	18
1.2 Identifikasi Masalah .....	21
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	21
1.4 Manfaat Penelitian.....	22
1.5 Kerangka Pemikiran.....	22
1.6 Hipotesis Penelitian.....	24
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>26</b>
2.1 Nori.....	26
2.2 Daun Pepaya.....	29
2.3 Rumput Laut.....	32
2.4 Garam .....	35
2.5 Agar-agar Bubuk .....	37
2.6 Sukrosa .....	38

2.7	Minyak Wijen.....	39
2.8	Gliserol.....	40
2.9	Umur Simpan .....	41
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>50</b>
3.1	Bahan dan Alat .....	50
3.1.1	Bahan.....	50
3.1.2	Alat.....	50
3.2	Metode Penelitian.....	51
3.2.1	Penelitian Pendahuluan.....	51
3.2.2	Penelitian Utama.....	52
3.2.3	Rancangan Perlakuan.....	52
3.2.4	Rancangan Percobaan.....	53
3.2.5	Rancangan Analisis.....	53
3.2.6	Rancangan Respon.....	56
3.3	Prosedur Penelitian.....	57
3.3.1	Deskripsi Penelitian Pendahuluan Kadar Tanin.....	57
3.3.2	Deskripsi Penelitian Pendahuluan Penentuan Formula.....	58
3.3.3	Deskripsi Penelitian Utama.....	61
3.3.4	Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.....	62
3.3.5	Diagram Alir Penelitian Utama.....	66
3.3.6	Jadwal Penelitian.....	67
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>68</b>
4.1	Hasil Penelitian Pendahuluan.....	68
4.1.1	Analisis Kadar Tanin.....	68
4.1.2	Penentuan Formula Terpilih.....	69
4.1.3	Analisis Kimia.....	70
4.1.4	Penentuan Titik Kritis .....	73
4.2	Penelitian Utama .....	74
4.2.1	Kadar Air.....	75
4.2.2	<i>Total Plate Count (TPC)</i> .....	82



**V. KESIMPULAN DAN SARAN .....90**

    5.1 Kesimpulan.....90

    5.2 Saran.....90

**DAFTAR PUSTAKA .....91**

**LAMPIRAN.....95**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Rumput Laut per 100 Gram .....	35
2. Syarat Mutu Garam Konsumsi Beryodium.....	36
3. Standar Mutu Agar-Agar .....	38
4. Formula Pembuatan Snack Nori Analog Daun Pepaya .....	52
5. Penentuan Kadar Air.....	53
6. Pengamatan Uji Mikrobiologi.....	53
7. Kriteria Penilaian Uji Organoleptik .....	57
8. Jadwal Penelitian.....	67
9. Hasil Analisis Kadar Tanin pada Daun Pepaya Hasil Perebusan Dengan Berat Daun Jambu Yang Berbeda-beda .....	68
10. Hasil Uji Hedonik Snack Nori Analog Daun Pepaya .....	69
11. Hasil Analisis Kimia Formula 1 .....	70
12. Hasil Uji Organoleptik Parameter Titik Kritis Snack Nori Analog .....	73
13. Hasil Pengujian Parameter Titik Kritis Snack Nori Analog Daun Pepaya .....	74
14. Hasil Analisis Kadar Air.....	75
15. Hasil Nilai b Selama Penyimpanan .....	77
16. Hasil Nilai a Selama Penyimpanan .....	78
17. Hasil Nilai r Selama Penyimpanan .....	78
18. Persamaan Regresi Linier Kadar Air Snack Nori Analog Daun Pepaya .....	79
19. Hubungan $1/T$ dengan $\ln K$ Parameter Kadar Air.....	80
20. Konstanta Penurunan Mutu dan Umur Simpan Snack Nori Analog Daun Pepaya Parameter Kadar Air.....	81

21. Hasil TPC Snack Nori Analog Daun Pepaya.....	83
22. Hasil Nilai b Selama Penyimpanan.....	84
23. Hasil Nilai a Selama Penyimpanan .....	85
24. Hasil Nilai r Selama Penyimpanan .....	85
25. Persamaan Regresi Linier TPC Snack Nori Analog Daun Pepaya .....	86
26. Hubungan $1/T$ dengan $\ln k$ Parameter TPC .....	87
27. Konstanta Penurunan Mutu dan Umur Simpan Snack Nori Analog Daun Pepaya Parameter Kadar Air.....	88
28. Kriteria Skala Penilaian.....	97
29. Kriteria Penilaian Produk.....	97
30. Kebutuhan Berat Bahan Baku Daun Pepaya.....	105
31. Formula Pembuatan Snack Nori Analog Daun Pepaya .....	106
32. Total Kebutuhan Bahan Analisis Respon .....	109
33. Biaya Keperluan Sampel.....	110
34. Biaya Analisis Sampel .....	110
35. Hasil Analisis Kadar Tanin .....	111
36. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 1 ...	112
37. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 2 ...	113
38. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 3 ...	114
39. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 4 ...	115
40. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 5 ...	116
41. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 6 ...	117
42. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 7 ...	118
43. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 8 ...	119

44. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 9 ...	120
45. Data Asli Uji Hedonik Atribut Tekstur .....	121
46. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Tekstur .....	121
47. ANOVA Organoleptik Tekstur .....	122
48. Uji Lanjut Duncan Faktor A Terhadap Tekstur .....	123
49. Hasil Uji lanjut Duncan Atribut Tekstur .....	123
50. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 1.....	124
51. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 2.....	125
52. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 3.....	126
53. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 4.....	127
54. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 5.....	128
55. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 6.....	129
56. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 7.....	130
57. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 8.....	131
58. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 9.....	132
59. Data Asli Uji Hedonik Atribut Aroma .....	133
60. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Aroma .....	133
61. ANOVA Organoleptik Aroma .....	134
62. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 1 .....	135
63. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 2 .....	136
64. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 3 .....	137
65. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 4 .....	138
66. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 5 .....	139



67. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 6 .....	140
68. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 7 .....	141
69. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 8 .....	142
70. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 9 .....	143
71. Data Asli Uji Hedonik Atribut Warna .....	144
72. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Warna .....	144
73. ANOVA Organoleptik Warna .....	145
74. Uji Lanjut Duncan Faktor A Terhadap Warna .....	146
75. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Warna .....	146
76. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 1 .....	147
77. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 2 .....	148
78. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 3 .....	149
79. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 4 .....	150
80. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 5 .....	151
81. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 6 .....	152
82. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 7 .....	153
83. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 8 .....	154
84. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 9 .....	155
85. Data Asli Uji Hedonik Atribut Rasa .....	156
86. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Rasa .....	156
87. ANOVA Organoleptik Rasa .....	157
88. Persentase Penolakan Panelis Terhadap Tekstur Snack Nori Analog Daun Pepaya F1 .....	159
89. Hasil Pengujian Parameter Titik Kritis F1 .....	159

90. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat (Pati) .....	160
91. Hasil Analisis Kadar Protein.....	162
92. Hasil Analisis Kadar Lemak .....	164
93. Hasil Analisis Kadar Air .....	165
94. Hasil Analisis Kadar Air Ordo 0.....	165
95. Hasil Analisis Kadar Air Ordo 1.....	165
96. Hasil <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 0 .....	167
97. Perhitungan Regresi Linier Kadar Air Ordo 0 <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya .....	167
98. Hasil <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 1 .....	169
99. Perhitungan Regresi Linier Kadar Air Ordo 1 <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya .....	170
100. Persamaan Regresi Linier Kadar Air <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya ...	172
101. Hasil Persamaan Regresi Linear Kadar Air <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Sampel F1 Ordo 1.....	173
102. Hasil Penelitian Utama TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya .....	177
103. Hasil <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 0.....	179
104. Perhitungan Regresi Linier TPC Ordo 0 <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya	179
105. Hasil TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 1.....	181
106. Perhitungan Regresi Linier TPC Ordo 1 <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya	182
107. Persamaan Regresi Linier TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya .....	184
108. Hasil Persamaan Regresi Linear TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Sampel F1 Ordo 0.....	185

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun Pepaya.....	30
2. Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	35
3. Struktur Gliserol.....	41
4. Grafik Hubungan antara $\ln k$ dengan $1/T$ .....	55
5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Uji Tanin Pada Daun Pepaya .....	62
6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Penentuan Formulasi Perbandingan Agar-agar Bubuk dan Gliserol .....	63
7. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Analisis Respon Formula Terpilih.....	64
8. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Penentuan Titik Kritis .....	65
9. Diagram Alir Penelitian Utama.....	66
10. Grafik Kadar Air <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 0 .....	76
11. Grafik Kadar Air <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 1 .....	76
12. Grafik Hubungan antara $\ln k$ dan $1/T$ <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Parameter Kadar Air .....	80
13. Grafik TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 0.....	83
14. Grafik TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Ordo 1 .....	83
15. Grafik Hubungan Antara $\ln k$ dan $1/T$ <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Parameter TPC .....	87
16. Tingkat pengenceran menggunakan larutan pengencer <i>Buffered Peptone Water</i> (BPW) .....	102
17. Kurva Kadar Air <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 0.....	169
18. Kurva Kadar Air <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 1 .....	172
19. Plot Arrhenius <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Sampel F1 .....	173

20. Kurva TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 0.....	179
21. Kurva TPC <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 1.....	184
22. Plot Arrhenius <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya Sampel F1 .....	185
23. Analisis Kadar Karbohidrat (Pati).....	189
24. Analisis Kadar Protein .....	189
25. Analisis Kadar Lemak.....	189
26. Analisis <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	190
27. Analisis Kadar Air.....	190
28. Analisis Uji Organoleptik .....	190





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Kadar Tanin.....	95
2. Formulir Pengujian Organoleptik Metode Uji Hedonik (Soekarto, 2002) .....	97
3. Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2005) .....	98
4. Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (SNI 01-2891-1992) .....	99
5. Analisis Kadar Karbohidrat (Pati) Metode <i>Luff Schoorl</i> (AOAC, 2003).....	100
6. Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 2005).....	101
7. Prosedur Pengujian <i>Total Plate Count</i> (SNI No. 01-2332.3-2006) .....	102
8. Perhitungan Angka Lempeng Total (SNI No. 01-2332.3-2006).....	104
9. Perhitungan Formula.....	105
10. Perhitungan Berat Bahan Formula <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya (Penelitian Pendahuluan Penentuan Formulasi) .....	107
11. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama .....	109
12. Biaya Analisis Penelitian .....	110
13. Perhitungan Hasil Penelitian Pendahuluan .....	111
14. Hasil Perhitungan Kadar Tanin.....	111
15. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) .....	112
16. Hasil Penilaian Organoleptik Penentuan Parameter Titik Kritis <i>Snack</i> Nori Analog Daun Pepaya.....	158
17. Perhitungan Formulasi Terpilih .....	160
18. Hasil Perhitungan Uji Karbohidrat (Pati).....	160
19. Hasil Perhitungan Uji Protein .....	162
20. Hasil Perhitungan Uji Lemak.....	164

21. Perhitungan Hasil Penelitian Utama .....	165
22. Hasil Perhitungan Pendugaan Umur Simpan Kadar Air.....	165
23. Hasil Perhitungan Pendugaan Umur Simpan <i>Total Plate Count</i> (TPC). .....	177
24. Dokumentasi Analisis Respon Kimia dan Organoleptik .....	189



## ABSTRAK

Tujuan dilakukannya penelitian ini ntuk meningkatkan penganekaragaman produk olahan pangan sehingga dapat menggantikan nori impor dan ntuk meningkatkan nilai ekonomis dari daun pepaya.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan meliputi analisis kadar tannin pada daun papaya yang dilakukan perebusan dengan penambahan daun jambu biji dengan berat yang berbeda-beda, penentuan formulasi terbaik dengan uji hedonik, penentuan titik kritis dan penelitian utama berupa Penggunaan Umur Simpan Menggunakan Metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) Pendekatan *Arrhenius* Pada *Snack* Nori Analog Daun Pepaya. Respon yang diamati meliputi respon kimia (pengujian kadar tannin, kadar karbihohidrat (pati), kadar protein, kadar lemak dan kadar air), respon mikrobiologi (pengujian TPC) dan respon organoleptik (uji hedonik).

Berdasarkan nilai energi aktivasi terendah yaitu parameter kadar air, karena parameter kadar air memiliki nilai energi aktivasi 3082,87 kal/mol. Sehingga umur simpan *snack* nori analog daun pepaya pada perlakuan F1 selama 83,71 hari pada suhu 25°C, 70,75 hari pada suhu 35°C dan 60,48 hari pada suhu 45°C

**Kata Kunci** : *Accelerated Shelf-life Testing*, *Arrhenius*, *Snack* Nori Daun Pepaya



## ABSTRACT

*The purpose of this research is to increase the diversity of processed food products so that they can replace imported nori and to increase the economic value of papaya leaves.*

*This research was conducted in two stages, namely preliminary research covering the analysis of tannin content in papaya leaves by boiling with the addition of guava leaves with different weights, determining the best formulation by hedonic test, determining critical points and the main research in the form of estimating the shelf life of Nori Snack s. Papaya leaf analogue using ASLT (Accelerated Shelf-life Testing) Arrhenius model. The observed responses included chemical responses (tannin content test, starch carbohydrate content, protein content, fat content and water content), microbiological response (TPC test) and organoleptic response (hedonic test).*

*Based on the lowest activation energy value, namely the water content parameter, because the water content parameter has an activation energy value of 3082.87 cal/mol. So that the shelf life of papaya leaf nori analogue snack in treatment F1 was 83.71 days at 25 °C, 70.75 days at 35 °C and 60.48 days at 45 °C.*

**Keyword:** Accelerated Shelf-life Testing, Arrhenius, Papaya Leaf Nori Snack





## I. 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) Waktu dan Tempat Penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia memiliki kebiasaan tidak bisa berhenti untuk mengemil. Kebiasaan tersebut menjadi peluang bisnis bagi industri cemilan di Indonesia untuk memproduksi berbagai jenis cemilan. Produk cemilan semakin membanjiri pasar makanan dengan pilihan yang beragam, dari berbasis tepung terigu, tepung kedelai, coklat, buah, kacang-kacangan hingga rumput laut.

Di Indonesia, masyarakat menunjukkan ketertarikan yang sangat besar terhadap produk makanan dengan bahan baku rumput laut atau biasa disebut nori. Hal tersebut, dapat dilihat di dalam pasar-pasar swalayan banyak produk nori dalam kemasan yang di jual. Penggunaan nori di Indonesia pun cukup tinggi, pada tahun 2010 restoran Jepang di Banten sebanyak 12,20% menggunakan nori sebagai olahan makanan, di Jakarta sebanyak 11,86% menggunakan nori sebagai olahan makanan di restoran tersebut (Teddy, 2009).

Nori merupakan sediaan berupa rumput laut yang dikeringkan berbahan baku rumput laut merah jenis *Porphyra* yang dapat ditambahkan bumbu di dalamnya. Nori cemilan (*snack nori*) disebut sebagai alternatif cemilan sehat, walaupun hanya dibuat dari rumput laut yang dikeringkan dan dipanggang

kemudian diberi bumbu dengan berbagai rasa serta dikemas seperti *crackers*. (Hoff, 2015 didalam Hanifah, 2017).

Ukuran standar satu lembar nori di Jepang berbeda-beda tergantung pada kegunaannya, yaitu 12 x 10 cm<sup>2</sup> (DKP, 2006), 20 x 18 cm<sup>2</sup> (Korringa, 1976) dan 21 x 19 cm<sup>2</sup>. Satu lembar nori kering memiliki berat 2,5 sampai 3 g (Korringa, 1976) atau 3,5 sampai 4 g (FAO, 2008).

Warna tidak dapat dijadikan pegangan kualitas, namun lembaran nori berkualitas tinggi umumnya berwarna hitam kehijauan, sedangkan nori berkualitas lebih rendah berwarna hijau hingga hijau muda (Teddy, 2009). Untuk dapat menjadikan *snack* nori lebih mirip dengan nori aslinya maka diperlukan penambahan pewarna alami seperti daun pepaya.

Daun pepaya merupakan tanaman yang tumbuh subur di wilayah beriklim tropis seperti Indonesia. Daun pepaya masih diolah secara terbatas oleh masyarakat sebagai lalapan atau ditumis. Menurut Milind, P. (2011) daun pepaya mengandung mineral seperti K, Ca, Mg, Cu, Fe, Zn dan Mn. Daun pepaya juga mengandung senyawa alkaloid karpanon, karikaksantin, violaksantin, papain, saponin, flavonoid dan tanin. Kandungan bioaktif yang terdapat pada daun pepaya tersebut berperan penting sebagai antikanker, antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi, antibakteri, antidengue, dan penyembuh luka (Rahayu, 2016).

Dengan demikian, karena daun pepaya banyak tumbuh subur di wilayah Indonesia dan belum banyak dilakukan pemanfaatan sebagai olahan pangan maka

salah satu upaya untuk memudahkan pemanfaatan dari daun pepaya dijadikannya sebagai pewarna dalam pembuatan *snack* nori analog daun pepaya.

Dalam proses pembuatan *snack* nori daun pepaya diperlukan bahan pembentuk gel yaitu dengan ditambahkan agar-agar bubuk, agar dapat memberikan bentuk atau rangka pada produk nori serta dapat memperkokoh bentuk lembaran nori. Agar-agar merupakan senyawa ester asam sulfat dari senyawa galaktan, tidak larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas dengan membentuk gel. Agar-agar dapat berfungsi sebagai bahan pengganti karagenan, bahan pengikat, penstabil, pengemulsi, pengisi, dan pembuat gel.

Kandungan serat pada daun pepaya dapat meningkatkan kekerasan produk sehingga produk akan lebih mudah rapuh. Oleh karena itu, dapat diperbaiki dengan penambahan lemak. Salah satu bahan yang mengandung lemak yaitu gliserol. Gliserol pada pembuatan nori ini membentuk tekstur nori menjadi lebih elastis, dan menurunkan kekakuan. Dengan adanya penambahan gliserol dan agar agar bubuk pada *snack* nori daun pepaya, diharapkan dapat menghasilkan *snack* nori yang berwarna hijau kehitaman, membentuk lembaran nori yang kompak dan tidak mudah sobek.

Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah daun pepaya, agar-agar bubuk dan gliserol, dimana produk baru *snack* nori ini belum adanya penelitian tentang pengujian daya simpan. Beberapa metode pengujian umur simpan salah satunya adalah metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*). Metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) adalah salah satu metode yang sering digunakan

dalam menentukan umur simpan. Metode ASLT menggunakan prinsip akselerasi dengan mempercepat proses kerusakan bahan pangan dalam perlakuan tertentu, kemudian akan dihitung secara matematis, sehingga penentuan umur simpan akan memberikan hasil yang lebih cepat dengan akurasi tinggi.

Pada metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) suhu merupakan parameter kunci penentu kerusakan karena semakin meningkatnya suhu maka reaksi kerusakan akan semakin cepat. Penggunaan suhu yang berbeda bertujuan untuk mengetahui penurunan mutu pada produk tersebut.

Pendugaan umur simpan *snack* nori daun pepaya ini wajib dilakukan karena menurut Undang-Undang No. 7 tahun 1996 pasal 1 tentang pangan serta pada Peraturan Pemerintah no 69 tahun 1999 pasal 2 tentang label dan iklan pangan, produsen wajib mencantumkan tanggal kadaluwarsa (*expired date*) pada kemasan produk. Pencantuman waktu kedaluwarsa akan memberikan informasi kepada konsumen tentang batas waktu konsumsi suatu makanan.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, didapat diidentifikasi masalah yaitu bagaimana suhu penyimpanan yang berbeda-beda dapat mempengaruhi umur simpan produk *snack* nori analog daun pepaya menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) model Arrhenius.

### 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya simpan *snack* nori analog daun pepaya.



Tujuan dari penelitian ini :

1. Untuk meningkatkan penganekaragaman produk olahan pangan sehingga dapat menggantikan nori impor.
2. Untuk meningkatkan nilai ekonomis dari daun pepaya.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengolahan nori berbahan baku lokal sebagai upaya diversifikasi olahan pangan, dapat meningkatkan nilai ekonomis daun pepaya, serta dapat digunakan sebagai pengganti nori impor dan diharapkan dapat menghasilkan produk yang dapat diterima oleh masyarakat.

#### 1.5 Kerangka Pemikiran

Nori adalah salah satu produk olahan rumput laut alami yang dikeringkan dan merupakan produk olahan dari rumput laut merah (*Rhodophyta*). Nori adalah sediaan berupa rumput laut yang dikeringkan berbahan baku rumput laut merah jenis *Porphyra* yang dapat ditambahkan bumbu didalamnya seperti *ajisuke nori* (Giury, 2006).

Produk Nori berbahan baku *Porphyra marcosii* mempunyai nilai gizi protein 41,49%; lemak 0,44%; abu 4,99%; air 13,14% serta 10 jenis asam amino yaitu treonin, arginin, tirosin, meteonin, lisin, valin, asam glutamat, glisin, fenilalanin dan alanin (Voulda, 2012). Sedangkan nori yang beredar di pasaran (nori impor) memperlihatkan protein 45,42% lemak 0,24% abu 7,02% dan karbohidrat 47,31% (Hatta, 1993). Menurut Teddy (2009) nori berbahan baku *Glacilaria sp*

dengan formulasi terbaik hasil uji pada karakteristik kimia yaitu uji kadar air dapat dinilai 15,44%; kadar abu 5,23%; kadar lemak 0,11%; kadar protein 6,20% dan kadar karbohidrat 73.03%.

Pembuatan nori dengan proporsi daun singkong dan rumput laut *Eucheuma cottonii* berpengaruh terhadap uji organoleptik nori secara keseluruhan, dengan nilai terbaik pada proporsi 20:80 (daun singkong dan rumput laut) dengan nilai organoleptik (tekstur agak kompak, warna hijau, agak beraroma daun singkong, penerimaan keseluruhan agak suka) dan aktivitas antioksidan 76.974%. Dengan kandungan kadar air (15,14%), abu (8,26%), protein (2,62%), lemak (0,66%), serat kasar (16,24%), dan karbohidrat (58,83%) (Reni dan Subeki, 2017).

Pensubstitusian rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan kolang-kaling hingga 30% masih dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan nori. Formulasi pembuatan nori yaitu dengan menambahkan 50 ml air, 2 ml larutan daun suji dan gliserin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pensubstitusian rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dengan kolang-kaling berpengaruh nyata terhadap ketebalan kekuatan tarik, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat makanan dan kadar kalsium tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap daya serap air, intensitas warna dan aktivitas air (Fikratul, 2016).

Konsentrasi minyak wijen pada pengolahan artifisial nori bayam sebesar 1% (Hasanah, 2007). Pada pengolahan nori berbahan baku rumput laut jenis *Ulva lactuca* dan *Glacilaria sp* untuk membuat 810 gram nori dibutuhkan 150 gram

minyak wijen (Putri, 2017). Pada pembuatan *mix vegetable leather* panggang konsentrasi minyak wijen sebesar 2% (Nanggiang, 2016).

Menurut Maharani, (2019) pada penelitian pengaruh penambahan agar dan pati terhadap karakteristik *cassava leaf sheet* didapatkan penambahan agar dan pati berpengaruh terhadap karakteristik kimia dan organoleptik pada produk *cassava leaf sheet*, serta perlakuan agar 2% adalah perlakuan terbaik untuk produk *cassava leaf sheet*.

Menurut Hasany dkk, (2017) pada penelitian pendugaan umur simpan menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) model Arrhenius pada *fruit nori* yaitu umur simpan *fruit nori* pada suhu ruang ( $25^{\circ}\text{C}$ ) menggunakan kemasan PP berdasarkan reaksi ordo 0 adalah 31,575 (31 hari, 13 jam 48 menit 0 detik) sedangkan umur simpan *fruit nori* yang disimpan pada suhu ruang ( $25^{\circ}\text{C}$ ) tanpa menggunakan kemasan, berdasarkan reaksi ordo 0 adalah 51,688 (51 hari, 16 jam 30 menit 43 detik).

### 1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran diatas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu diduga bahwa suhu penyimpanan yang berbeda-beda dapat mempengaruhi umur simpan produk *snack nori* analog daun pepaya berdasarkan metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) model Arrhenius.

### 1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung. Penelitian dimulai pada bulan Agustus 2022 sampai dengan November 2022.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Nori (2) Daun Pepaya, (3) Rumput laut, (4) Garam, (5) Agar-agar Bubuk, (6) Sukrosa, (7) Minyak Wijen, (8) Gliserol dan (9) Umur Simpan.

### 2.1 Nori

Nori merupakan sediaan berupa rumput laut yang dikeringkan berbahan baku rumput laut merah jenis *Porphyra* yang dapat ditambahkan bumbu di dalamnya seperti *ajitsuke nori*. Nori terdiri dari beberapa jenis diantaranya yang sering ditemui yaitu nori pembungkus dan nori cemilan. Nori pembungkus biasanya bertekstur elastis, berwarna hijau kehitaman, agak tebal, dan tidak mudah rapuh sedangkan nori cemilan cenderung bertekstur halus, tipis, renyah, berwarna hijau tua sampai hijau terang dan mudah rapuh.

Di Indonesia, masyarakat menunjukkan ketertarikan yang sangat besar terhadap cemilan nori. Hal tersebut, dapat dilihat di dalam pasar-pasar swalayan banyak produk nori dalam kemasan yang di jual. Penggunaan nori di Indonesia pun cukup tinggi, pada tahun 2010 menurut Teddy, (2009) restoran Jepang di Banten sebanyak 12,20% menggunakan nori sebagai olahan makanan, di Jakarta sebanyak 11,86% menggunakan nori sebagai olahan makanan di restaurant tersebut.

Nori merupakan salah satu yang memiliki kandungan nutrisi tinggi. Kandungan protein nori mencapai 25-50% berat kering, lemak 2-3% berat kering dan berbagai macam vitamin (kayama et al. 1985). Protein yang terdapat dalam nori adalah *histidine* dan *cysteine* (Urbano dan Goni, 2002). Kandungan protein dalam

rumput laut berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya iklim dan kondisi lingkungan atau habitatnya. *Porphyra tenera* mengandung protein sebesar 21-47 g protein/100 g berat kering (Ruperez dan Saura 2001 dalam Dawczynski et al. 2007). Vitamin B12 dalam nori adalah sebesar 29 $\mu$ g%. kandungan nutrisi yang cukup itulah yang menjadikan nori salah satu makanan diet oleh masyarakat Jepang (Hiroyuki, 1993).

Nori juga mengandung beberapa asam amino selain kandungan nutrisi yang menguntungkan, diantaranya asam glutamate, *glycine*, dan *alanine* yang berperan dalam menciptakan rasa pada nori (Winarno, 2004). Hampir 50% kandungan nori adalah EPA (Nisizawa, 2002). Serat makanan adalah salah satu kandungan terpenting dalam rumput laut. Kandungan serat makanan atau *dietary fibre* dalam nori dan *wakame* mencapai 34% berat kering (Urbano dan Goni, 2002).

Ukuran standar satu lembar nori di Jepang berbeda-beda tergantung pada kegunaannya, yaitu 12x20 cm<sup>2</sup> (DKP, 2006), 20x18 cm<sup>2</sup> (Korringa, 1976) dan 21x19 (Wikipedia, 2006). Warna tidak dapat dijadikan pegangan kualitas, namun lebar nori berkualitas tinggi umumnya berwarna hitam kehijauan, sedangkan nori berkualitas rendah berwarna hijau hingga hijau muda (Wikipedia, 2006). Satu lembar nori kering memiliki berat 2,5 sampai 3 gram (Korringa, 1976) atau 3,5 sampai 4 gram (FAO, 2007).

Nori digunakan sebagai pembungkus *sushi* (*Makisuzhi*) dan bola-bola nasi (*onigiri*) serta makanan khas Jepang lainnya. Selain dapat dikonsumsi langsung sebagai makanan ringan (*snack*), nori juga digunakan sebagai hiasan dan penyedap

semacam makanan Jepang, misalnya pemberi sama pada mie dan sup (Yamamoto, 1990), serta lauk sewaktu makan nasi dan biasanya ditambahkan ke dalam makanan ringan dan renyak seperti *senbei*. *Senbei* adalah makanan ringan yang renyah atau disebut juga *crackers* berbentuk bulet dan pipit. Berikut ini adalah beberapa jenis nori dan pemanfaatannya dalam pangan :

1. *Yakinori* ukuran standar

Nori tawar untuk menggulung *temakusushi* dan *makisushi*

2. *Yakinori* tipe setengah

Satu lembar nori ukuran standar dibagi dua, digunakan untuk membungkus seluruh bagian *onigiri*

3. *Yakinori* tipe sepertiga

Satu lembar nori dibagi tiga diletakkan dibagian dasar *onigiri* sehingga mudah dipegang dengan tangan

4. *Ajitsuke nori* atau *Okazunori*

Satu lembar nori standar yang sudah diberi bumbu garam dapur, kecap asin, gula atau *mirin* dipotong menjadi 8 atau 12 potongan kecil. Pada umumnya dimakan sebagai teman makan nasi sewaktu sarapan pagi atau dimakan begitu saja sebagai makanan ringan

5. *Mominori*

*Ajitsuke* nori yang sudah diberi bumbu garam, kecap asin, gula atau *mirin* dan hiasan dicabik-cabik sampai menjadi potongan berukuran kecil yang tidak seragam. Digunakan sebagai hiasan makanan Jepang seperti *donburi* atau *chirashizushi*



### 6. *Kizaminori*

*Yakinori* yang dipotong halus-halus dengan ukuran seragam, berfungsi sebagai hiasan seperti *mominori*

### 7. *Aonori*

Nori berwarna hijau berbentuk sebuk kasar berukuran 2-3 mm yang ditaburkan diatas *okonomiyaki*, *takoyaki*, dan *yakisoba*. Berbeda dengan bahan baku nori standar, *aonori* menggunakan alga hijau jenis *Monostroma* dan *Enteromorpha* yang banyak dibudidayakan di Teluk Ise

## 2.2 Daun Pepaya

Tanaman pepaya awalnya ada di selatan Meksiko dan Amerika selatan bagian utara. Kemudian pepaya meluas ke daerah Asia, dan India. Setelah itu, tanaman pepaya meluas ke negara-negara tropis, dan masuk ke negara Indonesia pada tahun 1700 (Setiaji, 2009). Menurut Tjitrosoepomo (2004), sistematika hubungan perpeaya berdasarkan taksonominya yaitu sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*  
 Divisi : *Spermatophyta*  
 Kelas : *Angiospermae*  
 Ordo : *Caricales*  
 Suku : *Caricaceae*  
 Genus : *Carica*  
 Spesies : *Carica Papaya* Linn.

Tanaman pepaya termasuk dalam marga *carica*, yang mempunyai ciri-ciri semak yang bentuknya menyerupai pohon, dengan batang yang lurus, bulat, pada



dalam batang berbentuk spons dan berongga. Tinggi tanaman pepaya bisa mencapai 2,5 m sampai 10 m tergantung jenis dan kondisi tempat. Buah pepaya berwarna hijau saat masih muda dan berwarna oranye kemerah-merahan saat matang.

Tanaman pepaya adalah salah satu jenis tanaman obat dan dapat digunakan baik buah, akar, dan daunnya. Buah pepaya termasuk buah yang cepat masak setelah dipanen sehingga tidak tahan lama. Tanaman pepaya dapat tumbuh baik jika tanahnya subur, lembab dan pemberian air yang baik. Buah pepaya dapat dipakai untuk memperlancar pencernaan, menjaga suhu tubuh, obat luka lambung, menguatkan lambung dan antiscorbut. Saat setengah matang buah pepaya dapat memperlancar urin, memperlancar air susu ibu (ASI) dan *abortivum* (Lasarus, 2013).



Gambar 1 Daun Pepaya

Daun pepaya memiliki kandungan berupa sukrosa, alkaloid karpain, pseudokarpain, glikosid, karpoid, saponin, levulosa, dekstroza, dan enzim papain (Dalimartha, 2003).

Daun pepaya memiliki kandungan zat baik yang berlimpah yaitu :

#### 1. Sifat anti kanker

Menurut penelitian yang dilakukan oleh jurnal *Ethnopharmacology*, jus daun pepaya mengandung enzim tertentu yang memiliki sifat melawan kanker terhadap berbagai tumor seperti kanker

leher rahim, kanker payudara, kanker hati, kanker paru-paru dan kanker pankreas tanpa efek toksik pada tubuh. Dengan mengatur T-sel, ekstrak daun pepaya meningkatkan respon sistem kekebalan terhadap kanker.

## 2. Menghambat pertumbuhan bakteri

Jus daun pepaya mengandung lebih dari 50 bahan aktif termasuk senyawa karpain yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur, cacing, parasit, bakteri serta berbagai bentuk sel kanker.

## 3. Meningkatkan Imunitas Tubuh

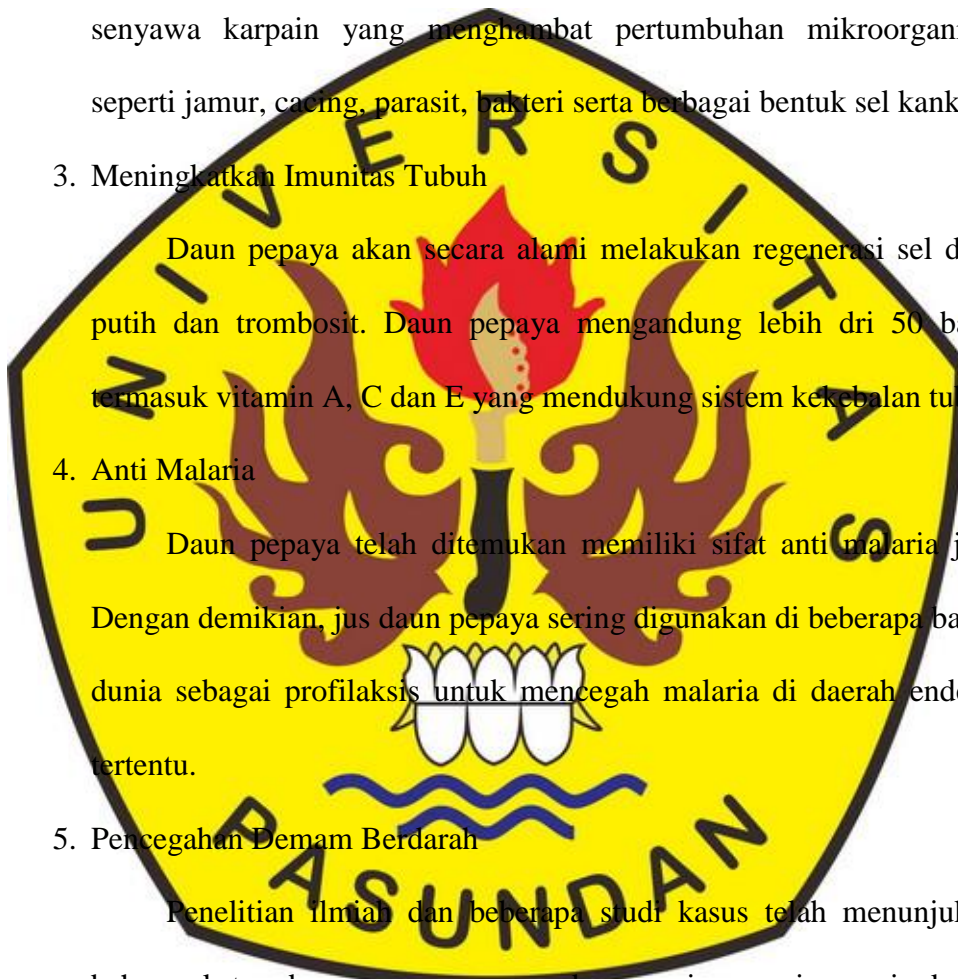
Daun pepaya akan secara alami melakukan regenerasi sel darah putih dan trombosit. Daun pepaya mengandung lebih dari 50 bahan termasuk vitamin A, C dan E yang mendukung sistem kekebalan tubuh.

## 4. Anti Malaria

Daun pepaya telah ditemukan memiliki sifat anti malaria juga. Dengan demikian, jus daun pepaya sering digunakan di beberapa bagian dunia sebagai profilaksis untuk mencegah malaria di daerah endemis tertentu.

## 5. Pencegahan Demam Berdarah

Penelitian ilmiah dan beberapa studi kasus telah menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya mengandung enzim papain meningkatkan trombosit.



## 6. Mengurangi Nyeri Haid

Para wanita sejak dahulu memanfaatkan daun pepaya untuk permasalahan ini. Jus daun pepaya sangat efektif untuk mengurangi nyeri haid.

## 7. Membantu Pencernaan

Enzim papain dalam daun pepaya membantu dalam pencernaan protein dan berguna untuk mengobati gangguan pencernaan. Daun pepaya juga dapat membantu mencerna gluten protein gandum, yang terjadi bagi sebagian orang, yang dikenal sebagai penyakit *celiac*.

### 2.3 Rumput Laut

Mulai ramainya makanan ringan dan *snack* yang dibuat dari nori menyebabkan kebutuhan nori di Indonesia juga semakin tinggi. Nori adalah rumput laut kering, berbentuk lembaran tipis yang bernilai gizi tinggi dan banyak digunakan sebagai bahan pelengkap untuk membuat sushi, sup, kimbab dan bahkan bisa digunakan sebagai camilan. Di Indonesia sendiri, nori sudah bukan merupakan barang asing, banyak sekali olahan produk nori dengan berbagai merk yang dijual di supermarket. Selama ini, nori hanya dihasilkan di Jepang, Korea dan China, maka mau tidak mau Indonesia harus mengimpor nori semakin banyak. Rumput laut jenis *Porphyra* adalah bahan baku untuk membuat nori impor. *Porphyra* tidak terdapat di Indonesia karena rumput laut tersebut hidup dalam iklim subtropis. Oleh karena itu perlu dicari terus alternatif bahan baku selain *Porphyra*.

Rumput laut adalah salah satu jenis alga yang dapat hidup di perairan laut dan merupakan tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan

kerangka seperti akar, batang, dan daun. Rumput laut atau alga juga dikenal dengan nama *seaweed* merupakan bagian terbesar dari rumput laut yang tergolong dalam divisi *Thallophyta*. Ada empat kelas yang dikenal dalam divisi *Thallophyta* yaitu *Chlorophyceae* (alga hijau), *Phaeophyceae* (alga coklat), *Rhodophyceae* (alga merah) dan *Cyanophyceae* (alga biru hijau). Alga hijau biru dan alga hijau banyak yang hidup dan berkembang di air tawar, sedangkan alga merah dan alga coklat secara eksklusif ditemukan sebagai habitat laut (Ghufran, 2010).

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu *carragaenophytes* yaitu rumput laut penghasil karaginan, yang berupa senyawa polisakarida. Karaginan dalam rumput laut mengandung serat (*dietary fiber*) yang sangat tinggi. Serat yang terdapat pada karaginan merupakan bagian dari serat gum yaitu jenis serat yang larut dalam air. Karaginan dapat terekstraksi dengan air panas yang mempunyai kemampuan untuk membentuk gel. Sifat pembentukan gel pada rumput laut ini dibutuhkan untuk menghasilkan pasta yang baik, karena termasuk ke dalam golongan *Rhodophyta* yang menghasilkan *florin starch* (Anggadiredja, 2011).

Dalam dunia perdagangan nasional dan internasional, *Eucheuma cottonii* umumnya lebih dikenal dengan nama *Cottonii*. Spesies ini menghasilkan karaginan tipe kappa. Oleh karena itu secara taksonomi diubah namanya dari *Eucheuma alvarezii* menjadi *Eucheuma cottonii*. *Eucheuma cottonii* umumnya 6 terdapat di daerah tertentu dengan persyaratan khusus, kebanyakan tumbuh di daerah pasang surut atau yang selalu terendam air. Melekat pada substrat di daerah perairan berupa



karang batu mati, karang batu hidup, batu gamping dan cangkang *molusca* (Doty 1986 diacu dalam Atmadja et al. 1996).

Menurut Anggadiredja (2011), taksonomi dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Rhodophyta*

Kelas : *Rhodophyceae*

Ordo : *Gigartinales*

Famili : *Solieriaceae*

Genus : *Eucheuma*

Spesies : *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*)

Menurut Anggadiredja (2011), *Eucheuma cottonii* masuk kedalam marga *Eucheuma* dengan ciri-ciri umum adalah:

1. Berwarna merah, merah-coklat, hijau-kuning
2. *Thalli* (kerangka tubuh tanaman) bulat silindris atau gepeng
3. Substansi *thalli* “gelatinus” dan atau “kartilagenus” (lunak seperti tulang rawan)
4. Memiliki benjolan-benjolan dan duri

Karakteristik gel kappa-karaginan dicirikan oleh tipe gel yang lebih kuat dan rapuh dengan sineresis dan memiliki efek sinergis yang tinggi dengan *locust bean gum*. Pada umumnya rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* (karaginan) dapat

melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein 7 sehingga mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentukan gel dan pengendapan (Anggadiredja, 2011). Rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Tabel 1. Kandungan Gizi Rumput Laut per 100 Gram

Komponen	Satuan	Nilai Nutrisi
Kadar Air	%	13,90
Kadar Abu	%	3,40
Protein	%	2,60
Lemak	%	0,40
Karbohidrat	%	5,70
Serat Kasar	%	0,90
Karaginan	%	67,50
Vitamin C	%	12,00
Riboflavin	(mg/100g)	2,70
Mineral	(mg/100g)	22,39
Ca	Ppm	2,30
Cu	Ppm	2,70

Sumber : BPPT (2011)

#### 2.4 Garam

Garam khususnya gram dapur (NaCl) merupakan komponen bahan makanan yang penting. Konsumsi garam NaCl biasanya lebih banyak diatur oleh rasa, kebiasaan, dan tradisi daripada keperluan. Dibeberapa begara maju, dilakukan pengaturan komsumsi yang ketat agar konsumsi garam NaCl berada dibawah 1 gram/hari. Makanan yang mengandung kurang dari 0,3% natrium akan terasa

hambar sehingga tidak disenangi. Konsumsi natrium bervariasi terhadap suhu dan daerah tempat tinggal, dengan kisaran dari 2 gram sampai sebanyak 10 gram perhari (Winarno, 2004).

Garam berfungsi untuk memberikan cita rasa, menurunkan aktivitas air, dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Penambahan garam dengan konsentrasi rendah yang berperan sebagai pemberi cita rasa, sedangkan pada konsentrasi tinggi garam berperan sebagai bahan pengawet makan yang ditunjukkan dengan kerja *bakteriostatik* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, ragi, dan jamur. Garam yang bersifat bakteriostatik dan bakteriosidal karena ion Cl bersifat anti bakteri pada pemakaian 2 – 5 % sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan mikroba pembusuk lainnya (Astawan, 2007).

Tabel 2. Syarat Mutu Garam Konsumsi Beryodium

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kadar air H <sub>2</sub> O (b/b)	%	Maks. 7
2	Kadar NaCl (Natrium klorida) dihitung dari jumlah klorida (Cl <sup>-</sup> ) (b/b)	%	Min. 94
3	Bagian yang tidak larut dalam air (b/b) adbk	%	Maks. 0,5
4	Yodium dihitung sebagai kaliumiodat (KIO <sub>3</sub> ) adbk	mg/kg	Min. 30
5	Cemaran logam:		
5.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,5
5.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 10,0
5.3	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,1
6	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
Catatan 1: b/b adalah bobot/bobot			
Catatan 2: adbk adalah atas dasar bahan kering			

Sumber: SNI 01-3556-2010

## 2.5 Agar-agar Bubuk

Agar-agar merupakan senyawa ester asam sulfat dari senyawa galaktan, tidak larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas dengan membentuk gel. Fungsi utama agar-agar adalah sebagai bahan pemantap, penstabil, pengemulsi, pengisi, penjernih, dan pembuat gel. Beberapa industri memanfaatkan kemampuan membentuk gel dari agar-agar adalah industri makanan, farmasi, kosmetik, kulit, fotografi, dan sebagai media penumbuh mikroba. Industri produksi agar-agar di Indonesia menggunakan metode yang melibatkan ekstraksi rumput laut dengan pelarut asam pada suhu tinggi (Anggadiredja, J.T., dkk, 2002)

Agar-agar merupakan polisakarida yang terakumulasi dalam dinding sel rumput laut penghasil agar-agar atau agarofit, oleh karenanya agar-agar yang terdapat dalam rumput laut dipengaruhi oleh musim. Semakin tua umur panen maka kandungan polisakarida yang dihasilkan semakin banyak sehingga agar-agar juga semakin tinggi (Syamsuar, 2006).

Agar-agar merupakan produk kering tak berbentuk (*amorf*) yang mempunyai sifat seperti gelatin. Molekul agar-agar terdiri dari rantai linier galaktan, yaitu polimer dari galaktosa dengan ikatan  $\alpha$ -1,3 dan 3,6-anhidro-L-galaktosa dengan ikatan  $\beta$ -1,4.

Karakteristik gel agar-agar bersifat rigid, rapuh, mudah dibentuk dan memiliki titik cair tertentu. Keasaman (pH) sangat mempengaruhi kekuatan gel agar-agar. pH semakin menurun maka kekuatan gel agar-agar semakin lemah



sampai pH 2,5. Kandungan gula menghasilkan gel yang lebih keras tetapi menghasilkan tekstur yang kurang kohesif.

Tabel 3. Standar Mutu Agar-Agar

Komponen	Spesifikasi
Ukuran partikel	80-100 mesh
Kadar air	<18%
Kadar abu	<6,99%
Logam berat	<10 ppm
Arsenik	<3 ppm
pH	6,8 – 7,0
Kelarutan	Larut pada temperatur 100°C

(Poncomulyo, T. Maryani, H. dan Kristiani, 2006)

Agar-agar larut dalam air panas, etanolamida, dan formida. Agar-agar pada suhu 32-30°C berbentuk beku (solid) dan tidak mencair pada suhu dibawah 85°C. Agar-agar merupakan agen pembentuk gel terefektif yang pernah diketahui. Gel agar-agar dapat terbentuk dalam larutan yang sangat encer, yaitu fraksi agar-agar sebesar 1%. Gel agar-agar bersifat reversibel terhadap suhu, yaitu pada suhu diatas titik leleh maka fase gel akan berubah menjadi fase sol dan sebaliknya, tetapi fase transisi dari gel ke sol atau sebaliknya tidak berada pada suhu yang sama. Gel terbentuk karena pada saat dipanaskan di air, molekul agar-agar mulai saling merapat, memadat, dan membentuk kisi-kisi yang mengurung molekul air, sehingga terbentuk sistem koloid padat-cair (Rosulva, 2008)

## 2.6 Sukrosa

Gula atau sukrosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) adalah senyawa organik terutama golongan karbohidrat. Sukrosa juga termasuk disakarida yang didalamnya terdiri dari komponen-komponen D-glukosa dan D-fruktosa. Gula disamping berfungsi

sebagai pemberi tekstur juga berfungsi untuk mengawetkan, pemberi penampakan, dan flavor yang ideal. Penambahan juga berpengaruh pada kekentalan gel yang terbentuk. Gula akan menurunkan kekentalan, hal ini disebabkan gula akan memerangkap air. Jika air dalam bahan pangan terperangkap maka air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroba atau Aw menjadi rendah, hal ini yang menjadikan produk awet. Namun produk-produk pangan yang berkadar gula tinggi cenderung mudah rusak (Buckle et al. 2009).

## 2.7 Minyak Wijen

Wijen (*Sesamum indicum*) merupakan salah satu biji-bijian berminyak yang mengandung lemak dalam jumlah yang cukup tinggi. Wijen termasuk famili *Pedaliaceae*, genus *Sesamum* dan telah diidentifikasi sebanyak 24 spesies (Puspitasari, 2012).

Minyak wijen adalah minyak yang diekstrak dari biji-bijian wijen. Minyak ini banyak digunakan di Jepang sebagai pengganti minyak salad. Sedangkan di Indonesia dan Cina minyak wijen digunakan sebagai bahan penambah rasa dan aroma masakan. Ada dua jenis minyak wijen yakni *native oil* dan *refined oil*. Jenis pertama (*native oil*) cocok digunakan untuk saus salad dan masakan yang diolah pada suhu dibawah titik didih. Jenis kedua (*retined oil*) tahan pada suhu tinggi sehingga sering digunakan untuk menggoreng. Pembuatan minyak wijen dapat dilakukan dengan proses pres dingin, sangria, dan pres panas. Minyak wijen yang banyak dijual di Indonesia adalah minyak wijen dengan proses penyangraian (Maulidiah, 2009).

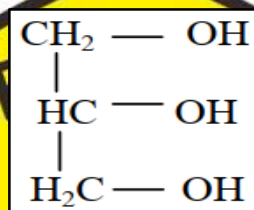
Produk minyak wijen atau *Sesame oil* yang diperoleh dengan cara memeras biji tanaman wijen sudah dikenal sejak masa lampau. Minyak wijen yang diproses dari biji wijen hitam atau putih sangat kaya dengan kandungan protein, vitamin, dan mineral. Minyak wijen yang diketahui sangat kaya akan gizi itu, sekaligus mengandung senyawa asam lemak esensial, omega 6, omega 9, antioksidan dan lesitin yang berkhasiat baik bagi pencegahan penyakit jantung, kolesterol, kanker, dan lain-lain (Puspitasari, 2012).

Manfaat minyak wijen sendiri, selain secara konvensional digunakan sebagai minyak makan (minyak goreng) juga banyak dimanfaatkan dalam industri kimia, farmasi, dan obat-obatan. Pemanfaatan minyak wijen sebagai minyak kesehatan disebabkan di dalam minyak wijen terkandung asam lemak esensial, asam lemak omega 6, asam lemak omega 9, tokoferol, dan kandungan antioksidan lainnya. Omega 6 sendiri merupakan senyawa asam lemak esensial yang dibutuhkan untuk transmisi impuls saraf yang berpengaruh besar pada fungsi daya ingat. Itu sebabnya, perdagangan wijen dan minyak wijen di dunia terus mengalami peningkatan (Puspitasari, 2012).

## 2.8 Gliserol

Gliserol merupakan senyawa kimia yang banyak digunakan pada industri farmasi dan kosmetik. Pembuatan gliserol dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya melalui reaksi transesterifikasi, saponifikasi, dan hidrolisis minyak (Rahayu, S. S., Bendiyasa, I.M., Muahndis dan Purwanduru, 2005). Gliserol adalah gliserin atau 1,2,3-propanetriol atau  $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$ . Gliserol tidak berwarna, tidak berbau, rasanya manis, bentuknya liquid sirup, meleleh pada suhu

17,8°C, mendidih pada suhu 290°C dan larut dalam air dan etanol. Sifat gliserol higroskopis, seperti menyerap air dari udara, sifat ini yang membuat gliserol digunakan pelembab pada kosmetik. Gliserol terdapat dalam bentuk ester (gliserida) pada semua hewan, lemak nabati dan minyak. Gliserol termasuk jenis *plasticizer* yang bersifat hidrofilik, menambah sifat polar dan mudah larut dalam air (Huri, 2014)



Gambar 3. Struktur Gliserol

Fungsi dari gliserol adalah menyerap air, agen pembentuk kristal dan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan substansi dengan berat molekul rendah dapat masuk kedalam matriks polimer protein dan polisakarida sehingga meningkatkan fleksibilitas film dan kemampuan pembentukan film (Bergo, 2007)

## 2.9 Umur Simpan

Umur simpan produk pangan merupakan informasi sangat penting dicantumkan pada label kemasan. Berdasarkan UU Pangan No. 18 tahun 2012 dan PP No. 69 tahun 1999 tentang Label dan Iklan pangan, setiap industri pangan wajib mencantumkan tanggal kadaluwarsa pada kemasan produk.

Menurut Arpah (2007) umur simpan adalah waktu hingga produk mengalami suatu tingkat degradasi mutu tertentu sehingga tidak layak dikonsumsi atau tidak lagi sesuai dengan kriteria yang tertera pada kemasannya (mutu tidak sesuai lagi dengan tingkatan mutu yang dijanjikan), akibat reaksi deteriorasi yang



berlangsung. Reaksi deteriorasi menyebabkan penurunan mutu dan mengantarkan produk ke suatu kondisi mutu yang rendah sehingga tidak layak dikonsumsi. Reaksi deteriorasi ini menyebabkan perubahan-perubahan terhadap produk *snack* nori daun pepaya dari segi kenampakan, aroma, tekstur dan kadar air produk.

Menurut *Institute of Food Science and Technology* (1974), umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi di mana produk berada dalam kondisi yang memuaskan berdasarkan karakteristik penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi. Sementara itu, Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan bahwa umur simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam kondisi penyimpanan tertentu untuk dapat mencapai tingkatan degradasi mutu tertentu. Pada saat baru diproduksi, mutu produk dianggap dalam keadaan 100%, dan akan menurun sejalan dengan lamanya penyimpanan atau distribusi. Selama penyimpanan dan distribusi, produk pangan akan mengalami kehilangan bobot, nilai pangan, mutu, nilai uang, daya tumbuh, dan kepercayaan (Rahayu et al. 2003).

Penggunaan indikator mutu dalam menentukan umur simpan produk siap masak atau siap saji bergantung pada kondisi saat percobaan penentuan umur simpan tersebut dilakukan (Kusnandar, 2004). Hasil percobaan penentuan umur simpan hendaknya dapat memberikan informasi tentang umur simpan pada kondisi ideal, umur simpan pada kondisi tidak ideal, dan umur simpan pada kondisi distribusi dan penyimpanan normal dan penggunaan oleh konsumen. Suhu normal untuk penyimpanan yaitu suhu yang tidak menyebabkan kerusakan atau penurunan mutu produk. Suhu ekstrim atau tidak normal akan mempercepat terjadinya

penurunan mutu produk dan sering diidentifikasi sebagai suhu pengujian umur simpan produk (Hariyadi, 2004). Pengendalian suhu, kelembapan, dan penanganan fisik yang tidak baik dapat dikategorikan sebagai kondisi distribusi pangan yang tidak normal.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk pangan. Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan terdapat enam faktor utama yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan, yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan, dan bahan kimia toksik atau *off flavor*. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan mutu lebih lanjut, seperti oksidasi lipida, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan, perubahan unsur organoleptik, dan kemungkinan terbentuknya racun.

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pada produk pangan menjadi dasar dalam menentukan titik kritis umur simpan. Titik kritis ditentukan berdasarkan faktor utama yang sangat sensitif serta dapat menimbulkan terjadinya perubahan mutu produk selama distribusi, penyimpanan hingga siap dikonsumsi. Menurut Floros dan Gnanasekharan (1993), kriteria kedaluwarsa beberapa produk pangan dapat ditentukan dengan menggunakan acuan titik kritis. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air ( $a_w$ ) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isothermis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi  $a_w$  pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara jamur tidak menyukai  $a_w$  yang tinggi (Christian 1980).

Mikroorganisme menghendaki  $a_w$  minimum agar dapat tumbuh dengan baik, yaitu untuk bakteri 0,90, jamur 0,80–0,90, dan kapang 0,60–0,70 (Winarno, 2004). Prabhakar dan Amia (1978) menyatakan, pada  $a_w$  yang tinggi, oksidasi lemak berlangsung lebih cepat dibanding pada  $a_w$  rendah. Kandungan air dalam bahan pangan, selain mempengaruhi terjadinya perubahan kimia juga ikut menentukan kandungan mikroba pada pangan. Selain kadar air, kerusakan produk pangan juga disebabkan oleh ketengikan akibat terjadinya oksidasi atau hidrolisis komponen bahan pangan.

Tingkat kerusakan tersebut dapat diketahui melalui analisis *free fatty acid* (FFA) dan *tiobarbituric acid* (TBA). Kerusakan lemak selain menaikkan nilai peroksida juga meningkatkan kandungan malonaldehida, suatu bentuk aldehida yang berasal dari degradasi lemak (Deng 1978). Malonaldehida yang terkandung pada suatu bahan pangan diukur sebagai angka TBA.

Kandungan mikroba, selain mempengaruhi mutu produk pangan juga menentukan keamanan produk tersebut dikonsumsi. Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik mencakup keasaman (pH), aktivitas air ( $a_w$ ), *equilibrium humidity* (Eh), kandungan nutrisi, struktur biologis, dan kandungan anti mikroba. Faktor ekstrinsik meliputi suhu penyimpanan, kelembapan relatif, serta jenis dan jumlah gas pada lingkungan (Arpah 2001). Untuk menentukan tingkat keamanan produk pangan berdasarkan kandungan mikroba, digunakan parameter beberapa jenis mikroba yang terkandung dalam produk pangan.

Salah satu kendala yang sering dihadapi industri pangan dalam penentuan masa kedaluwarsa produk adalah waktu. Menurut Hariyadi, (2004) pada prakteknya, ada lima pendekatan yang dapat digunakan untuk menduga masa kedaluwarsa, yaitu:

1) Nilai Pustaka (*literature value*)

Sering digunakan dalam penentuan awal atau sebagai pembanding dalam penentuan produk pangan karena keterbatasan fasilitas yang dimiliki produsen pangan

2) *Distribution Turn Over*

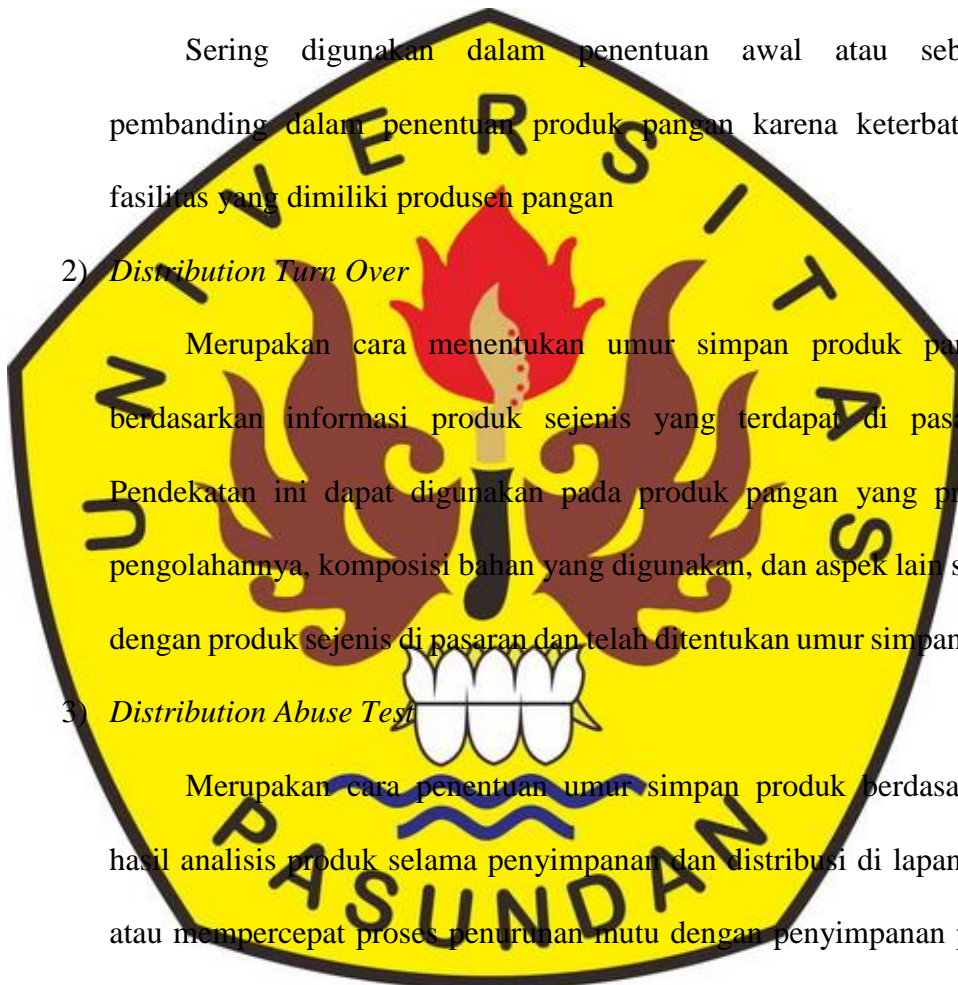
Merupakan cara menentukan umur simpan produk pangan berdasarkan informasi produk sejenis yang terdapat di pasaran. Pendekatan ini dapat digunakan pada produk pangan yang proses pengolahannya, komposisi bahan yang digunakan, dan aspek lain sama dengan produk sejenis di pasaran dan telah ditentukan umur simpannya.

3) *Distribution Abuse Test*

Merupakan cara penentuan umur simpan produk berdasarkan hasil analisis produk selama penyimpanan dan distribusi di lapangan, atau mempercepat proses penurunan mutu dengan penyimpanan pada kondisi ekstrim (*abuse test*)

4) *Consumer Complaints*

Pada penentuan umur simpan berdasarkan komplain konsumen, produsen menghitung nilai umur simpan berdasarkan komplain atas produk yang didistribusikan.





### 5) *Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT)*

Untuk mempersingkat waktu, penentuan umur simpan dapat dilakukan dengan ASLT di laboratorium. Penentuan umur simpan produk pangan berhubungan erat dengan tahapan proses produksi.

Untuk produk pangan yang masih dalam tahap penelitian dan pengembangan, analisis untuk menentukan umur simpan produk dilakukan sebelum produk dipasarkan. Untuk keperluan tersebut, produsen akan meramu serta memproses produk sampai ditemukan kondisi umur simpan maksimal yang dikehendaki. Setelah kondisi optimal diperoleh, prototipe produk diuji coba dengan menggunakan *Accelerated Storage Studies (ASS)* atau ASLT dan uji distribusi. Berdasarkan hasil pengujian, akan diperoleh nilai umur simpan produk akhir dan produk siap dipasarkan.

Data yang diperlukan untuk menentukan umur simpan produk yang dianalisis di laboratorium dapat diperoleh dari analisis atau evaluasi sensori, analisis kimia dan fisik, serta pengamatan kandungan mikroba (Winarno, 2004). Penentuan umur simpan dengan menggunakan faktor organoleptik dapat menggunakan parameter sensori (warna, flavor, aroma, rasa, dan tekstur) terhadap sampel dengan skala 0–10, yang mengindikasikan tingkat kesegaran suatu produk (Gelman et al. 1990).

Pencantuman masa kadaluwarsa pada label produk sangat membantu konsumen. Informasi masa kadaluwarsa produk dalam kemasan dapat dinyatakan dengan berbagai istilah, misal *pack date* yaitu tanggal produk mulai disimpan dalam

ruang penyimpanan, *pull date* atau *shell by date* yaitu batas tanggal produk masih layak untuk dikonsumsi, *best if used by date* yaitu batas tanggal maksimum produk dimana kondisinya masih baik dan *use by date* atau *expired date* yaitu batas tanggal produk tidak dapat dikonsumsi. Penentuan umur simpan penting dalam penyimpanan, dengan mengetahui umur simpan maka dapat dirancang sistem pengemas dan penyimpanan yang sesuai (Aipah, M dan Syarief, 2000).

Menurut Syarief et al (1989), secara garis besar umur simpan dapat ditentukan dengan menggunakan metode konvensional (*extended storage studies*, ESS) dan metode akselerasi kondisi penyimpanan (ASS atau ASLT). Umur simpan produk pangan dapat diduga kemudian ditetapkan waktu kedaluwarsanya dengan menggunakan dua konsep studi penyimpanan produk pangan, yaitu ESS dan ASS atau ASLT (Floros dan Gnanasekharan 1993 dalam Herawati 2008).

#### 1. *Ectended Storage Studies* (ESS)

Penentuan umur simpan produk dengan ESS, yang juga sering disebut sebagai metode konvensional, adalah penentuan tanggal kedaluwarsa dengan cara menyimpan satu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya (*usable quality*) hingga mencapai tingkat mutu kedaluwarsa. Metode ini akurat dan tepat, namun pada awal penemuan dan penggunaan metode ini dianggap memerlukan waktu yang panjang dan analisis parameter mutu yang relatif banyak serta mahal. Metode ESS sering digunakan untuk produk yang mempunyai masa kedaluwarsa kurang dari 3 bulan. Metode konvensional biasanya digunakan untuk

mengukur umur simpan produk pangan yang telah siap edar atau produk yang masih dalam tahap penelitian. Pengukuran umur simpan dengan metode konvensional dilakukan dengan cara menyimpan beberapa bungkus produk yang memiliki berat serta tanggal produksi yang sama pada beberapa desikator atau ruangan yang telah dikondisikan dengan kelembapan yang seragam. Pengamatan dilakukan terhadap parameter titik kritis dan atau kadar air. Penentuan umur simpan produk dengan metode konvensional dapat dilakukan dengan menganalisis kadar air suatu bahan, memplot kadar air tersebut pada grafik kemudian menarik titik tersebut sesuai dengan kadar air kritis produk.

## 2. *Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT)*

Penentuan umur simpan produk dengan metode ASS atau sering disebut dengan ASLT dilakukan dengan menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu (*usable quality*) produk pangan. Salah satu keuntungan metode ASS yaitu waktu pengujian relatif singkat (3–4 bulan), namun ketepatan dan akurasi tinggi. Kesempurnaan model secara teoritis ditentukan oleh kedekatan hasil yang diperoleh (dari metode ASS) dengan nilai ESS. Hal ini diterjemahkan dengan menetapkan asumsi-asumsi yang mendukung model. Variasi hasil prediksi antara model yang satu dengan yang lain pada produk yang sama dapat terjadi akibat ketidaksempurnaan model dalam mendiskripsikan sistem, yang terdiri

atas produk, bahan pengemas, dan lingkungan (Arpah 2001). Penentuan umur simpan produk dengan metode akselerasi dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu: 1) pendekatan kadar air kritis dengan teori difusi dengan menggunakan perubahan kadar air dan aktivitas air sebagai kriteria kedaluwarsa, dan 2) pendekatan semi empiris dengan bantuan persamaan *Arrhenius*, yaitu dengan teori kinetika yang pada umumnya menggunakan ordo nol atau satu untuk produk pangan. Model persamaan matematika pada pendekatan kadar air diturunkan dari hukum difusi Fick unidireksional. Terdapat empat model matematika yang sering digunakan, yaitu model Heiss dan Eichner (1971), model Rudolf (1986), model Labuza (1982), dan model waktu paruh (Syarif et al. 1989).

Tahapan penentuan umur simpan dengan ASS meliputi penetapan parameter kriteria kedaluwarsa, pemilihan jenis dan tipe pengemas, penentuan suhu untuk pengujian, prakiraan waktu dan frekuensi pengambilan contoh, plotting data sesuai ordo reaksi, analisis sesuai suhu penyimpanan, dan analisis pendugaan umur simpan sesuai batas akhir penurunan mutu yang dapat ditolerir. Penentuan umur simpan dengan AAS perlu mempertimbangkan faktor teknis dan ekonomis dalam distribusi produk yang di dalamnya mencakup keputusan manajemen yang bertanggung jawab.



### III. METODOLOGI PENELITIAN

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

#### 3.1 Bahan dan Alat

##### 3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan terdiri bahan baku utama, yaitu daun pepaya yang diperoleh dari Perkebunan Rancaoray Kabupaten Bandung, Jawa Barat, agar-agar bubuk merk swallow, Gliserol dari Toko Kimia Mart, Rumput Laut diperoleh dari *online shop* “Rumput Laut Maluku”. Bahan baku penunjang yang digunakan yaitu Garam merk kapal, Sukrosa merk gulaku, Penyedap Rasa merk sasa, dan Minyak Wijen merk *lee kum kee*.

Bahan yang digunakan untuk analisis dalam penelitian yaitu  $H_2SO_4$  1,25%, etanol 96%, KOH 0,1 N, indikator *phenophtalein*, larutan pengencer *Buffered Peptone Water* (BPW), media *Plate Count Agar* (PCA), selenium,  $H_2SO_4$ , NaOH 40%,  $(H_3BO_3)$  2%, indikator *bromcherosol green* 0,1 %, indikator *methyl red* 0,1%,  $Na_2S_2O_8$ , dan HCl 0,09N, aquadest, indigokarmine,  $KMnO_4$  0,1 N, larutan gelatin, larutan garam asam, serbuk kaolin,  $Na_2C_2O_4$ , kertas saring.

##### 3.1.2 Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan *snack* nori analog daun pepaya terdiri dari Timbangan Digital, Panci, *Chopper*, *Tray*, *Oven* listrik, Kompor, Spatula Plastik, Pisau *Stainless Steel*, *Baking Paper*, *aluminium foil zip lock bag*, *silica gel food grade*.

Alat yang digunakan untuk analisis terdiri dari cawan porselein, oven, eksikator, neraca analitik, tang kruisibel, tanur listrik, labu erlenmeyer, buret, klem, statif, pipet tetes, pipet seukuran, pipet berukuran, *ball filler*, gelas kimia, spatula, batang pengaduk, tabung reaksi, cawan petri, spirtus, inkubator, hand counter, labu kjedahl, batu didih, labu ukur, corong pendek.

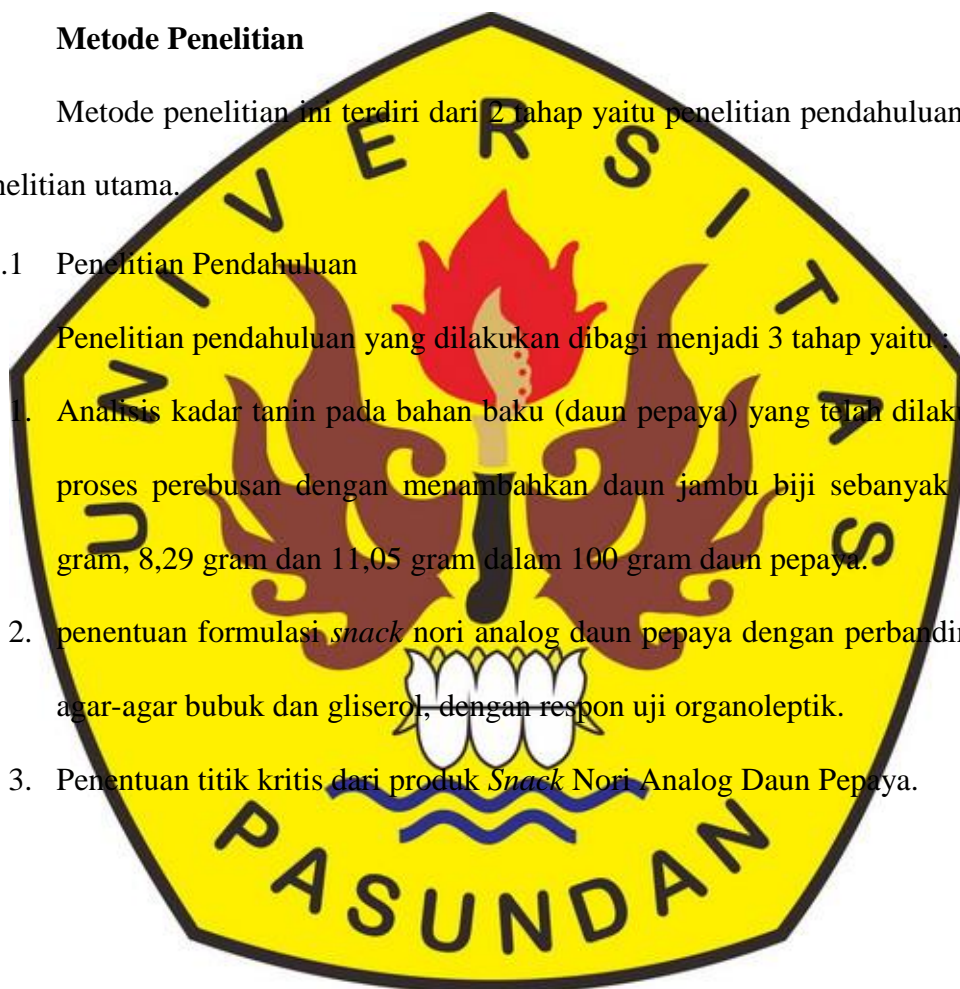
### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

#### 3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan dibagi menjadi 3 tahap yaitu:

1. Analisis kadar tanin pada bahan baku (daun pepaya) yang telah dilakukan proses perebusan dengan menambahkan daun jambu biji sebanyak 2,63 gram, 8,29 gram dan 11,05 gram dalam 100 gram daun pepaya.
2. penentuan formulasi *snack* nori analog daun pepaya dengan perbandingan agar-agar bubuk dan gliserol, dengan respon uji organoleptik.
3. Penentuan titik kritis dari produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya.



Tabel 4. Formula Pembuatan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Bahan	Jumlah Bahan					
	Formula 1		Formula 2		Formula 3	
	%	gram	%	gram	%	gram
Daun Pepaya	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
Rumput Laut	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9	42,9
Air	20	20	20	20	20	20
Agar-agar	3	3	2	2	1	1
Gliserol	1	1	2	2	3	3
Garam	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Gula	1	1	1	1	1	1
Penyedap Rasa	1	1	1	1	1	1
Minyak Wijen	1	1	1	1	1	1
Jumlah	100	100	100	100	100	100

Sumber : Modifikasi dari formula nori analog Teknologi Pengolahan Pangan, Universitas Pasundan Bandung, 2019.

### 3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan adalah pendugaan umur simpan dari produk *snack* nori analog daun pepaya pada suhu penyimpanan 25°C, 35°C, dan 45°C dengan interval waktu 5 hari. Respon yang digunakan dalam pendugaan umur simpan ini kadar air dan *Total Plate Count* (TPC).

### 3.2.3 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang dibuat yaitu faktor suhu penyimpanan (T) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

$$t_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 35^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 45^\circ\text{C}$$

### 3.2.4 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menganalisa respon kimia kadar air, dan respon mikrobiologi *Total Plate Count* (TPC) dalam produk *snack* nori analog daun pepaya. Tabel 5 dan 6 merupakan formulir pengamatan untuk hasil pengujian kadar air dan *Total Plate Count* (TPC).

Tabel 5. Penentuan Kadar Air

Lama Penyimpanan (Hari)	Kadar Air (%)		
	25°C	35°C	45°C
0			
5			
10			

Tabel 6. Pengamatan Uji Mikrobiologi

Suhu Penyimpanan	Hari ke-	Pengenceran			(CFU/mL)
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	
25°C	0				
	5				
	10				
35°C	0				
	5				
	10				
45°C	0				
	5				
	10				

### 3.2.5 Rancangan Analisis

Rancangan analisis pada *snack* nori analog daun pepaya adalah pendugaan umur simpan dengan menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) model *Arrhenius* berdasarkan pengukuran laju penurunan dengan parameter kadar air dan uji mikrobiologi sehingga diperoleh konstanta penurunan mutu (k), setelah diketahui besarnya konstanta penurunan mutu maka dilanjutkan dengan perhitungan



umur simpan ( $t_s$ ), sehingga dapat diketahui berapa lama umur simpan *snack* nori analog daun pepaya. Produk disimpan dalam inkubator pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C, serta diamati setiap interval waktu 5 hari, selama 10 hari.

Hasil data dari tabel metode *Arrhenius* kemudian di plot kedalam bentuk kurva sehingga akan diperoleh regresi liniernya, dengan persamaan regresi linier sebagai berikut :

$$y = a + bx$$

Keterangan :

$y$  = Nilai analisis

$a$  = Nilai analisis saat mulai disimpan

$b$  = Laju penurunan mutu ( $k$ )

$x$  = Waktu simpan (hari)

Penggunaan regresi linier akan memperoleh koefisien determinasi ( $r$ ).

Setiap nilai  $b$  yang diperoleh merupakan konstanta penurunan mutu ( $k$ ) produk.

Selanjutnya, apabila nilai-nilai  $k$  diterapkan dalam rumus *Arrhenius*, yaitu :

$$k = k_0 e^{-E/RT} \text{ atau } \ln K = \ln k_0 - E/RT$$

Karena  $\ln k_0$  dan  $-E/RT$  merupakan bilangan konstanta, maka persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\ln K = A + B \cdot 1/T$$

Keterangan :

$k$  = Konstanta penurunan mutu

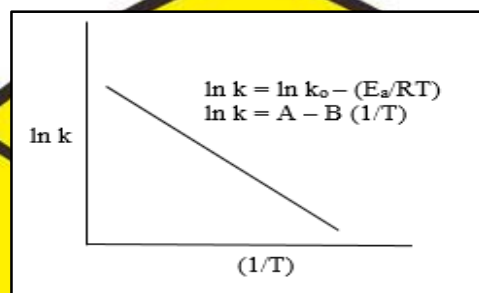
$k_0$  = Konstanta (tidak tergantung pada suhu)

$E_a$  = Energi Aktivasi

T = Suhu Mutlak ( $^{\circ}\text{C}+273$ )

R = Konstanta gas (1,986 kal/mol K)

Setelah diketahui laju penurunan mutu dari *snack* nori analog daun pepaya tersebut, kemudian dihitung masa kadaluarsa produknya yang diplotkan kedalam grafik hubungan antara  $\ln k$  dengan  $1/T$  pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan antara  $\ln k$  dengan  $1/T$

Setelah itu setiap nilai  $k$  dan  $1/T$  diplotkan dalam sebuah grafik, dengan demikian nilai  $E$  dapat diperoleh sebagai berikut :

$$-E/R = B$$

$$\ln k_0 = A$$

Jika telah diketahui besarnya penurunan mutu ( $k$ ) tersebut, maka dihitung umur simpan digunakan persamaan Labuza (1982) dalam Syarief R dan Halid (1993) sebagai berikut :

Persamaan kinetika untuk ordo ( $n = 0$ )

$$t_s = (Q_0 - Q_s)/k$$

Persamaan kinetika untuk ordo ( $n=1$ )

$$t_s = [\ln(Q_0/Q_s)]/k$$

Keterangan :

Qo = Mutu awal

Qs = Mutu aktif (mutu produk yang tidak layak konsumsi)

ts = Waktu kadaluarsa

### 3.2.6 Rancangan Respon

Rancangan respon dalam penelitian yang dilakukan meliputi respon kimia, respon mikrobiologi, dan respon uji organoleptik

#### 1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan adalah penentuan Kadar Tanin, Kadar Protein Metode Kjeldahl, Kadar Lemak Soxhlet, Kadar Karbohidrat (Pati) Metode *Luff Schoorl*, dan Kadar Air Metode Gravimetri.

#### 2. Respon Mikrobiologi

Respon mikrobiologi yang dilakukan adalah penentuan *Total Plate Count* (TPC).

#### 3. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yang dilakukan pada *snack* nori analog daun pepaya dilihat dari warna, tekstur dan aroma dengan menggunakan uji hedonik dengan 30 panelis tidak terlatih (Soekarto, 2002).



Tabel 7. Kriteria Penilaian Uji Organoleptik

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

### 3.3 Prosedur Penelitian

Pada pembuatan nori daun pepaya terdiri dari dua tahap, yaitu deskripsi penelitian pendahuluan dan deskripsi penelitian utama.

#### 3.3.1 Deskripsi Penelitian Pendahuluan Kadar Tanin

##### 1) *Trimming*

Bahan baku daun pepaya di-*trimming* terlebih dahulu untuk menghilangkan bagian yang tidak diinginkan, seperti batang daun.

##### 2) Penimbangan

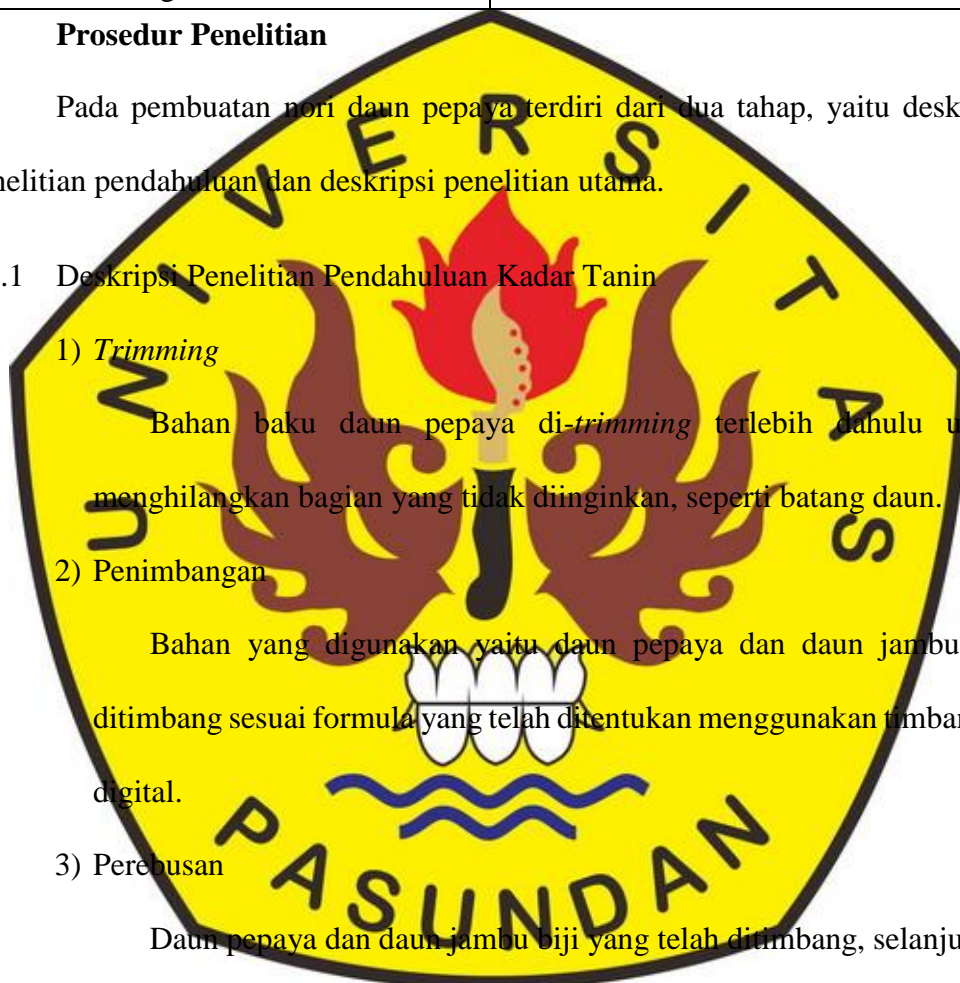
Bahan yang digunakan yaitu daun pepaya dan daun jambu biji ditimbang sesuai formula yang telah ditentukan menggunakan timbangan digital.

##### 3) Perebusan

Daun pepaya dan daun jambu biji yang telah ditimbang, selanjutnya dilakukan proses perebusan selama 10 menit, dengan suhu 100°C.

##### 4) Penirisan

Setelah dilakukan perebusan selama 10 menit, daun pepaya ditiriskan.





#### 5) Sortasi

Setelah dilakukan proses penirisan, selanjutnya dilakukan proses sortasi untuk memisahkan daun pepaya dengan daun jambu biji.

#### 6) Uji Tanin

Daun pepaya yang telah ditiriskan, selanjutnya dilakukan uji tannin untuk mengetahui kadar tanin pada daun pepaya.

### 3.3.2 Deskripsi Penelitian Pendahuluan Penentuan Formulasi

#### 1) Penimbangan I

Bahan yang digunakan yaitu daun pepaya hasil perebusan ditimbang dengan menggunakan neraca digital sebanyak 28,6% dari berat basis.

#### 2) Penimbangan II

Penimbangan II dilakukan untuk menimbang rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebanyak 42,9% dari berat basis.

#### 3) *Size Reduction*

*Size reduction* atau bisa disebut dengan pengirisan bertujuan untuk memperkecil ukuran menjadi seragam, sehingga dapat mempercepat proses penghanduran serta memudahkan dalam tahap selanjutnya. Pengirisan ini menggunakan pisau yang *stainless steel*.

#### 4) *Blanching*

Rumput laut yang sudah dilakukan proses *size reduction* maka tahap selanjutnya dilakukan proses *blanching*, dimana proses ini memerlukan waktu 2-3 menit dengan suhu 70°C.



#### 5) Penirisan

Setelah dilakukan *blanching* selama 2-3 menit, rumput laut ditiriskan.

#### 6) Penghancuran

Pada proses ini, rumput laut dilakukan penghancuran menggunakan *chopper*, sehingga menghasilkan rumput laut halus.

#### 7) Pencampuran I

Daun pepaya hasil perebusan yang telah ditimbang, dicampurkan dengan rumput laut yang sudah dihancurkan lalu dimasukkan kedalam *chopper*, sehingga didapat hasil pencampuran.

#### 8) Penimbangan III

Pada proses penimbangan III dilakukan untuk menimbang bahan-bahan lainnya seperti agar-agar bubuk (1%, 2%, 3%), gliserol (1%, 2%, 3%), air (20%), sukrosa (1%), garam (1,5%), penyedap rasa (1%), dan minyak wijen (1%) dari berat basis.

#### 9) Pencampuran II

Hasil pencampuran I dilakukan proses pencampuran kembali dengan bahan-bahan lainnya seperti agar-agar bubuk, gliserol, air, sukrosa, garam, penyedap rasa, dan minyak wijen.



#### 10) Pencetakan pada *Tray*

Setelah dilakukan proses pencampuran II dilakukan proses pencetakan dengan menggunakan *Tray* yang dilapisi *baking paper*, dengan ukuran 20x25 cm kemudiam dicetak sampai ketebalan  $\pm 2$  mm. Proses pencetakan ini bertujuan untuk mendapatkan ukuran ketebalan yang seragam.

#### 11) Pengeringan

Selanjutnya dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan alat pengering buatan yaitu oven listrik pada suhu 60°C selama 7 jam. Tahap ini bertujuan untuk mengurangi jumlah air yang terkandung dalam lembaran adonan.

#### 12) Pemotongan

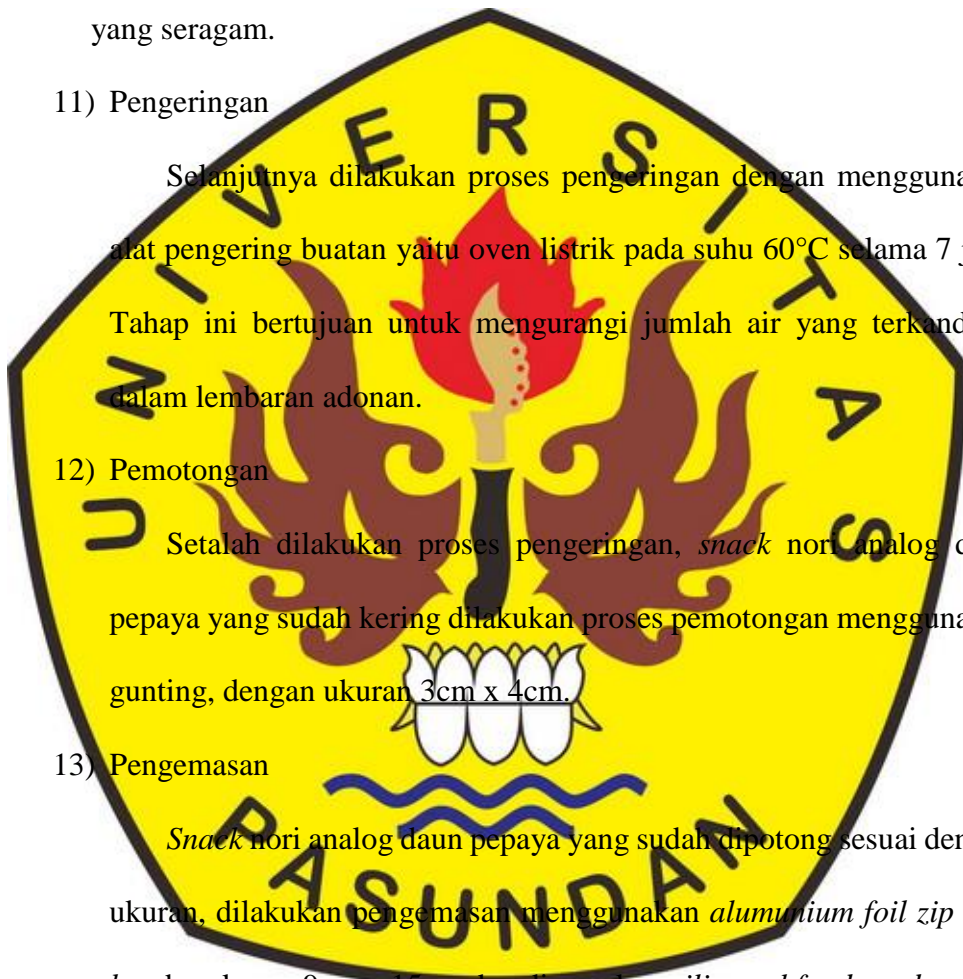
Setelah dilakukan proses pengeringan, *snack* nori analog daun pepaya yang sudah kering dilakukan proses pemotongan menggunakan gunting, dengan ukuran 3cm x 4cm.

#### 13) Pengemasan

*Snack* nori analog daun pepaya yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran, dilakukan pengemasan menggunakan *aluminium foil zip lock bag* berukuran 9cm x 15cm dan dimasukkan *silica gel food grade*.

#### 14) Pengujian

Produk *snack* nori analog daun pepaya kemudian dilakukan analisis respon kimia (kadar karbohidrat (pati), kadar protein, kadar lemak) dan respon organoleptik (uji hedonik).



### 3.3.3 Deskripsi Penelitian Utama

#### 1) Pengemasan

*Snack* nori analog daun pepaya yang sudah dipotong sesuai dengan ukuran, dilakukan pengemasan dengan menggunakan *aluminium foil zip lock bag* yang berukuran 9cm x 15cm dan dimasukkan *silica gel food grade*.

#### 2) Penyimpanan

Setelah dilakukan proses pengemasan, selanjutnya dilakukan proses penyimpanan dengan suhu 25°C, 35°C, 45°C, dengan interval waktu 10 hari, 5 hari dan 10 hari

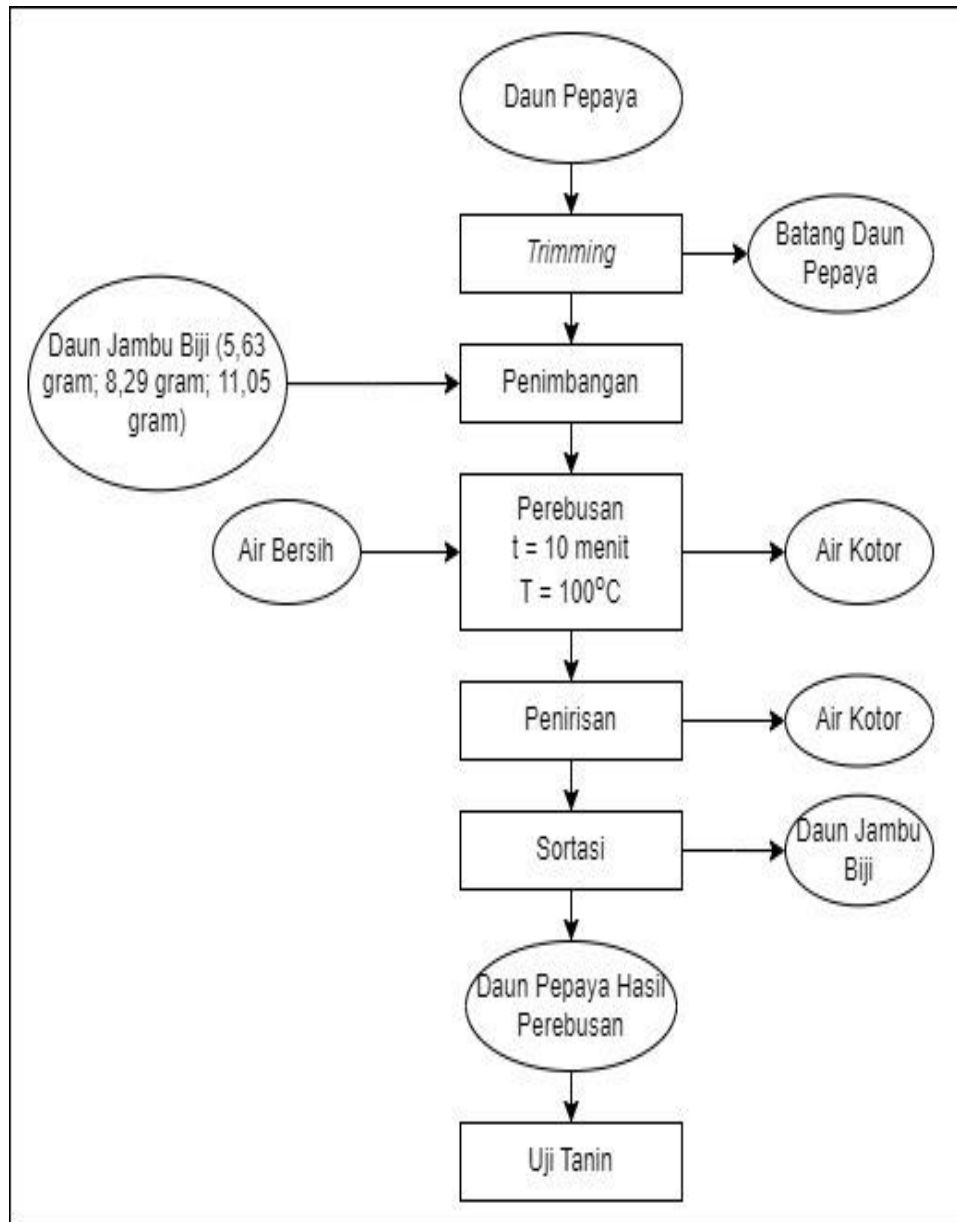
#### 3) Pengujian

Produk *snack* nori analog daun pepaya kemudian dilakukan analisis respon kimia (kadar air) dan respon mikrobiologi (*Total Plate Count*)

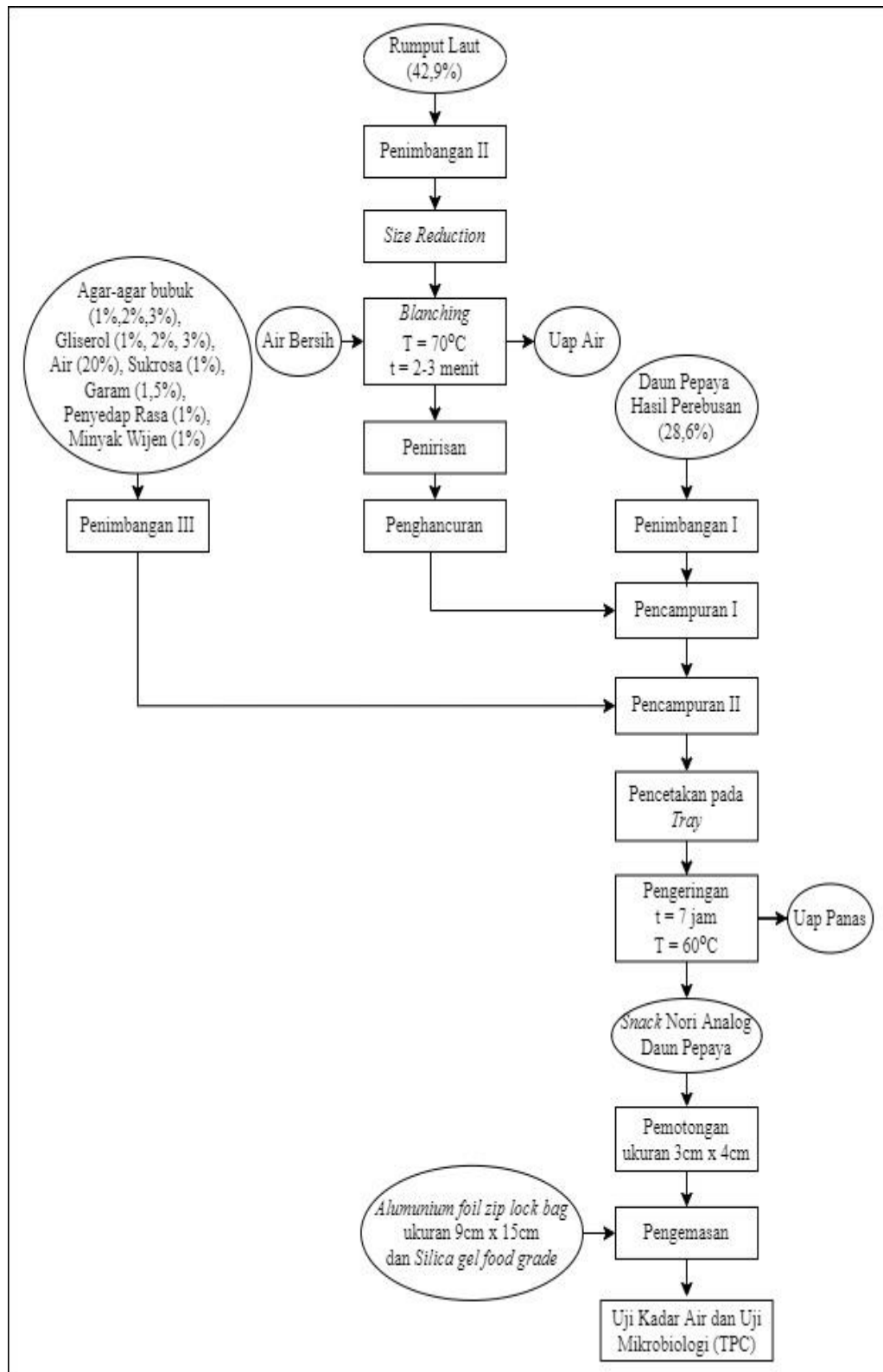




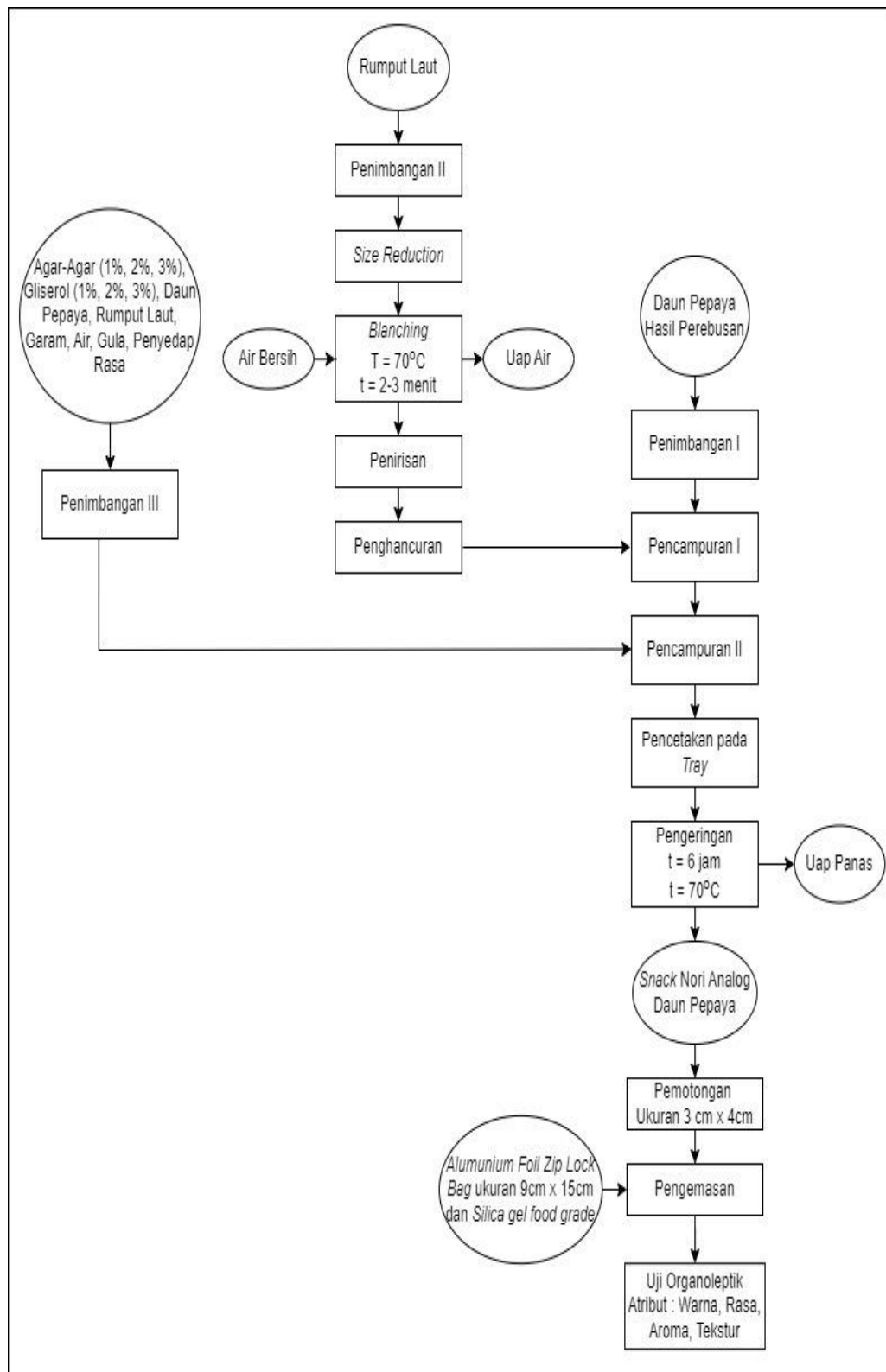
## 3.3.4 Diagram Alir Penelitian Pendahuluan



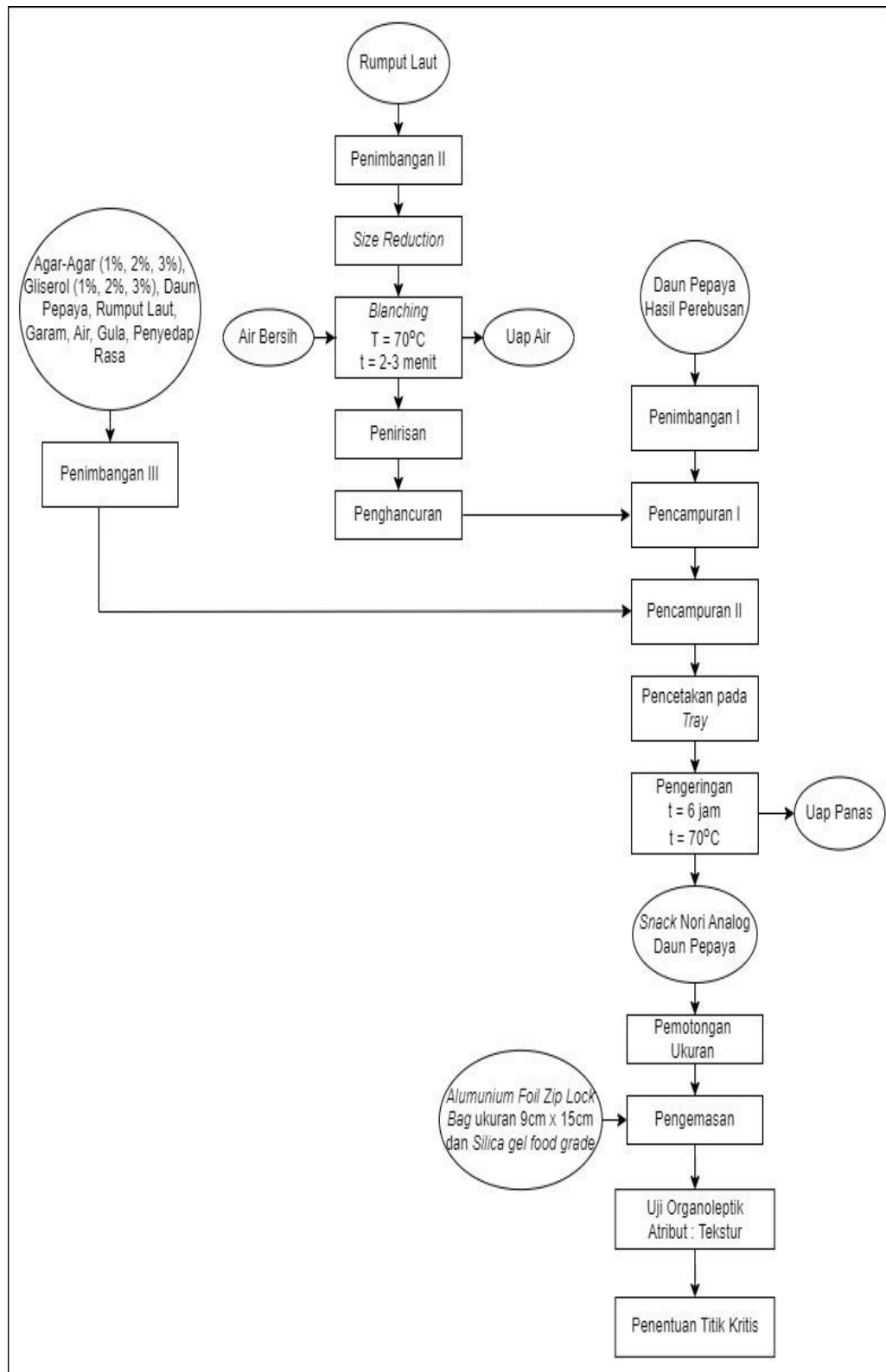
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Uji Tanin Pada Daun Pepaya



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Penentuan Formulasi Perbandingan Agar-agar Bubuk dan Gliserol



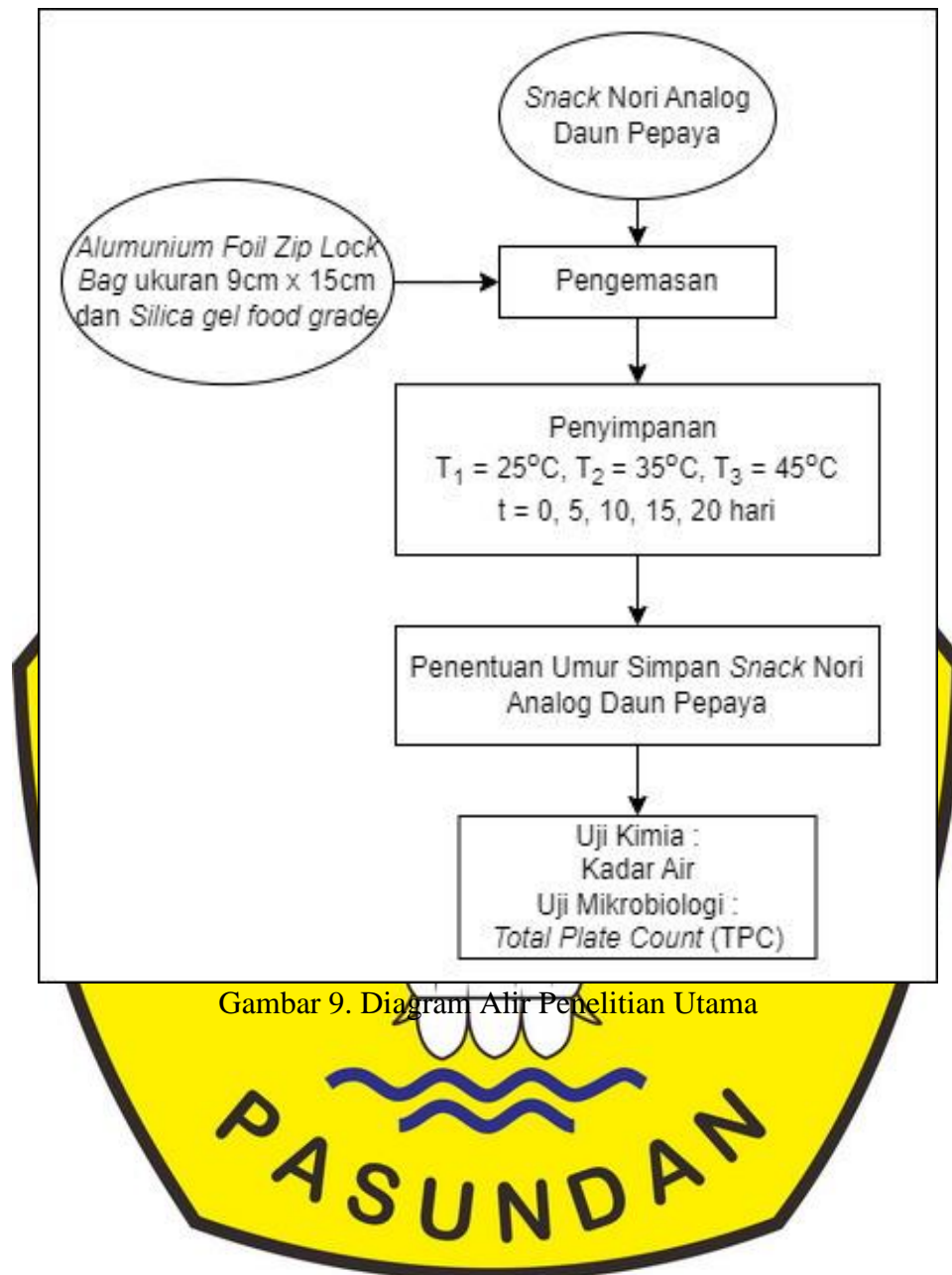
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Analisis Respon Formula Terpilih



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Penentuan Titik Kritis



## 3.3.5 Diagram Alir Penelitian Utama



Gambar 9. Diagram Alir Penelitian Utama

PASUNDAN



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah penentuan kadar tanin pada bahan baku daun pepaya serta penentuan formula yang dapat menunjang penelitian utama.

#### 4.1.1 Analisis Kadar Tanin

Analisis kadar tanin yang dilakukan terhadap daun pepaya yang direbus dengan daun jambu biji dengan berat yang berbeda-beda yang bertujuan untuk mengetahui kandungan kadar tanin dalam daun pepaya serta memilih penggunaan daun jambu biji yang digunakan untuk proses perebusan daun pepaya pada penelitian utama.

Tabel 9. Hasil Analisis Kadar Tanin pada Daun Pepaya Hasil Perebusan Dengan Berat Daun Jambu Yang Berbeda-beda

Berat Daun Pepaya (gram)	Berat Daun Jambu Biji (gram)	Kadar Tanin (%)
100	5,63	1,83
	8,29	1,31
	11,05	0,72

Berdasarkan hasil analisis kadar tanin pada daun pepaya pada tabel 9, dapat diketahui bahwa kandungan tanin pada daun jambu biji 5,63 gram sebesar 1,83%, pada daun jambu biji 8,29 gram sebesar 1,31%, dan pada daun jambu biji 11,05 gram sebesar 0,72%

Menurut Arief (2012) menjelaskan daun pepaya yang direbus dengan daun jambu biji memiliki tingkat kepahitan yang berbeda. Daun pepaya yang diberi 4

dan 6 lembar rasa pahtya berkurang, bahkan daun pepaya yang direbus dengan daun jambu biji 8 dan 10 lembar rasa pahitnya hilang. Kemampuan daun jambu biji dalam mengurangi bahkan menghilangkan rasa pahit daun pepaya dikarenakan daun jambu biji mengandung senyawa fenolik (tanin) yang dapat menyerap senyawa alkaloid dari daun pepaya.

#### 4.1.2 Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih dilakukan berdasarkan data hasil perhitungan uji organoleptik, dapat diketahui bahwa *snack* nori analog daun pepaya dengan perbandingan agar-agar bubuk dan gliserol berpengaruh nyata terhadap atribut tekstur, namun tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna, rasa dan aroma. Hasil uji Duncan dapat dilihat pada lampiran 15. Hal ini dilakukan untuk menunjang penelitian utama yaitu penentuan umur simpan.

Tabel 10. Hasil Uji Hedonik *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Agar-agar bubuk : Gliserol	Atribut							
	Tekstur		Aroma		Warna		Rasa	
	Rata-Rata	Taraf Nyata (%)	Rata-Rata	Taraf Nyata (%)	Rata-Rata	Taraf Nyata (%)	Rata-Rata	Taraf Nyata (%)
F1 (3 : 1)	4.56	c	4.56	a	4.54	b	4.39	a
F2 (2 : 2)	4.23	b	4.26	a	4.40	ab	4.10	a
F3 (1 : 3)	3.80	a	4.21	a	4.32	a	4.02	a

Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui bahwa dalam hal atribut tekstur dan warna, sampel dengan kode F1, F2, dan F3 berpengaruh nyata. Sedangkan dalam hal atribut aroma dan rasa, setiap kode sampel F1, F2 dan F3 dinyatakan tidak berpengaruh nyata terhadap perbandingan agar-agar bubuk dan gliserol.



Berdasarkan hasil uji organoleptik metode uji hedonik dapat disimpulkan bahwa sampel dengan kode F1 merupakan sampel terpilih, dilihat dari hasil perbedaan yang paling berbeda nyata dengan yang lainnya pada atribut tekstur, aroma, warna, dan rasa, yang selanjutnya formula terpilih digunakan pada penelitian utama.

#### 4.1.3 Analisis Kimia

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik didapatkan hasil sampel terpilih yaitu F1 yang dilakukan uji karbohidrat, lemak, dan protein. Bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan karbohidrat, lemak dan protein yang terdapat pada sampel F1.

Tabel 11. Hasil Analisis Kimia Formula 1

Analisis	Kadar (%)
Protein	19,60
Lemak	3,26
Karbohidrat	9,68

##### 4.1.3.1 Analisis Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien, tidak seperti bahan makronutrien lain (lemak dan karbohidrat), protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber energi (Sudarmadji, 2010). Selain itu protein merupakan salah satu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga sebagai zat pengembang dan pengatur (Winarno, 2004).

Berdasarkan tabel 11, dapat disimpulkan bahwa analisis respon kimia pengujian kadar protein pada sampel terpilih *snack* nori analog daun pepaya yaitu

sampel dengan formula F1 sebesar 19,60%. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Nurcahyani, dkk (2022) yang menyatakan bahwa kadar protein pada *Snack* Nori Analog Daun Chaya dan Tapioka sebesar 19,70%. Sedangkan pada nori komersil menurut penelitian Anggraini (2020) menyatakan bahwa kadar protein sebesar 25,00%. Perbedaan hasil analisis disebabkan oleh varietas bahan baku yang digunakan serta cara analisis kandungan protein suatu bahan pangan (Astawan, 2007).

#### 4.1.3.2 Kadar Lemak

Menurut Sudarmadji (2010), trigliserida merupakan hasil kondensasi dari gliserol dengan tiga molekul asam-asam lemak (umumnya berbeda-beda) membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air. Lemak merupakan trigliserida padat pada suhu ruang, sedangkan minyak merupakan trigliserida cair pada suhu ruang yang titik didihnya cukup tinggi ( $\pm 200^{\circ}\text{C}$ ). Pada teknologi pangan, lemak dan minyak memiliki peran penting untuk memberi rasa gurih spesifik. Prinsip analisis kadar lemak menggunakan metode Soxhlet yaitu dengan sejumlah sampel yang dibungkus dalam *thimble* (kertas saring atau alundum) kemudian dimasukkan ke dalam soxhlet yang dipasangkan pada kondensor dan labu ukur. Pelarut yang digunakan sebanyak 1,5-2 kali isi tabung ekstraksi. Labu ukur akan menampung ekstraksi dari lemak pada sampel, setelah proses ekstraksi selesai labu ukur dikonstankan dan ditimbang. Selisih berat labu ukur konstan sebelum dan setelah proses ekstraksi merupakan berat lemak pada sampel.

Berdasarkan tabel 11, dapat disimpulkan bahwa analisis respon kimia pengujian kadar lemak pada sampel terpilih *snack* nori analog daun pepaya yaitu

sampel dengan formula F1 sebesar 3,26%. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Aulia, dkk (2021) yang menyatakan bahwa kadar lemak pada Nori Daun Singkong sebesar 1,01%, sedangkan kadar lemak pada produk nori komersil dalam penelitian Anggraini (2020) sebesar 20,00%. Perbedaan kadar lemak ini disebabkan adanya perbedaan dalam proses pengolahan salah satunya tidak dilakukannya proses penggorengan pada produk *Snack Nori Analog Daun Pepaya*, yang mana apabila dilakukan proses penggorengan akan meningkatkan kadar lemak pada suatu produk, karena sebanyak 64% minyak akan terserap oleh produk (Moreira, 2007).

#### 4.1.3.3 Kadar Karbohidrat

Pati tersusun atas fraksi amilosa (polisakarida linier) dan amilopektin (polisakarida bercabang) dalam perbandingan yang berbeda-beda. Amilosa berwarna biru dengan iodin, sedangkan amilopektin berwarna merah violet. Jumlah karbohidrat dalam suatu bahan ataupun produk pangan berpengaruh pada penentuan sifat fisik dan kimianya dalam kaitannya dengan pembentukan kekentalan, kelekatan, stabilitas larutan, dan tekstur akhir dari produk. Penentuan kadar pati yang dilakukan yaitu menggunakan *luff Schoorl* dengan menghidrolisa pati oleh asam atau enzim. Prinsip penentuan kadar pati yaitu menentukan kuprooksida dalam larutan sebelum direaksikan dengan gula reduksi (blanko) dan setelah direaksikan dengan gula pereduksi (sampel) yang dititrasi dengan menggunakan larutan Na-tiosulfat. Pada penentuan kadar karbohidrat akan terjadi reaksi dimana kuprooksida dalam reagen membebaskan iod dari garam KI yang jumlahnya ekuivalen. Indikator amilum ditambahkan untuk pemberi tanda pada TAT larutan dari biru menjadi putih (Sudarmadji, 2010).

Berdasarkan tabel 11, dapat disimpulkan bahwa analisis respon kimia pengujian kadar karbohidrat pati pada sampel terpilih *snack* nori analog daun pepaya yaitu sampel dengan formula F1 sebesar 9,68%. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Nurcahyani, dkk (2022) yang menyatakan bahwa kadar karbohidrat pada *Snack* Nori Analog Daun Chaya dan Tapioka sebesar 67,53%. Sedangkan kadar karbohidrat pada produk nori komersil dalam penelitian Anggraini (2020) sebesar 15,00%. Perbedaan hasil analisis disebabkan oleh varietas bahan baku yang digunakan serta cara analisis kandungan kadar karbohidrat (pati) suatu bahan pangan (Astawan, 2007).

#### 4.1.4. Penentuan Titik Kritis

Penentuan titik kritis pada parameter *Total Plate Count* (TPC) dan Kadar Air dari *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yang terpilih. Pengujian dilakukan dengan penyimpanan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yang sudah dikemas *aluminium foil zip lock bag* yang berukuran 9cm x 15 cm pada suhu 45°C lalu dilakukan pengujian organoleptik setiap 1 hari sekali hingga 50% panelis sudah memberikan respon penolakan terhadap sampel. Parameter yang diuji adalah tekstur.

Tabel 12. Hasil Uji Organoleptik Parameter Titik Kritis *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 10	Hari ke 11	Hari ke 12	Hari ke 13
F1	0	20,00%	26,67%	43,33%	60,00%

Berdasarkan pada tabel 12 dapat diketahui bahwa pada penyimpanan hari ke-13 *Snack* Nori Analog Daun Pepaya sudah menunjukkan penurunan mutu



berdasarkan atribut tekstur. Sehingga pada hari ke-13 tersebut dilakukan analisis Kadar Air dan *Total Plate Count* (TPC)

Tabel 13. Hasil Pengujian Parameter Titik Kritis *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Parameter	Hari Ke 0	Hari Ke 13
Kadar Air	2,94%	6,23%
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	290 CFU/mL	1300 CFU/mL

Berdasarkan pada tabel 13 hasil analisis pengujian parameter titik kritis pada *Snack* Nori Analog Daun Pepaya parameter Kadar Air pada hari ke-0 diperoleh hasil sebesar 2,94% dan pada hari ke-13 diperoleh hasil sebesar 6,23%. Hal ini menunjukkan jumlah kadar air yang semakin meningkat seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Menurut Herawati (2008), semakin lama waktu penyimpanan maka kadar air akan terus meningkat meskipun pada awal waktu penyimpanan kadar air dapat menurun. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk.

Jumlah mikroba pada hari ke-0 diperoleh hasil sebesar 290 CFU/mL dan pada hari ke-13 diperoleh hasil sebesar 1300 CFU/mL. Hal ini menunjukkan jumlah mikroba yang semakin meningkat seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Menurut Fardiaz (1992), semakin bertambahnya waktu penyimpanan dan semakin tinggi suhu penyimpanan maka akan semakin banyak pula jumlah mikroba yang tumbuh dalam bahan pangan tersebut.

#### 4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui umur simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yang dikemas menggunakan *aluminium foil zip lock bag*

dengan menambahkan *silica gel food grade* dan disimpan pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C selama 10 hari dengan 2 parameter pengujian.

Penelitian utama dilakukan perhitungan dengan metode *Arrhenius* dimana parameter yang diukur antara lain yaitu kadar air dan penentuan total mikroba yang diukur selama 5 hari sekali selama 10 hari.

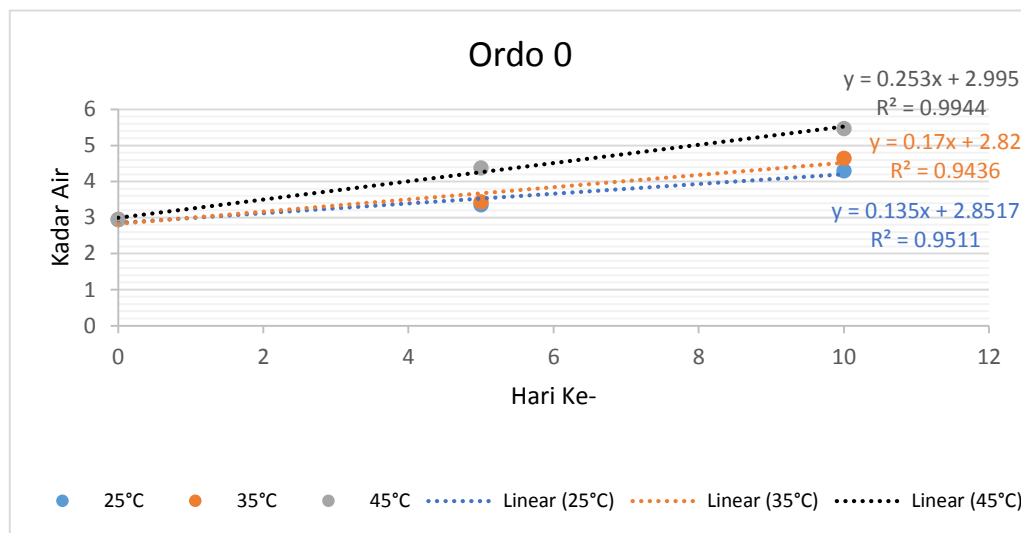
#### 4.2.1 Kadar Air

Hasil analisis *snack* noni analog daun pepaya yang dikemas menggunakan jenis kemasan *aluminium foil zip lock bag* dengan menambahkan *silica gel food grade* dan disimpan pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C serta disimpan selama 10 hari dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut

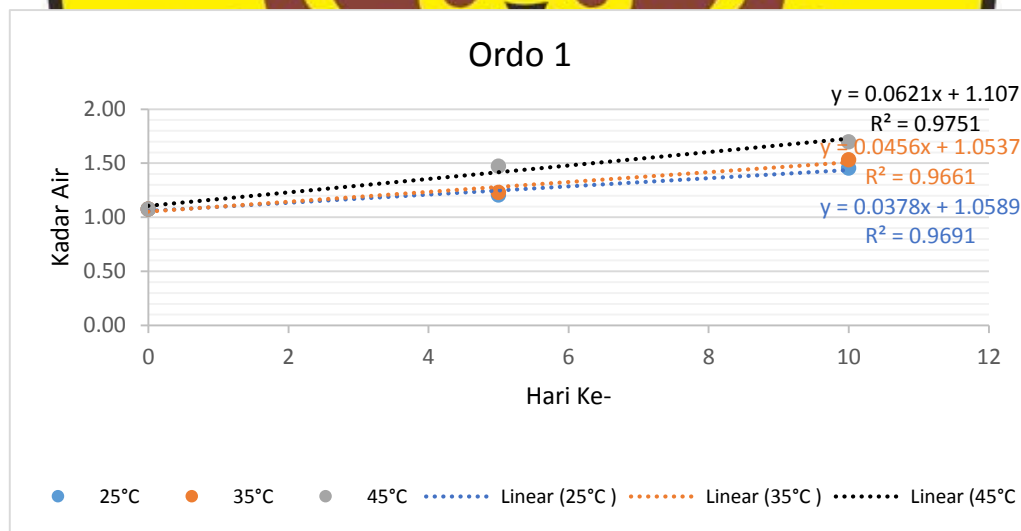
Tabel 14. Hasil Analisis Kadar Air

Waktu Penyimpanan (Hari)	Kadar Air (%)		
	25°C	35°C	45°C
0	2.94	2.94	2.94
5	3.35	3.43	4.37
10	4.29	4.64	5.47

Data hasil analisis kadar air yang ditunjukkan pada Tabel 14 dapat dibuat grafik persamaan antara kadar air dengan lama penyimpanan yang ditunjukkan pada gambar 10 untuk ordo 0 dan gambar 11 untuk ordo 1.



Gambar 10. Grafik Kadar Air *Snack Nori Analog Daun Pepaya* Ordo 0



Gambar 11. Grafik Kadar Air *Snack Nori Analog Daun Pepaya* Ordo 1

Berdasarkan grafik pada gambar 10 dan 11 diketahui bahwa nilai jumlah kadar air pada suhu 45°C lebih besar dibandingkan pada suhu 25°C dan 35°C. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin bertambahnya waktu penyimpanan maka

jumlah kadar air dalam bahan pangan semakin tinggi begitu juga dengan suhu penyimpanan yang berbeda.

Koefisien  $b$  dinamakan koefisien arah regresi linier dan menyatakan perubahan rata-rata variabel  $y$  untuk setiap perubahan variabel  $x$  sebesar satu unit. Perubahan ini merupakan pertambahan apabila  $b$  positif dan pengurangan apabila  $b$  negatif (Sudjana, 2015). Dapat dilihat dari grafik nilai  $b$  atau koefisien regresi menunjukkan nilai yang positif sehingga dapat dikatakan bahwa setiap  $x$  yaitu waktu penyimpanan dalam hari menaikkan atau menambahkan  $y$  yaitu jumlah kadar air. Dimana nilai  $b$  dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Nilai  $b$  Selama Penyimpanan

Suhu Penyimpanan	Nilai $b$
25°C	0.135
35°C	0.17
45°C	0.253

Nilai  $b$  tertinggi terdapat pada *Snack Nori Analog Daun Pepaya* yang disimpan pada suhu 45°C yaitu 0.253, sedangkan pada suhu 25°C dan 35°C yaitu 0.135 dan 0.17. Hal ini menunjukkan laju kadar air pada suhu 45°C selama penyimpanan dari hari ke-0 hingga hari ke-10 mengalami kenaikan lebih cepat dibandingkan dengan suhu 25°C dan 35°C. Artinya semakin tinggi jumlah kadar air maka semakin besar penurunan mutunya. Nilai  $b$  atau koefisien regresi menunjukkan nilai positif untuk suhu 25°C, 35°C dan 45°C sehingga dapat dikatakan bahwa setiap nilai  $x$  (waktu penyimpanan) menaikkan  $y$  (jumlah kadar air). Akan tetapi setiap suhu menunjukkan nilai  $b$  yang berbeda, hal ini menunjukkan derajat kemiringan yang berbeda.



Koefisien  $a$  merupakan *intersep* untuk melihat variabel  $y$  dimana nilai variabel  $x$  tidak selalu 0, dimana nilai  $a$  dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Nilai  $a$  Selama Penyimpanan

Suhu Penyimpanan	Nilai $a$
25°C	2.8517
35°C	2.82
45°C	2.995

Nilai  $a$  tertinggi terdapat pada suhu 45°C yaitu 2.995 sedangkan nilai  $a$  pada suhu 25°C yaitu 2.8517 dan suhu 35°C yaitu 2.82.

Koefisien korelasi atau  $r$  adalah derajat hubungan antara variabel  $y$  dan variabel  $x$  dimana untuk koefisien korelasi didapat hubungan  $-1 \leq r \leq +1$ . Harga  $-1$  adanya hubungan linier adanya hubungan linier sempurna tak langsung antara  $x$  dan  $y$ . Harga  $+1$  menyatakan adanya hubungan linier sempurna langsung antara  $x$  dan  $y$ . Harga-harga  $r$  lainnya bergerak  $-1$  dan  $+1$  dengan tanda negatif menyatakan adanya korelasi tak langsung atau korelasi negatif. Dan korelasi positif menyatakan adanya korelasi langsung atau korelasi positif. Khusus untuk  $r = 0$  maka ditafsirkan tidak terdapat hubungan linier antara variabel-variabel  $x$  dan  $y$  (Sudjana, 2005). Hubungan  $R$  dan  $r$  adalah determinasi untuk membandingkan antara variabel  $x$  dan variabel  $y$ , dimana nilai  $r$  dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Nilai  $r$  Selama Penyimpanan

Suhu penyimpanan	Nilai $r$
25°C	0.9511
35°C	0.9436
45°C	0.9944

Dari tabel 17 menunjukkan bahwa linier sempurna langsung karena nilai  $r \leq +1$ . Keterangan tersebut dapat menerangkan grafik hubungan waktu penyimpanan terhadap jumlah kadar air bahwa koefisien korelasi ( $r$ ) memiliki tanda positif maka menandakan adanya hubungan linier sempurna langsung antara  $x$  dan  $y$ . Terlihat pada suhu penyimpanan  $25^{\circ}\text{C}$  yaitu 0.9511, suhu  $35^{\circ}\text{C}$  yaitu 0.9436 dan suhu  $45^{\circ}\text{C}$  0.9944. Hal ini menunjukkan hubungan waktu penyimpanan sangat mempengaruhi nilai kadar air pada masing-masing suhu penyimpanan.

Tabel 18. Persamaan Regresi Linier Kadar Air *Snack Nori Analog Daun Pepaya*

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Persamaan Regresi Linear		$R^2$	
	Ordo 0	Ordo 1	Ordo 0	Ordo 1
25	$y = 0.135x + 2.8517$	$y = 0.0378x + 1.0589$	0.9511	0.9691
35	$y = 0.17x + 2.82$	$y = 0.0456x + 1.0537$	0.9436	0.9661
45	$y = 0.253x + 2.995$	$y = 0.0621x + 1.107$	0.9944	0.9751

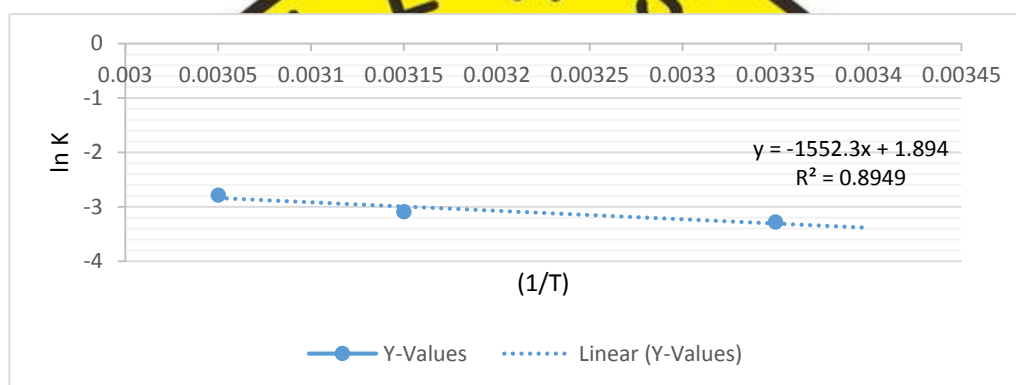
Berdasarkan data pada tabel 18 dengan membandingkan koefisien determinasi ( $R^2$ ), maka dapat dilihat bahwa koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 1 > koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 0 pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ , sedangkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 0 > koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 1 pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan  $45^{\circ}\text{C}$ . Sehingga dalam menentukan umur simpan produk *Snack Nori Analog Daun Pepaya* berdasarkan parameter kadar air menggunakan ordo 1. Ordo 1 dipilih karena nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) mendekati 1 yang menunjukkan adanya pengaruh positif dan korelasi antara variabel yang diuji sangat kuat.

Kemudian, didapatkan nilai  $k$  dari masing-masing persamaan regresi ordo 0. Nilai  $k$  kemudian diplotkan ke dalam grafik yang dapat dilihat pada gambar 12 dengan  $1/T$  sebagai sumbu  $x$  dan  $\ln k$  sebagai sumbu  $y$ .

Tabel 19. Hubungan  $1/T$  dengan  $\ln K$  Parameter Kadar Air

Suhu (°C)	Nilai K	$\ln K$	T (K)	$1/T$
25	0.0378	-3.2754	$25 + 273 = 298$	0.0034
35	0.0456	-3.0878	$35 + 273 = 308$	0.0032
45	0.0621	-2.7790	$45 + 273 = 318$	0.0031

Data hasil kadar air selama penyimpanan dapat dibuat grafik dengan persamaan linier, sehingga apabila setiap nilai  $k$  dan  $1/T$  diplotkan dalam sebuah grafik, maka akan diperoleh data pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Hubungan antara  $\ln k$  dan  $1/T$  *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Parameter Kadar Air

Dari persamaan tersebut diperoleh nilai energi aktivasi dan diperoleh nilai  $k$  (konstanta penurunan mutu) parameter kadar air pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $35^{\circ}\text{C}$ , dan  $45^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya nilai  $k$  tersebut diplotkan ke dalam persamaan perhitungannya umur simpan mengikuti ordo reaksi 0 sehingga diperoleh umur simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya parameter Kadar Air. Nilai  $E_a$ ,  $k$  dan umur simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Konstanta Penurunan Mutu dan Umur Simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Parameter Kadar Air

Suhu (°C)	Ea (kal/mol)	Ko	Konstanta Penurunan Mutu (k) (/hari)	Umur Simpan
25	3082.87	7.1829	0.0393	83.71 hari
35			0.0465	70.75 hari
45			0.0544	60.48 hari

Berdasarkan tabel 20 didapatkan Ea (Energi Aktivasi) *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yaitu 3082.87 kal/mol. Energi aktivasi adalah energi minimum yang harus dipenuhi agar reaksi dapat berjalan. Nilai energi aktivasi yang besar menunjukkan perubahan nilai  $\ln k$  yang besar dengan hanya perubahan beberapa derajat dari suhu, sehingga nilai slope akan besar (Arpah, 2001). Parameter yang memenuhi persyaratan untuk dipilih sebagai acuan dalam penentuan umur simpan adalah parameter kadar air. Hal ini disebabkan pada parameter ini, memiliki energi aktivasi terendah karena semakin rendah energi aktivasi yang didapat, maka suatu reaksi akan berlangsung lebih cepat sehingga lebih cepat pula mempengaruhi penurunan mutu produk.

Setelah didapatkan nilai Ea dan nilai konstanta penurunan mutu (k) sehingga dapat diketahui umur simpan pada produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya parameter kadar air yang disimpan pada suhu 25°C memiliki umur simpan 83.71 hari, pada suhu 35°C memiliki umur simpan 70.75 hari dan pada suhu 45°C memiliki umur simpan 60.48 hari.

Air merupakan kandungan penting dalam makanan. Air dapat berupa komponen intrasel dan ekstrasel, sebagai medium pendispersi atau pelarut dalam



berbagai produk, sebagai fase terdispersi dalam beberapa produk yang diemulsi seperti mentega dan margarin (de man, 1997).

Buckle *et al.*, (2009) menyatakan bahwa air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi tekstur, penampakan dan citarasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan juga ikut menentukan daya terima, kesegaran dan daya tahan produk.

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet pada bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembangbiak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2004).

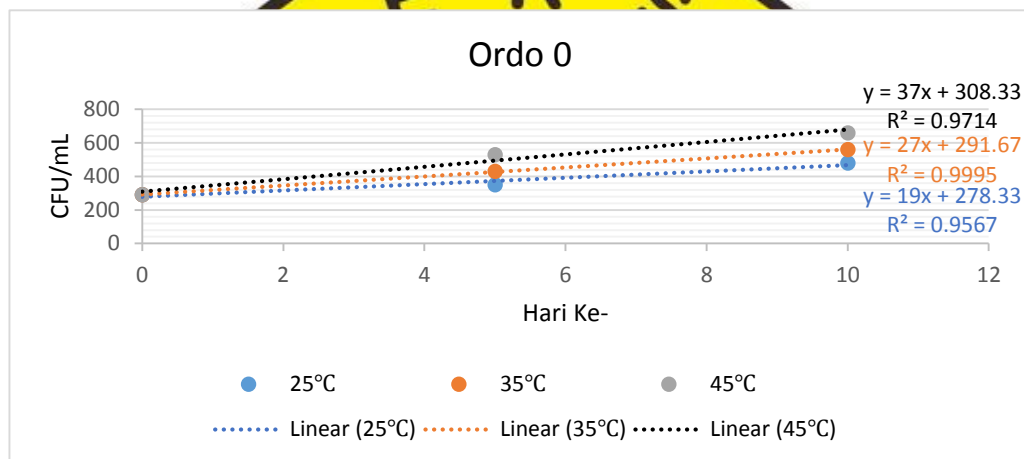
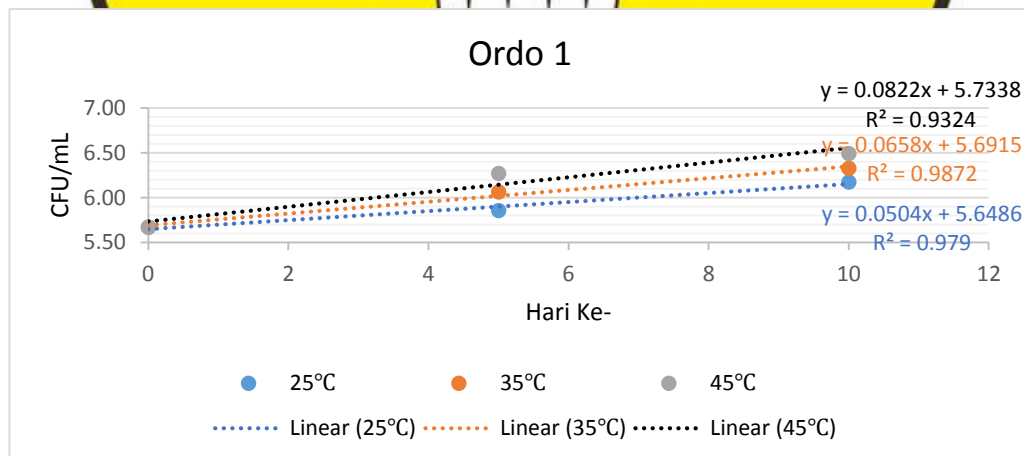
#### 4.2.2 *Total Plate Count* (TPC)

Hasil analisis menunjukkan bahwa selama penyimpanan, jumlah mikroba *Snack* Nori Analog Daun Pepaya mengalami proses peningkatan selama waktu penyimpanan 10 hari pada suhu 25°C, 35°C dan 45°C. Dalam hal ini peningkatan jumlah mikroba dinyatakan sebagai penurunan mutu *Snack* Nori Analog Daun Pepaya. Untuk lebih jelasnya perubahan jumlah mikroba dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Waktu Penyimpanan (Hari)	CFU/mL		
	25°C	35°C	45°C
0	$2.9 \times 10^2$	$2.9 \times 10^2$	$2.9 \times 10^2$
5	$3.5 \times 10^2$	$4.3 \times 10^2$	$5.3 \times 10^2$
10	$4.8 \times 10^2$	$5.6 \times 10^2$	$6.6 \times 10^2$

Data hasil analisis TPC yang ditunjukkan pada tabel 21 dapat dibuat grafik persamaan antara jumlah mikroba dengan lama penyimpanan yang ditunjukkan pada Gambar 13 untuk ordo 0 dan Gambar 14 untuk ordo 1.

Gambar 13. Grafik TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Ordo 0Gambar 14. Grafik TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Ordo 1

Berdasarkan grafik pada Gambar 13 dan 14 diketahui bahwa nilai jumlah mikroba pada suhu 45°C lebih besar dibandingkan pada suhu 25°C dan 35°C. Hasil

pengamatan menunjukkan bahwa semakin bertambahnya waktu penyimpanan maka jumlah mikroba dalam bahan pangan semakin banyak, begitu juga dengan suhu penyimpanan yang berbeda.

Koefisien  $b$  dinamakan koefisien arah regresi linier dan menyatakan perubahan rata-rata variabel  $y$  untuk setiap perubahan variabel  $x$  sebesar satu unit. Perubahan ini merupakan pertambahan apabila  $b$  positif dan pengurangan apabila  $b$  negatif (Sudjana, 2015). Dapat dilihat dari grafik nilai  $b$  atau koefisien regresi menunjukkan nilai yang positif sehingga dapat dikatakan bahwa setiap  $x$  yaitu waktu penyimpanan dalam hari menaikkan atau menambahkan  $y$  yaitu jumlah mikroba. Dimana nilai  $b$  dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Nilai  $b$  Selama Penyimpanan

Suhu penyimpanan	Nilai $b$
25°C	19
35°C	27
45°C	37

Nilai  $b$  tertinggi terdapat pada *Snack Nori Analog Daun Pepaya* yang disimpan pada suhu 45°C yaitu 37, sedangkan pada suhu 25°C dan 35°C yaitu 19 dan 27. Hal ini menunjukkan laju kadar air pada suhu 45°C selama penyimpanan dari hari ke-0 hingga hari ke-10 mengalami kenaikan lebih cepat dibandingkan dengan suhu 25°C dan 35°C. Artinya semakin tinggi jumlah kadar air maka semakin besar penurunan mutunya. Nilai  $b$  atau koefisien regresi menunjukkan nilai positif untuk suhu 25°C, 35°C dan 45°C sehingga dapat dikatakan bahwa setiap nilai  $x$  (waktu penyimpanan) menaikkan  $y$  (jumlah kadar air). Akan tetapi setiap suhu

menunjukkan nilai b yang berbeda, hal ini menunjukkan derajat kemiringan yang berbeda

Koefisien a merupakan *intersep* untuk melihat variabel y dimana nilai variabel x tidak selalu 0, dimana nilai a dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Nilai a Selama Penyimpanan

Suhu peyimpanan	Nilai a
25°C	278.33
35°C	291.67
45°C	308.33

Nilai a tertinggi terdapat pada suhu 45°C, yaitu sebesar 308.33, sedangkan nilai a pada suhu 25°C yaitu 278.33 dan suhu 45°C yaitu 291.67.

Koefisien korelasi atau r adalah derajat hubungan antara variabel y dan variabel x dimana untuk koefisien korelasi didapat hubungan  $-1 \leq r \leq +1$ . Harga -1 adanya hubungan linier adanya hubungan linier sempurna tak langsung antara x dan y. Harga +1 menyatakan adanya hubungan linier sempurna langsung antara x dan y. Harga-harga r lainnya bergerak -1 dan +1 dengan tanda negatif menyatakan adanya korelasi tak langsung atau korelasi negatif. Dan korelasi positif menyatakan adanya korelasi langsung atau korelasi positif. Khusus untuk  $r = 0$  maka ditafsirkan tidak terdapat hubungan linier antara variabel-variabel x dan y (Sudjana, 2005). Hubungan R dan r adalah determinasi untuk membandingkan antara variabel x dan variabel y, dimana nilai r dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 24. Hasil Nilai r Selama Penyimpanan

Suhu peyimpanan	Nilai r
25°C	0.9567
35°C	0.9995
45°C	0.9714



Dari tabel 24 menunjukkan bahwa linier sempurna langsung karena nilai  $r \leq +1$ . Keterangan tersebut dapat menerangkan grafik hubungan waktu penyimpanan terhadap jumlah mikroba bahwa koefisien korelasi ( $r$ ) memiliki tanda positif maka menandakan adanya hubungan linier sempurna langsung antara  $x$  dan  $y$ . Terlihat pada suhu penyimpanan  $20^\circ\text{C}$  yaitu 0.9567, suhu  $35^\circ\text{C}$  yaitu 0.9995 dan suhu  $45^\circ\text{C}$  yaitu 0.9714. Hal ini menunjukkan hubungan waktu penyimpanan sangat mempengaruhi nilai jumlah mikroba pada masing-masing suhu penyimpanan.

Tabel 25. Persamaan Regresi Linier TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Suhu ( $^\circ\text{C}$ )	Persamaan Regresi Linear		$R^2$	
	Ordo 0	Ordo 1	Ordo 0	Ordo 1
25	$y = 19x + 278.33$	$y = 0.0504x + 5.6486$	0.9567	0.979
35	$y = 27x + 291.67$	$y = 0.0658x + 5.6915$	0.9995	0.9872
45	$y = 37x + 308.33$	$y = 0.0822x + 5.7338$	0.9714	0.9324

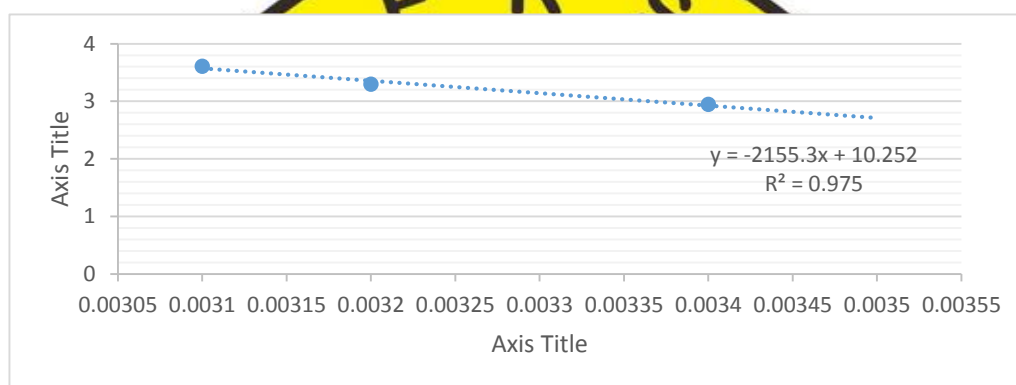
Berdasarkan data pada tabel 25 dengan membandingkan koefisien determinasi ( $R^2$ ), maka dapat dilihat bahwa koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 1 > koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 0 pada suhu  $25^\circ\text{C}$ , sedangkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 0 > koefisien determinasi ( $R^2$ ) ordo 1 pada suhu  $25^\circ\text{C}$  dan  $45^\circ\text{C}$ . Sehingga dalam menentukan umur simpan produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya berdasarkan parameter TPC menggunakan ordo 0. Ordo 0 dipilih karena nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) mendekati 1 yang menunjukkan adanya pengaruh positif dan korelasi antara variabel yang diuji sangat kuat

Kemudian, didapatkan nilai  $k$  dari masing-masing persamaan regresi ordo 0. Nilai  $k$  kemudian diplotkan ke dalam grafik yang dapat dilihat pada gambar 15 dengan  $1/T$  sebagai sumbu  $x$  dan  $\ln k$  sebagai sumbu  $y$ .

Tabel 26. Hubungan  $1/T$  dengan  $\ln k$  Parameter TPC

Suhu (°C)	Nilai K	$\ln K$	T (K)	$1/T$
25	19	2.9444	$25 + 273 = 298$	0.0034
35	27	3.2958	$35 + 273 = 308$	0.0032
45	37	3.6109	$45 + 273 = 318$	0.0031

Dari hasil TPC selama penyimpanan dapat dibuat grafik dengan persamaan linier, sehingga apabila setiap nilai  $k$  dan  $1/T$  diplotkan dalam sebuah grafik, maka akan diperoleh data pada gambar 15.



Gambar 15. Grafik Hubungan Antara  $\ln k$  dan  $1/T$  *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Parameter TPC

Dari persamaan tersebut dapat diperoleh nilai energi aktivasi dan diperoleh nilai  $k$  (konstanta penurunan mutu) parameter TPC pada suhu 25°C, 35°C, dan 45°C. Selanjutnya nilai  $k$  tersebut diplotkan ke dalam persamaan perhitungan umur simpan mengikuti ordo reaksi 0 sehingga diperoleh umur simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya parameter TPC. Nilai  $E_a$ ,  $k$  dan umur simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya dapat dilihat pada tabel 27.

Tabel 27. Konstanta Penurunan Mutu dan Umur Simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Parameter Kadar Air

Suhu (°C)	Ea (kal/mol)	Ko	Konstanta Penurunan Mutu (k) (/hari)	Umur Simpan
25	4290.62	28339.1636	20.47	49.34 hari
35			25.89	39.01 hari
45			32.27	31.30 hari

Berdasarkan tabel 27 didapatkan Ea (Energi Aktivasi) *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yaitu 4290.62 kal/mol. Energi aktivasi adalah energi minimum yang harus dipenuhi agar reaksi dapat berjalan. Parameter ini tidak memenuhi persyaratan untuk dipilih sebagai acuan dalam penentuan umur simpan. Hal ini disebabkan pada parameter ini, memiliki energi aktivasi tertinggi karena semakin tinggi energi aktivasi yang didapat, maka suatu reaksi akan berlangsung lebih lambat sehingga lebih lambat pula mempengaruhi penurunan mutu produk.

Setelah didapatkan nilai Ea dan nilai konstanta penurunan mutu (k) sehingga dapat diketahui umur simpan pada produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya parameter TPC yang disimpan pada suhu 25°C memiliki umur simpan 49.34 hari, suhu 35°C memiliki umur simpan 39.01 hari dan suhu 45°C memiliki umur simpan 31.30 hari.

Pertumbuhan mikroba pada umumnya sangat tergantung dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, perubahan faktor lingkungan dapat mengakibatkan perubahan sifat morfologi dan fisiologi. Dikarenakan mikroba selain menyediakan nutrien yang sesuai untuk kultivasinya, juga diperlukan faktor lingkungan yang memungkinkan pertumbuhan mikroba secara optimum. Beberapa faktor utama

yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba meliputi suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH dan tersedianya oksigen (Buckle *et al.*, 2009).

Suhu merupakan faktor ekstrim dari berkembangnya pertumbuhan mikroba, karena setiap mikroba memiliki suhu minimum, optimum, dan maksimum untuk tumbuh. Kebanyakan kapang bersifat mesofilik yaitu tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum pertumbuhan untuk kebanyakan kapang adalah 25-30°C, tetapi beberapa dapat tumbuh pada suhu 35-37°C. Sedangkan kisaran suhu untuk pertumbuhan khamir pada umumnya hampir sama dengan kapang yaitu 25-30°C dan suhu maksimum 35-47°C (Fardiaz, 1992).

Semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin besar juga kenaikan jumlah mikroba yang terjadi begitupun sebaliknya. Suhu berperan dalam pertumbuhan jasad renik, apabila suhu naik maka kecepatan metabolisme dan pertumbuhan dipercepat, apabila suhu turun maka kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat, tetapi apabila suhu naik turun maka tingkat pertumbuhan berhenti, komponen sel pun menjadi tidak aktif dan sel-sel dapat mati (Effendi, 2009).





## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Hasil penelitian pendahuluan analisis kadar tanin yang dilakukan terhadap daun pepaya yang direbus dengan menggunakan daun jambu biji dengan berat yang berbeda-beda, didapatkan hasil kadar tanin pada daun pepaya sebesar 0,72% dengan berat daun jambu biji 11,05 gram.
2. Hasil penelitian pendahuluan penentuan formulasi terbaik dari 3 formulasi dengan perbandingan agar-agar dan gliserol, kode sampel F1(1.: 3), F2 (2.: 4), dan F3 (3.: 1). Didapatkan hasil sampel terbaik berdasarkan hasil rata-rata uji hedonik yaitu sampel F1 (1.. 3).
3. Hasil penelitian pendugaan umur simpan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya dengan metode ASLT (*Accelerated Shelf-Life Testing*) model *Arrhenius* didapatkan umur simpan selama 83.71 hari pada suhu 25°C, 70.75 hari pada suhu 35°C dan 60.48 hari pada suhu 45°C parameter kadar air.

### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan perlakuan penambahan rasa yang berbeda pada setiap formula agar membantu menghilangkan rasa pahit
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan respon fisik analisis kerenyahan atau tekstur dengan menggunakan alat tekstur analizer

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T., Zatnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2002. **Rumput Laut**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- AOAC. 2005. *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist*. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Arief, Z. 2012. **Daun Jambu Biji Sebagai Penghilang Rasa Pahit Daun Pepaya**. [Karya Ilmiah. 2012]. WidyaSwara Barai Diklat Keagamaan Surabaya.
- Arpah. 2007. **Penetapan Kadaluarsa Pangan. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi**. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 13- 114.
- Arpah M, dan Syarief R. 2000. **Evaluasi Model-model Pendugan Umur Simpan Pangan dari Difusi Hukum Fick Undireksional**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.
- Astawan, M. 2007. **Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Bergo, P., and P. J. A. Sobral. 2007. *Effect of plasticizer of physcal properties of pigskin gelatin films*. 21: 1285-1289.
- Buckle, K., R. Edwards, G. Fleet, dan Wootton. 2009. **Ilmu Pangan**. Diterjemahkan oleh: Hadi Purnomo dan Adiono. Penerbit Univeristas Indonesia. Jakarta.
- Christian, J.H.B. 1980. **Reduced water activity**. p. 79–90. In J.H. Siliker, R.P. Elliot, A.C. Baird-Parker, F.L. Brian, J.H.B. Christian, D.S. Clark, J.C. Olson Jr., and T.A. Roberts (Eds.). *Microbial Ecology of Foods*. Academic Press, New York.
- Dalimartha, S. 2003. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia: Jilid 3**. Puspa Swara. Jakarta.
- DeMan, J. M. 1997. **Kimia Makanan**. Guru Besar Departemen Ilmu Makanan Ontario Agricultural College University of Guelph. Guelph, Ontario, Canada. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Deng, J.C. 1978. **Effect of iced storage on free fatty acid production and lipid oxidation in mullet muscle**. J. Food Sci. 43: 337–340.
- Effendi. M. S. 2009. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan**. Alfabeta. Bandung.

- FAO. 2008. **Nori**. <http://www.fao.org>. Diakses pada tanggal 30 Mei 2022
- Fardiaz, D. 1992. **Mikrobiologi Pangan I**. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fikratul, I. 2016. **Pembuatan Nori Dengan Pemanfaatan Kolang-Kaling Sebagai Bahan Substitusi Rumput Laut Jenis *Euclima cottoni***. Skripsi. Padang. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Floros, J.D. and V. Gnanasekharan. 1993. **Shelf life prediction of packaged foods: chemical, biological, physical, and nutritional aspects**. G. Chlaralambous (Ed.). Elsevier Publ. London.
- Giury, M. 2006. **The irish seaweed industry**. <http://www.seaweed.ie/Algae.html>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2022
- Gelman, A., R. Pasteur, and M. Rave. 1990. **Quality change and storage life of common carp (*Cyprinus carpio*) at various storage temperatures**. J. Sci. Food Agric. 52: 231–241.
- Hariyadi, P. 2004. **Prinsip-prinsip pendugaan masa kedaluwarsa dengan metode Accelerated Shelf Life Test**. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (Self Life). Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Hasanah, H. 2007. **Nori Imitasi dari Tepung Agar Hasil Ekstraksi Rumput Laut Merah *Gelidium sp.*** Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Hasany, M. R., Eddy A., dan Rusky, I. P. 2017. **Pendugaan Umur Simpan Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius Pada Fruit Nori**. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan Vol. VIII No.1/Juni 2017 (48-55). Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Hatta, A.M., E., Hermiati dan Hutuely L. 1993. **Pengamatan Beberapa Jenis Makroalge Di Daerah Maluku Dan Pemanfaatannya Sebagai Sayur Laut**. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Ambon.
- Herawati, H. 2008. **Penentuan umur simpan pada produk pangan**. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 27(4): 124-130.
- Huri, D dan F.C. Nisa. 2014. **Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film**. Jurnal Pangan Agroindustri Vol. 2 No.4p p. 29-40.
- Institute of Food Science and Technology. 1974. **Shelf life of food**. J. Food Sci. 39: 861–865.



- Koringa, P., 1976, *Farming Marine Organism Low InThe Food Chain*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam Oxford, New York.
- Kusnandar, F. 2004. **Aplikasi program computer sebagai alat bantu penentuan umur simpan produk pangan: metode Arrhenius**. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (Shelf Life) Bahan dan Produk Pangan. Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Labuza, T.P. 1982. **Open Shelf Life Dating of Foods**. Food and Nutrition Press, West Port CT.
- Lasarus, A., Najoran, J.A., Wuisan, J. 2013. **Uji Efek Analgesik Ekstrak Daun Pepaya (*Carica pepaya L*) Pada Mencit (*Mus musculus*)**. Jurnal eBiomedik (eBM), No 2, Vol 1.
- Maulidiah, Nurul Laili. 2009. **Sifat Organoleptik Minyak Wijen yang Diekstrak dengan Menggunakan Pelarut Minyak yang Berbeda**. Tugas Akhir, Program Studi Tata Boga, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. Malang.
- Milind, P., dan Gurditta., 2011. *Basketful Benefits of Papaya*. IRJP, 2(7).
- Nangiang, D., Sumartini, & Gozali, T. 2016. **Pengaruh Perbandingan Bubur Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Dengan Bubur Sawi (*Brassica Juncea*) dan Konsentrasi Ekstrak Daun Suji Terhadap Karakteristik Mix Vegetable Leather Panggang**. Universitas Pasundan Institutional repositories & scientific journals.
- Poncomulyo, T. Maryani, H. dan Kristiani, L. 2006. **Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut Agro**. Surabaya: Media Pustaka.
- Puspitasari, Sari. A.P. 2012. **Minyak Wijen**. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Putri, GM.2017. **Manfaat Lemon, Buah Kuning nan Asam Seribu Khasiat**. <https://www.lemonilo.com/blog/manfaat-lemon-buah-kuning-nan-asam-seribu-khasiat>. Diakses: 29 Januari 2022
- Rahayu, S. dan Tjitraresmi A, 2016. **Tanaman Pepaya (*Carica pepaya L.*) Dan Manfaatnya Dalam Pengobatan**. Bandung. Universitas Padjajaran. 14(1).
- Rahayu, S.S., Bendiyasa I.M., Muahndis dan Purwandaru, U. 2005. **Hidrolisis Minyak Sawit: Katalitik dan Non Katalitik**. Forum Teknik, 29: 182-189.
- Reni, I dan Subekti. 2017. **Kajian Pembuatan Nori Dari Kombinasi Daun Singkong (*Manihot esculenta*) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*)**. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.



- Rosulva, I. 2008. **Pembuatan Agar Bakto dari Rumput Laut *Gelidium sp.* dengan Khitosan Sebagai Absorben**, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Setiaji, A., 2009. **Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya *Carica papaya L.* Untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Lele Dumbo *Clarias sp.* yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila.*** Penelitian. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji. S. B. Haryono, Suhardi. (2010). **Analisis Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta
- SNI 3556. 2010. **Syarat Caram Konsumsi Beryodium**. Badan Standardisasi Nasional (BSN): Jakarta.
- SNI 01-2332.3. 2006. **Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Perikanan**. Badan Standarisasi Nasional (BSN): Jakarta.
- Soekarto, S. 2002. **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Syamsuar. 2006. **Karakteristik Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottoni* Pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi**. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. 86 pp.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Penerbit ARCAN, Jakarta.
- Syarief, R., S. Santausa, dan S. Isyana. 1989. **Teknologi Pengemasan Pangan**. Pusat Antar-Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Teddy, S. 2009. **Pembuatan Nori Secara Tradisional dari Rumput Laut Jenis *Glacilaria sp.*** Skripsi. Bogor. (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. **Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta) Cet. Ke 8**. UGM Press. Yogyakarta.
- Voulda, D. Loupatty. 2012. **Nori Nutrient Analysis from Seaweed of *Porphyra marcosi* in Maluku Ocean**. Balai Riset dan Standarisasi Industri Ambon.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Penerbit: Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Analisis Kadar Tanin

Metode : Permanganometri

Prinsip :

Berdasarkan reaksi oksidasi senyawa polyphenol oleh larutan kalium permanganat dengan adanya indicator indigokarmin sebagai indicator redoks untuk menunjukkan titik akhir titrasi.

Prosedur :

- Penentuan Kadar Tanin

Sampel teh sebanyak 5 mL yang sudah diseduh dengan menggunakan suhu dan waktu penyeduhan yang telah ditentukan dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring (filtrat 1), setelah itu filtrat 1 dimasukkan kedalam labu takar 100 mL dan ditambahkan akuades sampai garis batas. Kemudian diambil 2 mL filtrat tersebut dimasukkan kedalam enlemeyer dan ditambahkan 5 mL larutan indigokarmin, 150 mL akuades lalu dititrasi dengan  $\text{KMnO}_4$  0,0016 M dari warna biru menjadi kuning sampai merah muda, kemudian dicatat volume  $\text{KMnO}_4$  0,0016 M yang telah terpakai (A).

Kemudian pipet 20 mL filtrat 1 dimasukkan kedalam labu takar 50 ml, lalu ditambahkan 10 mL larutan gelatin, 20 mL larutan  $\text{NaCl}$  jenuh –  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})$ . Lalu

dituang kedalam enlenmeyer dan ditambahkan 4 g kaolin, kemudian diaduk selama 15 menit lalu saring (Filtrat 2).

Filtrat 2 dipipet sebanyak 5 mL dan dimasukkan kedalam enlenmeyer, kemudian ditambahkan 5 mL indigokarmin, 150 mL akuades lalu dititrasi dengan 104 KMnO<sub>4</sub> 0,0016 M dari warna biru menjadi kuning sampai merah muda, kemudian dicatat volume KMnO<sub>4</sub> 0,0016 M yang telah terpakai (B).

- Peniteran Blanko

- Blanko A

Akuades dipipet sebanyak 2 mL kemudian dimasukkan kedalam enlenmeyer, kemudian ditambahkan 5 mL indigokarmin, 150 mL akuades, lalu dititrasi dengan KMnO<sub>4</sub> 0,0016 M dari warna biru menjadi kuning sampai merah muda, kemudian dicatat volume KMnO<sub>4</sub> 0,0016 M yang telah terpakai.

- Blanko B

Akuades dipipet sebanyak 5 mL kemudian dimasukkan kedalam enlenmeyer, kemudian ditambahkan 5 mL indigokarmin, 150 mL akuades, lalu dititrasi dengan KMnO<sub>4</sub> 0,0016 M dari warna biru menjadi kuning sampai merah muda, kemudian dicatat volume KMnO<sub>4</sub> 0,0016 M yang telah terpakai.

Perhitungan kadar tannin dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Titer KMnO}_4 = (A - \text{Blanko A}) - (B - \text{Blanko B})$$

**Lampiran 2. Formulir Pengujian Organoleptik Metode Uji Hedonik**  
(Soekarto, 2002)

**FORMULIR PENGUJIAN ORGANOLEPTIK UJI HEDONIK**

**HARI/TANGGAL :**

**NAMA PANELIS :**

**NAMA SAMPEL : SNACK NORI ANALOG DAUN PEPAYA**

**Deskripsi :**

Dihadapan saudara terdapat beberapa sampel *Snack* Nori Analog Daun Pepaya. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan **tingkat kesukaan** dengan menggunakan skala penilaian tabel 28. Sebelum mencicip dan menilai sampel sebaiknya anda minum air putih terlebih dahulu untuk menetralkan rasa dalam mulut, selanjutnya langsung berikan penilaian terhadap sampel sesuai kriteria penilaian tabel 29 dan tidak boleh membandingkan dengan sampel yang lain. Setelah penilaian, silahkan berikan saran dan perbaikan terhadap sampel jika perlu.

Tabel 28. Kriteria Skala Penilaian

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

Tabel 29. Kriteria Penilaian Produk

Perlakuan	Kriteria Penilaian			
	Tekstur	Aroma	Warna	Rasa



### Lampiran 3. Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2005)

#### Prosedur :

Sampel ditimbang sebanyak 0,5gram kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Satu butir selenium dimasukkan ke dalam labu tersebut dan ditambahkan 3 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Labu yang berisi larutan tersebut dimasukkan ke dalam alat pemanas dengan suhu 410°C, kemudian ditambahkan 10 ml air. Proses destruksi dilakukan sampai larutan menjadi bening. Larutan yang telah jernih didinginkan dan kemudian ditambahkan 50 ml aquadest dan 20 ml NaOH 40%, lalu di destilasi. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer 125 ml yang berisi 25 ml asam borat (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) 2% yang mengandung indikator bromocherosol green 0,1 % dan methyl red 0,1% dengan perbandingan 2:1. Destilasi dilakukan dengan menambahkan 50 ml larutan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ke dalam alat destilasi hingga tertampung 40 ml destilat di dalam erlenmeyer dengan hasil destilat berwarna hijau kebiruan. Lalu destilat dititrasi dengan HCl 0,09 N sampai terjadi perubahan warna merah muda yang pertama kalinya. Volume titran dibaca dan dicatat.

#### Perhitungan :

$$\% \text{Nitrogen} = \frac{(V_s - V_b) \times N \text{ HCl} \times F_p \times \text{BAN}}{W \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar protein} = \% \text{ Nitrogen} \times \text{faktor konversi}$$

**Lampiran 4. Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (SNI 01-2891-1992)****Prosedur :**

Labu lemak yang akan digunakan dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 30 menit, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang untuk mendapatkan berat konstan dari labu lemak. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan petri berisi kapas yang beralas kertas saring. Kemudian, sampel dioven pada suhu 60°C selama 24 jam karena sampel lembap. Setelah sampel dioven, sampel digulung membentuk trimble, lalu dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet dengan pelarut hexane sebanyak 150 ml. Labu lemak diletakkan di bagian bawah alat ekstraksi untuk menampung lemak dari hasil ekstraksi. Tahapan selanjutnya yaitu sampel diekstraksi pada suhu 180°C selama 2 jam dengan pelarut hexane. Labu lemak yang berisi lemak yang terekstrak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang.

Perhitungan :

$$\% \text{ Kadar lemak (\%bb)} = \frac{(\text{Berat Labu+Lemak}) - \text{Berat Labu(g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

**Lampiran 5. Analisis Kadar Karbohidrat (Pati) Metode *Luff Schoorl* (AOAC, 2003)**

**Prosedur :**

Timbang sampel sebanyak 1-2 gram, lalu dimasukkan kedalam erlenmayer 500 mL dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 200 mL, ditambahkan 15 mL HCl pekat. Selanjutnya dipanaskan selama 2,5 jam jaga volume tetap 200 mL, kemudian didinginkan dan ditambahkan indikator pp dan NaOH 30% sampai warna merah muda, jika kelebihan NaOH ditambahkan HCl 9,5 N sampai pH netral. Lalu didinginkan kemudian ditambahkan NaOH hingga netral. Kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 500 mL tanda bataskan dengan aquadest dan beri label larutan C, kemudian dipanaskan kembali 10 menit setelah mendidih selama 10 menit setelah itu dinginkan dengan air mengalir, kemudian ditambahkan 10 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6N dan 1,5 g KI. Kemudian dititrisi dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,1N sampai TAT warna kuning jerami, dan ditambahkan amilum 1 mL kemudian dititrisi kembali sampai TAT warna biru hilang

**Perhitungan:**

$$\% \text{ Kadar Karbohidrat (pati)} = \frac{100 \times \text{mg gula invert} \times FP}{W_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100\%$$

**Lampiran 6. Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 2005)**

Cara kerja metode ini, yaitu cawan kosong dipanaskan dalam oven pada temperatur 105 °C selama 30 menit, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, lalu ditimbang (W0). Kemudian sampel sebanyak 2 gram dimasukkan pada cawan yang telah diketahui bobotnya, ditimbang (W1), lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15-30 menit, kemudian cawan dan isinya ditimbang dan dikeringkan kembali selama 1 jam, serta didinginkan dalam eksikator, ditimbang kembali (W2). Kandungan air dihitung dengan rumus :

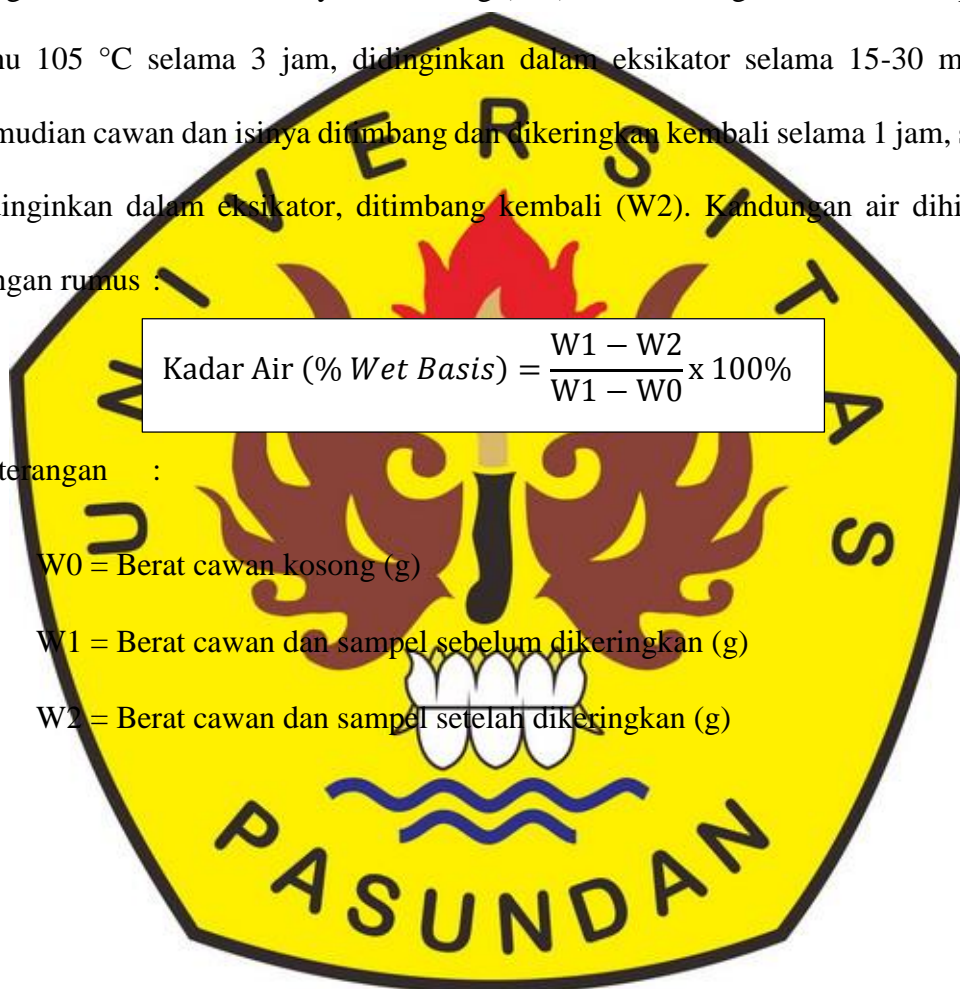
$$\text{Kadar Air (\% Wet Basis)} = \frac{W1 - W2}{W1 - W0} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 = Berat cawan kosong (g)

W1 = Berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

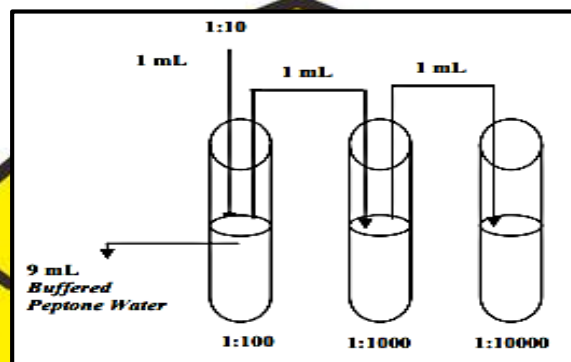
W2 = Berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)





### Lampiran 7. Prosedur Pengujian *Total Plate Count* (SNI No. 01-2332.3-2006)

1. Timbang 25g contoh, masukan ke dalam Erlenmeyer yang telah berisi 225mL larutan pengencer hingga diperoleh pengenceran 1:9. Kocok campuran beberapa kali hingga homogen. Pengenceran dilakukan sampai tingkat pengenceran tertentu sesuai keperluan seperti Gambar 16.



Gambar 16. Tingkat pengenceran menggunakan larutan pengencer *Buffered Peptone Water* (BPW)

2. Pipet masing-masing 1mL dari pengenceran  $10^1$ - $10^5$  ke dalam cawan petri steril secara duplo.
3. Ke dalam setiap cawan petri tuangkan sebanyak 12mL sampai dengan 15 mL media PCA yang telah di cairkan yang bersuhu  $(45 \pm 1) ^\circ\text{C}$  dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama
4. Goyangkan cawan petri dengan hati-hati (putar dan goyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri) hingga contoh tercampur rata dengan pembenihan
5. Kerjakan pemeriksaan blanko dengan mencampur air pengencer dengan pembenihan untuk setiap contoh yang diperiksa
6. Biarkan hingga campuran dalam cawan petri membeku

7. Masukkan semua cawan petri dengan posisi terbaik ke dalam lemari pengeram dan inkubasikan pada suhu 30°C selama 72 jam
8. Hitung angka lempeng total dalam 1 mL contoh dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan petri dengan faktor pengenceran yang digunakan



### Lampiran 8. Perhitungan Angka Lempeng Total (SNI No. 01-2332.3-2006)

- a. Pilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 25 koloni sampai dengan 250 koloni setiap cawan petri. Hitung semua koloni dalam cawan petri menggunakan alat penghitung koloni. Hitung rata-rata jumlah koloni dan kalikan dengan factor pengenceran. Nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri pergram
- b. Jika salah satu dari dua cawan petri terdapat jumlah koloni lebih kecil dari 25 koloni atau lebih besar dari 250 koloni, hitung jumlah koloni yang terletak antara 25 koloni sampai dengan 250 koloni dan kalikan dengan faktor pengenceran. Nyatakan hasilnya sebagai jumlah bakteri per gram
- c. Jika hasil dari dua pengenceran jumlah berturut-turut terletak antara 25 koloni sampai dengan 250 koloni, hitung jumlah koloni dari masing-masing pengenceran koloni per gram dengan rumus :

$$ALT = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times d}$$

Keterangan :

C : Jumlah koloni dari tiap-tiap cawan petri

$n_1$  : Jumlah cawan petri dari pengenceran pertama yang dihitung

$n_2$  : jumlah cawan petri dari pengenceran kedua

d : pengenceran pertama yang dihitung

## Lampiran 9. Perhitungan Formula

### 1. Penentuan Berat Bahan Untuk Penelitian Pendahuluan Analisis Bahan Baku

Tabel 30. Kebutuhan Berat Bahan Baku Daun Pepaya

Respon	Bahan	Kebutuhan Bahan (g)	Perlakuan	Total (g)
Uji Tanin	Daun Pepaya	2	2	4
Total				4

Maka total bahan yang digunakan untuk penelitian pendahuluan analisis kadar tanin pada daun pepaya adalah 4 gram.

### 2. Kebutuhan berat bahan untuk penelitian pendahuluan (Penentuan formulasi) dengan basis 100 gram.





Tabel 31. Formula Pembuatan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

<b>Kebutuhan Bahan Pengujian Penelitian Pendahuluan (Basis 100 gram)</b>				
<b>Formula</b>	<b>Bahan</b>	<b>Kebutuhan Bahan</b>	<b>Jumlah Bahan (g)</b>	<b>Total (g)</b>
1	Daun Pepaya	28,60%	28,60	28,60
	Rumput Laut	42,90%	42,90	42,90
	Air	20,00%	20	20
	Agar-agar	3,00%	3	3
	Gliserol	1,00%	1	1
	Garam	1,50%	1,5	1,5
	Gula	1,00%	1	1
	Penyedap Rasa	1,00%	1	1
	Minyak Wijen	1,00%	1	1
<b>Total</b>		<b>100%</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Formula</b>	<b>Bahan</b>	<b>Kebutuhan Bahan</b>	<b>Jumlah Bahan (g)</b>	<b>Total (g)</b>
2	Daun Pepaya	28,60%	28,60	28,60
	Rumput Laut	42,90%	42,90	42,90
	Air	20,00%	20	20
	Agar-agar	3,00%	2	2
	Gliserol	1,00%	2	2
	Garam	1,50%	1,5	1,5
	Gula	1,00%	1	1
	Penyedap Rasa	1,00%	1	1
	Minyak Wijen	1,00%	1	1
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Formula</b>	<b>Bahan</b>	<b>Kebutuhan Bahan</b>	<b>Jumlah Bahan (g)</b>	<b>Total (g)</b>
3	Daun Pepaya	28,60%	28,60	28,60
	Rumput Laut	42,90%	42,90	42,90
	Air	20,00%	20	20
	Agar-agar	3,00%	1	1
	Gliserol	1,00%	3	3
	Garam	1,50%	1,5	1,5
	Gula	1,00%	1	1
	Penyedap Rasa	1,00%	1	1
	Minyak Wijen	1,00%	1	1
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## Lampiran 10. Perhitungan Berat Bahan Formula *Snack Nori Analog Daun*

### Pepaya (Penelitian Pendahuluan Penentuan Formulasi)

#### 1. Formula 1

$$\text{Rumput Laut} \quad (42,9\%) \quad = \frac{42,9}{100} \times 100\text{gram} = 42,9 \text{ gram}$$

$$\text{Daun Pepaya} \quad (28,6\%) \quad = \frac{28,6}{100} \times 100\text{gram} = 28,6 \text{ gram}$$

$$\text{Air} \quad (20\%) \quad = \frac{20}{100} \times 100\text{gram} = 20 \text{ gram}$$

$$\text{Agar-agar} \quad (3\%) \quad = \frac{3}{100} \times 100\text{gram} = 3 \text{ gram}$$

$$\text{Gliserol} \quad (1\%) \quad = \frac{1}{100} \times 100\text{gram} = 1 \text{ gram}$$

$$\text{Garam} \quad (1,5\%) \quad = \frac{1,5}{100} \times 100\text{gram} = 1,5 \text{ gram}$$

$$\text{Gula} \quad (1\%) \quad = \frac{1}{100} \times 100\text{gram} = 1 \text{ gram}$$

$$\text{Penyedap Rasa} \quad (1\%) \quad = \frac{1}{100} \times 100\text{gram} = 1 \text{ gram}$$

$$\text{Minyak Wijen} \quad (1\%) \quad = \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$$

#### 2. Formula 2

$$\text{Rumput Laut} \quad (42,9\%) \quad = \frac{42,9}{100} \times 100 \text{ gram} = 42,9 \text{ gram}$$

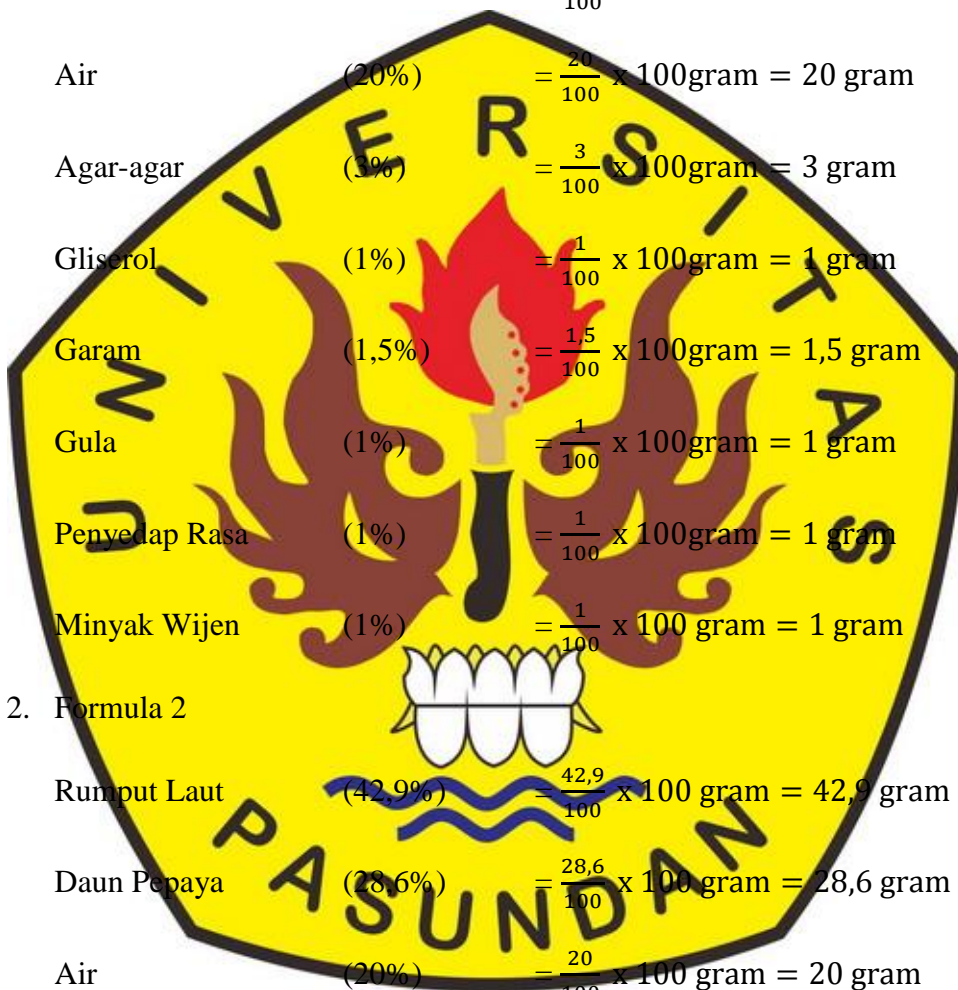
$$\text{Daun Pepaya} \quad (28,6\%) \quad = \frac{28,6}{100} \times 100 \text{ gram} = 28,6 \text{ gram}$$

$$\text{Air} \quad (20\%) \quad = \frac{20}{100} \times 100 \text{ gram} = 20 \text{ gram}$$

$$\text{Agar-agar} \quad (2\%) \quad = \frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$$

$$\text{Gliserol} \quad (2\%) \quad = \frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$$

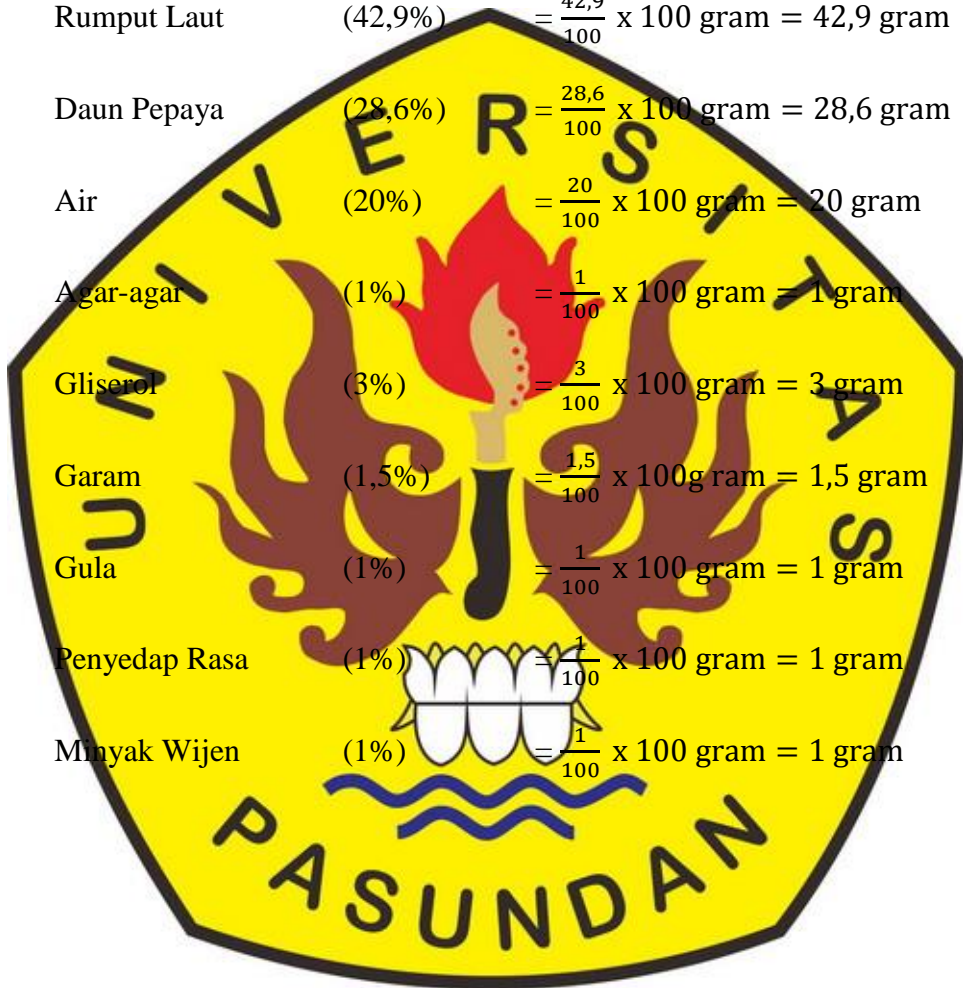
$$\text{Garam} \quad (1,5\%) \quad = \frac{1,5}{100} \times 100 \text{ gram} = 1,5 \text{ gram}$$



Gula	(1%)	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Penyedap Rasa	(1%)	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Minyak Wijen	(1%)	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$

### 3. Formula 3

Rumput Laut	(42,9%)	$= \frac{42,9}{100} \times 100 \text{ gram} = 42,9 \text{ gram}$
Daun Pepaya	(28,6%)	$= \frac{28,6}{100} \times 100 \text{ gram} = 28,6 \text{ gram}$
Air	(20%)	$= \frac{20}{100} \times 100 \text{ gram} = 20 \text{ gram}$
Agar-agar	(1%)	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Gliserol	(3%)	$= \frac{3}{100} \times 100 \text{ gram} = 3 \text{ gram}$
Garam	(1,5%)	$= \frac{1,5}{100} \times 100 \text{ gram} = 1,5 \text{ gram}$
Gula	(1%)	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Penyedap Rasa	(1%)	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Minyak Wijen	(1%)	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$



### Lampiran 11. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

Tabel 32. Total Kebutuhan Bahan Analisis Respon

Analisis	Kebutuhan (gram)	Sampel (buah)	Ulangan	Panelis (orang)	Total (gram)	Allowence (10%)
Kadar Tanin	2	3	2	-	12	13.2
Kadar Protein	2	1	2	-	4	4.4
Kadar Lemak	5	1	2	-	10	11
Kadar Karbohidrat	2	1	2	-	4	4.4
Kadar Air	2	9 + (3)	4	-	75	82.5
Uji Mikrobiologi	1	9 + (3)	4	-	75	82.5
Uji Organoleptik	1	3	9	30	810	891
Total Basis (gram)					990	1089

Maka total basis yang digunakan untuk analisis respon pada penelitian utama adalah 1089 gram = 1100 gram



## Lampiran 12. Biaya Analisis Penelitian

Tabel 33. Biaya Keperluan Sampel

Bahan Baku	Jumlah Yang Dibutuhkan (gram)	Jumlah Yang Dibeli (gram)	Harga Bahan Yang Digunakan (Rp.)	Biaya (Rp.)
Daun Pepaya	2860	3.000	5.000/kg	15,000.00
Rumput Laut	4290	5.000	45000/500gram	450,000.00
Air	200	500	6000/l	3,000.00
Agar-agar bubuk	600	700	7000/7g	700,000.00
Gliserol	600	1.000	35000/500ml	70,000.00
Garam	150	250	5000/250g	5,000.00
Gula	100	250	13000/kg	3,500.00
Penyedap Rasa	100	210	25000/250ml	25,000.00
<b>Total</b>				<b>1,277,500.00</b>

Tabel 34. Biaya Analisis Sampel

Analisis	Biaya/Sampel (Rp.)	Perlakuan	Jumlah Sampel	Biaya (Rp.)
Kadar Tanin	45,000	2	1	90,000.00
Kadar Protein	55,000	2	1	110,000.00
Kadar Lemak	35,000	2	1	70,000.00
Kadar Karbohidrat (Pati)	30,000	2	1	60,000.00
Kadar Air	3,000	1	39	117,000.00
Uji Mikrobiologi (TPC)	25,000	1	39	975,000.00
Sewa Laboratorium				250,000.00
<b>Total</b>				<b>1,672,000.00</b>

### Lampiran 13. Perhitungan Hasil Penelitian Pendahuluan

### Lampiran 14. Hasil Perhitungan Kadar Tanin

Tabel 35. Hasil Analisis Kadar Tanin

No.	Perlakuan	Berat Sampel (g)	V Blanko (mL)	V Sampel (mL)	Tanin (%)
1	4L	2,02	5,60	2,80	1.83
2	6L	2,03		3,60	1.30
3	8L	2,02		4,50	0.72

$$\% \text{ Tanin} = \frac{25 \times (Vb - Vs) \times \frac{[KMnO_4]}{0,1} \times 0,00416}{2,02} \times 100$$

$$\% \text{ Tanin 4L} = \frac{25 \times (5,60 - 2,80) \times \frac{0,0127}{0,1} \times 0,00416}{2,02} \times 100$$

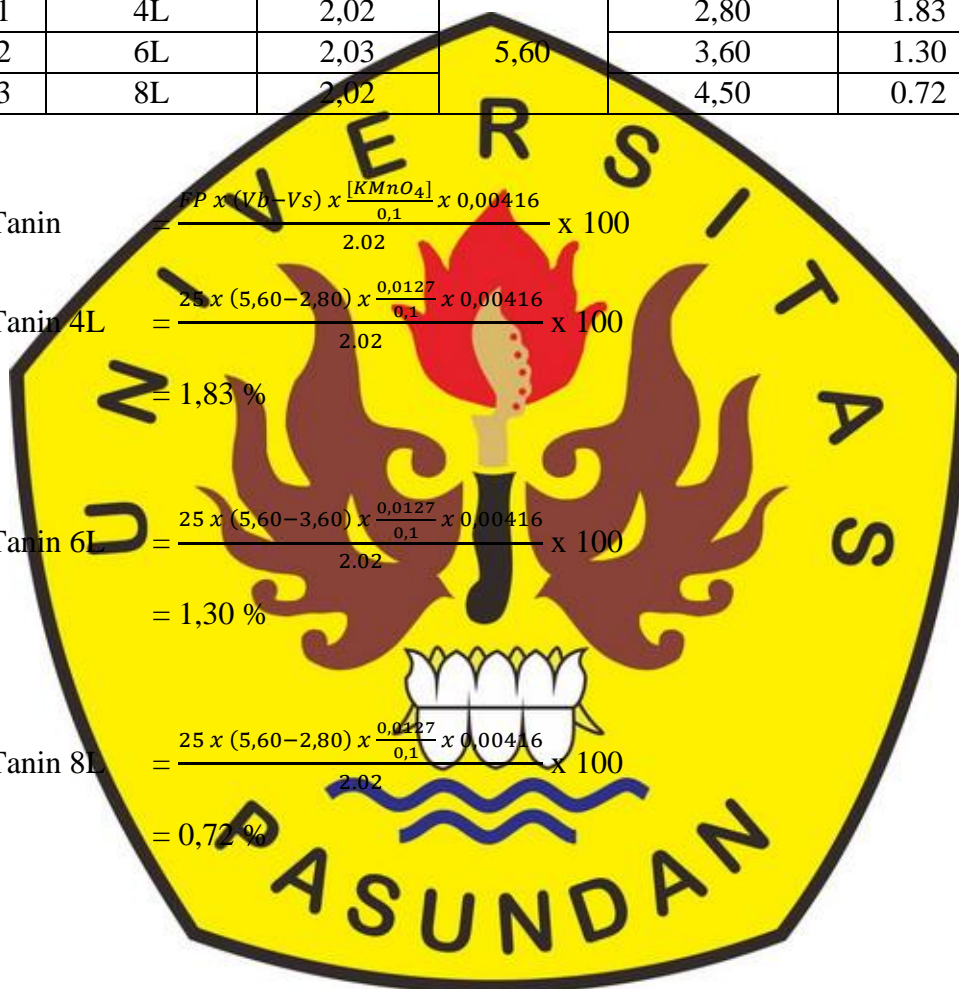
$$= 1,83 \%$$

$$\% \text{ Tanin 6L} = \frac{25 \times (5,60 - 3,60) \times \frac{0,0127}{0,1} \times 0,00416}{2,02} \times 100$$

$$= 1,30 \%$$

$$\% \text{ Tanin 8L} = \frac{25 \times (5,60 - 2,80) \times \frac{0,0127}{0,1} \times 0,00416}{2,02} \times 100$$

$$= 0,72 \%$$



Lampiran 15. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik)

Tabel 36. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 1

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.35	17.00	7.44	4.56	1.96
2	3.00	1.87	3.00	1.87	1.00	1.22	7.00	4.97	2.11	1.38
3	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
5	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
6	3.00	1.87	3.00	1.87	2.00	1.58	8.00	5.32	2.22	1.42
7	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
8	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.00	1.84
9	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
10	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
11	3.00	1.87	2.00	1.58	2.00	1.58	7.00	5.03	1.89	1.33
12	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
13	5.00	2.35	3.00	1.87	2.00	1.58	10.00	5.80	2.89	1.58
14	3.00	1.87	4.00	2.12	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
15	6.00	2.55	5.00	2.35	2.00	1.58	13.00	6.48	3.89	1.81
16	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	3.67	1.76
17	6.00	2.55	6.00	2.55	3.00	1.87	15.00	6.97	4.53	1.91
18	6.00	2.55	2.00	1.58	2.00	1.58	10.00	5.71	2.89	1.55
19	5.00	2.35	3.00	1.87	1.00	1.22	9.00	5.44	2.78	1.54
20	5.00	2.35	1.00	1.22	1.00	1.22	7.00	4.79	2.11	1.33
21	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
22	5.00	2.35	2.00	1.58	2.00	1.58	9.00	5.51	2.56	1.48
23	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
24	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
25	3.00	1.87	4.00	2.12	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
26	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
27	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	4.56	1.96
28	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
29	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
30	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
Jumlah	139.00	67.62	111.00	60.72	87.00	54.40	337.00	182.75	93.00	48.83
Rata-rata	4.63	2.25	3.70	2.02	2.90	1.81	11.23	6.09	3.10	1.63

Tabel 37. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 2

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
2	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
3	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
4	4.00	2.12	6.00	2.55	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
5	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
6	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
7	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
8	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
9	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
10	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
11	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
12	3.00	1.87	4.00	2.12	2.00	1.58	9.00	5.57	3.00	1.86
13	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
14	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
15	5.00	2.35	5.00	2.35	2.00	1.58	12.00	6.27	4.00	2.09
16	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
17	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
18	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
19	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
20	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
21	5.00	2.35	3.00	1.87	2.00	1.58	10.00	5.80	3.33	1.93
22	4.00	2.12	3.00	1.87	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
23	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
24	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
25	3.00	1.87	5.00	2.35	2.00	1.58	10.00	5.80	3.33	1.93
26	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
27	5.00	2.35	3.00	1.87	2.00	1.58	10.00	5.80	3.33	1.93
28	4.00	2.12	2.00	1.58	1.00	1.22	7.00	4.93	2.33	1.64
29	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
30	5.00	2.35	3.00	1.58	2.00	1.58	9.00	5.51	3.00	1.84
Jumlah	132.00	66.11	129.00	65.23	105.00	59.26	366.00	190.60	122.00	63.53
Rata-rata	4.40	2.20	4.30	2.17	3.50	1.98	12.20	6.35	4.07	2.12



Tabel 38. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 3

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	3.00	1.86
2	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
3	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
4	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
5	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
6	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
7	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
8	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
9	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
10	5.00	2.35	5.00	2.35	2.00	1.58	12.00	6.27	4.00	2.09
11	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
12	4.00	2.12	6.00	2.55	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
13	6.00	2.55	6.00	2.55	3.00	1.87	15.00	6.97	5.00	2.32
14	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
15	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
16	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
17	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
18	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
19	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
20	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
21	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
22	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
23	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
24	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
25	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
26	6.00	2.55	3.00	1.87	5.00	2.35	14.00	6.77	4.67	2.26
27	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
28	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
29	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
30	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
Jumlah	141.00	68.22	132.00	66.02	111.00	61.12	384.00	195.35	128.00	65.12
Rata-rata	4.70	2.27	4.40	2.20	3.70	2.04	12.80	6.51	4.27	2.17

Tabel 39. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 4

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	3.11	1.64
2	5.00	2.35	5.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
3	5.00	2.35	5.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.00	1.84
4	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
5	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
6	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
7	3.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
8	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.00	1.84
9	5.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
10	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	3.22	1.67
11	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	3.22	1.67
12	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	2.33	1.46
13	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
14	6.00	2.55	4.00	2.12	6.00	2.55	16.00	7.22	4.00	1.84
15	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
16	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
17	5.00	2.35	3.00	1.87	2.00	1.58	10.00	5.80	2.89	1.58
18	5.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
19	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	4.56	1.96
20	3.00	1.87	5.00	2.35	5.00	2.35	13.00	6.56	3.22	1.67
21	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	2.44	1.48
22	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	3.22	1.67
23	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	3.67	1.76
24	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	4.22	1.89
25	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
26	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	3.78	1.80
27	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	4.22	1.89
28	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
29	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	3.11	1.64
30	6.00	2.55	3.00	1.87	5.00	2.35	14.00	6.77	3.56	1.73
Jumlah	136.00	66.87	131.00	65.82	122.00	63.76	389.00	196.45	102.56	51.31
Rata-rata	4.53	2.23	4.37	2.19	4.07	2.13	12.97	6.55	3.42	1.71

Tabel 40. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 5

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
2	3.00	1.87	5.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	4.00	2.10
3	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
4	3.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
5	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
6	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
7	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
8	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
9	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
10	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
11	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
12	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
13	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
14	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
15	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
16	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
17	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
18	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
19	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
20	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
21	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
22	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
23	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
24	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
25	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
26	6.00	2.55	3.00	1.87	6.00	2.55	15.00	6.97	5.00	2.32
27	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
28	5.00	2.35	3.00	1.87	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
29	4.00	2.12	4.00	2.12	6.00	2.55	14.00	6.79	4.67	2.26
30	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
Jumlah	135.00	66.73	116.00	62.37	128.00	65.00	379.00	194.10	126.33	64.70
Rata-rata	4.50	2.22	3.87	2.08	4.27	2.17	12.63	6.47	4.21	2.16

Tabel 41. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 6

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
2	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
3	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
4	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
5	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
6	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
7	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
8	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
9	5.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
10	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
11	3.00	1.87	6.00	2.55	5.00	2.35	14.00	6.77	4.67	2.26
12	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
13	3.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
14	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
15	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
16	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
17	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
18	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
19	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
20	3.00	1.87	6.00	2.55	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
21	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
22	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
23	4.00	2.12	6.00	2.55	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
24	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
25	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
26	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
27	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
28	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
29	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
30	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
Jumlah	138.00	67.37	141.00	67.93	121.00	63.65	400.00	198.96	133.33	66.32
Rata-rata	4.60	2.25	4.70	2.26	4.03	2.12	13.33	6.63	4.44	2.21



Tabel 42. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 7

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
2	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
3	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
4	3.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
5	6.00	2.55	5.00	1.87	5.00	2.35	14.00	6.77	3.56	1.73
6	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	3.67	1.76
7	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
8	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
9	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
10	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
11	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
12	3.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
13	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
14	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	3.67	1.76
15	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
16	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	4.22	1.89
17	5.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	3.33	1.68
18	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	3.67	1.77
19	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	3.22	1.67
20	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
21	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	3.67	1.77
22	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
23	3.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
24	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
25	3.00	1.87	5.00	2.35	5.00	2.35	13.00	6.56	3.22	1.67
26	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
27	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	3.11	1.65
28	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	3.67	1.76
29	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	3.33	1.68
30	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	3.78	1.80
Jumlah	137.00	67.13	123.00	64.10	112.00	61.45	372.00	192.68	99.11	50.57
Rata-rata	4.57	2.24	4.10	2.14	3.73	2.05	12.40	6.42	3.30	1.69

Tabel 43. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 8

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
2	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
3	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
5	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	3.67	2.03
6	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
7	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
8	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
9	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
10	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
11	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
12	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
13	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
14	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
15	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
16	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	3.67	2.03
17	5.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
18	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
19	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
20	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
21	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
22	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
23	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
24	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
25	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
26	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
27	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
28	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
29	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	3.67	2.03
30	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
Jumlah	138.00	67.40	121.00	63.57	118.00	62.90	377.00	193.87	125.67	64.62
Rata-rata	4.60	2.25	4.03	2.12	3.93	2.10	12.57	6.46	4.19	2.15

Tabel 44. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 9

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
2	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
3	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
4	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
5	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
6	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
7	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
8	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
9	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
10	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
11	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
12	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
13	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
14	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
15	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
16	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
17	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
18	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
19	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
20	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
21	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
22	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
23	6.00	2.55	6.00	2.55	3.00	1.87	15.00	6.97	5.00	2.32
24	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
25	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
26	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
27	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
28	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
29	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
30	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
Jumlah	134.00	66.64	138.00	67.41	121.00	63.68	393.00	197.72	131.00	65.91
Rata-rata	4.47	2.22	4.60	2.25	4.03	2.12	13.10	6.59	4.37	2.20

Tabel 45. Data Asli Uji Hedonik Atribut Tekstur

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	4.63	3.70	2.90	11.23	3.74
2	4.40	4.30	3.50	12.20	4.07
3	4.70	4.40	3.70	12.80	4.27
4	4.53	4.37	4.07	12.97	4.32
5	4.50	3.87	4.27	12.64	4.21
6	4.60	4.70	4.03	13.33	4.44
7	4.57	4.10	3.73	12.40	4.13
8	4.60	4.03	3.93	12.56	4.19
9	4.47	4.60	4.03	13.10	4.37
Total	41.00	38.07	34.16	113.23	37.74
Rata-rata	4.56	4.23	3.80	12.58	4.19

Tabel 46. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Tekstur

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	2.25	2.02	1.81	6.08	2.03
2	2.20	2.17	1.98	6.35	2.12
3	2.27	2.20	2.04	6.51	2.17
4	2.23	2.19	2.13	6.55	2.18
5	2.22	2.08	2.17	6.47	2.16
6	2.25	2.26	2.12	6.63	2.21
7	2.24	2.14	2.05	6.43	2.14
8	2.25	2.12	2.10	6.47	2.16
9	2.22	2.25	2.12	6.59	2.20
Total	20.13	19.43	18.52	58.08	19.36
Rata-rata	2.24	2.16	2.06	6.45	2.15

Perhitungan :

Faktor Koreksi

$$= \frac{(total)^2}{\sum sampel \times \sum ulangan}$$

$$= \frac{(58,08)^2}{3 \times 9}$$

$$= 124,90$$

JKTotal

$$= [(n_1)^2 + (n_2)^2 + \dots + (n_n)^2] - FK$$

$$= [(2,25)^2 + (2,02)^2 + \dots + (2,12)^2] - 124,30$$

$$= 0,29$$



$$\begin{aligned}
 \text{JKKelompok} &= \left[ \frac{\sum(k_1)^2 + \sum(k_2)^2 + \dots + (k_n)^2}{t} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[ \frac{\sum(6,08)^2 + \sum(6,35)^2 + \dots + (6,59)^2}{3} \right] - 124,30 \\
 &= 0,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKPerlakuan} &= \left[ \frac{\sum(f_1)^2 + \sum(f_2)^2 + \dots + (f_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[ \frac{\sum(20,13)^2 + \sum(19,43)^2 + \dots + (18,52)^2}{9} \right] - 124,30 \\
 &= 0,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 &= 0,29 - 0,07 - 0,14 \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

Tabel 47. ANOVA Organoleptik Tekstur

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	8	0,07	0,0088	1,75 <sup>un</sup>	3,63
Perlakuan	2	0,14	0,0700	14,00 <sup>*</sup>	3,63
Galat	16	0,08	0,0050		
Total	26	0,29			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan agar-agar bubuk dan gliserol berpengaruh nyata terhadap atribut tekstur *snack* nori analog daun pepaya, maka dilakukan Uji Lanjut Duncan.

### Uji Lanjut Duncan

Rumus Perhitungan :

$$\text{SY} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}}$$

$$\text{SY} = \sqrt{\frac{0,0050}{9}} = 0,02$$

$$\text{LSR 5\% (F1)} = \text{SY} \times \text{SSR 5\%}$$

$$\text{LSR 5\% (F2)} = \text{SY} \times \text{SSR 5\%}$$

$$= 0,02 \times 3,00$$

$$= 0,06$$

$$\text{LSR 5\% (F3)} = \text{SY} \times \text{SSR 5\%}$$

$$= 0,02 \times 3,15$$

$$= 0,063$$

Tabel 48. Uji Lanjut Duncan Faktor A Terhadap Tekstur

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	F3	2,12	-	-	-	a
3,00	0,06	F1	2,22	0,1*	-	-	b
3,15	0,063	F2	2,25	0,13*	0,03 <sup>m</sup>	-	c

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel 48, diperoleh dari Uji Lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa formula 1, formula 2 dan formula 3 berpengaruh nyata pada produk *snack* nori analog daun pepaya dalam hal atribut Tekstur.

Tabel 49. Hasil Uji lanjut Duncan Atribut Tekstur

Formula	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
F1	2,22	b
F2	2,25	c
F3	2,12	a

Keterangan : Huruf yang berbeda, menyatakan berpengaruh nyata pada taraf 5%

Tabel 50. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 1

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
2	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
3	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
4	5.00	2.35	4.00	2.12	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
5	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
6	3.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
7	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
8	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
9	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
10	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
11	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
12	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
13	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
14	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
15	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
16	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
17	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
18	3.00	1.58	4.00	2.12	4.00	2.12	10.00	5.82	3.33	1.94
19	4.00	2.12	2.00	1.58	3.00	1.87	9.00	5.57	3.00	1.86
20	2.00	1.58	3.00	1.87	3.00	1.87	8.00	5.32	2.67	1.77
21	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
22	3.00	1.87	4.00	2.12	2.00	1.58	9.00	5.57	3.00	1.86
23	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
24	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
25	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
26	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
27	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
28	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
29	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
30	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
Jumlah	128.00	65.05	132.00	66.07	133.00	66.18	393.00	197.30	131.00	65.77
Rata-rata	4.27	2.17	4.40	2.20	4.43	2.21	13.10	6.58	4.37	2.19

Tabel 51. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 2

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
2	5.00	2.35	5.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
3	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
5	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
6	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
7	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
8	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
9	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
10	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
11	2.00	1.58	3.00	1.87	3.00	1.87	8.00	5.32	2.67	1.77
12	4.00	2.12	4.00	2.12	2.00	1.58	10.00	5.82	3.33	1.94
13	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
14	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
15	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
16	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
17	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
18	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
19	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
20	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
21	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
22	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
23	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
24	6.00	2.55	4.00	2.12	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
25	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
26	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
27	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
28	3.00	1.87	3.00	1.87	2.00	1.58	8.00	5.32	2.67	1.77
29	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
30	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
Jumlah	132.00	66.13	129.00	65.42	125.00	64.38	386.00	195.93	128.67	65.31
Rata-rata	4.40	2.20	4.30	2.18	4.17	2.15	12.87	6.53	4.29	2.18



Tabel 52. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 3

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
2	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
3	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
4	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
5	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
6	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
7	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
8	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
9	5.00	2.35	4.00	2.12	2.00	1.58	11.00	6.05	3.67	2.02
10	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
11	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
12	3.00	1.87	6.00	2.55	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
13	3.00	1.87	5.00	2.35	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
14	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
15	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
16	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
17	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
18	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
19	3.00	1.87	4.00	2.12	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
20	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
21	3.00	1.87	6.00	2.55	5.00	2.35	14.00	6.77	4.67	2.26
22	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
23	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
24	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
25	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
26	3.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
27	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
28	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
29	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
30	5.00	2.35	3.00	1.87	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
Jumlah	126.00	64.80	131.00	65.88	124.00	64.16	381.00	194.85	127.00	64.95
Rata-rata	4.20	2.16	4.37	2.20	4.13	2.14	12.70	6.50	4.23	2.17

Tabel 53. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 4

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	3.78	1.80
2	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
3	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
5	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
6	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
7	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	2.33	1.46
8	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
9	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.00	1.62
10	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	3.67	1.77
11	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
12	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	2.33	1.46
13	4.00	2.12	2.00	1.58	4.00	2.12	10.00	5.82	2.44	1.47
14	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
15	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
16	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	3.78	1.80
17	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
18	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
19	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
20	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
21	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
22	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
23	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
24	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.00	1.62
25	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	4.22	1.89
26	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
27	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	2.33	1.46
28	4.00	2.12	2.00	1.58	2.00	1.58	8.00	5.28	2.22	1.41
29	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
30	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
Jumlah	131.00	66.00	116.00	62.24	118.00	62.76	365.00	191.00	95.44	49.72
Rata-rata	4.37	2.20	3.87	2.07	3.93	2.09	12.17	6.37	3.18	1.66

Tabel 54. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 5

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
2	3.00	1.87	5.00	2.55	5.00	2.35	14.00	6.77	4.67	2.26
3	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
4	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
5	4.00	2.12	4.00	2.12	6.00	2.55	14.00	6.79	4.67	2.26
6	3.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
7	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
8	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
9	6.00	2.55	3.00	1.87	6.00	2.55	15.00	6.97	5.00	2.32
10	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
11	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
12	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
13	3.00	1.87	4.00	2.12	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
14	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
15	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
16	3.00	1.87	5.00	2.35	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
17	4.00	2.12	5.00	2.35	2.00	1.58	11.00	6.05	3.67	2.02
18	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
19	3.00	1.87	3.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	4.00	2.10
20	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
21	6.00	2.55	6.00	2.55	2.00	1.58	14.00	6.68	4.67	2.23
22	3.00	1.87	5.00	2.35	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
23	3.00	1.87	3.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	4.00	2.10
24	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	3.00	1.86
25	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
26	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
27	3.00	1.87	5.00	2.35	2.00	1.58	10.00	5.80	3.33	1.93
28	3.00	1.87	5.00	2.35	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
29	3.00	1.87	4.00	2.12	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
30	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
Jumlah	128.00	64.97	127.00	64.91	127.00	64.47	382.00	194.36	127.33	64.79
Rata-rata	4.27	2.17	4.23	2.16	4.23	2.15	12.73	6.48	4.24	2.16

Tabel 55. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 6

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
2	5.00	2.35	4.00	2.12	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
3	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
4	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
5	6.00	2.55	4.00	2.12	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
6	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
7	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
8	6.00	2.55	3.00	1.87	6.00	2.55	15.00	6.97	5.00	2.32
9	4.00	2.12	6.00	2.55	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
10	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
11	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
12	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
13	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
14	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
15	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
16	4.00	2.12	6.00	2.55	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
17	4.00	2.12	6.00	2.55	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
18	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
19	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
20	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
21	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
22	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
23	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
24	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
25	5.00	2.35	4.00	2.12	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
26	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
27	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
28	6.00	2.55	4.00	2.12	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
29	4.00	2.12	6.00	2.55	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
30	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
Jumlah	151.00	70.36	140.00	67.81	137.00	66.98	428.00	205.16	142.67	68.39
Rata-rata	5.03	2.35	4.67	2.26	4.57	2.23	14.27	6.84	4.76	2.28



Tabel 56. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 7

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	6.00	2.55	2.00	1.58	12.00	6.25	3.56	1.73
2	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.00	1.62
3	6.00	2.55	4.00	2.12	2.00	1.58	12.00	6.25	3.56	1.73
4	6.00	2.55	5.00	2.35	1.00	1.22	12.00	6.12	3.78	1.77
5	3.00	1.87	4.00	2.12	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
6	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	2.56	1.51
7	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	3.44	1.71
8	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	3.67	1.77
9	5.00	1.87	6.00	2.55	1.00	1.22	10.00	5.65	3.11	1.61
10	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	3.67	1.76
11	5.00	2.35	3.00	1.87	2.00	1.58	10.00	5.80	2.89	1.58
12	6.00	2.55	4.00	2.12	2.00	1.58	12.00	6.25	3.56	1.73
13	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	4.00	1.85
14	3.00	1.87	5.00	2.35	5.00	2.35	13.00	6.56	3.22	1.67
15	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
16	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
17	5.00	2.55	3.00	1.87	5.00	2.35	14.00	6.77	3.56	1.73
18	3.00	1.87	6.00	2.55	2.00	1.58	11.00	6.00	3.22	1.65
19	3.00	1.87	3.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	2.67	1.53
20	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
21	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	3.11	1.65
22	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	4.00	1.85
23	5.00	2.35	5.00	2.35	2.00	1.58	12.00	6.27	3.56	1.74
24	5.00	2.35	5.00	2.35	1.00	1.22	11.00	5.92	3.44	1.70
25	3.00	1.87	5.00	2.35	1.00	1.22	9.00	5.44	2.78	1.54
26	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
27	3.00	1.87	3.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	2.67	1.53
28	3.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
29	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	3.22	1.67
30	5.00	2.35	3.00	1.87	6.00	2.55	14.00	6.77	3.33	1.69
Jumlah	130.00	65.54	128.00	65.11	109.00	59.45	367.00	190.11	98.11	50.16
Rata-rata	4.33	2.18	4.27	2.17	3.63	1.98	12.23	6.34	3.27	1.67

Tabel 57. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 8

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	2.00	1.58	6.00	2.55	14.00	6.68	4.67	2.23
2	4.00	2.12	1.00	1.22	3.00	1.87	8.00	5.22	2.67	1.74
3	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
4	6.00	2.55	1.00	1.22	4.00	2.12	11.00	5.90	3.67	1.97
5	4.00	2.12	1.00	1.22	3.00	1.87	8.00	5.22	2.67	1.74
6	5.00	2.35	4.00	2.12	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
7	5.00	2.35	2.00	1.58	3.00	1.87	10.00	5.80	3.33	1.93
8	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
9	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
10	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
11	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
12	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
13	6.00	2.55	3.00	1.87	6.00	2.55	15.00	6.97	5.00	2.32
14	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
15	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
16	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
17	4.00	2.12	4.00	2.12	6.00	2.55	14.00	6.79	4.67	2.26
18	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
19	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
20	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
21	6.00	2.55	4.00	2.12	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
22	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
23	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
24	6.00	2.55	1.00	1.22	4.00	2.12	11.00	5.90	3.67	1.97
25	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
26	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
27	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
28	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
29	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
30	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
Jumlah	153.00	70.79	120.00	62.40	130.00	65.38	403.00	198.57	134.33	66.19
Rata-rata	5.10	2.36	4.00	2.08	4.33	2.18	13.43	6.62	4.48	2.21

Tabel 58. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Aroma Ulangan 9

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3.00	1.87	4.00	2.12	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
2	3.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
3	6.00	2.55	6.00	2.55	3.00	1.87	15.00	6.97	5.00	2.32
4	4.00	2.12	4.00	2.12	6.00	2.55	14.00	6.79	4.67	2.26
5	3.00	1.87	5.00	2.35	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
6	3.00	1.87	6.00	2.55	6.00	2.55	15.00	6.97	5.00	2.32
7	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
8	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
9	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
10	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
11	3.00	1.87	6.00	2.55	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
12	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
13	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
14	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
15	3.00	1.87	6.00	2.55	5.00	2.35	14.00	6.77	4.67	2.26
16	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
17	4.00	2.12	3.00	1.87	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
18	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
19	3.00	1.87	6.00	2.55	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
20	3.00	1.87	3.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	4.00	2.10
21	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
22	5.00	2.35	3.00	1.87	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
23	6.00	2.55	3.00	1.87	6.00	2.55	15.00	6.97	5.00	2.32
24	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
25	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
26	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
27	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
28	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
29	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
30	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
Jumlah	122.00	63.64	127.00	64.82	134.00	66.40	383.00	194.86	127.67	64.95
Rata-rata	4.07	2.12	4.23	2.16	4.47	2.21	12.77	6.50	4.26	2.17

Tabel 59. Data Asli Uji Hedonik Atribut Aroma

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	4,27	4,40	4,43	13,10	4,37
2	4,40	4,30	4,17	12,87	4,29
3	4,20	4,37	4,13	12,70	4,23
4	4,37	3,87	3,93	12,17	4,06
5	4,27	4,23	4,23	12,73	4,24
6	5,03	4,67	4,57	14,27	4,76
7	4,33	4,27	3,63	12,23	4,08
8	5,10	4,00	4,33	13,43	4,48
9	4,07	4,23	4,47	12,77	4,26
Total	40,04	38,34	37,89	116,3	38,76
Rata-rata	4,45	4,26	4,21	12,92	4,31

Tabel 60. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Aroma

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	2,17	2,20	2,21	6,58	2,19
2	2,20	2,18	2,15	6,53	2,18
3	2,16	2,20	2,14	6,50	2,17
4	2,20	2,20	2,07	6,47	2,16
5	2,17	2,16	2,15	6,48	2,16
6	2,35	2,26	2,23	6,84	2,28
7	2,18	2,17	1,98	6,33	2,11
8	2,36	2,08	2,18	6,62	2,21
9	2,12	2,16	2,21	6,49	2,16
Total	19,91	19,61	19,32	58,84	19,61
Rata-rata	2,21	2,18	2,15	6,54	2,18

Perhitungan:

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{\sum \text{sampel} \times \sum \text{ulangan}}$$

$$= \frac{(58,84)^2}{3 \times 9}$$

$$= 128,20$$

$$\text{JKTotal} = [(n_1)^2 + (n_2)^2 + \dots + (n_n)^2] - \text{FK}$$

$$= [(2,17)^2 + (2,20)^2 + \dots + (2,12)^2] - 128,20$$



$$= 0,14$$

$$\text{JKKelompok} = \left[ \frac{\sum(k_1)^2 + \sum(k_2)^2 + \dots + (k_n)^2}{t} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[ \frac{\sum(6,58)^2 + \sum(6,53)^2 + \dots + (6,49)^2}{3} \right] - 128,20$$

$$= 0,05$$

$$\text{JKPerlakuan} = \left[ \frac{\sum(f_1)^2 + \sum(f_2)^2 + \dots + (f_n)^2}{r} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[ \frac{\sum(19,91)^2 + \sum(19,61)^2 + \dots + (19,32)^2}{9} \right] - 128,20$$

$$= 0,02$$

$$\text{JK Galat} = \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP}$$

$$= 0,14 - 0,05 - 0,02$$

$$= 0,07$$

Tabel 61. ANOVA Organoleptik Aroma

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	8	0,05	0,0063	1,43 <sup>tn</sup>	3,63
Perlakuan	2	0,02	0,0100	2,29 <sup>tn</sup>	3,63
Galat	16	0,07	0,0044		
Total	26	0,14			

## Kesimpulan

Berdasarkan tabel ANOVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan agar-agar bubuk dan gliserol tidak berpengaruh nyata terhadap atribut tekstur *snack* nori analog daun pepaya, maka tidak dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Tabel 62. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 1

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
2	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
3	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
5	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
6	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
7	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
8	4.00	2.12	6.00	2.55	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
9	4.00	1.22	2.00	1.58	2.00	1.58	5.00	4.39	1.67	1.46
10	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
11	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
12	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
13	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
14	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
15	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
16	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
17	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
18	3.00	1.87	4.00	2.12	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
19	2.00	1.58	3.00	1.87	4.00	2.12	9.00	5.57	3.00	1.86
20	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
21	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
22	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
23	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
24	6.00	2.55	6.00	2.55	3.00	1.87	15.00	6.97	5.00	2.32
25	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
26	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
27	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
28	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
29	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
30	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
Jumlah	127.00	64.72	130.00	65.55	126.00	64.67	383.00	194.94	127.67	64.98
Rata-rata	4.23	2.16	4.33	2.18	4.20	2.16	12.77	6.50	4.26	2.17

Tabel 63. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 2

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
2	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
3	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
5	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
6	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
7	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
8	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
9	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
10	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
11	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
12	5.00	2.35	4.00	2.12	2.00	1.58	11.00	6.05	3.67	2.02
13	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
14	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
15	5.00	2.35	5.00	2.35	2.00	1.58	12.00	6.27	4.00	2.09
16	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
17	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
18	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
19	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
20	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
21	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
22	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
23	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
24	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
25	2.00	1.58	3.00	1.87	5.00	2.35	10.00	5.80	3.33	1.93
26	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
27	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
28	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
29	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
30	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
Jumlah	146.00	69.27	137.00	67.33	131.00	65.71	414.00	202.31	138.00	67.44
Rata-rata	4.87	2.31	4.57	2.24	4.37	2.19	13.80	6.74	4.60	2.25

Tabel 64. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 3

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
2	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
3	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
5	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
6	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
7	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
8	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
9	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
10	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
11	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
12	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
13	3.00	1.87	5.00	2.35	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
14	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
15	4.00	2.12	4.00	2.12	6.00	2.55	14.00	6.79	4.67	2.26
16	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
17	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
18	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
19	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
20	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
21	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
22	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
23	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
24	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
25	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
26	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
27	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
28	4.00	2.12	6.00	2.55	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
29	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
30	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
Jumlah	142.00	68.41	136.00	67.06	134.00	66.61	412.00	202.08	137.33	67.36
Rata-rata	4.73	2.28	4.53	2.24	4.47	2.22	13.73	6.74	4.58	2.25



Tabel 65. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 4

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	4.56	1.96
2	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	2.56	1.51
3	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
4	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
5	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
6	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	2.56	1.51
7	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	3.11	1.65
8	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.00	1.84
9	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
10	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
11	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
12	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
13	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
14	4.00	2.12	4.00	2.12	6.00	2.55	14.00	6.79	3.33	1.70
15	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	4.00	1.85
16	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	3.89	1.82
17	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	4.22	1.89
18	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
19	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	3.78	1.80
20	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	3.67	1.77
21	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
22	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
23	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
24	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
25	3.00	1.87	4.00	2.12	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
26	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
27	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	4.56	1.96
28	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
29	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
30	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
Jumlah	135.00	66.84	128.00	65.11	136.00	67.08	399.00	199.04	102.78	51.44
Rata-rata	4.50	2.23	4.27	2.17	4.53	2.24	13.30	6.63	3.43	1.71

Tabel 66. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 5

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
2	5.00	2.35	5.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
3	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
4	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
5	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
6	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
7	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
8	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
9	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
10	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
11	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
12	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
13	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
14	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
15	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
16	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
17	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
18	5.00	2.35	4.00	2.12	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
19	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
20	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
21	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
22	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
23	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
24	4.00	2.12	6.00	2.55	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
25	3.00	1.87	4.00	2.12	2.00	1.58	9.00	5.57	3.00	1.86
26	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
27	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
28	3.00	1.87	2.00	1.58	3.00	1.87	8.00	5.32	2.67	1.77
29	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
30	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
Jumlah	128.00	65.16	131.00	65.86	120.00	63.28	379.00	194.30	126.33	64.77
Rata-rata	4.27	2.17	4.37	2.20	4.00	2.11	12.63	6.48	4.21	2.16

Tabel 67. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 6

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	3.00	1.86
2	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
3	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
4	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
5	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
6	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
7	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
8	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
9	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
10	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
11	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
12	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
13	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
14	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
15	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
16	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
17	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
18	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
19	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
20	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
21	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
22	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
23	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
24	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
25	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
26	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
27	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
28	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
29	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
30	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
Jumlah	142.00	68.42	132.00	66.11	128.00	65.05	402.00	199.58	134.00	66.53
Rata-rata	4.73	2.28	4.40	2.20	4.27	2.17	13.40	6.65	4.47	2.22

Tabel 68. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 7

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	4.56	1.96
2	4.00	2.12	5.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
3	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
4	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
5	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	2.44	1.48
6	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
7	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
8	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	3.67	1.77
9	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
10	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
11	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
12	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
13	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
14	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
15	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
16	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.00	1.62
17	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
18	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
19	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
20	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
21	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
22	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	3.11	1.65
23	4.00	2.12	3.00	1.87	2.00	1.58	9.00	5.57	2.56	1.51
24	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	3.89	1.82
25	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	3.22	1.67
26	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
27	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	3.56	1.75
28	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
29	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	3.78	1.79
30	3.00	1.87	4.00	2.12	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
Jumlah	136.00	67.11	122.00	63.80	121.00	63.52	379.00	194.43	99.44	50.69
Rata-rata	4.53	2.24	4.07	2.13	4.03	2.12	12.63	6.48	3.31	1.69



Tabel 69. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 8

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
2	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
3	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
4	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
5	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
6	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
7	3.00	1.87	4.00	2.12	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
8	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
9	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
10	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
11	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
12	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
13	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
14	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
15	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
16	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
17	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
18	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
19	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
20	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
21	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
22	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
23	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	3.67	2.03
24	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
25	3.00	1.87	2.00	1.58	3.00	1.87	8.00	5.32	2.67	1.77
26	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
27	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	3.67	2.03
28	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
29	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
30	3.00	1.87	4.00	2.12	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
Jumlah	133.00	66.35	127.00	64.85	135.00	66.90	395.00	198.10	131.67	66.03
Rata-rata	4.43	2.21	4.23	2.16	4.50	2.23	13.17	6.60	4.39	2.20

Tabel 70. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Warna Ulangan 9

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
2	4.00	2.12	5.00	2.55	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
3	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
4	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
5	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
6	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
7	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
8	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
9	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
10	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
11	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
12	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
13	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
14	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
15	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
16	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
17	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
18	5.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
19	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
20	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
21	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
22	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
23	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
24	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
25	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
26	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
27	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
28	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
29	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
30	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
Jumlah	138.00	67.45	144.00	68.73	134.00	66.56	416.00	202.74	138.67	67.58
Rata-rata	4.60	2.25	4.80	2.29	4.47	2.22	13.87	6.76	4.62	2.25

Tabel 71. Data Asli Uji Hedonik Atribut Warna

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	4.23	4.33	4.20	12.76	4.25
2	4.87	4.57	4.37	13.81	4.60
3	4.73	4.53	4.47	13.73	4.58
4	4.50	4.27	4.53	13.30	4.43
5	4.27	4.37	4.00	12.64	4.21
6	4.73	4.40	4.27	13.40	4.47
7	4.53	4.07	4.03	12.63	4.21
8	4.43	4.23	4.50	13.16	4.39
9	4.60	4.80	4.47	13.87	4.62
Total	40.89	39.57	38.84	119.30	39.77
Rata-rata	4.54	4.40	4.32	13.26	4.42

Tabel 72. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Warna

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	2.16	2.18	2.16	6.50	2.17
2	2.31	2.24	2.19	6.74	2.25
3	2.28	2.24	2.22	6.74	2.25
4	2.23	2.17	2.24	6.64	2.21
5	2.17	2.20	2.11	6.48	2.16
6	2.28	2.20	2.17	6.65	2.22
7	2.24	2.13	2.12	6.49	2.16
8	2.21	2.16	2.23	6.60	2.20
9	2.25	2.29	2.22	6.76	2.25
Total	20.13	19.81	19.66	59.60	19.87
Rata-rata	2.24	2.20	2.18	6.62	2.21

Perhitungan :

Faktor Koreksi

$$= \frac{(\text{total})^2}{\sum \text{sampel} \times \sum \text{ulangan}}$$

$$= \frac{(59,60)^2}{3 \times 9}$$

$$= 131,60$$

JKTotal

$$= [(n_1)^2 + (n_2)^2 + \dots + (n_n)^2] - FK$$

$$= [(2,16)^2 + (2,18)^2 + \dots + (2,22)^2] - 131,60$$

$$= 0,07$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKKelompok} &= \left[ \frac{\sum(k_1)^2 + \sum(k_2)^2 + \dots + (k_n)^2}{t} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[ \frac{\sum(6,50)^2 + \sum(6,74)^2 + \dots + (6,76)^2}{3} \right] - 131,60 \\
 &= 0,03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKPerlakuan} &= \left[ \frac{\sum(f_1)^2 + \sum(f_2)^2 + \dots + (f_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[ \frac{\sum(20,13)^2 + \sum(19,81)^2 + \dots + (19,66)^2}{9} \right] - 131,60 \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 &= 0,07 - 0,03 - 0,01 \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

Tabel 73. ANOVA Organoleptik Warna

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	8	0,03	0,0038	3,00 <sup>tn</sup>	3,63
Perlakuan	2	0,01	0,0050	4,00*	3,63
Galat	16	0,02	0,0013		
Total	26	0,06			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel ANOVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan agar-agar bubuk dan gliserol berpengaruh nyata terhadap atribut warna *snack* nori analog daun pepaya, maka dilakukan Uji Lanjut Duncan.

Rumus Perhitungan :

$$\text{SY} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SY} &= \sqrt{\frac{0,0013}{9}} \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$



$$\text{LSR 5\% (F1)} = \text{SY} \times \text{SSR 5\%}$$

$$\text{LSR 5\% (F2)} = \text{SY} \times \text{SSR 5\%}$$

$$= 0,01 \times 3,00$$

$$= 0,03$$

$$\text{LSR 5\% (F3)} = \text{SY} \times \text{SSR 5\%}$$

$$= 0,01 \times 3,15$$

$$= 0,032$$

Tabel 74. Uji Lanjut Duncan Faktor A Terhadap Warna

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	F3	2,18	-	-	-	a
3,00	0,03	F2	2,20	0,02 <sup>in</sup>	-	-	a
3,15	0,032	F1	2,24	0,06*	0,04*	-	b

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel 74, diperoleh dari Uji Lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa formula 1, formula 2 dan formula 3 berpengaruh nyata pada produk *snack* nori analog daun pepaya dalam hal atribut Warna.

Tabel 75. Hasil Uji lanjut Duncan Atribut Warna

Formula	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
F1	2,24	a
F2	2,20	a
F3	2,18	b

Keterangan : Huruf yang berbeda, menyatakan berpengaruh nyata pada taraf 5%

Tabel 76. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 1

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
2	3.00	1.87	3.00	1.58	3.00	1.87	8.00	5.32	2.67	1.77
3	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
4	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
5	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
6	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
7	2.00	1.58	3.00	1.87	3.00	1.87	8.00	5.32	2.67	1.77
8	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
9	3.00	1.87	4.00	2.12	2.00	1.58	9.00	5.57	3.00	1.86
10	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
11	2.00	1.58	3.00	1.87	4.00	2.12	9.00	5.57	3.00	1.86
12	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
13	4.00	2.12	4.00	2.12	2.00	1.58	10.00	5.82	3.33	1.94
14	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
15	6.00	2.55	5.00	2.35	2.00	1.58	13.00	6.48	4.33	2.16
16	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
17	5.00	2.55	6.00	2.55	3.00	1.87	15.00	6.97	5.00	2.32
18	3.00	1.87	5.00	2.35	2.00	1.58	10.00	5.80	3.33	1.93
19	6.00	2.55	4.00	2.12	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
20	2.00	1.58	3.00	1.87	4.00	1.22	6.00	4.68	2.00	1.56
21	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
22	2.00	1.58	4.00	2.12	2.00	1.58	8.00	5.28	2.67	1.76
23	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
24	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
25	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
26	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
27	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
28	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
29	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
30	3.00	1.87	4.00	2.12	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
Jumlah	127.00	64.51	133.00	66.25	107.00	59.72	367.00	190.48	122.33	63.49
Rata-rata	4.23	2.15	4.43	2.21	3.57	1.99	12.23	6.35	4.08	2.12

Tabel 77. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 2

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
2	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
3	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
4	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
5	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
6	4.00	2.12	2.00	1.58	2.00	1.58	8.00	5.28	2.67	1.76
7	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
8	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
9	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
10	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
11	5.00	2.35	4.00	2.12	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
12	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
13	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
14	3.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
15	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
16	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
17	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
18	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
19	3.00	1.87	3.00	1.87	2.00	1.58	8.00	5.32	2.67	1.77
20	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
21	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
22	4.00	2.12	6.00	2.55	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
23	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
24	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
25	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
26	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
27	3.00	1.87	4.00	2.12	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
28	2.00	1.58	4.00	2.12	2.00	1.58	8.00	5.28	2.67	1.76
29	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
30	3.00	1.87	3.00	1.87	3.00	1.87	9.00	5.61	3.00	1.87
Jumlah	129.00	65.37	135.00	66.63	126.00	64.47	390.00	196.47	130.00	65.49
Rata-rata	4.30	2.18	4.50	2.22	4.20	2.15	13.00	6.55	4.33	2.18

Tabel 78. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 3

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
2	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
3	6.00	2.55	5.00	2.35	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
4	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
5	4.00	2.12	5.00	2.35	2.00	1.58	11.00	6.05	3.67	2.02
6	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
7	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
8	3.00	1.87	3.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	4.00	2.10
9	3.00	1.87	5.00	2.35	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
10	6.00	2.55	4.00	2.12	2.00	1.58	12.00	6.25	4.00	2.08
11	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
12	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
13	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
14	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
15	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
16	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
17	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
18	5.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
19	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
20	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
21	6.00	2.55	3.00	1.87	5.00	2.35	14.00	6.77	4.67	2.26
22	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
23	3.00	1.87	3.00	1.87	6.00	2.55	12.00	6.29	4.00	2.10
24	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
25	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
26	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
27	3.00	1.87	5.00	2.35	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
28	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
29	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	3.33	1.95
30	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
Jumlah	141.00	67.99	126.00	64.74	119.00	63.01	386.00	195.73	128.67	65.24
Rata-rata	4.70	2.27	4.20	2.16	3.97	2.10	12.87	6.52	4.29	2.17



Tabel 79. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 4

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
2	4.00	2.12	2.00	1.58	2.00	1.58	8.00	5.28	2.22	1.41
3	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
4	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	4.33	1.91
5	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
6	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.00	1.62
7	4.00	2.12	2.00	1.58	4.00	2.12	10.00	5.82	2.44	1.47
8	3.00	1.87	6.00	2.55	5.00	2.35	14.00	6.77	3.56	1.73
9	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	3.34	1.72
10	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	3.89	1.82
11	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
12	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	3.11	1.64
13	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.00	1.62
14	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
15	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
16	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
17	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	3.78	1.80
18	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	2.78	1.57
19	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	4.33	1.91
20	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	2.89	1.59
21	2.00	1.58	4.00	2.12	3.00	1.87	9.00	5.57	2.33	1.44
22	2.00	1.58	2.00	1.58	4.00	2.12	8.00	5.28	1.78	1.29
23	3.00	1.87	6.00	2.55	5.00	2.35	14.00	6.77	3.56	1.73
24	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
25	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	3.78	1.79
26	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
27	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	3.11	1.64
28	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
29	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	3.33	1.70
30	4.00	2.12	3.00	1.87	3.00	1.87	10.00	5.86	2.67	1.54
Jumlah	123.00	63.98	122.00	63.55	115.00	62.07	360.00	189.60	94.44	49.41
Rata-rata	4.10	2.13	4.07	2.12	3.83	2.07	12.00	6.32	3.15	1.65

Tabel 80. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 5

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
2	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
3	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
4	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
5	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
6	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
7	4.00	2.12	3.00	1.87	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
8	5.00	2.35	4.00	2.12	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
9	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
10	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
11	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
12	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
13	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
14	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
15	4.00	2.12	6.00	2.55	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
16	5.00	2.55	4.00	2.12	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
17	2.00	1.58	4.00	2.12	6.00	2.55	12.00	6.25	4.00	2.08
18	6.00	2.55	3.00	1.87	2.00	1.58	11.00	6.00	3.67	2.00
19	5.00	2.35	1.00	1.22	3.00	1.87	9.00	5.44	3.00	1.81
20	3.00	1.87	5.00	2.35	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
21	5.00	2.35	4.00	2.12	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
22	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
23	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
24	2.00	1.58	3.00	1.87	3.00	1.87	8.00	5.32	2.67	1.77
25	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
26	4.00	2.12	4.00	2.12	1.00	1.22	9.00	5.47	3.00	1.82
27	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
28	6.00	2.55	2.00	1.58	6.00	2.55	14.00	6.68	4.67	2.23
29	6.00	2.55	3.00	1.87	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
30	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
Jumlah	143.00	68.42	119.00	62.71	120.00	62.89	382.00	194.02	127.33	64.67
Rata-rata	4.77	2.28	3.97	2.09	4.00	2.10	12.73	6.47	4.24	2.16

Tabel 81. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 6

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	4.00	2.12	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
2	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
3	6.00	2.55	4.00	2.12	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
4	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
5	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
6	5.00	2.35	1.00	1.22	6.00	2.55	12.00	6.12	4.00	2.04
7	4.00	2.12	5.00	2.35	3.00	1.87	12.00	6.34	4.00	2.11
8	4.00	2.12	4.00	2.12	1.00	1.22	9.00	5.47	3.00	1.82
9	6.00	2.55	6.00	2.55	3.00	1.87	15.00	6.97	5.00	2.32
10	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
11	4.00	2.12	4.00	2.12	4.00	2.12	12.00	6.36	4.00	2.12
12	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
13	6.00	2.55	4.00	2.12	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
14	6.00	2.55	5.00	2.35	2.00	1.58	13.00	6.48	4.33	2.16
15	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
16	4.00	2.12	5.00	2.35	5.00	2.35	14.00	6.81	4.67	2.27
17	5.00	2.35	1.00	1.22	6.00	2.55	13.00	6.32	4.33	2.11
18	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
19	3.00	1.87	5.00	2.35	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
20	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
21	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
22	3.00	1.87	3.00	1.87	4.00	2.12	10.00	5.86	3.33	1.95
23	4.00	2.12	6.00	2.55	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
24	4.00	2.12	2.00	1.58	1.00	1.22	7.00	4.93	2.33	1.64
25	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
26	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
27	6.00	2.55	3.00	1.87	6.00	2.55	15.00	6.97	5.00	2.32
28	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
29	2.00	1.58	4.00	2.12	6.00	2.55	12.00	6.25	4.00	2.08
30	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
Jumlah	142.00	68.24	129.00	64.89	130.00	64.93	401.00	198.06	133.67	66.02
Rata-rata	4.73	2.27	4.30	2.16	4.33	2.16	13.37	6.60	4.46	2.20

Tabel 82. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 7

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2.00	1.58	3.00	1.87	3.00	1.87	8.00	5.32	2.00	1.36
2	5.00	2.35	4.00	2.12	4.00	2.12	13.00	6.59	3.44	1.72
3	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.00	1.84
4	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	3.22	1.67
5	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
6	5.00	2.35	6.00	2.55	6.00	2.55	17.00	7.44	4.33	1.91
7	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	4.67	1.98
8	2.00	1.58	6.00	2.55	5.00	2.35	13.00	6.48	3.22	1.64
9	4.00	1.22	4.00	2.12	5.00	2.35	10.00	5.69	2.22	1.38
10	3.00	1.87	2.00	1.58	3.00	1.87	8.00	5.32	2.00	1.36
11	4.00	2.12	2.00	1.58	5.00	2.35	11.00	6.05	2.56	1.49
12	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.00	1.61
13	3.00	1.87	1.00	1.22	5.00	2.35	9.00	5.44	1.89	1.29
14	1.00	1.22	5.00	2.35	6.00	2.55	12.00	6.12	2.67	1.47
15	5.00	2.35	3.00	1.87	6.00	2.55	14.00	6.77	3.33	1.69
16	2.00	1.58	2.00	1.58	3.00	1.87	7.00	5.03	1.67	1.26
17	5.00	2.35	1.00	1.22	5.00	2.35	11.00	5.92	2.56	1.45
18	3.00	1.87	3.00	1.87	5.00	2.35	11.00	6.09	2.56	1.51
19	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	3.33	1.68
20	3.00	1.87	5.00	2.35	4.00	2.12	12.00	6.34	3.11	1.64
21	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	4.11	1.87
22	1.00	1.22	3.00	1.87	5.00	2.35	9.00	5.44	1.89	1.29
23	1.00	1.22	6.00	2.55	3.00	1.87	10.00	5.65	2.67	1.47
24	1.00	1.22	3.00	1.87	3.00	1.87	7.00	4.97	1.67	1.24
25	4.00	2.12	1.00	1.22	5.00	2.35	10.00	5.69	2.22	1.38
26	6.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	4.67	1.98
27	4.00	2.12	2.00	1.58	4.00	2.12	10.00	5.82	2.44	1.47
28	1.00	1.22	6.00	2.55	4.00	2.12	11.00	5.90	2.78	1.49
29	1.00	1.22	1.00	1.22	5.00	2.35	7.00	4.79	1.22	1.08
30	1.00	1.22	3.00	1.87	6.00	2.55	10.00	5.65	2.00	1.32
Jumlah	103.00	57.55	106.00	58.85	133.00	66.19	342.00	182.60	84.44	46.16
Rata-rata	3.43	1.92	3.53	1.96	4.43	2.21	11.40	6.09	2.81	1.54



Tabel 83. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 8

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5.00	2.35	6.00	2.55	5.00	2.35	16.00	7.24	5.33	2.41
2	4.00	2.12	5.00	2.35	6.00	2.55	15.00	7.02	5.00	2.34
3	4.00	2.12	3.00	1.87	4.00	2.12	11.00	6.11	3.67	2.04
4	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
5	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
6	5.00	2.35	5.00	2.35	4.00	2.12	14.00	6.81	4.67	2.27
7	4.00	2.12	6.00	2.55	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
8	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
9	5.00	2.35	5.00	2.35	6.00	2.55	16.00	7.24	5.33	2.41
10	4.00	2.12	5.00	2.35	4.00	2.12	13.00	6.59	4.33	2.20
11	6.00	2.55	5.00	2.35	2.00	1.58	13.00	6.48	4.33	2.16
12	1.00	1.22	3.00	1.87	6.00	2.55	10.00	5.65	3.33	1.88
13	4.00	2.12	6.00	2.55	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
14	6.00	2.55	5.00	2.35	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
15	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
16	5.00	2.55	6.00	2.55	6.00	2.55	18.00	7.65	6.00	2.55
17	5.00	2.35	6.00	2.55	4.00	2.12	15.00	7.02	5.00	2.34
18	4.00	2.12	3.00	1.87	5.00	2.35	12.00	6.34	4.00	2.11
19	6.00	2.55	6.00	2.55	5.00	2.35	17.00	7.44	5.67	2.48
20	5.00	2.35	2.00	1.58	5.00	2.35	12.00	6.27	4.00	2.09
21	1.00	1.22	6.00	2.55	2.00	1.58	9.00	5.36	3.00	1.79
22	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
23	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
24	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
25	1.00	1.22	1.00	1.22	4.00	2.12	6.00	4.57	2.00	1.52
26	6.00	2.55	5.00	2.35	2.00	1.58	13.00	6.48	4.33	2.16
27	5.00	2.35	3.00	1.87	5.00	2.35	13.00	6.56	4.33	2.19
28	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
29	6.00	2.55	3.00	1.87	3.00	1.87	12.00	6.29	4.00	2.10
30	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
Jumlah	139.00	67.04	132.00	65.61	122.00	63.52	393.00	196.17	131.00	65.39
Rata-rata	4.63	2.23	4.40	2.19	4.07	2.12	13.10	6.54	4.37	2.18

Tabel 84. Hasil Pengamatan Organoleptik Uji Hedonik Atribut Rasa Ulangan 9

No	F1		F2		F3		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4.00	2.12	4.00	2.12	3.00	1.87	11.00	6.11	3.67	2.04
2	5.00	2.35	3.00	1.87	2.00	1.58	10.00	5.80	3.33	1.93
3	4.00	2.12	6.00	2.55	5.00	2.35	15.00	7.02	5.00	2.34
4	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
5	4.00	2.12	6.00	2.55	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
6	3.00	1.87	6.00	2.55	4.00	2.12	13.00	6.54	4.33	2.18
7	5.00	2.35	5.00	2.35	1.00	1.22	11.00	5.92	3.67	1.97
8	4.00	2.12	3.00	1.87	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
9	4.00	2.12	6.00	2.55	4.00	2.12	14.00	6.79	4.67	2.26
10	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
11	5.00	2.35	3.00	1.87	4.00	2.12	12.00	6.34	4.00	2.11
12	5.00	2.35	6.00	2.55	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
13	4.00	2.12	3.00	1.87	1.00	1.22	8.00	5.22	2.67	1.74
14	5.00	2.35	3.00	1.87	3.00	1.87	11.00	6.09	3.67	2.03
15	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
16	5.00	2.35	5.00	2.35	3.00	1.87	13.00	6.56	4.33	2.19
17	3.00	1.87	5.00	2.35	6.00	2.55	14.00	6.77	4.67	2.26
18	5.00	2.35	5.00	2.35	1.00	1.22	11.00	5.92	3.67	1.97
19	6.00	2.55	5.00	2.35	3.00	1.87	14.00	6.77	4.67	2.26
20	6.00	2.55	3.00	1.87	5.00	2.35	14.00	6.77	4.67	2.26
21	6.00	2.55	5.00	2.35	6.00	2.55	17.00	7.44	5.67	2.48
22	6.00	2.55	4.00	2.12	6.00	2.55	16.00	7.22	5.33	2.41
23	5.00	2.35	5.00	2.35	1.00	1.22	11.00	5.92	3.67	1.97
24	6.00	2.55	6.00	2.55	4.00	2.12	16.00	7.22	5.33	2.41
25	5.00	2.35	5.00	2.35	5.00	2.35	15.00	7.04	5.00	2.35
26	2.00	1.58	3.00	1.87	5.00	2.35	10.00	5.80	3.33	1.93
27	4.00	2.12	4.00	2.12	5.00	2.35	13.00	6.59	4.33	2.20
28	4.00	2.12	4.00	2.12	1.00	1.22	9.00	5.47	3.00	1.82
29	4.00	2.12	3.00	1.87	6.00	2.55	13.00	6.54	4.33	2.18
30	4.00	2.12	6.00	2.55	3.00	1.87	13.00	6.54	4.33	2.18
Jumlah	139.00	67.63	135.00	66.62	113.00	60.55	387.00	194.80	129.00	64.93
Rata-rata	4.63	2.25	4.50	2.22	3.77	2.02	12.90	6.49	4.30	2.16

Tabel 85. Data Asli Uji Hedonik Atribut Rasa

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	4.23	4.43	3.57	12.23	4.08
2	4.30	4.50	4.20	13.00	4.33
3	4.70	4.20	3.97	12.87	4.29
4	4.10	4.07	3.83	12.00	4.00
5	4.77	3.97	4.00	12.74	4.25
6	4.73	4.30	4.33	13.36	4.45
7	3.43	3.53	4.43	11.39	3.80
8	4.63	4.40	4.07	13.10	4.37
9	4.63	3.50	3.77	11.90	3.97
Total	39.52	36.90	36.17	112.59	37.53
Rata-rata	4.39	4.10	4.02	12.51	4.17

Tabel 86. Data Transformasi Uji Hedonik Atribut Rasa

Kelompok	Perlakuan			Total	Rata-rata
	F1	F2	F3		
1	2,15	2,21	1,99	6,35	2,12
2	2,18	2,22	2,15	6,55	2,18
3	2,27	2,16	2,10	6,53	2,18
4	2,13	2,12	2,07	6,32	2,11
5	2,28	2,09	2,10	6,47	2,16
6	2,27	2,16	2,16	6,59	2,20
7	1,92	1,96	2,21	6,09	2,03
8	2,23	2,19	2,12	6,54	2,18
9	2,25	2,22	2,02	6,49	2,16
Total	19,68	19,33	18,92	57,93	19,31
Rata-rata	2,19	2,15	2,10	6,44	2,15

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(\text{total})^2}{\sum \text{sampel} \times \sum \text{ulangan}}$$

$$= \frac{(57,93)^2}{3 \times 9}$$

$$= 124,30$$

$$\text{JKTotal} = [(n_1)^2 + (n_2)^2 + \dots + (n_n)^2] - \text{FK}$$

$$= [(2,15)^2 + (2,21)^2 + \dots + (2,02)^2] - 124,30$$

$$= 0,23$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKKelompok} &= \left[ \frac{\sum(k_1)^2 + \sum(k_2)^2 + \dots + (k_n)^2}{t} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[ \frac{\sum(6,35)^2 + \sum(6,55)^2 + \dots + (6,49)^2}{3} \right] - 124,30 \\
 &= 0,07 \\
 \text{JKPerlakuan} &= \left[ \frac{\sum(f_1)^2 + \sum(f_2)^2 + \dots + (f_n)^2}{r} \right] - \text{FK} \\
 &= \left[ \frac{\sum(19,68)^2 + \sum(19,83)^2 + \dots + (18,92)^2}{9} \right] - 124,30 \\
 &= 0,03 \\
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 &= 0,23 - 0,07 - 0,03 \\
 &= 0,13
 \end{aligned}$$

Tabel 87. ANOVA Organoleptik Rasa

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	8	0,07	0,0088	1,08 <sup>th</sup>	3,63
Perlakuan	2	0,03	0,0150	1,85 <sup>th</sup>	3,63
Galat	16	0,13	0,0081		
Total	26	0,23			

## Kesimpulan

Berdasarkan tabel ANOVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan agar-agar bubuk dan gliserol tidak berpengaruh nyata terhadap atribut Rasa *snack* nori analog daun pepaya, maka tidak dilakukan Uji Lanjut Duncan.



**Lampiran 16. Hasil Penilaian Organoleptik Penentuan Parameter Titik Kritis  
Snack Nori Analog Daun Pepaya**

Hasil Penelitian Organoleptik Parameter Titik Kritis *Snack Nori Analog Daun Pepaya* Sampel F1

Panelis	Parameter	Waktu (hari)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	T E K S T U R	5	5	5	6	5	5	5	4	5	4	4	4	3
2		6	5	5	5	6	5	4	5	4	4	3	3	3
3		6	5	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	3
4		5	5	6	6	5	4	4	4	4	5	4	4	4
5		5	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	3	4
6		6	5	5	6	6	4	5	5	4	5	4	3	3
7		5	5	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3
8		5	5	5	5	6	4	4	5	4	4	4	4	3
9		5	5	6	5	5	5	4	5	4	4	3	4	3
10		6	5	6	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4
11		5	5	5	5	6	4	4	5	4	4	4	3	3
12		6	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	4	4
13		5	5	6	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3
14		6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
15		5	6	5	5	5	4	4	5	4	4	3	3	3
16		5	5	6	5	6	5	5	4	5	4	4	4	4
17		5	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3
18		5	5	5	6	6	4	4	4	4	3	4	3	4
19		6	6	5	5	6	5	4	4	4	4	4	4	3
20		6	6	5	5	5	4	5	5	5	3	4	3	4
21		5	5	6	5	6	5	5	5	5	5	3	4	3
22		5	5	6	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
23		6	6	5	6	5	5	5	4	5	4	4	4	4
24		6	5	5	5	5	5	4	4	4	5	3	3	4
25		6	6	6	6	6	5	4	4	4	4	4	4	3
26		6	6	6	6	5	4	4	4	4	3	4	3	3
27		5	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	3
28		6	6	5	6	5	5	4	4	4	4	4	3	4
29		6	5	5	6	5	5	4	4	5	3	4	4	4
30		6	6	5	6	6	4	5	5	4	4	3	3	3
Jumlah		165	162	163	162	161	140	135	136	130	119	112	107	102
Rata-rata		5,50	5,40	5,43	5,40	5,37	4,67	4,50	4,53	4,33	3,97	3,73	3,57	3,40

Keterangan  = Panelis menolak

Tabel 88. Persentase Penolakan Panelis Terhadap Tekstur *Snack* Nori Analog Daun Pepaya F1

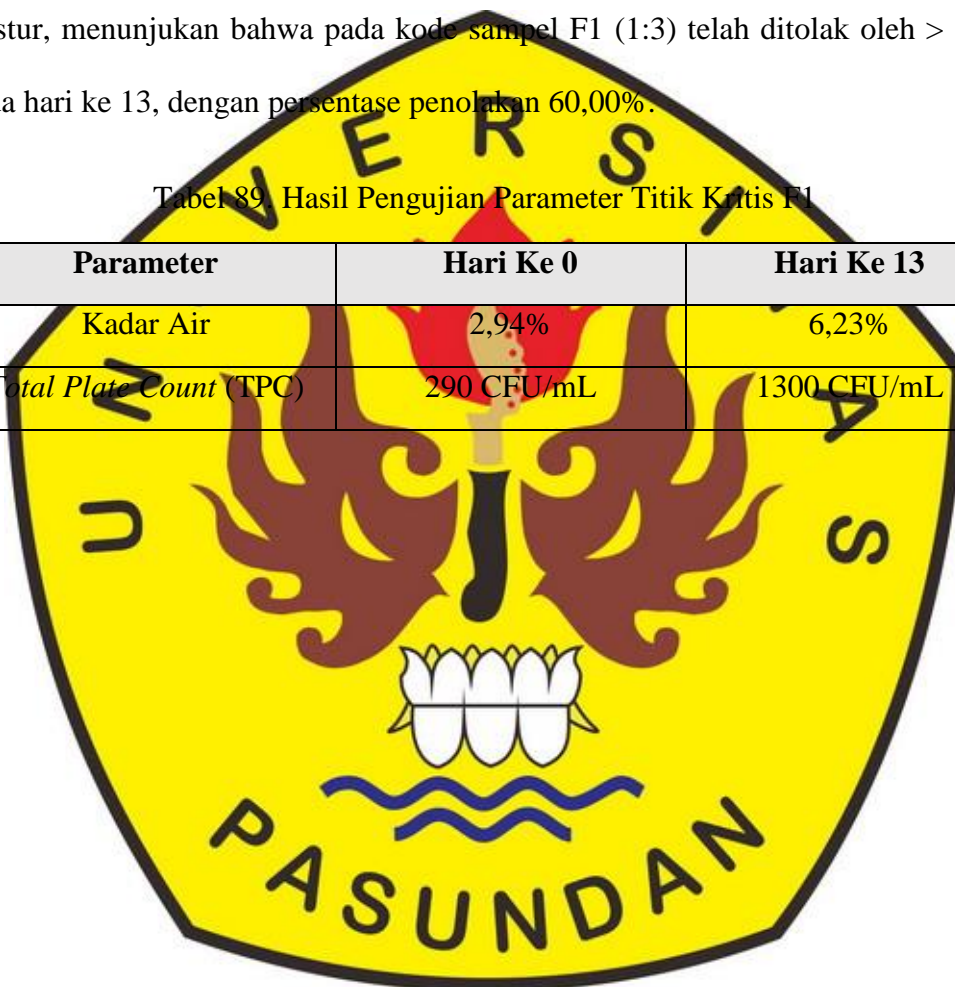
Sampel	Hari ke 0	Hari ke 10	Hari ke 11	Hari ke 12	Hari ke 13
F3	0	20,00%	26,67%	43,33%	60,00%

Kesimpulan :

Berdasarkan pengujian secara organoleptik dengan Uji Hedonik parameter tekstur, menunjukkan bahwa pada kode sampel F1 (1:3) telah ditolak oleh > 50% pada hari ke 13, dengan persentase penolakan 60,00%.

Tabel 89. Hasil Pengujian Parameter Titik Kritis F1

Parameter	Hari Ke 0	Hari Ke 13
Kadar Air	2,94%	6,23%
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	290 CFU/mL	1300 CFU/mL



### Lampiran 17. Perhitungan Formulasi Terpilih

### Lampiran 18. Hasil Perhitungan Uji Karbohidrat (Pati)

Tabel 90. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat (Pati)

Sampel	Berat Sampel (g)	Volume Titration Sampel (mL)	Volume Blanko (mL)	[Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ] (N)	Faktor Pengenceran (FP)	Kadar Karbohidrat (Pati) (%)
F1	2.05	12.30	14.30	0.0983	10	10,36
F1.1	2.02	12.45				9,68

#### Sampel F1

$$\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(V_b - V_s) \times [\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3]}{0,1}$$

$$= \frac{(14,30 - 12,30) \times 0,0983}{0,1}$$

$$= 1,966$$

$$\text{Interpolasi} \quad : a = 1 \quad \quad \quad d = 2,4$$

$$: b = 1,966 \quad \quad \quad e = ?$$

$$: c = 2 \quad \quad \quad f = 4,8$$

$$e = d + \left( \frac{b - a}{c - a} \right) \times (f - d)$$

$$= 2,4 + \left( \frac{1,966 - 1}{2 - 1} \right) \times (4,8 - 2,4)$$

$$= 4,7184$$

$$\% \text{ Pati} = \frac{\text{FP} \times \text{mg gula} \times 100}{\text{Ws} \times 1000} \times 0,9$$

$$= \frac{50 \times 4,7184 \times 100}{2,05 \times 1000} \times 0,9$$

$$= 10,36\%$$





### Lampiran 19. Hasil Perhitungan Uji Protein

Tabel 91. Hasil Analisis Kadar Protein

Sampel	Berat Sampel (g)	Volume Titrasi Sampel (mL)	Volume Blanko (mL)	[NaOH] (N)	Faktor Koreksi (FK)	Faktor Pengenceran (FP)	Kadar Protein (%)
F1	2,01	26,40	30,80	0,0965	6,25	10	18,50
F1.1	2,04	25,80					20,69

#### Sampel F1

$$\%N = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N_{\text{NaOH}} \times \text{BAN} \times \text{FP}}{W_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100$$

$$= \frac{(30,80 - 26,40) \times 0,0965 \times 14,008 \times 10}{2,01 \times 1000} \times 100$$

$$= 2,96\%$$

$$\%P = \%N \times \text{Fk}$$

$$= 2,96 \times 6,25$$

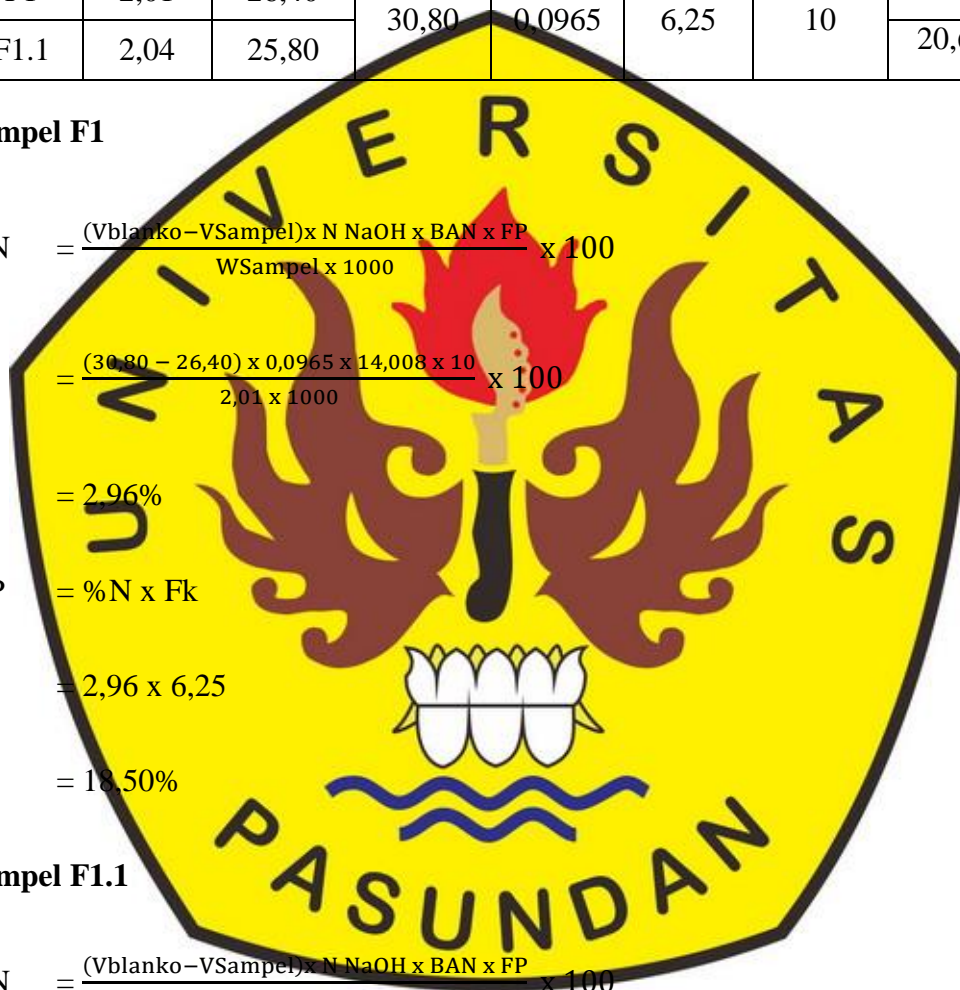
$$= 18,50\%$$

#### Sampel F1.1

$$\%N = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N_{\text{NaOH}} \times \text{BAN} \times \text{FP}}{W_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100$$

$$= \frac{(30,80 - 25,80) \times 0,0965 \times 14,008 \times 10}{2,04 \times 1000} \times 100$$

$$= 3,31\%$$



$$\begin{aligned}\%P &= \%N \times Fk \\ &= 3,31 \times 6,25 \\ &= 20,69\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata - Rata} &= \frac{\%Protein F1 + \%Protein F1.1}{2} \\ &= \frac{18,50 + 20,69}{2} \\ &= 19,60\%\end{aligned}$$



## Lampiran 20. Hasil Perhitungan Uji Lemak

Tabel 92. Hasil Analisis Kadar Lemak

Sampel	Berat (g)			Kadar Lemak (%)
	Labu Awal Konstan (g)	Sampel (g)	Labu Akhir Konstan (g)	
F1	94,62	5,07	94,79	3,35
F1.1	102,73	5,04	102,89	3,17

### Sampel F1

$$\begin{aligned} \% \text{ Lemak} &= \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100 \\ &= \frac{94,79 + 94,62}{5,07} \times 100 \\ &= 3,35\% \end{aligned}$$

### Sampel F1.1

$$\begin{aligned} \% \text{ Lemak} &= \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100 \\ &= \frac{102,89 - 102,73}{5,04} \times 100 \\ &= 3,17\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-Rata} = \frac{\% \text{Lemak F1} + \% \text{Lemak F1.1}}{2} \times 100$$

$$= \frac{3,35 + 3,17}{2}$$

$$= 3,26\%$$

## Lampiran 21. Perhitungan Hasil Penelitian Utama

## Lampiran 22. Hasil Perhitungan Pendugaan Umur Simpan Kadar Air

Tabel 93. Hasil Analisis Kadar Air

Hari	Kadar Air (%)		
	25°C	35°C	45°C
0	2.94	2.94	2.94
5	3.35	3.43	4.37
10	4.29	4.64	5.47

Tabel 94. Hasil Analisis Kadar Air Ordo 0

Hari	25°C	35°C	45°C
0	2.94	2.94	2.94
5	3.35	3.43	4.37
10	4.29	4.64	5.47

Tabel 95. Hasil Analisis Kadar Air Ordo 1

Hari	25°C	35°C	45°C
0	1.08	1.08	1.08
5	1.21	1.23	1.47
10	1.46	1.53	1.70

- **Suhu 25°C**

Hari Ke 0

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &= \frac{24,83 - 24,77}{24,83 - 22,79} \times 100\% \\ &= 2,94\% \end{aligned}$$

Hari Ke 5

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{22,29 - 22,22}{22,29 - 20,20} \times 100\% \\ &= 3,35\% \end{aligned}$$



Hari Ke 10

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{23,35 - 23,26}{23,35 - 21,25} \times 100\% \\ &= 4,29\% \end{aligned}$$

- **Suhu 35°C**

Hari Ke 0

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &= 2,94\% \end{aligned}$$

Hari Ke 5

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{23,15 - 23,08}{23,15 - 21,11} \times 100\% \\ &= 3,43\% \end{aligned}$$

Hari Ke 10

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{26,29 - 26,20}{26,29 - 24,35} \times 100\% \\ &= 4,64\% \end{aligned}$$

- **Suhu 45°C**

Hari Ke 0

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &= 2,94\% \end{aligned}$$

Hari Ke 5

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{23,91 - 23,83}{23,91 - 21,86} \times 100\% \\ &= 4,37\% \end{aligned}$$



Hari Ke 10

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\% Wet Basis)} &= \frac{24,51 - 24,40}{24,51 - 22,50} \times 100\% \\ &= 5,47\% \end{aligned}$$

Tabel 96. Hasil *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Ordo 0

Lama Penyimpanan (hari)	Suhu Penyimpanan		
	25°C	35°C	45°C
0	2,94	2,94	2,94
5	3,35	3,43	4,37
10	4,29	4,64	5,47

Tabel 97. Perhitungan Regresi Linier Kadar Air Ordo 0 *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Suhu Penyimpanan	Lama Penyimpanan (x)	Ordo 0			
		Kadar Air (%) (y)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
25°C	0	2,94	0	0	8,6436
	5	3,35	16,75	25	11,2225
	10	4,29	42,9	100	18,4041
Total	15	10,58	59,65	125	38,2702
35°C	0	2,94	0	0	8,6436
	5	3,43	17,15	25	11,7649
	10	4,64	46,4	100	21,5296
Total	15	11,01	63,55	125	41,9381
45°C	0	2,94	0	0	8,6436
	5	4,37	21,85	25	19,0969
	10	5,47	54,7	100	29,9209
Total	15	12,78	76,55	125	57,6614

Perhitungan pada suhu penyimpanan 25°C

$$\begin{aligned} a &= \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{(10,58)x(125) - (15)x(59,65)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 2,8517 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (59,65) - (15) x (10,58)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 0,135
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (59,65) - (15) x (10,58)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (38,2702) - (10,58)^2))}} \right] \\
 &= 0,9511
 \end{aligned}$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 35°C

$$\begin{aligned}
 a &= \left[ \frac{(\sum y) x (\sum x^2) - (\sum x) x (\sum xy)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{(11,01) x (125) - (15) x (63,55)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 2,82
 \end{aligned}$$

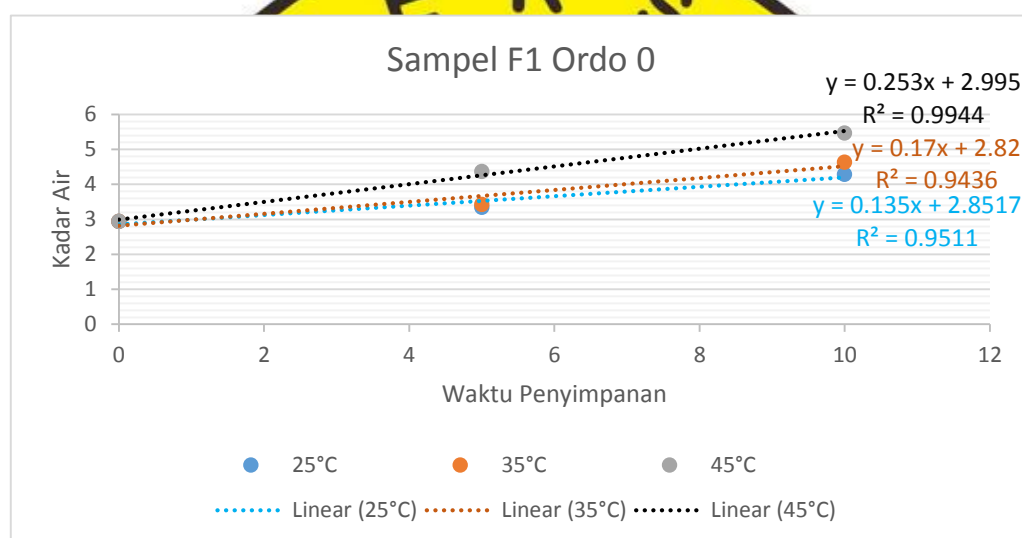
$$\begin{aligned}
 b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (63,55) - (15) x (11,01)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 0,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (63,55) - (15) x (11,01)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (41,9381) - (11,01)^2))}} \right] \\
 &= 0,9436
 \end{aligned}$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 45°C

$$\begin{aligned}
 a &= \left[ \frac{(\sum y) x (\sum x^2) - (\sum x) x (\sum xy)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{(12,78) x (125) - (15) x (76,55)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 2,995
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \left[ \frac{n \sum xy - (\sum x) \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 \times (76,55) - (15) \times (12,78)}{3 \times (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 0,253 \\
 r &= \left[ \frac{n \sum xy - (\sum x) \sum y}{\sqrt{((n \sum x^2) - (\sum x)^2) \times ((n \sum y^2) - (\sum y)^2)}} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 \times (76,55) - (15) \times (12,78)}{\sqrt{((3 \times (125) - (15)^2) \times (3 \times (57,6614) - (12,78)^2))}} \right] \\
 &= 0.9944
 \end{aligned}$$



Gambar 17. Kurva Kadar Air *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 0

Dengan demikian untuk penyimpanan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya pada kode sampel F1 ordo 0 didapatkan persamaan regresi linearnya pada suhu 25°C  $y = 0.135x + 2.8517$  dengan  $R^2 = 0.9511$ , suhu 35°C  $y = 0.17x + 2.82$  dengan  $R^2 = 0.9436$  dan suhu 45°C  $y = 0.253x + 2.995$  dengan  $R^2 = 0.9944$

Tabel 98. Hasil *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Ordo 1

Lama Penyimpanan (hari)	Suhu Penyimpanan		
	25°C	35°C	45°C
0	1.08	1.08	1.08
5	1.21	1.23	1.47
10	1.46	1.53	1.70



Tabel 99. Perhitungan Regresi Linier Kadar Air Ordo 1 Snack Nori Analog Daun Pepaya

Suhu Penyimpanan	Lama Penyimpanan (x)	Ordo 1			
		Kadar Air (%) (y)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
25°C	0	1,08	0	0	1,1664
	5	1,21	6,05	25	1,4641
	10	1,46	14,6	100	2,1316
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>3,75</b>	<b>20,65</b>	<b>125</b>	<b>4,7621</b>
35°C	0	1,08	0	0	1,1664
	5	1,23	6,15	25	1,5129
	10	1,53	15,3	100	2,3409
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>3,84</b>	<b>21,45</b>	<b>125</b>	<b>5,0202</b>
45°C	0	1,08	0	0	1,1664
	5	1,47	7,35	25	2,1609
	10	1,7	17	100	2,89
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>4,25</b>	<b>24,35</b>	<b>125</b>	<b>6,2173</b>

Perhitungan pada suhu penyimpanan 25°C

$$a = \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right]$$

$$= \left[ \frac{(3,75)x(125) - (15)x(20,65)}{3(125) - (15)^2} \right]$$

$$= 1,06$$

$$b = \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right]$$

$$= \left[ \frac{3 x (20,65) - (15) x (3,75)}{3(125) - (15)^2} \right]$$

$$= 0,038$$

$$r = \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right]$$

$$= \left[ \frac{3 x (20,65) - (15) x (3,75)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (4,7621) - (3,75)^2))}} \right]$$

$$= 0,9691$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 35°C

$$\begin{aligned} a &= \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{(3,84)x(125) - (15)x(21,45)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 1,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (21,45) - (15) x (3,84)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 0,045 \end{aligned}$$

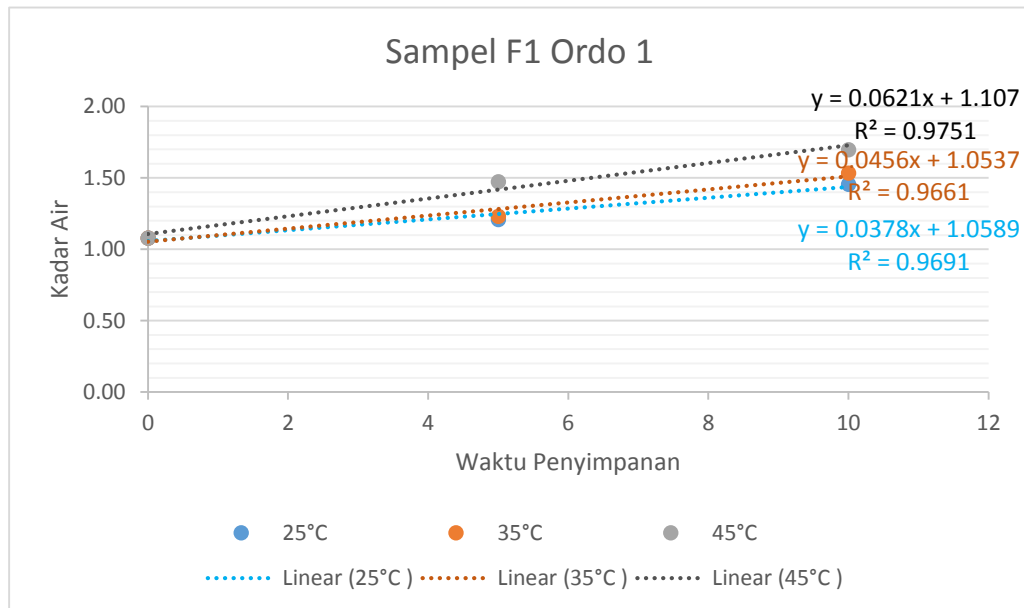
$$\begin{aligned} r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (21,45) - (15) x (3,84)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (5,0202) - (3,84)^2))}} \right] \\ &= 0,9661 \end{aligned}$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 45°C

$$\begin{aligned} a &= \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{(4,25)x(125) - (15)x(24,35)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 1,107 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (24,35) - (15) x (4,25)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 0,062 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (24,35) - (15) x (4,25)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (6,2173) - (4,25)^2))}} \right] \\ &= 0,9751 \end{aligned}$$



Gambar 18. Kurva Kadar Air *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 1 Dengan demikian untuk penyimpanan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya pada kode sampel F1 ordo 1 didapatkan persamaan regresi linearnya pada suhu 25°C  $y = 0.0378x + 1.0589$  dengan  $R^2 = 0.9691$ , suhu 35°C  $y = 0.0456x + 1.0537$  dengan  $R^2 = 0.9661$  dan suhu 45°C  $y = 0.0621x + 1.107$  dengan  $R^2 = 0.9751$

Tabel 100. Persamaan Regresi Linier Kadar Air *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

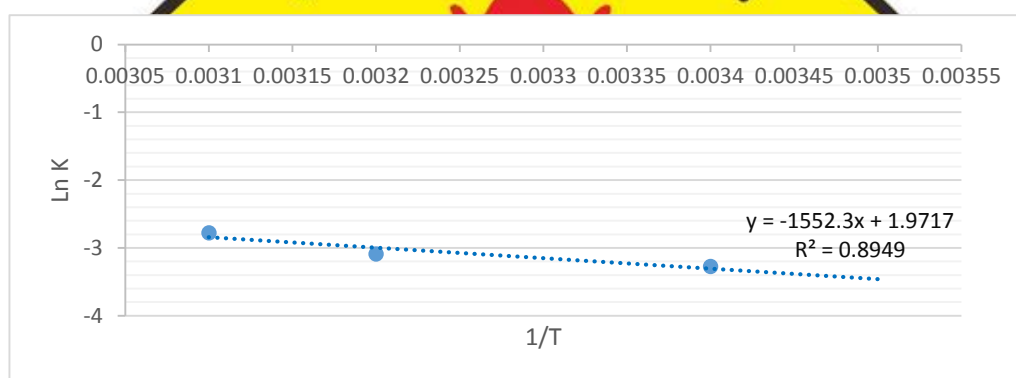
Suhu (°C)	Perlakuan	Persamaan Regresi Linear		R <sup>2</sup>	
		Ordo 0	Ordo 1	Ordo 0	Ordo 1
25	F1	$y = 0.135x + 2.8517$	$y = 0.0378x + 1.0589$	0.9511	0.9691
35		$y = 0.17x + 2.82$	$y = 0.0456x + 1.0537$	0.9436	0.9661
45		$y = 0.253x + 2.995$	$y = 0.0621x + 1.107$	0.9944	0.9751

Berdasarkan tabel 90 persamaan regresi linear dapat disimpulkan bahwa perhitungan yang akan digunakan pada sampel F1 mengikuti ordo 1, Karena R<sup>2</sup> mendekati 1.

Tabel 101. Hasil Persamaan Regresi Linear Kadar Air *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Sampel F1 Ordo 1

Suhu (°C)	Persamaan Regresi Linear	R <sup>2</sup>	Nilai K	Ln K	T (K)	1/T
25	$y = 0.0378x + 1.0589$	0.9691	0.0378	-3.2754	$25 + 273 = 298\text{K}$	0.0034
35	$y = 0.0456x + 1.0537$	0.9661	0.0456	-3.0878	$35 + 273 = 308\text{K}$	0.0032
45	$y = 0.0621x + 1.107$	0.9751	0.0621	-2.7790	$45 + 273 = 318\text{K}$	0.0031

Plot *Arrhenius* dari produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yang diteliti pada kode sampel F1 dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 19. Plot *Arrhenius* *Snack* Non Analog Daun Pepaya Sampel F1

Berdasarkan analisis persamaan regresi linear terhadap grafik hubungan  $1/T$  dengan  $\ln K$ , maka didapatkan persamaan garis :

- Sampel F1

$$y = -1552.3x + 1.9717$$

$$R^2 = 0.8949$$

Dimana nilai slop dari persamaan tersebut merupakan nilai  $-E/R$  dari persamaan *Arrhenius*, sehingga dapat diperoleh nilai energi aktivasi dari produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya sebagai berikut :



- Sampel F1

$$-E_a/R = B$$

$$-E_a/R = -1552.3$$

$$R = 1.986 \text{ kal/mol K}$$

$$E_a = 3082.87$$

Nilai intersep merupakan nilai  $\ln K_0$  dari persamaan *Arrhenius*, sehingga :

- Sampel F1

$$\ln K_0 = A$$

$$\ln K_0 = 1.9717$$

$$K_0 = 7.1829$$

Berdasarkan nilai  $E/R$  dan  $K_0$  yang telah diperoleh, maka dapat disusun persamaan *Arrhenius* sebagai berikut :

- Sampel F1

$$K = K_0 \cdot e^{-E_a/RT}$$

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/T)}$$

Setelah persamaan *Arrhenius* untuk peningkatan Kadar Air pada produk *Snack Nori Analog Daun Pepaya*, maka dapat dihitung laju peningkatan Kadar Air pada produk *Snack Nori Analog Daun Pepaya* berdasarkan suhu sebagai berikut:

- Sampel F1

25°C atau 298 K

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/T)}$$

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/273+25)}$$

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/298)}$$

$$K = 0.0393$$

35°C atau 308 K

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/T)}$$

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/273+35)}$$

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/308)}$$

$$K = 0.0465$$

45°C atau 318 K

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/T)}$$

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/273+45)}$$

$$K = 7.1829 \cdot e^{-1552.3 (1/318)}$$

$$K = 0.0544$$

Setelah didapatkan nilai laju peningkatan Kadar Air dari produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yang telah diteliti, dimana % Kadar Air yang didapat pada pengujian titik kritis pada kode sampel F1 adalah 6.23%, maka dapat dicari umur simpan produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya pada masing-masing suhu penyimpanan berdasarkan persamaan:

$$\text{Umur Simpan} = \frac{\text{Nilai Titik Kritis Kadar Air} - \text{Nilai Kadar Air Awal}}{k}$$

Sehingga umur simpan produk *Snack Nori Analog Daun Pepaya* pada masing masing suhu penyimpanan adalah:

$$t \text{ 25 } ^\circ\text{C} = \frac{6,23-2,94}{0,0393} = 83,71 \text{ hari}$$

$$t \text{ 35 } ^\circ\text{C} = \frac{6,23-2,94}{0,0465} = 70,75 \text{ hari}$$

$$t \text{ 45 } ^\circ\text{C} = \frac{6,23-2,94}{0,0544} = 60,48 \text{ hari}$$



**Lampiran 23. Hasil Perhitungan Pendugaan Umur Simpan *Total Plate Count* (TPC).**

Tabel 102. Hasil Penelitian Utama TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Suhu Penyimpanan	Hari	Pengenceran			(CFU/mL)
		10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	
25°C	0	32	14	5	2,9 x 10 <sup>2</sup>
	5	38	16	9	3,5 x 10 <sup>2</sup>
	10	53	19	14	4,8 x 10 <sup>2</sup>
35°C	0	32	14	7	2,9 x 10 <sup>2</sup>
	5	47	18	10	4,3 x 10 <sup>2</sup>
	10	62	23	15	5,6 x 10 <sup>2</sup>
45°C	0	32	14	7	2,9 x 10 <sup>2</sup>
	5	58	21	17	5,3 x 10 <sup>2</sup>
	10	73	24	19	6,6 x 10 <sup>2</sup>

- Suhu 25°C

Hari ke 0

$$ALT = \frac{32}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 2,9 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$

Hari ke 5

$$ALT = \frac{38}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 3,5 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$

Hari ke 10

$$ALT = \frac{53}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 4,8 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$



- Suhu 35°C

Hari ke 0

$$\text{ALT} = \frac{32}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 2,9 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$

Hari ke 5

$$\text{ALT} = \frac{47}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 4,3 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$

Hari ke 10

$$\text{ALT} = \frac{62}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 5,6 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$

- Suhu 45°C

Hari ke 0

$$\text{ALT} = \frac{32}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 2,9 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$

Hari ke 5

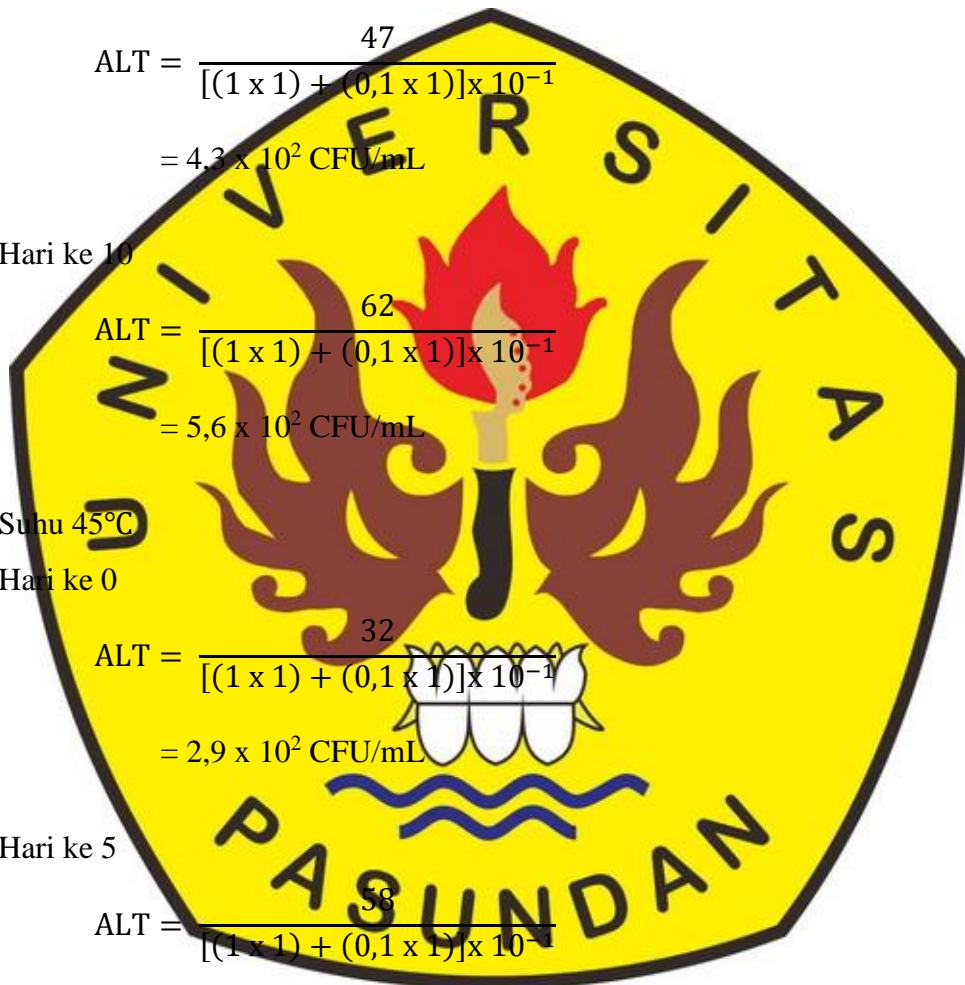
$$\text{ALT} = \frac{58}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 5,3 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$

Hari ke 10

$$\text{ALT} = \frac{73}{[(1 \times 1) + (0,1 \times 1)] \times 10^{-1}}$$

$$= 6,6 \times 10^2 \text{ CFU/mL}$$



Tabel 103. Hasil *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Ordo 0

Lama Penyimpanan (hari)	Suhu Penyimpanan					
	25°C		35°C		45°C	
	CFU/ml	ln	CFU/ml	ln	CFU/ml	ln
0	290	5,6699	290	5,6699	290	5,6699
5	350	5,8579	430	6,0638	530	6,2729
10	480	6,1738	560	6,3279	660	6,4922

Tabel 104. Perhitungan Regresi Linier TPC Ordo 0 *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

Suhu Penyimpanan	Lama Penyimpanan (x)	Ordo 0			
		Jumlah Mikroba (CFU/ml) (y)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
25°C	0	290	0	0	84100
	5	350	1750	25	122500
	10	480	4800	100	230400
Total	15	1120	6550	125	437000
35°C	0	290	0	0	84100
	5	430	2150	25	184900
	10	560	5600	100	313600
Total	15	1280	7750	125	582600
45°C	0	290	0	0	84100
	5	530	2650	25	280900
	10	660	6600	100	435600
Total	15	1480	9250	125	800600

Perhitungan pada suhu penyimpanan 25°C

$$a = \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right]$$

$$= \left[ \frac{(1120)x(125) - (15)x(6550)}{3(125) - (15)^2} \right]$$

$$= 278,33$$

$$b = \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right]$$

$$= \left[ \frac{3 x (6550) - (15) x (1120)}{3 (125) - (15)^2} \right]$$

$$= 19$$

$$\begin{aligned}
 r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (6550) - (15) x (1120)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (437000) - (1120)^2))}} \right] \\
 &= 0.9567
 \end{aligned}$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 35°C

$$\begin{aligned}
 a &= \left[ \frac{(\sum y) x (\sum x^2) - (\sum x) x (\sum xy)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{(1280) x (125) - (15) x (7750)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 291,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (7750) - (15) x (1280)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (7750) - (15) x (1280)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (582600) - (1280)^2))}} \right] \\
 &= 0.9995
 \end{aligned}$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 45°C

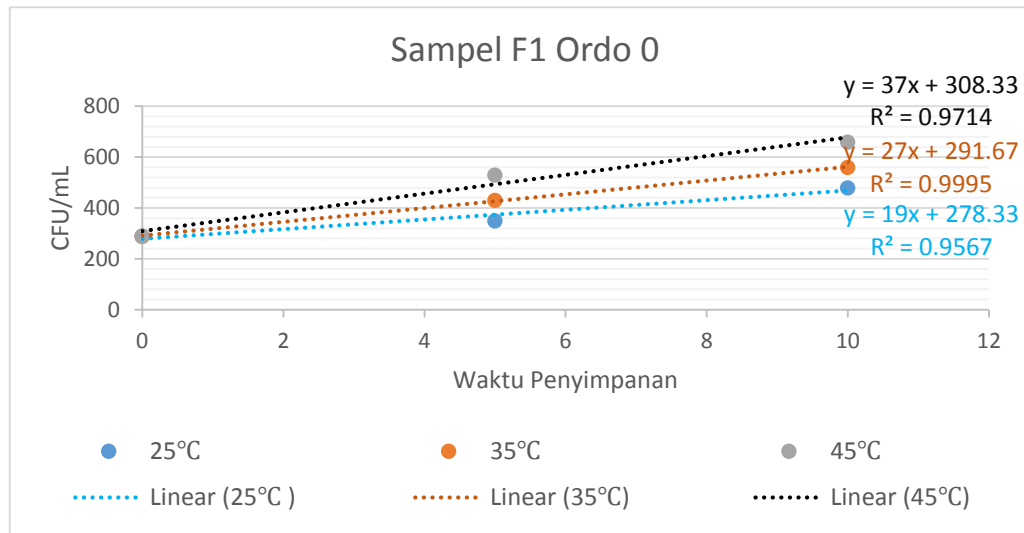
$$\begin{aligned}
 a &= \left[ \frac{(\sum y) x (\sum x^2) - (\sum x) x (\sum xy)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{(1480) x (125) - (15) x (9250)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 308,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\
 &= \left[ \frac{3 x (9250) - (15) x (1480)}{3 (125) - (15)^2} \right] \\
 &= 37
 \end{aligned}$$

$$r = \left[ \frac{n \times (\sum xy) - (\sum x) \times (\sum y)}{\sqrt{((n \times (\sum x^2) - (\sum x)^2) \times ((n \times (\sum y^2) - (\sum y)^2))} \right]$$

$$= \left[ \frac{3 \times (9250) - (15) \times (1480)}{\sqrt{((3 \times (125) - (15)^2) \times ((3 \times (800600) - (1480)^2))} \right]$$

$$= 0.9714$$



Gambar 20. Kurva TPC *Snack Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 0*

Dengan demikian untuk penyimpanan *Snack Nori Analog Daun Pepaya* pada kode sampel F1 ordo 0 didapatkan persamaan regresi linearnya pada suhu 25°C  $y = 19 + 278.33$  dengan  $R^2 = 0.9567$ , suhu 35°C  $y = 27x + 291.67$  dengan  $R^2 = 0.9995$  dan suhu 45°C  $y = 37x + 308.33$  dengan  $R^2 = 0.9714$

Tabel 105. Hasil TPC *Snack Nori Analog Daun Pepaya Ordo 1*

Lama Penyimpanan (hari)	Suhu Penyimpanan					
	25°C		35°C		45°C	
	CFU/ml	ln	CFU/ml	ln	CFU/ml	ln
0	5,67	1,7352	5,67	1,7352	5,67	1,7352
5	5,86	1,7681	6,06	1,8017	6,27	1,8358
10	6,17	1,8197	6,33	1,8453	6,49	1,8703



Tabel 106. Perhitungan Regresi Linier TPC Ordo 1 Snack Nori Analog Daun Pepaya

Suhu Penyimpanan	Lama Penyimpanan (x)	Ordo 1			
		Jumlah Mikroba (CFU/ml) (y)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
25°C	0	5,67	0	0	32,1489
	5	5,86	29,3	25	34,3396
	10	6,17	61,7	100	38,0689
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>17,7</b>	<b>91</b>	<b>125</b>	<b>104,557</b>
35°C	0	5,67	0	0	32,1489
	5	6,06	30,3	25	36,7236
	10	6,33	63,3	100	40,0689
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>18,06</b>	<b>93,6</b>	<b>125</b>	<b>108,941</b>
45°C	0	5,67	0	0	32,1489
	5	6,27	31,4	25	39,3129
	10	6,49	64,9	100	42,1201
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>18,43</b>	<b>96,3</b>	<b>125</b>	<b>113,582</b>

Perhitungan pada suhu penyimpanan 25°C

$$a = \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right]$$

$$= \left[ \frac{(17,7)x(125) - (15)x(91)}{3(125) - (15)^2} \right]$$

$$= 5,65$$

$$b = \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \right]$$

$$= \left[ \frac{3 x (91) - (15) x (17,7)}{3 (125) - (15)^2} \right]$$

$$= 0,05$$

$$r = \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right]$$

$$= \left[ \frac{3 x (91) - (15) x (17,7)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (104,557) - (17,7)^2))}} \right]$$

$$= 0,979$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 35°C

$$\begin{aligned} a &= \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{(18,06)x(125) - (15)x(93,6)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 5,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (93,6) - (15) x (18,06)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 0,07 \end{aligned}$$

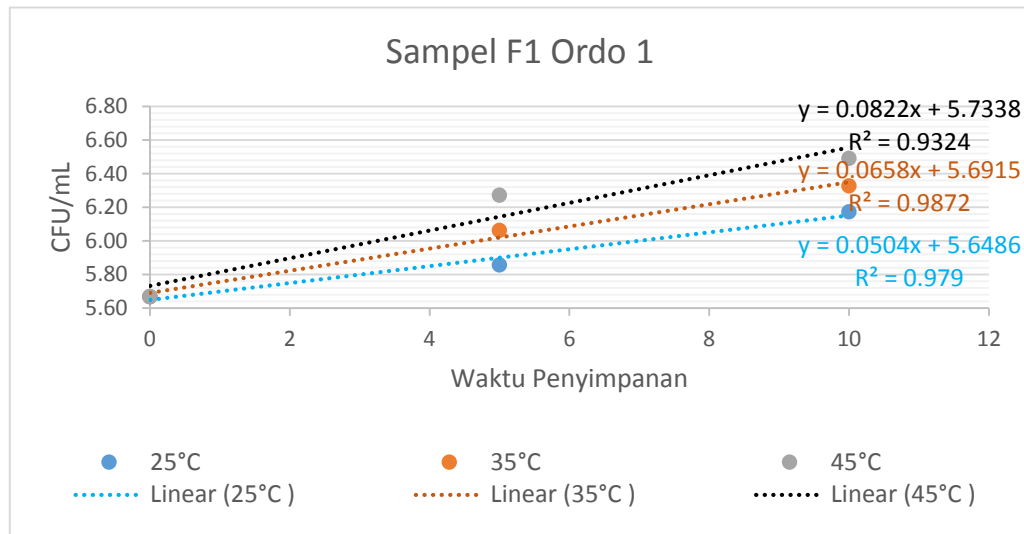
$$\begin{aligned} r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (93,6) - (15) x (18,06)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x 108,941) - (18,06)^2)}} \right] \\ &= 0,9872 \end{aligned}$$

Perhitungan pada suhu penyimpanan 45°C

$$\begin{aligned} a &= \left[ \frac{(\sum y)x(\sum x^2) - (\sum x)x(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{(18,43)x(125) - (15)x(96,3)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 0,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (96,3) - (15) x (18,43)}{3(125) - (15)^2} \right] \\ &= 5,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= \left[ \frac{n x (\sum xy) - (\sum x) x (\sum y)}{\sqrt{((n x (\sum x^2) - (\sum x)^2)) x ((n x (\sum y^2) - (\sum y)^2))}} \right] \\ &= \left[ \frac{3 x (96,3) - (15) x (18,43)}{\sqrt{((3 x (125) - (15)^2)) x ((3 x (113,582) - (18,43)^2))}} \right] \\ &= 0,9324 \end{aligned}$$



Gambar 21. Kurva TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Formula 1 Ordo 1

Dengan demikian untuk penyimpanan *Snack* Nori Analog Daun Pepaya pada kode sampel F1 ordo 1 didapatkan persamaan regresi linearnya pada suhu 25°C  $y = 0.0504x + 5.6486$  dengan  $R^2 = 0.979$ , suhu 35°C  $y = 0.0658x + 5.6915$  dengan  $R^2 = 0.9872$  dan suhu 45°C  $y = 0.0822x + 5.7338$  dengan  $R^2 = 0.9324$ .

Tabel 107. Persamaan Regresi Linier TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya

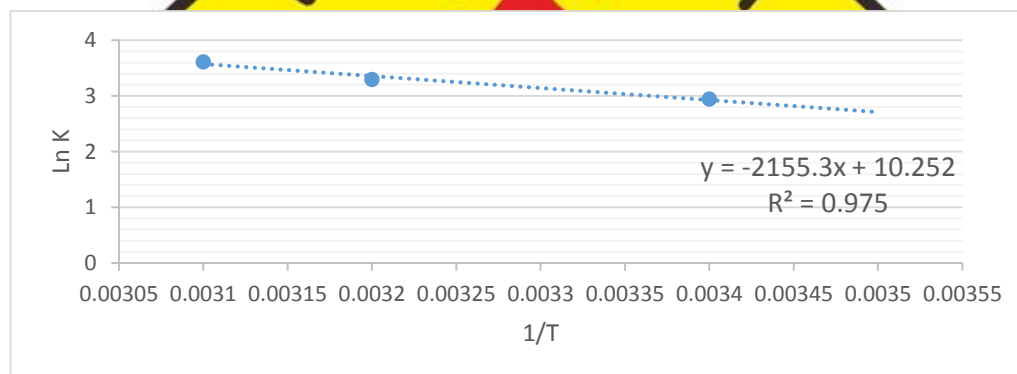
Suhu (°C)	Perlakuan	Persamaan Regresi Linear		R <sup>2</sup>	
		Ordo 0	Ordo 1	Ordo 0	Ordo 1
25	F1	$y = 19x + 278.33$	$y = 0.0504x + 5.6486$	0.9567	0.979
35		$y = 27x + 291.67$	$y = 0.0658x + 5.6915$	0.9995	0.9872
45		$y = 37x + 308.33$	$y = 0.0822x + 5.7338$	0.9714	0.9324

Berdasarkan tabel 94 persamaan regresi linear dapat disimpulkan bahwa perhitungan yang akan digunakan pada sampe F1 mengikutina ordo 0, karena R<sup>2</sup> mendakati 1.

Tabel 108. Hasil Persamaan Regresi Linear TPC *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Sampel F1 Ordo 0

Suhu (°C)	Persamaan Regresi Linear	R <sup>2</sup>	Nilai K	Ln K	T (°K)	1/T
25	$y = 19x + 278.33$	0.9567	19	2.9444	25 + 273 = 298°K	0.0034
35	$y = 27x + 291.67$	0.9995	27	3.2958	35 + 273 = 308°K	0.0032
45	$y = 37x + 308.33$	0.9714	37	3.6109	45 + 273 = 318°K	0.0031

Plot *Arrhenius* dari produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yang diteliti pada kode sampel F1 dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 22. Plot *Arrhenius* *Snack* Nori Analog Daun Pepaya Sampel F1

Berdasarkan analisis persamaan regresi linear terhadap grafik hubungan 1/T dengan Ln K, maka didapatkan persamaan garis :

- Sampel F1

$$y = -2155.4x + 10.252 \quad R^2 = 0.975$$

Dimana nilai slop dari persamaan tersebut merupakan nilai  $-E/R$  dari persamaan *Arrhenius*, sehingga dapat diperoleh nilai energi aktivasi dari produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya sebagai berikut :



- Sampel F1

$$-E_a/R = B$$

$$-E_a/R = -2155.4x$$

$$R = 1.986 \text{ kal/mol K}$$

$$E_a = 4290.62$$

Nilai intersep merupakan nilai  $\ln K_0$  dari persamaan *Arrhenius*, sehingga :

- Sampel F1

$$\ln K_0 = A$$

$$\ln K_0 = 10.252$$

$$K_0 = 28339.1636$$

Berdasarkan nilai  $E/R$  dan  $K_0$  yang telah diperoleh, maka dapat disusun persamaan *Arrhenius* sebagai berikut :

- Sampel F1

$$K = K_0 \cdot e^{-E_a/RT}$$

$$K = 28339.1636 \cdot e^{-2155.4(1/T)}$$

Setelah persamaan *Arrhenius* untuk peningkatan TPC pada produk *Snack Nori Analog Daun Pepaya*, maka dapat dihitung laju peningkatan TPC pada produk *Snack Nori Analog Daun Pepaya* berdasarkan suhu sebagai berikut:

- Sampel F1

$$25^\circ\text{C} \text{ atau } 298 \text{ K}$$

$$K = 28339.1636 \cdot e^{-2155.4(1/T)}$$

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/273+25)}$$

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/298)}$$

$$K = 20.47$$

35°C atau 308 K

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/T)}$$

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/273+35)}$$

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/308)}$$

$$K = 25.89$$

45°C atau 318 K

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/T)}$$

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/273+45)}$$

$$K = 28339.1636. e^{-2155.4 (1/318)}$$

$$K = 32.27$$

Setelah didapatkan nilai laju peningkatan TPC dari produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya yang telah diteliti, dimana CFU/mL yang didapat pada pengujian titik kritis pada kode sampel F1 adalah 1300 CFU/mL, maka dapat dicari umur simpan produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya pada masing-masing suhu penyimpanan berdasarkan persamaan:

$$\text{Umur Simpan} = \frac{\text{Nilai Titik Kritis TPC} - \text{Nilai Kadar TPC}}{k}$$

Sehingga umur simpan produk *Snack* Nori Analog Daun Pepaya pada masing masing suhu penyimpanan adalah:

$$t \text{ 25 }^{\circ}\text{C} = \frac{1300-290}{20.47} = 49.34 \text{ hari}$$

$$t \text{ 35 }^{\circ}\text{C} = \frac{1300-290}{25.89} = 39.01 \text{ hari}$$

$$t \text{ 45 }^{\circ}\text{C} = \frac{1300-290}{32.27} = 31.30 \text{ hari}$$



**Lampiran 24. Dokumentasi Analisis Respon Kimia dan Organoleptik**

Gambar 23. Analisis Kadar Karbohidrat (Pati)



Gambar 24. Analisis Kadar Protein



Gambar 25. Analisis Kadar Lemak





Gambar 26. Analisis *Total Plate Count* (TPC)



Gambar 27. Analisis Kadar Air



Gambar 28. Analisis Uji Organoleptik