

**VARIASI KONSENTRASI ALBUMIN PUTIH TELUR DAN SUHU
PENGERINGAN PADA PRODUK SAMBAL SERBUK DAUN
MENGKUDU (*Morinda citrifolia*) DENGAN METODE FOAM MAT
DRYING**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sarjana Strata-I
Program Study Teknologi Pangan*

Oleh:

Mariam Jamilah Pratiwi Sembiring

17.302.0261



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

**VARIASI KONSENTRASI ALBUMIN PUTIH TELUR DAN SUHU
PENGERINGAN PADA PRODUK SAMBAL SERBUK DAUN
MENGKUDU (*Morinda citrifolia*) DENGAN METODE FOAM MAT
DRYING**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Serjana Strata-I
Program Study Teknologi Pangan*

Oleh:

Mariam Jamilah Pratiwi Sembiring

17.302.0261

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Neneng Suliasih., MP)

(Dr. Asep Dedy Sutrisno, Ir.,MSc)

**VARIASI KONSENTRASI ALBUMIN PUTIH TELUR DAN SUHU
PENGERINGAN PADA PRODUK SAMBAL SERBUK DAUN
MENGKUDU (*Morinda citrifolia*) DENGAN METODE FOAM MAT
DRYING**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh:

Mariam Jamilah Pratiwi Sembiring

17.302.0261

Menyetujui:

Koordinator Tugas Akhir

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberi rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Variasi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Pada Produk Sambal Serbuk Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Dengan Metode *Foam-mat Drying*.**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat sidang untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Pasundan, Bandung. Dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan Tugas akhir. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ir. Neneng Suliasih., MP, selaku dosen Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Dr. Asep Dedy Sutrisno, Ir.,MSc, selaku Pembimbing Pendamping yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan, dan pengarahan selama penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Shalli Nurhawa, ST., MT, selaku Peguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan krikitik dan saran kepada penulis.
4. Dr. Yellianty, S.Si., M.Si, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.

5. Dr. Ir. Yusep Ikhrwan, M. Eng, Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung, beserta jajarannya.
6. Motivator terhebat dalam hidup saya, kedua orang tua dan adik penulis yang senantiasa memberikan segala dukungan dan doanya kepada penulis.
7. Seluruh dosen pengajar dan staf karyawan di Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Kepada teman – teman terdekat, Cindy Dewi Anthika, Ririn Hairini, Prastiti Noviandari dan teman-teman lainnya yang senantiasa memberikan motivasi serta semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu penulis sangat megarapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk memperbaiki semua kekurangan yang ada pada Laporan ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan khususnya mahasiswa Teknologi Pangan.

Bandung, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Daftar Isi	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	9
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
1.5 Kerangka Pemikiran.....	10
1.6 Hipotesis Penelitian.....	13
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Sambal.....	14
2.2 Daun Mengkudu (Morinda citrifolia).....	15
2.3 Cabai Merah.....	19
2.4 Bawang Putih.....	20
2.5 Bawang Merah.....	21
2.6 Garam.....	23
2.7 Telur.....	24

2.8 Tomat.....	26
2.9 Maltodektrin	26
2.10 Bumbu instan	29
2.11 <i>Foam-mat drying</i>	32
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	35
3.1 Bahan dan Alat	35
3.1.1 Bahan	35
3.1.2 Alat	35
3.2 Metodologi Penelitian	36
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	36
3.2.2 Penelitian Utama.....	36
3.2.3 Rancangan Perlakuan.....	37
3.2.4 Rancangan percobaan.....	37
3.2.5 Rancangan Analisis	40
3.2.6 Rancangan Respon	43
3.3 Prosedur Penelitian.....	44
3.3.1. Prosedur Perlakuan Pendahuluan Pembuatan Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	44
3.3.2. Prosedur Perlakuan Utama Pembuatan Sambal Daun Mengkudu.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Penelitian Pendahuluan.....	51
4.2 Penelitian Utama.....	53
4.2.1 Analisis Organoleptik	53
4.2.2 Respon Kimia	64
4.2.3 Respon Fisik	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74

5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	81



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia daun mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>).....	18
2. Kandungan gizi buah cabe Merah segar dalam 100gr.....	21
3. Kandungan Kimia Bawang Putih.....	22
4. Syarat mutu Garam Konsumsi (SNI 01-4076-1999).....	25
5. Syarat Mutu Telur Sebagai Bahan Makanan	27
6. Penggunaan Maltodekstrin Berdasarkan Nilai DE	29
7. Spesifikasi Maltodekstrin	29
8. Standar Mutu Bubuk Rempah-rempah.....	32
9. Matriks Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial 3 x 3	39
10. Tata Letak Percobaan Faktorial 3x3 dengan 3 Kali Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok.....	40
11. Tabel Analisis Ragam (ANOVA)	42
12. Skala Numerik pada Uji Hedonik	44
13. Formulasi Sambal Serbuk Daun Mengkudu	48
14. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Warna	54
15. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Aroma.....	57
16. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Rasa.....	60
17. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Tekstur	62
18. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Air	64
19. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Abu.....	67
20. Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Total Fenol	69
21. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Total Fenol	70

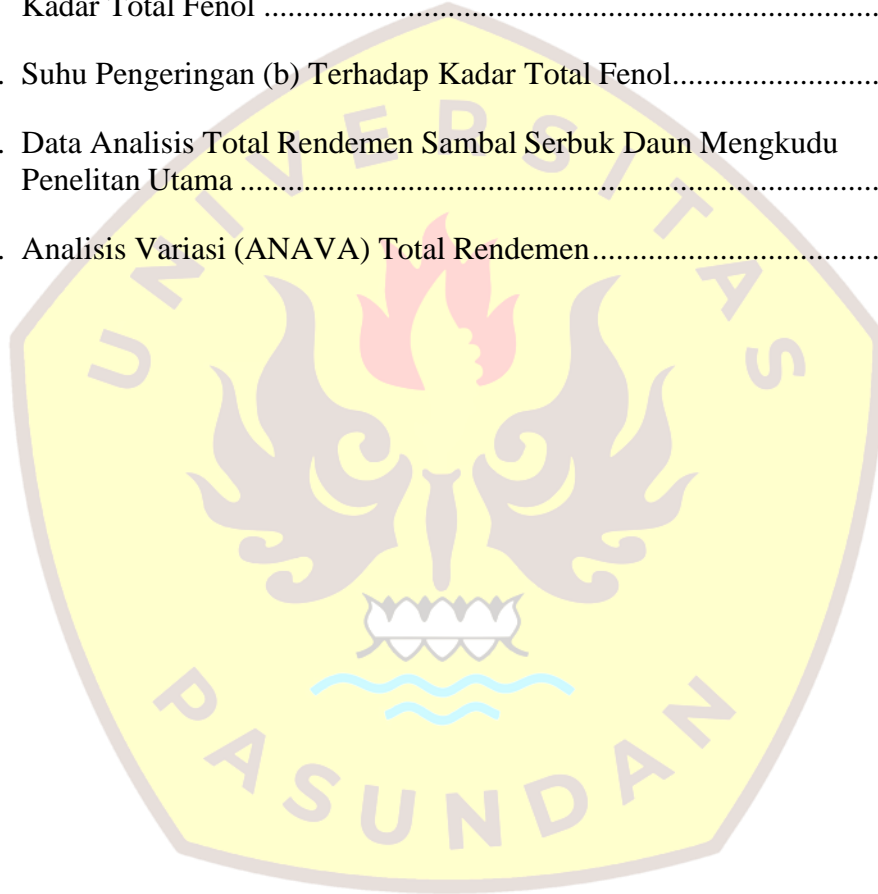
22.	Analisis Variasi ANAVA Total Rendemen	73
23.	Formula Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	81
24.	Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian	83
25.	Syarat Mutu Rempah-Rempah Bubuk (SNI 01-3709-1995)	89
26.	Rincian Biaya Bahan Baku	89
27.	Rincian Biaya Penelitian	90
28.	Rincian Biaya Total.....	90
29.	Data Uji Total Fenol Pendahuluan Terhadap Bahan Baku.	90
30.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Warna	92
31.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Warna.....	93
32.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Warna	94
33.	Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Warna Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	95
34.	Analisis Variasi (ANAVA) Atribut Warna.....	97
35.	Uji Lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Atribut Warna...98	
36.	Suhu Pengeringan (b) Atribut Warna Sambal Serbuk Daun Mengkudu98	
37.	Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Warna Sambel Daun Mengkudu	99
38.	Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda.....	100
39.	Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda.....	100
40.	Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda.....	100
41.	Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda.....	100
42.	Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda.....	101
43.	Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda.....	101
44.	Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Warna	101
45.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma.....	103
46.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma	104
47.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma.....	105

48.	Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu	106
49.	Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Aroma	108
50.	Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Aroma	109
51.	Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu	109
52.	Uji Lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Atribut Aroma.	109
53.	Suhu Pengeringan (b) Atribut Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu...	110
54.	Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu	111
55.	Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda.....	111
56.	Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda.....	112
57.	Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda.....	112
58.	Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda.....	112
59.	Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda.....	112
60.	Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda.....	113
61.	Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Aroma	113
62.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa	114
63.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa.....	115
64.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa	116
65.	Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Rasa Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	117
66.	Analisis Variasi (ANOVA) Atribut Rasa.....	119
67.	Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Rasa Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	120
68.	Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda.....	120
69.	Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda.....	121
70.	Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda.....	121

71.	Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda.....	121
72.	Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda.....	121
73.	Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda.....	122
74.	Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Rasa	122
75.	Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur	124
76.	Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur	125
77.	Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur.....	126
78.	Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Tekstur Sambal Serbuk Daun Mengkudu	127
79.	Analisis Variasi (ANAVA) Atribut Tekstur	129
80.	Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Tekstur	130
81.	Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Tekstur Sambal Serbuk Daun Mengkudu	130
82.	Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Tektur Sambal Serbuk daun Mengkudu... ..	131
83.	Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda.....	132
84.	Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda.....	132
85.	Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda.....	132
86.	Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda.....	132
87.	Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda.....	133
88.	Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda.....	133
89.	Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Tekstur.....	133
90.	Data Analisis Kadar Air Sambal Serbuk Daun Mengkudu Penelitian Utama	134
91.	Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Air	136
92.	Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Air.....	137
93.	Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Air Sambal	

Serbuk Daun Mengkudu	137
94. Uji Lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Air	137
95. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Air Sambal Serbuk Daun Mengkudu... ..	138
96. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air Sambal Serbuk daun Mengkudu... ..	139
97. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda.....	140
98. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda.....	140
99. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda.....	140
100. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda.....	141
101. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda.....	141
102. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda.....	141
103. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Air.....	142
104. Data Analisis Kadar Abu Sambal Serbuk Daun Mengkudu Penelitian Utama	143
105. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Abu.....	145
106. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Abu Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	146
107. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda.....	147
108. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda.....	147
109. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda.....	147
110. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda.....	147
111. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda.....	148
112. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda.....	148
113. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Abu... ..	148
114. Penentuan Konsentrasi Kadar Total Fenol Ulangan I.....	150
115. Penentuan Konsentrasi Kadar Total Fenol Ulangan II.....	152
116. Penentuan Konsentrasi Kadar Total Fenol Ulangan III	153

117. Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Total Fenol Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	154
118. Analisis Variasi (ANAVA) Kadar Total Fenol.....	149
119. Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Total Fenol Sambal Serbuk Daun Mengkudu	150
120. Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap kadar Total Fenol.....	150
121. Uji lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Total Fenol	150
122. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Total Fenol.....	151
123. Data Analisis Total Rendemen Sambal Serbuk Daun Mengkudu Penelitian Utama	152
124. Analisis Variasi (ANAVA) Total Rendemen.....	153



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>).....	17
2. Diagram Alir Pendahuluan Pembuatan Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	49
3. Diagram Alir Utama Pembuatan Sambal Serbuk Daun Mengkudu	50
4. Grafik Kurva Pendahuluan Total Fenol.....	51
5. Grafik Total Fenol Sambal Serbuk Daun Mengkudu	69
6. Total Rendemen	71
7. Grafik Kurva Pendahuluan Total Fenol.....	91
8. Grafik Ulangan 1 Uji Total Fenol.....	151
9. Grafik Ulangan 2 Uji Total Fenol.....	152
10. Grafik Ulangan 2 Uji Total Fenol.....	154
11. Grafik Rata-rata Sambal (mg GAE/g ekstrak).....	154
12. Grafik Total Rendemen	156
13. Variasi Sampel Sambal Serbuk Daun Mengkudu.....	156

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Formulasi Sambal Serbuk Daun Mengkudu	81
2. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian.....	83
3. Prosedur Analisis Kimia	83
4. Prosedur Analisa Fisik... ..	86
5. Uji Organoleptik.....	86
6. SNI Rempah-rempah Bubuk.....	89
7. Rincian Biaya Penelitian	89
8. Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Total Fenol Bahan Baku.....	90
9. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama.....	92
10. Hasil Uji Kadar Air	134
11. Hasil Uji Kadar Abu.....	143
12. Hasil Uji Total Fenol.....	150
13. Hasil Uji Total Rendemen.....	155

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan pada produk sambal daun mengkudu serbuk dengan metode *foam-mat drying*.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor A (konsentrasi albumin putih telur) yang terdiri dari 3 taraf yaitu a1 (5%), a2 (10%), a3 (15%) dan faktor B (perbandingan suhu pengeringan) yang terdiri dari 3 taraf yaitu b1 (40°C), b2 (50°C), dan b3 (60°C), sehingga diperoleh 27 percobaan. Respon dalam penelitian ini meliputi analisis kimia yaitu kadar total fenol, kadar air dan abu, analisis fisik yaitu analisis rendemen, dan organoleptik yaitu kesukaan terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi albumin putih telur berpengaruh terhadap aroma, tekstur dan kadar air dan tidak berpengaruh terhadap warna, rasa, kadar abu, total fenol dan respon fisik total rendemen. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap warna, aroma dan kadar air dan tidak berpengaruh terhadap rasa, tekstur, kadar abu, total fenol dan rendemen sambal serbuk daun mengkudu. Interaksi antara konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kadar air, dan kadar abu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan paling optimum dan di sukai pada konsentrasi albumin putih telur 15% dan suhu pengeringan 50°C dengan perlakuan a3b2 4,422 untuk warna, 4,678 untuk aroma, 4,833 untuk rasa, 4,678 untuk tekstur dan kadar analisis kimia yaitu 7,76% untuk kadar air, 2,67% untuk kadar abu, 11,6268 mg GAE/g ekstrak untuk total fenol, dan respon fisik 31,36% untuk total rendemen.

Kata Kunci : Sambal Serbuk Daun Mengkudu, Konsentrasi Albumin Putih Telur, Suhu Pengeringan, Metode Foam Mat Drying

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine variations in egg white albumin concentration and drying temperature of noni leaf chili powder using the foam-mat drying method.

The study was conducted using a randomized block design (RBD) which consisted of 2 factors A (egg white albumin concentration) which consisted of 3 levels namely a1 (5%), a2 (10%), a3 (15%) and factor B (drying temperature ratio) consisting of 3 levels namely b1 (40°C), b2 (50°C), and b3 (60°C), so that 27 trials were obtained. Responses in this study included chemical analysis, namely total phenol content, moisture and ash content, physical analysis, namely yield analysis, and organoleptic, namely preferences for taste, aroma, texture and color.

The results showed that egg white albumin concentration had an effect on aroma, texture and water content and had no effect on color, taste, ash content, total phenol and physical response to total yield. Drying temperature has an effect on color, aroma and moisture content and has no effect on taste, texture, ash content, total phenol and yield of noni leaf powder chili sauce. The interaction between egg white albumin concentration and drying temperature affects color, aroma, taste, texture, moisture content, and ash content. The results showed that the most optimum and preferred treatment was egg white albumin concentration of 15% and drying temperature of 50°C with a3b2 treatment of 4.422 for color, 4.678 for aroma, 4.833 for taste, 4.678 for texture and chemical analysis level of 7.76% for water content, 2.67% for ash content, 11.6268 mg GAE/g extract for total phenol, and 31.36% physical response for total yield.

Keywords : Sambal Noni Leaf Powder, Egg White Albumin Concentration, Drying Temperature, Foam Mat Drying Method

BAB I

PENDAHULUAN

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

1.1 Latar Belakang

Pangan fungsional saat ini menjadi tren global dan mengalami peningkatan seiring dengan kesadaran masyarakat akan manfaat kesehatan yang didapatkan dari pangan. Hal ini ditunjukkan dengan berbagai kalangan hingga peran pemerintah membuat regulasi pangan fungsional bagi produsen untuk mengembangkan produk yang memberikan manfaat kesehatan dari produk yang dihasilkan. Data Scopus tahun 2019 menunjukkan tren riset pangan fungsional meningkat secara signifikan terutama yang berkaitan dengan antioksidan, serat pangan, probiotik dan prebiotik. (Suter, 2013) pangan fungsional dalam pengembangannya sangat menguntungkan, tidak hanya industry tetapi bagi masyarakat dan Pemerintah.

Komoditi hortikultura memang sangat luas cangkupannya yaitu meliputi sayuran, buah-buahan, tanaman hias, dan bunga-bunga. Komoditi hortikultura setelah dipanen jika tidak ditangani dengan baik cepat sekali mengalami kerusakan penyebabnya adalah proses transpirasi, respirasi, dan pembusukan, karena alasan tersebut komoditi hortikultura digolongkan kedalam kelompok komoditi yang rapuh dan sangat mudah rusak (*perishable-*

commodities) (Winarno, 2002).

Tanaman mengkudu belakangan ini menjadi sangat populer. Tanaman ini banyak terdapat di Indonesia sebagai tanaman liar atau tanaman pekarangan yang dimanfaatkan sebagai sayuran atau tanaman obat. Hampir dari seluruh bagian tanaman mengkudu memiliki kandungan fitokimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Khasiatnya yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit pada manusia mendorong banyak peneliti untuk melakukan penelitian tentang dungan dari tanaman mengkudu dan dalam beberapa tahun terakhir ini berbagai produk olahan dari mengkudu berkembang sangat pesat.

Hal ini dikarenakan adanya fakta empiris serta bukti penelitian ilmiah mengenai manfaat mengkudu bagi kesehatan, yaitu untuk mengobati penyakit degeneratif seperti kanker, tumor, dan diabetes. Dengan adanya fakta-fakta empiris tersebut maka mengkudu berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional. Namun, sejauh ini tanaman mengkudu yang banyak dimanfaatkan oleh industri pangan untuk membuat berbagai produk olahan dari mengkudu adalah buahnya sedangkan pemanfaatan dari segi daunnya masih sangat terbatas dan belum ada yang mengolah menjadi produk pangan. Daerah Jawa Barat khususnya dataran sunda, pemanfaatan daun mengkudu ini lebih sering dikonsumsi langsung tanpa diolah terlebih dahulu (mentah) sebagai lalapan. Sebagaimana sayuran daun hijau pada umumnya, daun mengkudu sangat kaya akan protein, provitamin A, serta

beberapa mineral seperti fosfor, kalsium, zat besi, dan selenium. Selain itu daun mengkudu juga mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, iridoid, asam askorbat, karoten dan riboflavin. Daun mengkudu juga mengandung senyawa antrakuinon, alkaloid, saponin, terpenoid yang berperan sebagai anti bakteri.

Tanaman obat yang mengandung Flavonoid dilaporkan mempunyai aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiinflamasi dan anti kanker. Flavonoid hampir terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk buah buah, akar, daun dan kulit luarbatang. Semakin tinggi kandungan fenolik dan flavonoid pada suatu sampel tanaman, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Miller, 1996). Senyawa fenol adalah sekelompok besar metabolit sekunder yang ditemukan pada tumbuhan. Sejauh ini, lebih dari 8000 fenolik pangan telah diidentifikasi dimana profil distribusi dan akumulasinya dipengaruhi oleh faktor genetik lingkungannya.

Salah satu usaha lain untuk meningkatkan nilai dari daun mengkudu ialah dengan memanfaatkannya menjadi serbuk sambal instan. Bumbu instan adalah campuran dari bagian rempah – rempah dengan komposisi tertentu dan dapat langsung digunakan sebagai bumbu masak untuk masakan tertentu. Pada dasar pembuatan produk pangan instan dilakukan dengan menghilangkan kadar air sehingga mudah ditangani dan praktis dalam penyediaannya. Bentuk pangan instan biasanya mudah ditambah air (dingin / panas) dan mudah larut sehingga mudah disantap (Hambali, 2005).

Sambal adalah saos yang berbahan dasar cabai yang dihancurkan sampai keluar kandungan airnya sehingga muncul rasa pedasnya. Setelah ditambah bumbu, rasa pedas itu akan menjadi pengaruh selera yang nikmat. Ada bermacam-macam variasi sambel. Setiap variasi menuntut bahan dan bumbu yang beragam juga. Meskipun sederhana proses pembuatan sambal tidak bisa dianggap sepele. Semua bumbu, bahan, dan cara pembuatannya harus diperhatikan dengan betul. Dengan begitu yang dihasilkan nantinya rasa pedasyang nikmat (Munawaroh, 2012). Sambal banyak ragamnya, tetapi semuanya memiliki rasa pedas dari cabai, dengan demikian selalu ada penambahan cabai. Selain itu ada penambahan garam, yang berfungsi untuk memberi rasa, seperti pada umumnya makanan (Purawisastra dan Yuniati, 2010).

Sambal merupakan bagian dari kehidupan dalam budaya makan bangsa Indonesia. Hal ini disebabkan karena sambal berperan sebagai penambah dan perangsang selera makan, sehingga mutlak untuk beberapa hidangan selalu didampingi dengan sambal yang sesuai. Dimana setiap daerah membanggakan selera sambal masing-masing yang diwarnai oleh bahan mentah setempat. Adasambal yang berselera asam segar seperti sambal jeruk mentah, ada yang cenderung manis seperti petis udang, ataupun yang berkesan gurih seperti sambal terasi dan adapun yang berasa dari campuran manis asam segar dan gurih seperti sambal nanas (Anonim, 1999).

Sambal telah lama dikenal sebagai penggugah dan penambah

selera makan. Sejalan dengan kemjuan jaman serta teknologi, sambal saat ini tidak hanya dibuat di rumah tangga dengan alat sederhana berupa cobek (piringan dari batu atau tanah untuk menggiling cabai) dan lumpang, atau dengan mortardan pestle, tetapi juga telah tersedia dalam bentuk sambel yang sudah jadi hasil produksi pabrik. Jenis sambal yang ada dipasaran pun sudah cukup banyak. seperti sambal terasi, sambal kacang, sambal dabu-dabu, sambal mangga, dan lain-lain.

Sambal “daun mengkudu” memiliki rasa khas tersendiri. Karena merupakan sambal yang berbahan dasar yang dicampurkan dengan bahan lainnya, sehingga memiliki cita rasa khas daun mengkudu. Prospek pasar sambal saat ini cukup baik karena berkembang dengan cepat, sehingga pengembangan produk sambal masih terbuka luas karena masih ada jenis sambal yang belum dikembangkan menjadi sambal jadi atau instan. Salah satunya yaitu sambal “daun mengkudu” instan. Instan disini memiliki maksud bahwa produk tersebut dapat langsung dimakan atau langsung dapat dikonsumsi.

Menurut Prasetya (2003), dewasa ini masyarakat menginginkan segala sesuatu yang serba cepat dan praktis. Demikian pula dalam masalah makanan, masyarakat lebih menyukai yang dapat diolah dan disajikan dengan cepat dan mudah tetapi juga sesuai dengan selera mereka. Bumbu instan di pasaran ada beberapa macam diantaranya bumbu berbentuk pasta dan bumbu berbentuk serbuk, bumbu pasta masih mengandung kadar air

yang tinggi sedangkan bumbu serbuk adalah bumbu yang kadar airnya rendah karena adanya proses pengeringan dalam pembuatannya, sehingga bumbu serbuk umur simpannya lebih panjang bila dibandingkan dengan bumbu yang berbentuk pasta.

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Secara umum keuntungan dari pengawetan ini adalah menjadi awet dengan volume bahan menjadi kecil sehingga memudahkan dalam pengangkutan. Tujuan dari pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan akan terhenti, dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat menyebabkan pembusukan akan terhenti, dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama (Riansyah *et al.*, 2013). Menurut Winangsih *et al.*, (2013), terdapat berbagai metode dalam pengeringan yaitu antara lain pengeringan dengan sinar matahari langsung, pengeringan dengan oven, dan kering angin.

Menurut Wilson *et al.*, (2012) laju pengeringan busa secara umum lebih cepat dari pada pengeringan non-busa dan pengeringan akan semakin cepat pada tahap akhir. Banyak penelitian menunjukkan bahwa peningkatan luas antar muka dari bahan berbasa adalah faktor yang berperan penting atas peningkatan laju pengeringan. Pemilihan metode pengeringan untuk bahan

pangan harus disesuaikan dengan karakteristik dari bahan yang akan dikeringkan, sehingga bisa didapatkan produk yang sesuai dengan standar mutu.

Rajkumar *et al*, (2007) menyatakan bahwa penambahan agen pembusa pada pengeringan akan menghasilkan produk dengan kualitas baik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Febrianto *et al*, (2012) yang menyatakan bahwa teknik pengering *foam-mat drying* memiliki keuntungan suhu pengering rendah, penguapan air cepat, biaya rendah dan mudah dilakukan. Lebih lanjut Kudra dan Ratti, (2006) menyatakan pengeringan dengan bahan berbusa akan mengurangi waktu pengeringan.

Dalam pembuatan sambal daun mengkudu serbuk dengan metode *foam-mat drying* ini dibutuhkan adanya bahan pengisi (*filler*) dan bahan pembusa (*foaming agent*). Bahan pengisi yang dapat digunakan dalam *foam-mat drying* antara lain albumin putih telur. Penambahan bahan pengisi pada proses *foam-mat drying* dapat berfungsi sebagai penambahan padatan produk akhir, melindungi bahan dari panas dan membantu mempercepat proses pengeringan (Estiasih dan Sofiah, 2009).

Dalam proses pengeringan suatu bahan perlu dipertimbangkan variabel-variabel proses yang mempengaruhi keberhasilan proses pengeringan. Dalam hal ini pengeringan bahan akan diaplikasikan pada tray drier. Beberapa variabel proses yang akan diamati meliputi, komposisi bahan yang akan dikeringkan, ketebalan lapisan pengeringan dan suhu proses pengeringan.

Komposisi foam stabilizer dan foam stabilizer sangat mempengaruhi kualitas dan kestabilan foam yang terbentuk. Berdasarkan hukum Fick's ketebalan lapisan pengeringan sangat mempengaruhi kecepatan difusi moisture dalam bahan ke udara bebas. Menurut persamaan Arrhenius difusivitas berbanding terbalik terhadap eksponensial fungsi suhu.

Metode foam-mat drying telah diterapkan pada proses pengeringan buah mangga menjadi produk bubuk yang lebih tahan lama. Penelitian difokuskan untuk mencari komposisi terbaik dalam proses pengeringan mangga dengan metode foam-mat drying. Telah dilakukan variasi terhadap komposisi foam agent yang berupa putih telur 5%, 10% dan 15% dengan penambahan foam stabilizer berupa methyl selulosa (0,5%). Ketebalan lapisan pengeringan divariasikan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm, sedangkan untuk suhu pengeringan adalah 60°C, 65°C, 70°C, dan 75°C. Kondisi terbaik yang diperoleh pada proses pengeringan ini adalah pada komposisi putih telur 10%, methyl selulosa (0,5%) dengan ketebalan 1 mm dan suhu pengeringan 60°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan tanpa foam membutuhkan waktu 40 menit lebih lama dibanding metode foam-mat drying. Data-data ini kemudian dijadikan sebagai dasar perancangan Continuous Tipe Foam Mat Drying (Raj Kumar dkk, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi putih telur terhadap karakteristik, dan suhu pengeringan bubuk instan daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) dengan metode foam mat drying dan untuk

mendapatkan konsentrasi putih telur dan suhu pengeringa terbaik sebagai foam agent yang menghasilkan bubuk instan dengan metode foam mat drying.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diketahui identifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana konsentrasi bahan pembusa albumin putih telur terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu (*Morinda citrifolia*)?
2. Bagaimana suhu pengeringan terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) ?
3. Bagaimana interaksi konsentrasi bahan pembusa albumin putih telur dan suhu pengeringan terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu (*Morinda citrifolia*)?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian yang dilakukan adalah untuk menentukan formula pada produk sambal serbuk daun mengkudu dengan beberapa variasi konsentrasi bahan pembusa albumin putih telur dan psuhu pengeringan. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui konsentrasi bahan pembusa terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu.
2. Untuk mengetahui suhu pengeringan terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu.
3. Untuk mengetahui interaksi konsentrasi pembusa albumin putih telur dan suhu pengeringan terhadap karakteristik sambal serbuk daun

mengkudu.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti yaitu : Peneliti dapat mengembangkan ilmu pengetahuannya dengan menghasilkan produk baru berdasarkan formulasi yang tepat dalam pembuatan sambal serbuk daun mengkudu.
2. Manfaat bagi pembaca yaitu : Dapat dijadikan sebagai sarana informasi kepada masyarakat mengenai pembuatan sambal serbuk daun mengkudu.
3. Manfaat bagi institusi yaitu : Mendapatkan tambahan koleksi penelitian yang bisa dijadikan sebagai sumber informasi untuk bahan pertimbangan pada penelitian berikutnya.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), sambal memiliki arti sebagai makanan penyedap yang dibuat dari cabai garam, dan sebagainya yang ditumbuk, dihaluskan, dan sebagainya yang dimakan bersama nasi. Saus atau sambal cabai diperoleh dari pengolahan cabai yang matang dan berkualitas baik dengan tambahan bahan-bahan lain yang digunakan sebagai bahan pembantu. Bahan-bahan tambahan yang digunakan sangat bervariasi, tetapi yang umum ditambahkan ialah garam, gula, bawang putih dan bahan pengental (pati jagung atau maizena dapat juga tapioka). Pati digunakan sebagai bahan pengikat dan memberikan penampakan yang mengkilap. Rasa dan mutu saus cabai sangat tergantung mutu dan varietas cabai yang digunakan sebagai bahan baku utamanya (Koswara, 2009).

Bumbu instan adalah campuran dari beragam rempah-rempah dengan

komposisi tertentu dan dapat langsung digunakan sebagai bumbu masak untuk masakan tertentu. Bumbu instan dalam bentuk kering memiliki kelebihan dibandingkan bumbu instan yang berbentuk pasta, yaitu lebih mudah dalam pemakaian dan tidak mengotori tangan pada saat hendak digunakan. Pada dasarnya pembuatan produk pangan instan dilakukan dengan menghilangkan kadar air sehingga mudah ditangani dan praktis dalam penyediaannya (Hambali, 2008).

Menurut Gobel (2012) dalam penelitian pembuatan bumbu inti sambal kering formula inti sambal terdiri dari bubuk cabai kering, bubuk bawang putih, 5 bubuk bawang merah, gula halus dan garam halus. Untuk setiap 100 gram (100%) produk akhir, penggunaan bubuk bawang merah 20%, garam halus 5%, dan gula halus 5%. Sedangkan penggunaan bubuk cabai dan bubuk bawang putih diformulasikan bervariasi dan dijadikan faktor perlakuan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu perbandingan antara bubuk cabai dengan bawang putih yaitu a1= bubuk cabai 60% : Bubuk bawang putih 10%, a2= Bubuk cabai 50% : Bubuk bawang putih 20%, dan a3= Bubuk cabai 40% : Bubuk bawang putih 30%.

Menurut Supit dkk, (2015), dalam penelitian pembuatan sambal cahero diformulasikan bervariasi dan dijadikan faktor perlakuan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu perbandingan antara cabai keriting dan jahe merah. a= cabai keriting 90% : jahe merah 10%, b= cabai keriting 85% : jahe merah 15%, c= cabai keriting 80% : jahe merah 20%, d= cabai keriting 75% : jahe merah 25%, dan e= cabai keriting 70% : jahe merah 30%.

Menurut Wilson et al, (2012) laju pengeringan busa secara umum lebih cepat dari pada pengeringan non-busa dan pengeringan akan semakin cepat

pada tahap akhir. Banyak penelitian menunjukkan bahwa peningkatan luas antar muka dari bahan berbuisa adalah faktor yang berperan penting atas peningkatan laju pengeringan. Pemilihan metode pengeringan untuk bahan pangan haruslah disesuaikan dengan karakteristik dari bahan yang akan dikeringkan, sehingga bisa didapatkan produk yang sesuai dengan standar mutu.

Menurut Ayu F.W dkk, (2016) dalam pembuatan sambal hijau instan dengan metode *foam-mat drying* ini dibutuhkan adanya bahan pengisi dan bahan pembuisa. Bahan pembuisa berfungsi untuk mempertahankan kestabilan busa pada fase terdispersi gas dalam pangan bentuk cair ataupun padatan. Beberapa jenis pembuisa yang sering digunakan dalam metode *foam-mat drying* adalah tween 80, karboksil metilselulosa (CMC) dan putih telur. Putih telur sumber protein alami dalam putih telur terkandung beberapa jenis protein, diantaranya fosfor, kalsium, zink dan pottasium. Protein alami dalam putih telur juga baik dalam menghasilkan asam amino untuk pembentukan otot.

Putih telur mengandung 86,7% air sehingga sisanya adalah total padatan. Peningkatan total padatan dapat meningkatkan berat produk akhir yang berakibat pada naiknya rendemen. Konsentrasi busa yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan pangan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan. (Nakai dan Modler, 1996).

Menurut Isnaeni, dkk (2016), dalam pembuatan bubuk smabal dengan menggunakan metode *foam-mat drying*, berdasarkan respon organoleptik

sampel terpilih pada pembuatan serbuk sambal adalah (jenis penstabil maltodekstrin dan albumin 10%). Metoda foam-mat drying telah diterapkan pada proses pengeringan buah mangga. Kondisi terbaik yang diperoleh adalah komposisi foaming agent putih telur 10%, foam stabilizer menggunakan methyl cellulosa 0,5% dengan ketebalan 1 mm dan suhu pengeringan 60 °C. Pengeringan metoda foam mat drying lebih cepat 40 menit dibandingkan dengan pengeringan tanpa foam. Pengeringan foam mat drying pada spirulina terbaik dilakukan pada komposisi foam agent putih telur 2,5% dan foam stabilizer (metal cellulose) 0,5% dengan ketebalan lapisan bahan yang dikering-kan 1 mm dan suhu operasi pengeringan 60 °C.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pada kerangka pemikiran diatas diduga bahwa :

1. Konsentrasi bahan pembusa albumin putih telur berpengaruh terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu (*Morinda citrifolia*).
2. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik sambel serbuk daum mengkudu (*Morinda citrifolia*).
3. Interaksi konsentrasi bahan pembusa albumin putih telur dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu (*Morinda citrifolia*).

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitan dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 bertempat di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan yang beralamat di Jl. Setiabudhi No. 193, Bandung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Sambal, (2) Daun Mengkudu, (3) Cabai Merah, (4) Bawang Putih, (5) Bawang Merah, (6) Garam, (7) Telur, (8) Tomat, (9) Maltodekstrin, (10) Bumbu Instan, (11) Foam- mat Drying.

2.1 Sambal

Saus cabai atau sambal adalah saus yang diperoleh dari bahan utama cabe (*Capsicum Sp*), baik yang diolah dengan penambahan bumbu-bumbu atau tanpa penambahan makanan lain dengan bahan tambahan pangan yang diizinkan, tetapi banyak juga yang melakukan penambahan bahan pengawet yang berlebihan bahkan bahan pengawet yang tidak di izinkan. Saus sambal adalah pelengkap makanan yang berbentuk cairan kental yang umumnya berfungsi sebagai bahan penyedap dan penambah cita rasa masakan. Adapun pengertian lain dari saus adalah suatu produk cair atau kental yang ditambahkan pada makanan ketika dihidangkan untuk meningkatkan penampilan, aroma, dan rasa dari makanan tersebut. Di Indonesia kata saus merupakan suatu bentuk terjemahan dari sauce dan ketchup. Lazim dikenal dengan red ketchup yang menggunakan tomat sebagai bahan utama, sedangkan saus adalah jenis pelengkap masakan yang lebih encer dari kecap, misalnya saus cabai (sambal) dan saus tomat (Ditjen POM, 1999).

Sambal merupakan makanan pendamping yang menjadi bagian dan budaya makan yang dikenal bangsa Indonesia dari Sabang hingga Merauke. Sambal dapat dihidangkan bersamaan dengan makanan lain sebagai penyedap

rasa. Tiap daerah memiliki resep sambal yang berbeda beda yang sering ditambahkan dengan tanaman khas setempat yang dikenal di daerah tersebut. Sambal sering ditambahkan dengan bahan pangan yang terkenal pada suatu daerah tertentu. Hal ini yang membuat sambal memiliki cita rasa khas pada setiap daerahnya (Tim Dapur Demedia).

Penambahan sambal sebagai makanan pendamping mampu mengundang selera makan dan mengurangi rasa hambar pada makanan. Sambal merupakan produk yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat karena mampu mendampingi hampir semua jenis makanan olahan. Tingkat konsumsi sambal yang tinggi membuat konsumen ingin mengkonsumsinya dalam bentuk yang praktis. Hal ini membuat sambal sering dijadikan sebagai peluang bisnis dalam bentuk sambal instan (Sutomo, 2014).

2.2 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Tumbuhan ini berbentuk pohon dengan tinggi sekitar 4 – 8 m. Batangnya berkayu, bulat, kulit kasar, percabangan monopodial. Daun tunggal, bulat telur, ujung dan pangkal runcing. Panjang 10 -40 cm. Bunga majemuk, bentuk bongkol, bertangkai, benang sari 5. Buah bongkol, permukaan tidak teratur, berdaging, Panjang 5 – 10 cm, hijau kekuningan (Bangun dan Saewono, 2002. Dalam Khamilah, 2011) dan klasifikasi sebagai berikut :



Gambar 1. Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Sumber : Khamilah, 2011

Divisi : *Spermatophyta*

Sub diviaia : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledone*

Anak Kelas : *Sympatalae*

Bangsa : *Rubiales*

Suku : *Rubiaceae*

Marga / genus : *Morinda*

Jenis / spesies : *Morinda citrifolia.*

Secara umum mengkudu merupakan bahan makanan yang bergizi lengkap. Zat-zat nutrisi yang dibutuhkan tubuh antara lain: karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral-mineral esensial juga tersedia dalam buah maupun daun mengkudu. Hasil uji kandungan xeronin (Febriani, 2013) pada silase daun mengkudu menunjukkan nilai 2073,399/100mg dan 2059,899/100mg. xeronin adalah senyawa alkaloid yang dapat mengatur pembentukan dan fleksibilitas protein tertentu, serta dapat meningkatkan fungsi struktur hormon, antibodi, enzim dan

neurotransmitter. Komposisi kimia daun mengkudu dapat dilihat pada Tabel

1 :

Tabel 1. Komposisi kimia daun mengkudu (*Morinda citrifolia*)

No	Komposisi Kimia	Fungsi
1	<p><u>Asam Amino :</u></p> <p>Arginin</p> <p>Lisin</p> <p>Histidin & threonin</p> <p>Leusun, isoleusin, valin, Metionin & sistin.</p> <p>Fenilalanin & tirosin</p> <p>Tryptophan</p> <p>Prolin, Serin, Alanin,</p> <p>Asam aspartat,</p>	<p>Untuk pertumbuhan optimal ikan muda</p> <p>Untuk pertumbuhan, defisiensi lisin menyebabkan nekrosis, merupakan A.A pembatas dalam bahan makanan sumber protein nabati.</p> <p>Untuk menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh dan pertumbuhan larva ikan.</p> <p>Untuk mencegah penyakit dan merupakan AA pembatas dalam bahan makanan sumber protein nabati.</p> <p>Untuk mendorong sintesis protein dan fungsi fisiologis pada ikan.</p> <p>Untuk mencegah penyakit, defisiensi tryptophan akan meningkatkan kadar Ca, Mg, Na, K dalam ginjal dan hati ikan.</p>

	Sistein, Glisin, Asam glutamate	
2	<u>Vitamin</u> Asam askorbat B karoten Niacin Thiamin Riboflavin	Untuk berbagai macam reaksi metabolic Untuk berbagai macam reaksi metabolic Untuk berbagai macam reaksi metabolic Untuk berbagai macam reaksi metabolic Fungsi normal sistem syaraf Untuk pertumbuhan, berfungsi dalam produksi hormon kortikosteroid, pengatur aktif enzim tiroid.
3	<u>Mineral ;</u> Ca P Fe Se	Proses pertumbuhan, berperan dalam proses kontraksi otot dan rangsangan syaraf, berperan agar enzim-enzim tertentu dapat bekerja dengan normal. Untuk proses kontraksi otot, osifikasi dan sekretoris Untuk proses biologis didalam sel Membantu proses sintesis immunoglobulin dan ubiquinone

Sumber : Wijayanti, 2001

2.3 Cabai Merah

Cabe atau cabe merah atau lombok (bahasa Jawa) adalah buah dan tumbuhan anggota genus *Capsicum*. Buahnya dapat digolongkan sebagai sayuran maupun bumbu, tergantung bagaimana digunakan. Sebagai bumbu, buah cabe yang pedas sangat populer di Asia Tenggara sebagai penguat rasa makanan. Bagi seni masakan Padang, cabe bahkan dianggap sebagai "bahan makanan pokok" kesepuluh (alih-alih sembilan). Sangat sulit bagi masakan Padang dibuat tanpa cabe.

Cabe merah Besar (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Cabe mengandung berbagai macam senyawa yang berguna bagi kesehatan manusia. Sun, dkk. (2007) melaporkan cabe mengandung antioksidan yang berfungsi untuk menjaga tubuh dari serangan radikal bebas. Kandungan terbesar antioksidan ini adalah pada cabe hijau. Cabe juga mengandung Lasparaginase dan Capsaicin yang berperan sebagai zat anti kanker.

Cabe (*Capsicum annum* L) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia karena memiliki harga jual yang tinggi dan memiliki beberapa manfaat kesehatan yang salah satunya adalah zat capsaicin yang berfungsi dalam mengendalikan penyakit kanker. Selain itu kandungan vitamin C yang cukup tinggi pada cabe dapat memenuhi kebutuhan harian setiap orang, namun harus di konsumsi secukupnya untuk menghindari nyeri lambung (Anonim, 2009).

Tabel 2. Kandungan gizi buah cabe Merah segar dalam 100gr

No	Jenis Zat	Kadar
1.	Kadar air	90,9%
2.	Kalori	31 kal
3.	Protein	1 gr
4.	Lemak	0,3 gr
5.	Karbohidrat	7,3 gr
6.	Kalsium	29 gr
7.	Fosfor	24 gr
8.	Besi	0,5 gr
9.	Vitamin A	470 SI
10.	Vitamin C	18 mg
11.	Vitamin B1	0,05 mg
12.	Berat yang dapat dimakan	85%

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI (1981)

2.4 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium Sativum* Linn) berasal dari Cina yang beriklim subtropis. Semua masakan yang ada di Nusantara hampir sebagian menggunakan bawang putih sebagai penyedap rasa. Bawang putih bentuknya yang menyerupai gasing, baunya yang menyengat dan warna putih. Bagian tanaman bawang putih yang paling berkhasiat adalah umbi.

Bawang putih mengandung minyak atsiri yang sangat mudah menguap di udara bebas. Minyak atsiri dari bawang putih sebagai antibakteri dan antiseptik.

Zat yang berperan memberi aroma pada bawang putih yang khas adalah alisin. Alisin merupakan zat aktif yang mempunyai daya antibiotika cukup baik (Syamsiah, 2002).

Tabel 3. Kandungan Kimia Bawang Putih

Komposisi	Jumlah
Air (%)	66,2-71
Kalori (kal)	95,0-122
Kalsium (mg/100 g)	26-42
Sulfur (mg/100 g)	60-120
Protein (mg/100 g)	4,5-7
Lemak (mg/100 g)	0,2-0,3
Karbohidrat (mg/100 g)	23,1-24,6
Fosfor (mg/100 g)	15-109
Besi (mg/100 g)	1,4-1,5
Kalium (mg/100 g)	346-377

Sumber : Syamsiah (2002)

2.5 Bawang Merah

Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) merupakan sayuran umbi yang cukup populer di kalangan masyarakat, selain nilai ekonomisnya yang tinggi, bawang merah juga berfungsi sebagai penyedap rasa dan dapat juga digunakan sebagai bahan obat tradisional ataupun baku farmasi lainnya.

Deskripsi dari bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*), habitus termasuk herba, tanaman semusim, tinggi 40-60 cm. Tidak berbatang, hanya mempunyai batang semu yang merupakan kumpulan dari pelepah yang satu dengan yang lain. Berumbi lapis dan berwarna merah keputih-putihan. Daun tunggal memeluk umbi lapis, berlobang, bentuk lurus, ujungruncing. Bunga majemuk, bentuk bongkol, bertangkai silindris, panjang \pm 40 cm, berwarna hijau, tangkai sari enam, tangkai sari putih, benang sari putih, kepala sari berwarna hijau, putik menancap pada dasar mahkota, mahkota berbentuk bulat telur, ujung runcing (Silalahi, 2007).

Tanaman bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) dapat ditanam di dataran rendah maupun di dataran tinggi, yaitu pada ketinggian 0-1.000 m dpl. Secara umum tanah yang dapat ditanami bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) adalah tanah yang bertekstur remah, sedang sampai liat, berdrainase baik, memiliki bahan organik cukup, dan PH-nya antara 5,6-6,5. Syarat lain, penyinaran matahari minimum 70 %, suhu udara harian 25-32°C, dan kelembaban nisbi sedang 50-70 % (Silalahi, 2007).

Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) termasuk family Liliaceae dan sistimatikaklasifikasinya secara rinci sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatochyta

Kelas : Monocotyledonal

Ordo : Liliaceae 7

Famili : Liliaceae

Genus : Allium

Spesies : Allium cepa var. ascalonicum

(Sumber : Rahayu dan Berlian (1999) dalam Dewi (2012))

2.6 Garam

Indonesia berpotensi untuk menjadi penghasil garam, karena Indonesia memiliki garis pantai yang cukup luas, namun potensi ini tidak diimbangi dengan peningkatan jumlah dan mutu produksi garam Indonesia. Menurut Djoko Wilarso mutu hasil produksi garam konsumsi yang dihasilkan pabrik-pabrik masih banyak yang belum memenuhi standar karena disebabkan oleh kondisi bahan baku yang sangat rendah mutunya.

Garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan sebagian besar terdiri dari Natrium Chlorida (>80%), serta senyawa-senyawa lain seperti Magnesium Chlorida, Magnesium Sulfat, Calcium Chlorida. Garam mempunyai sifat karakteristik hidroskopis yang berarti mudah menyerap air, tingkat kepadatan sebesar 0,8- 0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801oC. Garam dapat diperoleh dengan tiga cara, yaitu penguapan air laut dengan sinar matahari, penambangan batuan garam (rock salt) dan dari sumur air garam (brine) (Herman, 2015).

Garam juga mempengaruhi aktifitas air (aw) dari bahan, jadi mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme dengan suatu metode yang bebas dari pengaruh racunnya. Garam ditambahkan terutama sebagai bahan flavor tetapi juga untuk memperbaiki tekstur pempek dan daya awet (Buckle, 1987). Garam konsumsi

yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari mempunyai syarat mutu Menurut SNI (01-4076-1999) syarat mutu garam dapat dilihat dalam Tabel 4

Tabel 4. Syarat mutu Garam Konsumsi (SNI 01-4076-1999)

No	Jenis Uji	Syarat Mutu I	Syarat Mutu II
1.	Natrium chlorida (NaCl)	Min 4,7%	Min, 4%
2.	Air	Max 5%	Max 10%
3.	Iodium sebagai KIO ₃	40 ppm ± 25%	Negatif
4.	Oksigen Besi (Fe ₂ O ₃)	100 ppm	100 ppm
5.	Kalsium dan magnesium	Max 1%	Max 2%
6.	Sulfat (SO ₄)	Max 2%	Max 2%
7.	Logam Pb, Hg, Cu, dan As	Negatif	Negatif
8.	Warna	Putih	Putih
9.	Rasa	Asin	Asin
10.	Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau

Sumber : SNI 01-4076-1999

2.7 Telur

Telur merupakan bahan pangan hasil ternak unggas yang memiliki sumber protein hewani yang memiliki rasa lezat, mudah dicerna dan bergizi tinggi. Telur mempunyai cangkang, selaput cangkang, putih telur (albumin) dan kuning telur. Cangkang dan putih telur terpisah oleh selaput membran, kuning telur dan albumin terpisah oleh membran kuning telur. Telur banyak dikonsumsi dan diolah menjadi produk olahan lain karena memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan protein pada telur terdapat pada putih

telur dan kuning telur (Tarwojo, 2004). Nilai gizi yang terkandung dari kuning telur dan putih telur berbeda, kuning telur memiliki kadar protein 16% dan kadar lemak 31%, sedangkan putih telur memiliki kadar protein 13%. Oleh karena itu bagian telur yang mempunyai nilai gizi paling tinggi sebagai bahan makanan yaitu kuning telur. Pada bagian kuning telur terdapat asam amino esensial yang sering disebut triptofane. Garam yang banyak terdapat didalam kuning telur adalah garam ferum dan fosfor, akan tetapi garam tersebut sedikit mengandung kalsium, vitamin yang banyak terdapat dalam telur adalah vitamin B kompleks dalam jumlah cukup (Estiasih, 1998).

Komposisi telur meliputi kulit telur, kuning telur dan putih telur. Kulit telur merupakan sektor luar telur yang terpenting adalah keras, kasar, terbuat dari zat kapur, berpori maka kulit telur gampang pecah dan menyebabkan kelembaban telur menyusut. Kuning telur mengandung lecithin yang berfungsi sebagai emulsifier. Mempunyai kadar air 50%. Putih telur mengandung albumin dan sulfur serta kandungan airnya 86%. Pada pembuatan pempek ikan kembang telur berperan penting sebagai bahan pembentuk adonan dan memperkuat adonan yang lembek lewat proses koagulasi (Mdjajanto, 2004). Syarat mutu telur sebagai bahan makanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Telur Sebagai Bahan Makanan

No.	Uji Organoleptik	Persyaratan (SNI 01-3926-1995)
1.	Keadaan kerabang	Utuh, bentuk normal licin (halus) dan bebas
2.	Kantong udara	Kedalaman kurang dari 0,5 cm
3.	Keadaan putih telur	Bebas dari noda (darah dan daging)

4.	Keadaan kuning telur	Bulat, posisi di tengah dan bersih
5.	Bau	Bau khas telur

Sumber : SNI 01-3926-1995

2.8 Tomat

Sayur merupakan jenis komoditi yang mudah rusak karena kandungan airnya yang cukup tinggi sehingga memungkinkan mikroorganisme tumbuh didalamnya. Rusaknya sayur dapat menurunkan mutu bahan pangan tersebut. Penurunan mutu tersebut disebabkan karena sayur setelah dipetik masih melakukan proses metabolisme dan aktivitas respirasi, seperti halnya tomat.

Tomat termasuk komoditi hortikultura yang mudah mengalami kerusakan jika tidak disimpan pada kondisi yang baik. Besarnya kerusakan tomat setelah panen dapat berkisar antara 20% sampai 50%. Salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan tomat yaitu dengan mengolahnya menjadi produk olahan. Selain itu, kandungan likopen dalam tomat yang berfungsi sebagai antioksidan akan mengalami peningkatan ketika dilakukan pengolahan (Sjarif & Apriani, 2016).

2.9 Maltodektrin

Maltodektrin didefinisikan sebagai suatu produk hidrolisis pati parsial yang dibuat dengan penambahan asam atau enzim, yang mengandung unit α -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan $-(1,4)$ glycosidic. Maltodektrin merupakan campuran dari glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin. Rumus umum maltodektrin $(C_6H_{10}O_5)_nH_2O$. (Yongki Kastanya Luthana, 2008).

Maltodekstrin biasanya dideskripsikan oleh DE (Dextrose Equivalent). Maltodekstrin dengan DE yang rendah bersifat non-higroskopis, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (mono- dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relatif tinggi serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Nilai DE maltodekstrin berkisar antara 3 – 20 (Blancard, 1995).

Maltodekstrin ialah larutan yang terkonsentrasi dari sakarida yang didapat dari pati-pati yang ada ataupun yang didapat dari hidrolisa pati dengan penambahan asam maupun enzim. Maltodekstrin banyak digunakan untuk produk dalam bentuk kering dan tidak memiliki rasa. Pada dasarnya maltodekstrin yaitu senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna dengan struktur $(C_6H_{12}O_5)_n H_2O$, terdiri dari campuran gula dalam bentuk sederhana mono dan disakarida dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan jumlah relatif tinggi serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Maltodekstrin memiliki nilai DE (*Dextrose Equivalent*) (derajat pemecahan pati menjadi glukosa) berkisar antara 3-20 (Hui, 1992).

Maltodekstrin merupakan salah satu bahan pengisi yang baik, karena mampu membentuk *body*. Maltodekstrin memiliki sifat yang dapat digunakan pada makanan, sifat yang dimiliki maltodekstrin antara lain: mengalami proses dispersi yang cepat, mempunyai sifat higroskopis yang rendah, memiliki daya larut tinggi, mampu membentuk film, mampu membentuk *body* (lembaran), memiliki sifat browning rendah, mampu menghambat kristalisasi, mempunyai daya ikat yang kuat serta memiliki struktur *spiral helix*, sehingga menekan kehilangan komponen volatil selama proses pengolahan (Hui, 1992). Secara luas banyak bahan hidrokoloid yang digunakan untuk menghasilkan

tekstur yang unik, struktur, dan memiliki karakteristik fungsional dalam makanan. Secara umum bahan ini digunakan dapat memberikan kestabilan dalam suatu emulsi, suspensi, dan busa (*foam*) untuk bahan pengisi, contoh bahan pengisi diantaranya maltodekstrin dan dekstrin (Lindsay, 1996).

Maltodekstrin ialah bahan tambahan pangan yang aman dikonsumsi dikarenakan sudah termasuk dalam GRAS (*Generally Recognized As Safe*). Maltodekstrin memiliki fungsi dalam proses *foam-mat drying* yaitu sebagai agen pengikat buih (*foam*) dan pembentuk lapisan tipis dapat memacu kecepatan pengeringan, mencegah kerusakan akibat panas dengan cara melapisi komponen *flavour* dalam suatu bahan (Dwitama, 2017).

Maltodekstrin ialah salah satu produk hasil hidrolisis pati dengan menggunakan enzim atau asam terdiri dari campuran glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin (Demam, 1997). Menurut Kuntz (1997), *flavour* merupakan salah satu yang akan terikat oleh gugus hidrofob, sehingga maltodekstrin memiliki peran dalam memerangkap *flavour*. Sifat yang dimiliki maltodekstrin ialah humektan (dapat mengikat air tetapi mempunyai *Aw* yang rendah), karena dapat mengikat air maka dapat digunakan dalam mengatur kekentalan (viskositas) suatu produk sesuai keinginan. Fungsi maltodekstrin juga sebagai enkapsulan aroma, warna dan lemak, serta pembentuk viskositas. Kekentalan (viskositas) maltodekstrin yang tinggi penting dalam penggunaannya terutama pada proses pengolahan bahan pangan.

Tabel 6. Penggunaan Maltodekstrin Berdasarkan Nilai DE

Nama hasil hidrolisa pati	Nilai DE	Aplikasi Penggunaanya
Maltodekstrin	2 – 5 9 – 12 15 – 20	Pengganti lemak susu didalam makanan pencuci mulut, yoghurt. Produk eskrim (Strong, 1989). Bahan tambahan margarine (Summer dan Hessel, 1990) Dan produk pangan berkalori tinggi (Vorwerg et. al., 1988).

Thin boiling starch	>20	Kembang gula, jeli dan pastelis (Van Hemelrijk, 1992).
Oligosakarida	Sekitar 50	Pemanis (wurzburg, 1989)

Sumber : Subekti (2008)

Tabel 7. Spesifikasi Maltodekstrin

Kriteria	Spesifikasi
Kenampakan	Bubuk putih agak kekuningan
Bau	Bau seperti malt – dekstrin
Rasa	Kurang rasa, hambar
Kadar Air	6%
DE (Dextrose Equivalent)	≤ 20
Ph	4,5 – 6,5
Sulfated ash	0,6 % (maksimum)
Total Plate Count	1500 / gram

Sumber : Blancard P. H. dan Katz F. R. (1995)

2.10 Bumbu instan

Menurut Hambali, dkk (2005) bumbu instan merupakan campuran dari beberapa rempah- rempah dengan komposisi yang telah ditentukan dan dapat langsung digunakan sebagai bumbu masak untuk masakan pa da makanan tertentu. Pengolahan bumbu instan yang diolah dengan proses pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan, memudahkan pengemasan dan penyimpanan. Pengeringan merupakan suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Menurut

Histifarina dan Murtiningsih (2004), dalam proses pengeringan, suhu pengeringan memegang peran sangat penting. Jika suhu pengeringan terlalu tinggi akan mengakibatkan penurunan nilai gizi dan perubahan warna produk yang dikeringkan. Sedangkan bila suhu yang digunakan terlalu rendah, maka produk yang dihasilkan basah dan lengket atau berbau busuk, sehingga memerlukan waktu pengeringan yang terlalu lama.

Pembuatan produk pangan yang memiliki sifat instan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu perlakuan permukaan dengan modifikasi sifat kimia bahan dan penambahan zat aditif. Perlakuan permukaan dibuat dengan memberi perlakuan mekanis khusus pada permukaan partikel bahan yaitu dengan panas dan pengadukan. Dengan perlakuan panas dan pengadukan akan membuat partikel bubuk diperbesar menjadi aglomerat berstruktur pori. Penggunaan zat aditif dilakukan dengan menambahkan zat tertentu untuk membuat sifat produk lebih mudah dibasahi, aglomerat tidak terlalu keras, partikel mudah mekar (Hartomo dan Widiatmoko, 1992). Menurut Hartomo dan Widiatmoko (1992), sifat instan produk pangan yang baik ditentukan oleh beberapa kriteria tertentu antara lain: 1) Sifat hidrofilik; 2) Kandungan lapisan gel yang dapat menghambat proses pembasahan; 3). Waktu pembasahan yang tepat, yaitu harus segera turun (tenggelam tanpa menggumpal); dan 4). Mudah terdispersi yaitu tidak membentuk endapan. Menurut Rahim (2008), produk pangan instan merupakan bahan makanan kering yang memiliki beberapa kelebihan seperti praktis dalam penyajian (siap saji dalam waktu 3-4 menit), tidak butuh ruang luas untuk penyimpanan, fleksible, relatif murah, aman, dan nyaman. Dengan berbagai

kesibukan dan ketersediaan waktu yang sangat terbatas, maka produk pangan instan saat ini sangat diminati oleh konsumen. Bumbu didefinisikan sebagai bahan yang mengandung satu atau lebih jenis rempah yang ditambahkan ke dalam bahan makanan pada saat makanan tersebut diolah (sebelum disajikan) dengan tujuan untuk memperbaiki aroma, citarasa, tekstur, dan penampakan secara keseluruhan.

Setiap komponen bumbu menyumbangkan citarasa, warna, aroma, dan penampakannya yang khas, sehingga kombinasinya satu sama lain akan memberikan sensasi baru yang dapat meningkatkan selera, daya terima, dan identitas tersendiri kepada setiap produk yang dihasilkan. Secara alami rempah-rempah mengandung berbagai macam komponen aktif yang sangat besar perannya dalam penciptaan rasa suatu produk. Rempah-rempah mengandung zat antioksidan, anti bakteri, antikapang, anti khamir, antiseptic, antikanker, dan antibiotic yang semuanya itu sangat besar perannya dalam membuat bumbu menjadi awet (Astawan, 2009). Mutu bumbu atau bubuk rempah menurut SNI 01-3709-1995 ditentukan oleh bau, rasa, kadar air, kadar abu, kehalusan, cemaran logam, cemaran arsen, dan cemaran mikroba. Standar mutu bubuk rempah-rempah dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Standar Mutu Bubuk Rempah-rempah

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
Bau Rasa Air Abu	-	Normal Normal Maks. 12,0
Abu tak larut dalam asam	-	Maks. 7,0

Kehalusan :	%b/b	Maks. 1,0
Lolos ayakan No40 (No 425 u)	%b/b	
Cemaran logam:	%b/b	Maks. 90,0
Timbal (Pb) Tembaga (Cu)		
Cemaran Arsen (As)Cemaran	%b/b	Maks. 10,0
mikroba : Angka lempeng total		Maks. 30,0
Eschericia coli Kapang	mg/kg	Maks. 0,1
Aflatoxin	mg/kg	
	mg/kg	Maks.106Maks. 103
		Maks. 104
	koloni/g	Maks. 20,0
	APM/g	
	mg/kg	
	mg/kg	

Sumber : (SNI 01-3709-1995)

2.11 Foam-mat drying

Foam-mat drying adalah teknik pengeringan bahan berbentuk cair dan peka terhadap panas melalui teknik pembusaan dengan menambahkan zat pembuih. Pengeringan dengan bentuk busa (foam), dapat mempercepat proses penguapan air, dan dilakukan pada suhu rendah, sehingga tidak merusak jaringan sel, dengan demikian nilai gizi dapat dipertahankan. Metode foam-mat drying mampu memperluas area interface, sehingga mengurangi waktu pengeringan dan mempercepat proses penguapan (Raj Kumar dkk, 2005).

Pembentukan foam tergantung berbagai parameter, seperti komposisi dari cairan, metode pembusaan yang digunakan, temperatur dan lama pembuihan. Metode pembuihan mempengaruhi kualitas dan kuantitas foam.

Foam stabilizer berfungsi untuk mempertahankan konsistensi busa adonan sehingga proses pengeringan akan cepat dan bahan tidak rusak karena pemanasan. Adanya bahan penstabil busa dapat membentuk ikatan kompleks antara protein dan air, air yang terjebak oleh polisakarida, dapat berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Hal tersebut yang dinilai mampu membuat kandungan nutrisi dapat dipertahankan pada proses pengeringan spirulina. Dalam proses pengeringan suatu bahan perlu dipertimbangkan variabel-variabel proses yang mempengaruhi keberhasilan proses pengeringan. Dalam hal ini pengeringan bahan akan diaplikasikan pada tray drier. Beberapa variabel proses yang akan diamati meliputi, komposisi bahan yang akan dikeringkan, ketebalan lapisan pengeringan dan suhu proses pengeringan. Komposisi foam stabilizer dan foam stabilizer sangat mempengaruhi kualitas dan kestabilan foam yang terbentuk. Berdasarkan hukum Fick ketebalan lapisan pengeringan sangat mempengaruhi kecepatan difusi moisture dalam bahan ke udara bebas. Menurut persamaan Arrhenius difusivitas berbanding terbalik terhadap eksponensial fungsi suhu.

Metode *foam-mat drying* telah diterapkan pada proses pengeringan buah mangga menjadi produk bubuk yang lebih tahan lama. Penelitian difokuskan untuk mencari komposisi terbaik dalam proses pengeringan mangga dengan metode *foam-mat drying*. Telah dilakukan variasi terhadap komposisi foam agent yang berupa putih telur 5%, 10% dan 15% dengan penambahan foam stabilizer

berupa methyl selulosa (0,5%). Ketebalan lapisan pengeringan divariasasi 1 mm, 2 mm, dan 3 mm, sedangkan untuk suhu pengeringan adalah 60°C, 65°C, 70°C, dan 75°C. Kondisi terbaik yang diperoleh pada proses pengeringan ini adalah pada komposisi putih telur 10%, methyl selulosa (0,5%) dengan ketebalan 1 mm dan suhu pengeringan 60°. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan tanpa foam membutuhkan waktu 40 menit lebih lama dibanding metode foam-mat drying. Data-data ini kemudian dijadikan sebagai dasar perancangan Continuous Tipe Foam Mat Drying (Raj Kumar dkk, 2006).



BAB III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Bahan (2) Alat (3) Metodologi Penelitian, (4) Rancangan analisis (5) Rancangan Respon.

3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun mengkudu yang di peroleh dari Kecamatan Telagasari, Kabupaten Karawang, sebagai bahan utama sambal, cabe merah, bawang merah, bawang putih, air bersih, tomat, garam, maltodekstrin, putih telur sebagai bahan penunjang dan bahan-bahan kimia untuk analisis total fenol meliputi metanol (CH_3OH), aquadest (H_2O), Folin-Ciocalteu, dan natrium karbonat (Na_2CO_3).

3.1.2 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian sambal daun mengkudu serbuk diantaranya kompor, panci, baskom, loyang, timbangan, mixer, pisau, sendok, dan untuk analisis kimia adalah gelas kimia, neraca elektrik, eksikator, cawan uap, tangkrus, corong, erlenmeyer, tabung reaksi, pipet, kuvet dan spektrofotometer uv-vis.

3.2 Metodologi Penelitian

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

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilakukan sebelum penelitian utama yang bertujuan untuk menentukan kadar fenol pada daun mengkudu. Pegujian tersebut dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia dari bahan baku utama yaitu daun mengkudu untuk mengetahui adanya pengurangan atau penambahan kandungan fenol pada sambal daun mengkudu dari hasil interaksi antara daun mengkudu dengan konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan pada penelitian utama.

3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan, dimana masing-masing konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan dalam penentuan pengaruh interaksi pada daun mengkudu yang digunakan terhadap karakteristik sambal daun mengkudu serbuk. Penelitian utama terdiri dari rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

Adapun perlakuan yang akan diterapkan pada tahap penelitian utama adalah sebagai berikut :

1. Penentuan jumlah konsentrasi bahan pembusa dengan variasi jumlah bahan pembusa (A) albumin putih telur $a_1 = 5\%$, $a_2 = 10\%$, dan $a_3 = 15\%$

2. Penentuan suhu pengeringan (B) sambal serbuk daun mengku di dalam alat foam mat drying yang divariasikan suhunya $b_1 = 40^\circ\text{C}$, $b_2 = 50^\circ\text{C}$, dan $b_3 = 60^\circ\text{C}$.

3.2.3 Rancangan Perlakuan

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

1. Faktor Konsentrasi Bahan Pembusa albumin Putih Telur (A), dengan taraf :
 - $a_1 = 5\%$
 - $a_2 = 10\%$
 - $a_3 = 15\%$
2. Faktor Suhu Pengeringan (B), dengan taraf :
 - $b_1 = 40^\circ\text{C}$
 - $b_2 = 50^\circ\text{C}$
 - $b_3 = 60^\circ\text{C}$

3.2.4 Rancangan percobaan

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

Model rancangan percobaan yang digunakan adalah persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + \delta_{ik} + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan (respon) pada kelompok ulangan ke-k dari taraf ke i faktor A dan taraf ke-j faktor B

μ = Nilai rata-rata yang sesungguhnya

K_k = Pengaruh aditif / perlakuan dari kelompok ke-k

A_i = Pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor A

δ_{ik} = Pengaruh galat yang muncul pada taraf ke-i dari faktor A dalam kelompok ke-k, sering disebut galat petak utama (t)

B_j = Pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor B

AB_{ij} = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B, sering disebut sebagai galat anak petak (galat b)

$i = 1, 2, 3$, (banyaknya variasi jumlah jenis bahan pengisi a_1, a_2, a_3)

$j = 1, 2, 3$, (banyaknya variasi jumlah suhu pengeringan b_1, b_2, b_3)

$k = 1, 2, 3$, (banyaknya ulangan)

Model rancangan perlakuan dua faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Matriks Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial 3 x 3

Jumlah Konsentrasi Albumin Putih Telur (a)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan		
		b ₁ (40°C)	b ₂ (50°C)	b ₃ (60°C)
a ₁ (5%)	1	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃
	2	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃
	3	a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃
a ₂ (10%)	1	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₃ b ₃
	2	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₃ b ₃
	3	a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₃ b ₃
a ₃ (15%)	1	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₃
	2	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₂
	3	a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₂

Sumber : Gasperz (2006)

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

Tabel 10. Tata Letak Percobaan Faktorial 3x3 dengan 3 Kali Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok

Kelompok Ulangan 1	Kelompok Ulangan 2	Kelompok Ulangan 3
a ₁ b ₁	a ₂ b ₂	a ₂ b ₃
a ₃ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃
a ₂ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₃
a ₁ b ₁	a ₂ b ₂	a ₃ b ₃
a ₂ b ₁	a ₁ b ₂	a ₂ b ₃
a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₁ b ₃
a ₃ b ₁	a ₃ b ₂	a ₃ b ₃
a ₂ b ₁	a ₂ b ₂	a ₁ b ₃
a ₁ b ₁	a ₁ b ₂	a ₂ b ₃

3.2 5 Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan diatas maka dapat dibuat analisis variasi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Selanjutnya ditentukan hipotesis sebagai berikut :

1. Hipotesis diterima jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ apabila terdapat perbedaan yang nyata antara rata-rata masing-masing perlakuan, maka dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) atau uji LSD pada taraf 5%.
2. Hipotesis ditolak jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ apabila tidak terdapat perbedaan yang nyata antara rata-rata masing-masing perlakuan.

Kesimpulan dari hipotesis di atas adalah hipotesa diterima bila ada perbedaan yang nyata antara setiap perlakuan. Hipotesis ditolak apabila tidak ada perbedaan yang nyata antara setiap perlakuan. Rancangan analisis yang dilakukan apabila terdapat perbedaan yang nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan ($F_{hitung} > F_{tabel}$) adalah dengan melakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil untuk mengetahui mana yang mempunyai beda nyata yang menyolok (Gaspersz, 1995).

Untuk mengetahui pengaruh sederhana faktor Suhu Pengeringan (B) pada taraf faktor Jenis Bahan Pengisi (A) yang sama terhadap semua respon yang diamati dilakukan pengujian perbandingan rata-rata perlakuan, menggunakan uji lanjut beda nyata (BNT) atau uji LSD pada taraf 5%.

Nilai $LSD(0,05) = t(0,05 ; galat t)$

$$(S_{Yi} - Y_j) S_{Yi} - Y_j = [2 KTG_{(t)/r}]^{1/2}$$

Untuk mengetahui pengaruh sederhana faktor Jenis Bahan Pengisi (A) pada Suhu Pengeringan (B) yang sama terhadap semua respon yang diamati dilakukan pengujian rata-rata perlakuan, menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

Nilai $LSD_{(0,05)} = t^*_{0,05} (S_{Yi} - Y_j)$

$$(a - 1) (KTG a) (t_a) + (KTG w) (t_b)$$

$$t^* = \frac{\quad}{(a - 1) (KTG a) + (KTG w)}$$

$$\bar{S}Y_i - \bar{Y}_j = \sqrt{\frac{2 [(a - 1) (KTG a) + (KTG b)]}{AB}}$$

$(S_{yi} - Y_j) =$ galat baku beda dua nilai rata-rata.

Tabel 11. Tabel Analisis Ragam (ANAVA)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Petak Utama					
Kelompok	$r - 1$	JKK	KTK		
Faktor A	$a - 1$	JK_A	KT_A		
Galat a	$(a - 1)(r - 1)$	JK_{G_a}	KT_{G_a}	KT_A / KT_{G_a}	
Anak Petak					
Faktor B	$b - 1$	JK_B	KT_B	KT_B / KT_{G_b}	
Interaksi (AB)	$(a - 1)(b - 1)$	JK_{AB}	KT_{AB}	KT_{AB} / KT_{G_b}	
Galat b	$a(r - 1)(b - 1)$	JK_{G_b}	KT_{G_b}		
Total	$abr - 1$	JKT			

Sumber : Gospersz (2006)

3.2.6 Rancangan Respon

Analisis yang digunakan pada penelitian ini meliputi analisis kimia, analisis fisik dan uji organoleptik yaitu rasa, aroma, dan warna .

1. Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan pada penelitian pembuatan sambal daun mengkudu meliputi analisis kadar air dengan menggunakan metode gravimetri, analisis kadar abu metode gravimetri dan kadar total fenol dengan menggunakan metode spektrofotometer uv-vis (Sudarmadji,2010).

2. Analisis Fisika

Analisis fisika yang dilakukan yaitu analisis rendemen yang dinyatakan dalam persentase berat produk akhir yang dihasilkan per berat bahan olahan (hartanti, dkk., 2003).

3. Uji Organoleptik

Penelitian pendahuluan dilakukan Uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk, sehingga dapat diketahui produk disenangi dan diterima oleh konsumen atau tidak. Uji organoleptik terhadap sambal meliputi : rasa, aroma, tekstur, dan warna. Untuk organoleptik sambal sebelum dikonsumsi diseduh terlebih dahulu dengan 5 gram serbuk dan ditambahkan air hangat \pm 15 ml . Metode yang digunakan adalah Uji Hedonik oleh 30 orang panelis terhadap sampel-sampel yang disajikan kepada panelis dengan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 12. Skala Numerik pada Uji Hedonik

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

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1. Prosedur Perlakuan Pendahuluan Pembuatan Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Proses perlakuan pendahuluan untuk menentukan kadar total fenol pada daun mengkudu. Pengujian tersebut disajikan sebagai perbandingan pada sambal daun mengkudu serbuk hasil interaksi antara perbandingan konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan pada penelitian utama. Pengujian fenol yang dilakukan menggunakan metode sepektrofotometer UV-Vis dengan tiga kali ulangan.

Setelah dilakukan proses pengujian kadar fenol pada bahan baku, proses selanjutnya adalah perlakuan yang dilakukan dalam pembuatan sambal serbuk daun mengkudu yang terdiri beberapa tahap sebagai berikut

:

1.3.1.1. Penimbangan

Penimbangan pada daun mengkudu dan bahan lainnya, yang bertujuan untuk menentukan kebutuhan bahan baku yang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.

1.3.1.2. Pencucian

Pencucian pada daun mengkudu dilakukan dengan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun mengkudu, daun mengkudu yang telah dicuci ditiriskan.

1.3.1.3. Penggilingan dan Penyaringan

Daun mengkudu yang sebelumnya telah melewati proses pencucian proses selanjutnya adalah penggilingan dan penyaringan daun mengkudu hingga berbentuk serbuk yang bertujuan untuk memudahkan pemisahan antara ampas dan filtrat untuk pengujian kadar total fenol.

3.3.2. Prosedur Perlakuan Utama Pembuatan Sambal Daun Mengkudu

Hasil penelitian utama, digunakan untuk perbandingan pada kandungan fenol yang terkandung dalam sambal daun mengkudu yang dihasilkan. Perlakuan yang telah dilakukan pada penelitian pendahuluan kemudian dilanjutkan pada penelitian utama pada proses pembuatan sambal yang terdiri atas beberapa tahap diantaranya :

3.3.2.1. Trimming

Trimming adalah suatu proses/kegiatan pemotongan/penghilangan bagian-bagian yang tidak diinginkan pada bahan baku dan bahan penunjang.

3.3.2.2. Penimbangan

Penimbangan pada bahan-bahan pembuatan sambal duan mengkudu, yang menentukan kebutuhan bahan baku dan bahan penunjang yang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.

3.3.2.3. Pencucian

Pencucian pada bahan baku dan bahan penunjang dilakukan dengan alir mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada bahan-bahan yang digunakan, bahan-bahan yang telah dicuci ditiriskan.

3.3.3.4. Blanching

Blanching pada bahan daun mengkudu dan bahan penunjang dilakukan untuk menonaktifkan enzim, membunuh bakteri patogen, dan mempertahankan kesegaran bahan-bahan yang digunakan, dan suhu blansing berkisar 75-95°C selama 10 menit agar mempermudah dalam proses penggilingan.

3.3.2.5. Penggilingan

Daun mengkudu dan bahan-bahan penunjang yang sebelumnya telah melewati proses blansing proses selanjutnya adalah penggilingan daun mengkudu dan bahan penunjang hingga berbentuk pasta atau bubur daun mengkudu yang bertujuan untuk memudahkan saat proses pencampuran bumbu lainnya.

3.3.2.6. Pencampuran dan Pengadukan

Pencampuran dan pengadukan merupakan pencampuran dan pengadukan yang dilakukan pada perbandingan pasta daun mengkudu dengan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan seperti bawang putih, bawang merah, garam, air dan albumin putih telur. Campuran ini di aduk hingga merata hingga membentuk adonan. Pencampuran sendiri dapat dilakukan dengan menggunakan *food processor* guna mempermudah proses pencampuran. Campuran ini disebut bumbu sambal.

3.3.2.7. Pencetakan dan Pengeringan

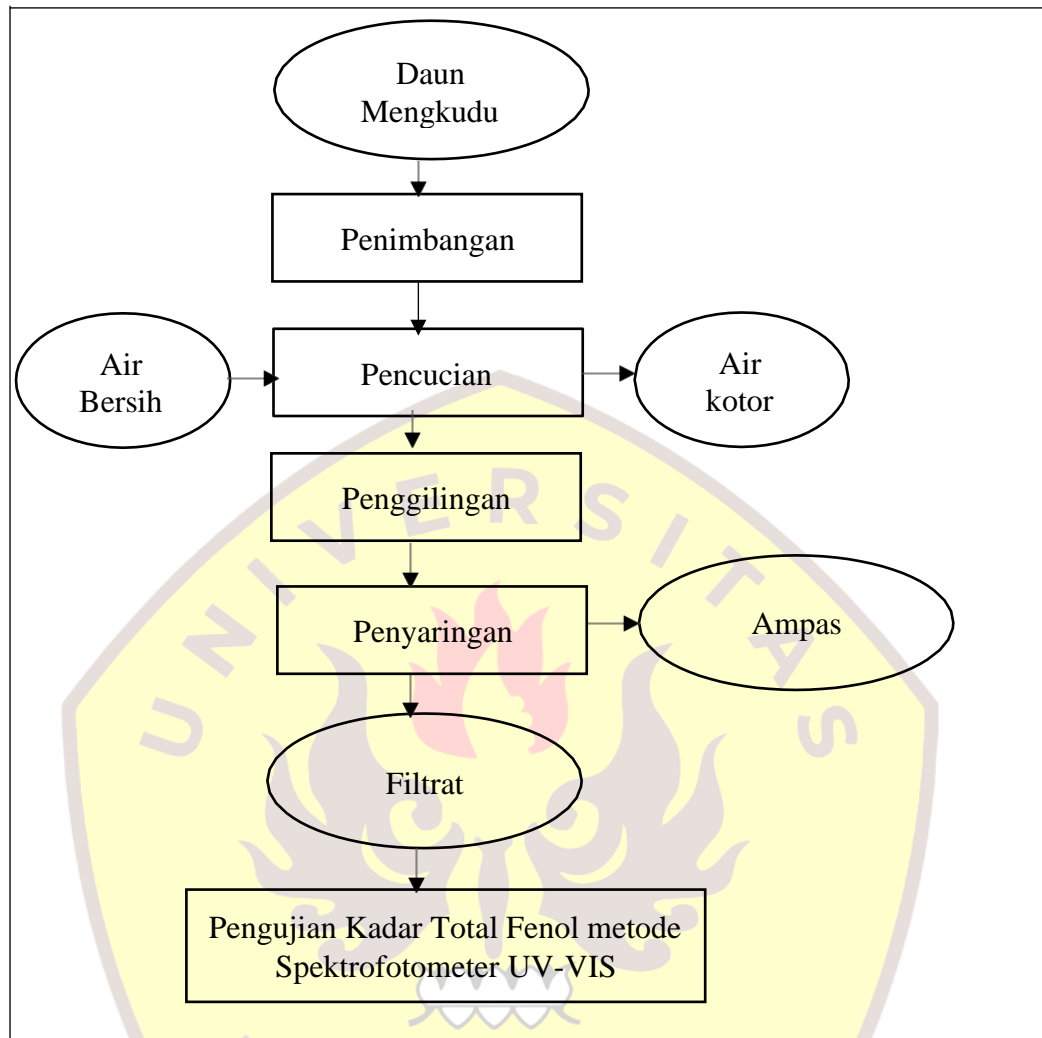
Adonan bubur sambal di letakkan ditray di ratakan dengan ketebalan 1-2 mm bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat proses pengeringan. Proses penge ringan sambal daun mengkudu bertujuan untuk menghasilkan bahan dengan kadar air tertentu dan menghasilkan produk sambal daun mengkudu serbuk. Proses pengeringan ini menggunakan *foam mat-drying* pada suhu 40-60° memerlukan waktu sekitar 4-7 jam sehingga menghasilkan sambal daun mengkudu serbuk.

3.3.2.8. Penggilingan II

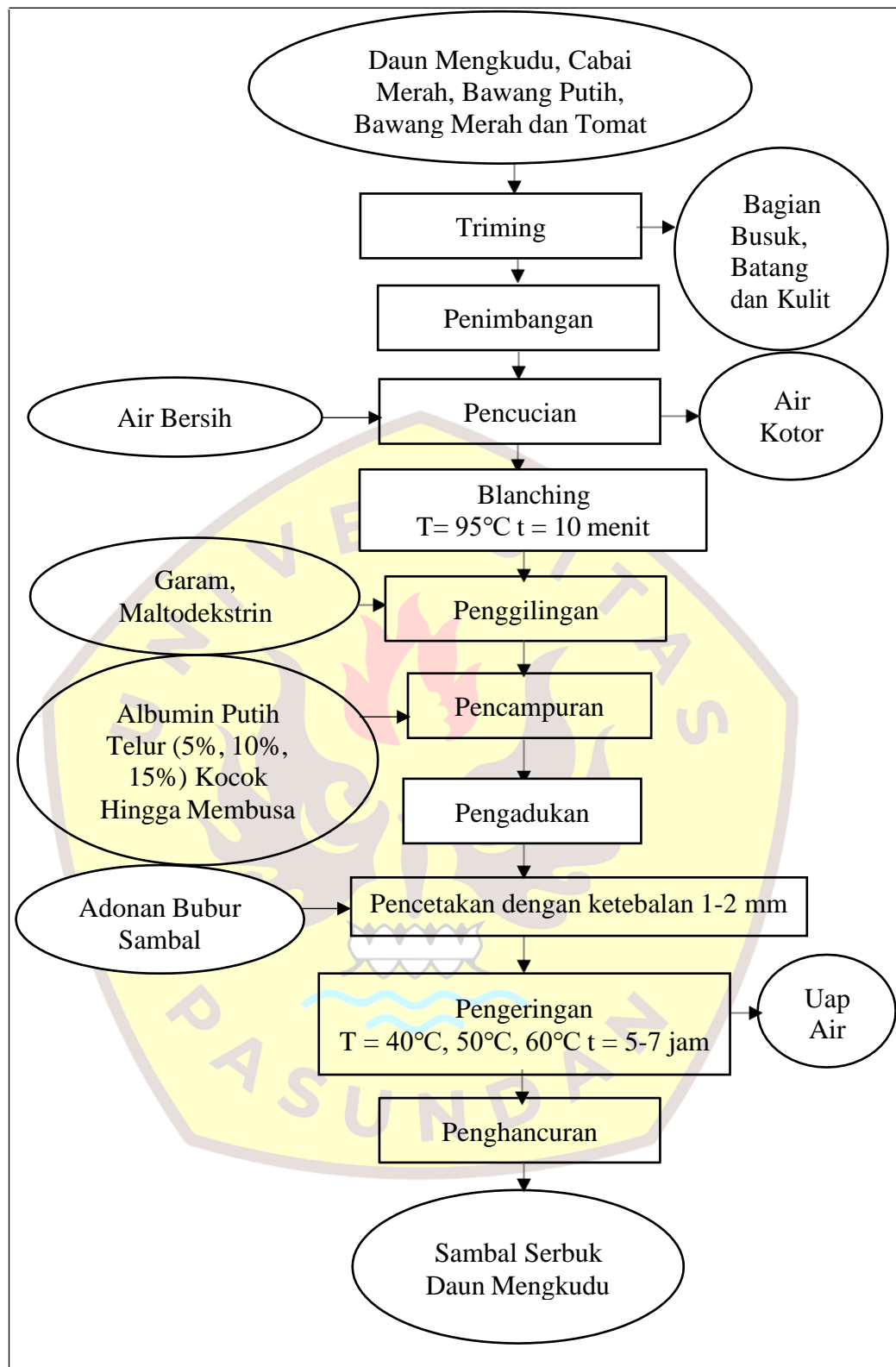
Setelah melakukan pengeringan dilakuakn penggilingan kedua bertujuan untuk menghancurkan sambal daun mengkudu menjadi sambal serbuk daun mengkudu. Berikut formulasi dan diagram alir pembuatan sambal serbuk daun mengkudu yaitu :

Tabel 13. Formulasi Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Bahan	a1 (Konsentrasi Putih Telur 5%)						a2 (Konsentrasi Putih Telur 10%)						a3 (Konsentrasi Putih Telur 15%)					
	b1 (40)		b2 (50)		b3 (60)		b1 (40)		b2 (50)		b3 (60)		b1 (40)		b2 (50)		b3 (60)	
	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g
Daun Mengkudu	26	65	26	65	26	65	21	52,5	21	52,5	21	52,5	16	40	16	40	16	40
Cabai Merah	30	75	30	75	30	75	30	75	30	75	30	75	30	75	30	75	30	75
Bawang Merah	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5
Bawang Putih	12	30	12	30	12	30	12	30	12	30	12	30	12	30	12	30	12	30
Tomat	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5	7	17,5
Garam	8	20	8	20	8	20	8	20	8	20	8	20	8	20	8	20	8	20
Putih Telur	5	12,5	5	12,5	5	12,5	10	25	10	25	10	25	15	37,5	15	37,5	15	37,5
Maltodekstrin	5	12,5	5	12,5	5	12,5	5	12,5	5	12,5	5	12,5	5	12,5	5	12,5	5	12,5
Total	100	250	100	250	100	250	100	250	100	250	100	250	100	250	100	250	100	250



Gambar 2. Diagram Alir Pendahuluan Pembuatan Sambal Serbuk Daun Mengkudu



Gambar 3. Diagram Alir Utama Pembuatan Sambal Serbuk Daun Mengkudu

BAB IV

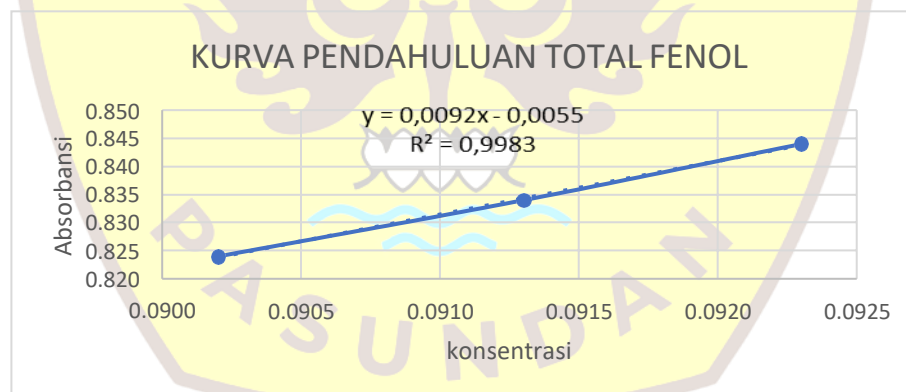
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Hasil dan Pembahasan Penelitian Pendahuluan dan (2) Hasil dan Pembahasan Penelitian Utama

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan mengetahui kandungan kimia dari bahan baku utama yaitu daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) untuk mengetahui adanya pengurangan atau penambahan kandungan fenol setelah dilakukan penelitian.

Berdasarkan hasil analisis bahan baku dengan sampel daun mengkudu didapatkan hasil bahwa analisis kadar total fenol yaitu sebesar 18,25 mg GAE/g ekstrak. Gambar kurva grafik pendahuluan total fenol yaitu sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik Total Fenol

Senyawa antioksidan di dalam sambal serbuk daun mengkudu yang disebut polifenol, diketahui memiliki kemampuan melawan kanker. Senyawa yang sama juga memberi efek positif berupa pencegahan penyakit jantung dan stroke. Senyawa

antioksidan tersebut dapat pula memperlancar sistem sirkulasi, menguatkan pembuluh darah, dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Hartoyo : 2003).

Uji polifenol dilakukan pada penelitian ini karena polifenol merupakan senyawa bioaktif kompleks yang paling dominan di dalam sambal daun mengkudu. Polifenol merupakan senyawa kimia yang terkandung di dalam tumbuhan dan berperan melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas.

Metode yang dipilih untuk uji polifenol adalah metode Folin Ciocalteu yang didasarkan pada kekuatan reduksi gugus hidroksil fenolik. Reaksi reduksi akan terjadi pada kondisi alkali dan mereduksi kompleks fosfotungstat-fosfomolibdat dengan reagen, sehingga berubah menjadi warna biru.

Metode yang dipilih untuk uji polifenol adalah metode Folin Ciocalteu yang didasarkan pada kekuatan reduksi gugus hidroksil fenol. Reaksi reduksi akan terjadi pada kondisi alkali dan mereduksi kompleks fosfotungstat-fosfomolibdat dengan reagen, sehingga berubah menjadi warna biru.

Metode ini menggunakan reagen Folin Ciocalteu karena senyawa fenol dapat bereaksi dengan folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Penambahan Na_2CO_3 2% untuk menciptakan kondisi basa untuk mendorong terjadinya reaksi antara senyawa fenol dengan reagen Folin Ciocalteu. Prinsip dari metode ini adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 760 nm. Warna biru dihasilkan dari reduksi kompleks fosfotungstat-fosfomolibdat yang terdapat dalam pereaksi Folin Ciocalteu oleh senyawa fenol dalam suasana basa. Senyawa polifenol pada sampel daun mengkudu

(*Morinda citrifolia*) seperti senyawa flavonoid dapat berpotensi sebagai antioksidan. Semakin tinggi kandungan senyawa polifenol yang terkandung maka akan semakin besar untuk berpotensi sebagai antioksidan (Cahyanto,2018).

4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan dimana bertujuan untuk menentukan pengaruh konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan sambal serbuk daun mengkudu terhadap karakteristik sambal serbuk daun mengkudu yang dapat diterima oleh 30 orang panelis. Respon penelitian yang dilakukan meliputi respon organoleptik, respon kimia dan respon fisik.

Respon organoleptik pada penelitian utama adalah uji Hedonik oleh 30 panelis dengan atribut penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur. Respon kimia yang digunakan pada penelitian utama adalah analisis kadar air, kadar abu, dan total fenol. Respon fisik yang digunakan yaitu analisis rendemen.

4.2.1 Analisis Organoleptik

Penelitian organoleptik (uji tingkat kesukaan) ini dilakukan terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur oleh 30 panelis dengan 9 sampel sambal serbuk daun mengkudu yang dihasilkan. Untuk penyajiannya sebelum dikonsumsi yaitu 5 gram sambal serbuk diseduh menggunakan air hangat ± 15 ml dengan suhu 44-46°C.

Tujuan dilakukan uji organoleptik adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis dari beberapa sampel yang disajikan dengan menggunakan skala penilaian uji hedonik atau uji kesukaan.

4.2.1.1 Warna

Hasil analisis sumber variasi (ANAVA) pada lampiran 9, menunjukkan bahwa faktor A (konsentrasi albumin putih telur) tidak berpengaruh nyata terhadap warna sambal serbuk daun mengkudu yang telah diseduh, sedangkan faktor B (suhu pengeringan) dan interaksi AB (pengaruh konsentrasi albumin putih telur dan pengaruh suhu pengeringan) berpengaruh nyata terhadap warna sambal serbuk daun mengkudu yang telah diseduh yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Warna

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,700 B c	4,111 B b	4,056 A a
a2 (10%)	4,456 A c	3,967 A a	4,344 B b
a3 (15%)	4,689 B c	4,422 C a	4,456 C b

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 14 menunjukkan bahwa pada konsentrasi albumin putih telur 5% (a1) pada perlakuan suhu pengeringan 40°C (b1) dan 50°C (b2) lebih disukai karena warna merah ke orange yang dihasilkan lebih cerah dibandingkan dengan suhu 60°C (b3) yang memiliki warna agak merah keorange lebih gelap. Konsentrasi albumin putih telur 10% (a2) pada perlakuan suhu pengeringan 40°C (b1) dan 60°C (b3) lebih disukai karena warna merah keorange yang dihasilkan lebih cerah dibandingkan dengan suhu 50°C (b2) yang memiliki warna agak merah

keorange lebih gelap. Konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) pada perlakuan suhu pengeringan 40°C (b1) dan 60°C (b3) lebih disukai karena warna merah ke orange yang dihasilkan lebih cerah dibandingkan dengan suhu 50°C (b2) yang memiliki warna agak merah keorange lebih gelap.

Suhu pengeringan 40°C (b1) pada perlakuan perbandingan konsentrasi albumin putih telur 5% (a1) dan a3 (15%) lebih disukai karena warna merah keorange yang dihasilkan lebih cerah dibandingkan dengan perbandingan konsentrasi albumin putih telur 10% (a2). Suhu pengeringan 50°C (b2) pada perlakuan konsentrasi a3 (15%) dan 5% (a1) lebih disukai karena warna merah keorange yang dihasilkan lebih cerah dibandingkan dengan perbandingan konsentrasi albumin putih telur 10% (a2). Suhu pengeringan 60°C (b3) pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) dan a2 (10%) lebih disukai karena warna merah keorange yang dihasilkan lebih cerah dibandingkan dengan perbandingan konsentrasi albumin putih telur 5% (a1).

Interaksi antara faktor konsentrasi albumin putih telur (A) dan suhu pengeringan (B) yang lebih disukai yaitu pada perlakuan a1b1 yaitu 4,700 karena memiliki warna merah keorange yang lebih cerah dari semua perlakuan.

Penelitian mutu bahan makanan pada umumnya sangat tergantung pada beberapa faktor diantaranya : cita rasa, warna, tekstur, dan nilai gizi. Tetapi sebelum faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnyasangat baik kurang disukai apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang mata atau memberikan kesan telah menyimpang dari warna yang

seharusnya (Winarno, 1992).

Senyawa yang menentukan warna suatu produk adalah pigmen dari bahan itu sendiri (Koswara, 2009). Hal ini dikarenakan proporsi penambahan konsentrasi albumin yang ditambahkan semakin sedikit dan suhu pengeringan rendah maka derajat kecerahannya warna juga semakin tinggi. Putih telur memiliki warna yang cenderung putih sehingga saat dicampurkan dengan ekstrak daun mengkudu yang berwarna hijau pekat akan memberikan warna yang cerah dengan sedikitnya proporsi albumin putih telur yang ditambahkan dan semakin kecil suhu pengeringan yang digunakan maka tingkat kecerahan sambal serbuk daun mengkudu juga meningkat.

Penambahan konsentrasi putih telur dan tingginya pengaruh suhu berpengaruh terhadap nilai rata-rata atribut sambal serbuk daun mengkudu dimana semakin besar konsentrasi putih telur dan semakin tinggi suhu pengeringan maka warna akan semakin gelap agak kecoklatan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh buih putih telur dan tinggi suhu pengeringan mengakibatkan warna merah kecoklatan yang telah diseduh. Pencoklatan pada sambal serbuk yang mengandung karbohidrat terjadi karena adanya reaksi *maillard* yang terjadi pada saat perlakuan pemanasan adonan, pengeringan atau penggorengan *deep frying*. Dalam pembuatan sambal serbuk daun mengkudu, reaksi pencoklatan merupakan reaksi yang tidak dikehendaki.

Rata-rata nilai warna merah keorange (AB) sambal serbuk instan daun mengkudu akibat pengaruh konsentrasi albumin putih telur dan pengaruh suhu pengeringan berkisar antara 4,289-4,700 (Lampiran 9). Perlakuan a1b1 merupakan perlakuan yang lebih disukai oleh panelis hal tersebut dapat dilihat pada lampiran 9,

bahwa warna merah keorange yang dihasilkan oleh perlakuan a1b1 lebih cerah dari pada perlakuan lain. Warna merah keorange lebih cerah pada sambal serbuk daun mengkudu dihasilkan dipengaruhi oleh konsentrasi albumin putih telur 5% dan suhu pengeringan 40°C.

4.2.1.2 Aroma

Hasil analisis sumber variasi (ANAVA) pada lampiran 9, menunjukkan bahwa kedua faktor dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap aroma sambal serbuk daun mengkudu yang telah diseduh yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Aroma

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,133 B a	4,222 B c	4,200 A b
a2 (10%)	4,100 A b	3,978 A a	4,789 C c
a3 (15%)	4,567 C a	4,678 C a	4,767 B b

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 15 menunjukkan bahwa pada konsentrasi albumin putih telur 5% (a1) pada perlakuan suhu pengeringan 50°C (b2) dan 60°C (b3) lebih disukai karena memiliki aroma daun mengkudu dan cabai lebih kuat dibandingkan dengan pengaruh suhu 40°C (b1). Konsentrasi albumin putih telur 10% (a2) pada perlakuan suhu pengeringan 60°C (b3) lebih disukai karena memiliki aroma daun mengkudu dan cabai lebih kuat dibandingkan dengan suhu 40°C (b1) dan

50°C (b2). Konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) pada perlakuan suhu pengeringan 60°C (b3) dan 50°C (b2) lebih disukai karena memiliki aroma daun mengkudu dan cabai lebih kuat dibandingkan dengan suhu pengeringan 40°C (b1).

Suhu pengeringan 40°C (b1) pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) lebih disukai karena memiliki aroma dan mengkudu dan cabai lebih kuat dibandingkan dengan konsentrasi albumin putih telur 5% (a1) dan 10% (a2). Suhu pengeringan 50°C (b2) pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) dan 5% (a1) lebih disukai karena memiliki aroma dan mengkudu dan cabai lebih kuat dibandingkan dengan konsentrasi albumin putih telur 10% (a2). Suhu pengeringan 60°C (b3) pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 10% (a2) dan 15% (a3) lebih disukai karena memiliki aroma dan mengkudu dan cabai lebih kuat dibandingkan dengan konsentrasi albumin putih telur 5% (a1).

Interaksi antara faktor konsentrasi albumin putih telur (A) dan suhu pengeringan (B) yang lebih disukai yaitu pada perlakuan a2b3 yaitu 4,789 karena memiliki aroma cabai yang lebih kuat dari semua perlakuan.

Aroma dari suatu produk makanan mempunyai peranan penting dalam penilaian dan penampilan karena apabila makanan tersebut mempunyai aroma yang khas maka produk tersebut dapat dikatakan baik. Aroma yang kurang khas pada suatu produk makanan dapat mengakibatkan kurang disukainya produk makanan tersebut. Aroma merupakan suatu komponen tertentu yang mengandung beberapa fungsi dalam makanan yaitu dapat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau lebih diterima (Soekarno, 1985)

Menurut Apandi (1984), aroma yang khas dan bisa dirasakan oleh indra pencium tergantung pada bahan penyusun, dan bahan tambahan pada makanan tersebut. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada interaksi antara pengaruh konsentrasi albumin putih telur (A) dan pengaruh suhu pengeringan (B) yang lebih disukai yaitu pada perlakuan a2b3 karena perlakuan a2b3 memiliki aroma daun mengkudu dan cabai yang lebih kuat yang dapat menyamarkan bau amis dari putih telur.

Menurut Winarno (1992), penambahan bumbu seperti bawang putih dan garam yang ditambahkan dalam pembuatan sambal berfungsi untuk mempertingg aroma sambal serbuk daun mengkudu. Menurut Mustar (2013), bahwa rempah-rempah yang digunakan mengandung oleoresin dan minyak atsiri akan menyebabkan pelunakan tekstur dan akan kehilangan keutuhan jaringan sel sehingga minyak atsiri yang terdapat pada rongga dalam bumbu akan keluar akibat dari pemanasan.

4.2.1.3 Rasa

Hasil analisis sumber variasi (ANAVA) pada lampiran 9, menunjukkan bahwa kedua faktor tidak berpengaruh nyata dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap rasa sambel serbuk daun mengkudu yang dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Rasa

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,233 B b	4,167 B a	4,222 A b
a2 (10%)	4,122 A b	4,089 A a	4,533 C c
a3 (15%)	4,289 C a	4,833 C b	4,278 B a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 16 menunjukkan bahwa pada konsentrasi albumin putih telur 5% (a1) pada perlakuan suhu pengeringan 40°C (b1) dan 60°C (b3) lebih disukai karena memiliki rasa pedes asin sedikit pahit dibandingkan dengan 50°C (b2). Konsentrasi albumin putih telur 10% (a2) pada perlakuan suhu pengeringan 60°C (b3) lebih disukai karena memiliki rasa pedes yang lebih kuat dan tidak terlalu asin sedikit dibandingkan dengan 40°C (b1) dan 50°C (b2). Konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) pada perlakuan suhu pengeringan 50°C (b2) lebih disukai karena memiliki rasa pedes asin sedikit pahit yang seimbang dibandingkan dengan 40°C (b1) dan 60°C.

Suhu pengeringan 40°C (b1) pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) rasa pedes asin yang lebih kuat dibandingkan dengan 5% (a1) dan 10% (a2) yang memiliki rasa pedes asin sedikit pahit. Suhu pengeringan 50°C (b2) pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 15% (a3) rasa pedes asin yang seimbang

dibandingkan dengan 5% (a1) dan 10% (a2) yang memiliki rasa pedes sedikit pahit. Suhu pengeringan 60°C (b3) pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 10% (a2) rasa pedes asin sedikit pahit lebih kuat dibandingkan 5% (a1) dan 15% (a3) yang memiliki rasa sedikit pedes pahit.

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Interaksi antara faktor konsentrasi albumin putih telur (A) dengan pengaruh suhu pengeringan (B) karena perlakuan a3b2 yaitu 4,833 memiliki perpaduan pedas asin sedikit pahit yang lebih seimbang dari semua perlakuan.

Suatu produk dalam pembuatannya rasa sangat penting untuk diperhatikan karena rasa merupakan campuran dari tanggapan bau, cicip yang diramu oleh kesan-kesan lain seperti penglihatan, sentuhan, dan pendengaran yang menentukan nilai kepuasan orang yang mengkonsumsinya, sehingga dengan menurunnya parameter organoleptik, seperti tekstur, penampakan, dan warna maka makin menurun pula nilai kesukaan terhadap rasa (Winarno, 1992).

Rasa merupakan faktor yang penting dari suatu produk makanan disamping warna dan aroma. Selain itu konsistensi dan tekstur suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang dihasilkan bahan tersebut. Setiap bahan makanan akan memiliki rasa yang khas sesuai dengan sifat bahan itu sendiri atau karena ada zat lain yang ditambahkan pada saat proses pengolahan sehingga rasa aslinya menjadi berkurang atau mungkin lebih baik (Bambang, 1988)

Menurut Herliani (2008), rasa suatu bahan pangan berasal dari bahan-bahan itu sendiri dan apabila telah mendapat proses pengolahan, bahwa rasa dapat dipengaruhi oleh pemanasan atau pengolahan yang dilakukan sehingga mengakibatkan kemunduran (degradasi) penyusun cita rasa dan sifat fisik makanan. Selain itu rasa yang terdapat pada sambal serbuk daun mengkudu dapat disebabkan karena adanya penambahan bumbu-bumbu seperti bawang putih, garam dan telur yang dapat meningkatkan cita rasa sambal serbuk daun mengkudu (Somaatmadja, 1976).

4.2.1.4 Tekstur

Hasil analisis sumber variasi (ANOVA) pada lampiran 9, menunjukkan bahwa suhu pengeringan (B) tidak berpengaruh nyata tetapi konsentrasi albumin putih telur (A) dan interaksi antara keduanya (AB) dalam penelitian ini berpengaruh terhadap uji organoleptik atribut tekstur serbuk daun mengkudu yang dihasilkan. Pengaruh interaksi konsentrasi albumin putih telur dan pengaruh suhu pengeringan terhadap serbuk daun mengkudu dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Tekstur

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,167 B a	4,222 B c	4,122 A a
a2 (10%)	4,078 A b	3,944 A a	4,400 B c
a3 (15%)	4,511 C b	4,678 C c	4,378 B a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Interaksi antara faktor konsentrasi albumin putih telur (A) dan suhu pengeringan (B) yang lebih disukai yaitu pada perlakuan a3b2 yaitu 4,678 karena memiliki tekstur yang lebih merata ketika diseduh dengan air dari semua perlakuan.

Tekstur merupakan salah satu faktor dalam menentukan produk suatu makanan yang dilihat dari sifat fisik meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa (Midyanto dan Yuwono, 2014). Faktor – faktor yang mempengaruhi perubahan tekstur pada sambal serbuk daun mengkudu antara lain kandungan air dalam produk, kemasan produk, dan kondisi penyimpanan. Selain itu mikroba juga mempengaruhi tekstur produk pangan. Kapang yang mengkontaminasi makanan dapat mengakibatkan berbagai kerusakan antara lain perubahan tekstur dan warna, terbentuk aroma yang tidak sedap, terjadi perubahan rasa, berkurangnya nutrisi yang terdapat dalam makanan (Rahmawati *et al.*, 2016).

Hasil pengujian uji organoleptik dengan atribut tekstur untuk perlakuan pengaruh konsentrasi albumin putih telur dan pengaruh suhu pengeringan yang berbeda pada sambal serbuk daun mengkudu memberikan tekstur yang berbeda pada setiap perlakuan. Pada perlakuan sambal serbuk daun mengkudu dengan konsentrasi bahan pengisi yang meningkat dan suhu pengeringan yang tinggi tidak begitu disukai oleh panelis, hal tersebut dikarenakan adanya browning non enzimatis pada produk dengan konsentrasi bahan pengisi tinggi sehingga menyebabkan penggumpalan pada produk, membentuk butiran-butiran yang lebih besar dan serbuk serbuk daun mengkudu

teksturnya menjadi sedikit lengket.

Hal ini sesuai dengan pendapat Karunia dan Yuwono (2015) yang menyatakan bahwa kadar air merupakan salah satu komponen penyusun sel bahan pangan yang berhubungan dengan tekstur, dimana apabila kadar air bahan semakin rendah tekstur bahan semakin keras begitu pula sebaliknya.

4.2.2 Respon Kimia

4.2.2.1 Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANOVA) menunjukkan bahwa konsentrasi albumin putih telur (A), suhu pengeringan (B), dan interaksi antara keduanya (AB) dalam penelitian ini berpengaruh terhadap uji kadar air serbuk daun mengkudu yang dihasilkan. Interaksi konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan terhadap serbuk daun mengkudu dapat dilihat pada tabel 18 (Lampiran 10).

Tabel 18. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Air

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	7,417 B b	6,933 B a	6,256 B a
a2 (10%)	7,762 B b	5,621 A a	5,448 A a
a3 (15%)	6,190 A b	4,951 A a	4,788 A a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 18 diatas bahwa konsentrasi

albumin putih telur 5% (a1) , 10 (a2), 15% (a3) berbeda nyata dengan suhu pengeringan 40°C (b1), tetapi tidak berbeda nyata pada suhu pengeringan 50°C (b2), dan 60°C (b3) terhadap kadar air sambal serbuk daun mengkudu.

Suhu pengeringan dengan suhu 40°C (b1) tidak berbedanyata pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 5% (a1) dan 10% (a2) , tetapi berbeda nyata dengann konsentrasi albumin putih telur 15% (b3). Suhu 50°C (b2), dan 60°C (b3) berbedanyata pada konsentrasi albumin putih telur 5% (a1), tetapi tidak berbeda nyata pada konsentrasi albumin putih telur 10% (a2), dan 15% (a3).

Interaksi antara faktor konsentrasi albumin putih telur (A) dan suhu pengeringan (B) yang lebih disukai pada uji kadar air yaitu pada perlakuan a2b1 yaitu 7,762 dari semua perlakuan.

Kandungan air sambal serbuk daun mengkudu merupakan salah satu komponen yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan organoleptik sambal serbuk. Kandungan air yang tinggi akan sangat mempengaruhi keawetan sambal serbuk. Winarno dkk., (1980) menyatakan bahwa pada umumnya keawetan bahan pangan mempunyai hubungan dengan kadar air yang dikandungnya. Kadar air adalah perbedaan antara berat bahan sebelum dan sesudah dilakuakn pengeringan.

Semakin tinggi konsentrasi putih telur yang ditambahkan maka kadar air bahan semakin rendah, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konseentrasi putih telur yang ditambahkan maka bahan semakin bersifat porous sehingga air lebih mudah diuapkan. Adanya buih putih telur dapat meningkatkan luas permukaan bahan yang kontak dengan udara pengering, sehingga semakin besar konsentrasi buih putih telur

maka proses penghilangan air dari bahan akan semakin cepat dan menghasilkan rerataan kadar air yang lebih rendah (Karim dan Wai (1999) dalam Lesyana, 2004).

Standar kadar air menurut SNI 01-3709-1995 yang diizinkan dalam bumbu inti adalah maksimal 12%. Berdasarkan standar tersebut, sambal serbuk daun megkudu memenuhi syarat mutu bumbu karena rata-rata kadar air pada sambal serbuk daun megkudu adalah 4-7%.

Rachmawan (2001), mengungkapkan bahwa semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Makin tinggi suhu udara pengering maka makin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan, hal ini lah yang dapat menyebabkan kadar air menurun. Menurut Taib *et al.*, (1997) dalam Fitriani (2008), bahwa kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya akan semakin besar seiring meningkatnya suhu udara pengering yang digunakan dan lamanya proses pengeringan, sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaan semakin besar dengan meningkatnya suhu udara pengering yang digunakan (Wiyono, 2006).

Kadar air merupakan faktor yang mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa pangan, daya tahan produk, kesegaran, dan penerimaan konsumen (Winarno, 2008). Astawan (2009) menyatakan bahwa produk dengan kadar air yang lebih rendah akan memiliki daya tahan simpan yang lebih lama karena aktivitas mikroorganisme dan reaksi-reaksi kimia akan terjadi lebih lambat.

4.2.2.2 Kadar Abu

Hasil analisis sumber variasi (ANAVA) pada lampiran 11, menunjukkan bahwa konsentrasi albumin putih telur (A) dan suhu pengeringan (B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu sambel serbuk daun mengkudu, sedangkan faktor interaksi AB (konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan) berpengaruh nyata terhadap kadar abu sambel serbuk daun mengkudu dapat dilihat pada tabel 19 (Lampiran 11).

Tabel 19. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Abu

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	2,254 A a	2,375 A b	2,235 B a
a2 (10%)	2,348 B b	2,668 C b	2,123 A a
a3 (15%)	2,402 B a	2,471 B b	2,376 C a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 19 diatas bahwa konsentrasi albumin putih telur 5% (a1) dan 15% (a3) pada pengaruh suhu pengeringan 50°C (b2) berbeda nyata pada pengaruh suhu 40°C (b1) dan suhu pengeringan 60°C (b3), konsentrasi albumin putih telur 10% (a2) berbeda nyata pada perlakuan suhu pengeringan 40°C (b1), 50°C (b2) dan suhu pengeringan 60°C (b3).

Suhu pengeringan dengan suhu 40°C (b1) tidak berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 10% (a2) dan 15% (a3) , tetapi berbeda nyata dengan

konsentrasi albumin putih telur 5% (a1). Suhu pengeringan 50°C (b2) dan 60°C (b3) berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur 5% (a1), 10% (a2), dan 15% (a3).

Interaksi antara faktor konsentrasi albumin putih telur (A) dan suhu pengeringan (B) yang lebih disukai pada uji kadar abu yaitu pada perlakuan a2b2 yaitu 2,668 dari semua perlakuan.

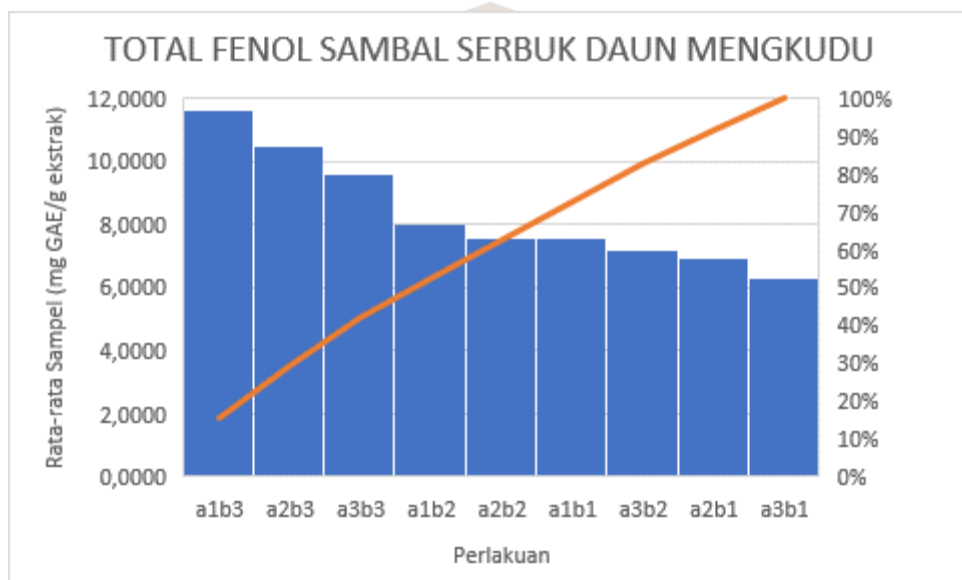
Interaksi konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan faktor yang mempengaruhi kadar abu sambal serbuk daun mengkudu yaitu dari penggunaan albumin putih telur dan suhu pengeringan yang berbeda.

Menurut Retnaningsih dkk. (2014) memaparkan bahwa semakin tinggi konsentrasi putih telur yang digunakan maka semakin rendah nilai kadar air yang didapat. Hal tersebut disebabkan semakin banyak molekul zat-zat yang bersifat hidrofobik yang sudah membentuk sistem larutan yang terdispersi merata dengan pengisi (albumin putih telur) ini terikat oleh protein putih telur akibat proses hidrasi yang akhirnya mempengaruhi kelarutan atau solubility protein dalam molekul zat-zat yang bersifat hidrofobik. Hal inilah yang menyebabkan terbentuknya gumpalan (koagulan). Jika molekul zat-zat yang telah mengalami proses koagulasi tersebut diabukan maka senyawa anorganik yang tersisa semakin rendah.

Standar kadar abu menurut SNI 01-3709-1995 yang diizinkan dalam bumbu inti adalah maksimal 7%. Berdasarkan standar tersebut, sambal serbuk daun mengkudu memenuhi syarat mutu bumbu karena rata-rata kadar abu pada sambal serbuk daun mengkudu rata-rata 2%.

4.2.2.3 Total Fenol

Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata total fenol sambal serbuk daun mengkudu dengan penambahan konsentrasi albumin putih telur dan suhu pegeringan dengan rata-rata perlakuan 11,6268 mg GAE/g ekstrak. Hasil kurva sampel sambal serbuk daun mengkudu dapat dilihat pada gambar dibawah brikut atau pada (Lampiran 12).



Gambar 5. Grafik Total Fenol Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel 20. Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Total Fenol

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
a3 (15%)	6,313	a
a2 (10%)	7,711	a
a1 (5%)	9,071	a

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

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 20 menunjukkan bahwa pada konsentrasi albumin putih telur tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi albumin putih telur 15%, 10% dan albumin putih telur 5%. Maka sampel yang dipilih pada kadar

total fenol yaitu a1b1 dengan nilai rata-rata 9,071.

Tabel 21. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Total Fenol

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
b3 (60°C)	6,766	a
b2 (50°C)	6,946	a
b1 (40°C)	9,384	a

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

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 21 menunjukkan bahwa pengaruh suhu pengeringan terhadap total fenol tidak berpengaruh nyata pada suhu pengeringan 60°C, 50°C dan suhu pengeringan 40°C. Maka sampel yang dipilih pada kadar total fenol yaitu a1b1 dengan nilai rata-rata 9,384.

Penetapan uji kadar fenol total ekstrak sambal serbuk daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) dilakukan menggunakan metode *Follin-Ciocalteu* dengan mengukur absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 760 nm (Kusmiyati *et al.*, 2015). Uji kadar fenol total menggunakan penambahan reagen *Follin-Ciocalteu* dan Na_2CO_3 (Eka Prayoga, Nocianitri, & Puspawati, 2019). Sebelum melakukan uji terhadap sampel dibuatlah seri lanjutan standart agar memperoleh persamaan regresi linear yang selanjutnya digunakan untuk penetapan kadar fenol dalam sampel (konsentrasi sebagai kordinat x dan absorbansi dari larutan standar sebagai koordinat y) (Parmita *et al.*, 2020). Larutan standart uji kadar fenol total digunakan serbuk asam galat yang dibuat larutan dalam beberapa konsentrasi yaitu 30, 40, 50, 60, 70, dan 80 ppm. Masing-masing konsentrasi diukur nilai absorbansinya, selanjutnya diperoleh persamaan regresi linear yang digunakan

sebagai penetapan kadar total fenol sampel sambal serbuk daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) (Parmita et al., 2020). Persamaan garis linier yang terbentuk, dibuat kurva kalibrasi asam galat untuk menentukan garis persamaan kurva linear. Hasil kurva kalibrasi asam galat dapat dilihat pada lampiran gambar

Prinsip analisis total fenol didasarkan pada perubahan warna senyawa fosfomolibdat-fosfotungstat (hijau) dari reagen filin mengoksidasi senyawa fenol dalam sampel menghasilkan senyawa molybdenum-tungsten (biru) sehingga dapat ditentukan secara spektrofotometri.

Lampiran 12 menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh konsentrasi albumin putih telur terhadap kadar fenol cenderung menurun. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh albumin putih telur (A) dan perlakuan pengaruh suhu pengeringan (B) tidak berpengaruh nyata pada rerata kadar total fenol sambal serbuk daun mengkudu. Perlakuan interaksi suhu pengeringan dan konsentrasi albumin putih telur memberikan pengaruh nyata terhadap kadar total fenol sambal serbuk daun mengkudu. Penurunan jumlah total fenol ini disebabkan karena adanya proses oksidasi akibat adanya perlakuan panas, sehingga dengan adanya proses pengeringan dapat menurunkan kandungan senyawa fenol.

Selain itu, selama proses pengolahan (perendaman, perebusan dan pengukusan) terjadi penurunan kadar total fenol. Penurunan tersebut kemungkinan disebabkan oleh perubahan kimiawi, dekomposisi senyawa fenol atau pembentukan kompleks fenol-protein akibat suhu dan tekanan.

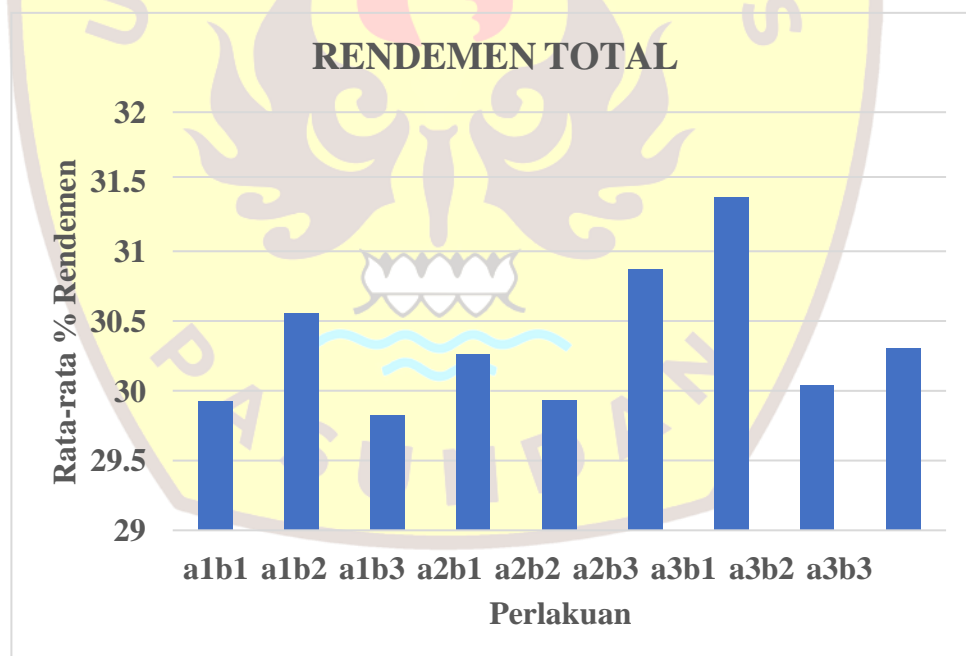
Penambahan albumin putih telur yang semakin tinggi menyebabkan terjadinya

penurunan kadar total fenol. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya total padatan yang terkandung dalam bahan yaitu albumin putih telur sebagai bahan pengisi sehingga total fenol yang terukur semakin sedikit, dimana albumin putih telur berwarna putih sedangkan warna kompleks adanya senyawa fenol berwarna biru sehingga ketika diukur dengan spektrofotometer intensitas warna biru menjadi berkurang sehingga kadar total fenol menjadi cenderung menurun.

4.2.3 Respon Fisik

4.2.3.1 Total Rendemen

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata total rendemen pembuatan sambal serbuk daun mengkudu yang dihasilkan yaitu 31,36 %. Gambar grafik total rendemen yaitu :



Gambar 6. Total Rendemen

Tabel 22. Analisis Variasi ANAVA Total Rendemen

Tabel Analisis Variasi (ANAVA) Penelitian Utama Analisis Rendemen						
Sumber variasi	Db	JK	KT	fhitung	f tabel 5%	
Kelompok	2	5,225	2,613			
Perlakuan	8	6,384	0,798			
Konsentrasi albumin (A)	2	0,998	0,499	0,423	3,63	tn
Suhu pengeringan (B)	2	5,225	2,612	2,216	3,63	tn
Konsentrasi Albumin dan Suhu Pengeringan (AB)	4	0,161	0,040	0,034	3,01	tn
Galat	16	18,856	1,178			
Total	26	36,850				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh

(*) = Berpengaruh

Total rendemen merupakan perbandingan masa serbuk sambal daun mengkudu dengan masa bahan baku (adonan bubur sambal daun mengkudu) yang digunakan. Semakin besar total rendemen tiap perlakuan menunjukkan semakin efektif dan efisien proses pembuatan serbuk sambal daun mengkudu. Rata-rata total rendemen pembuatan serbuk sambal daun mengkudu tersaji pada Gambar 9 (Lampiran 13).

Berdasarkan Gambar 9, menunjukkan bahwa total rendemen untuk perlakuan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda memberikan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan. Rata-rata nilai rendemen terbesar adalah pada perlakuan penambahan konsentrasi albumin putih telur 15 % dan suhu pengeringan 50°C (perlakuan a3b2) dengan hasil rendemen 31,385 %, dimana semakin tinggi konsentrasi albumin putih telur yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai rendemen yang diperoleh.

Adanya putih telur diduga dapat menambah total rendemen bahan yang dikeringkan. Penambahan busa putih telur dapat meningkatkan total padatan pada

bahan (Kamsiati, 2004). Putih telur mengandung 86,7 % air, sehingga sisanya adalah padatan. Peningkatan total padatan dapat meningkatkan berat produk akhir yang berakibat pada naiknya rendemen (Kamsiati, 2004).

Laju pengeringan dapat dinyatakan sebagai jumlah massa air yang teruapkan dari dalam bahan persatuan waktu, sehingga dapat menggambarkan seberapa cepat proses pengeringan berlangsung. Pengeringan pembusaan (*foam mat drying*) dapat memperluas permukaan bahan sehingga dapat mempercepat proses penguapan air (Rajkumar et al, 2006). Pada metode pengeringan ini yang berpengaruh adalah suhu pengeringan, serta jumlah foaming agent (bahan pembusa).

Semakin besar total padatan bahan yang dikeringkan, diduga akan menurunkan jumlah air yang harus dievaporasi, sehingga menurunkan laju pengeringan. Laju pengeringan perlakuan dengan pengeringan pembusaan lebih cepat dibandingkan dengan laju pengeringan tanpa pengeringan pembusaan. Diduga putih telur akan membentuk busa yang dapat memperluas permukaan sehingga kontak udara pengering dengan waktu pengeringan dapat menghasilkan serbuk sambal daun mengkudu dengan kualitas baik. Suhu pengeringan 50°C dengan 15% konsentrasi albumin putih telur dianggap paling optimum dalam pembuatan sambal serbuk daun mengkudu dengan kualitas fisik dan sensorik sambal serbuk daun mengkudu terbaik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

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

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian pendahuluan diperoleh total fenol sebagai pembanding yang digunakan pada penelitian utama yang memiliki kadar total fenol 18,250 mg GAE/g ekstrak.
2. Konsentrasi albumin putih telur berpengaruh terhadap aroma, tekstur dan kadar air dan tidak berpengaruh terhadap warna, rasa, kadar abu, total fenol dan respon fisik total rendemen.
3. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap warna, aroma dan kadar air dan tidak berpengaruh terhadap rasa, tekstur, kadar abu, total fenol dan rendemen sambal serbuk daun mengkudu.
4. Interaksi antara konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kadar air, dan kadar abu sambal serbuk daun mengkudu.
5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan paling optimum dan di sukai pada konsentrasi albumin putih telur 15% dan suhu pengeringan 50°C dengan perlakuan a3b2 4,422 untuk warna, 4,678 untuk aroma, 4,833 untuk rasa, 4,678 untuk tekstur dan kadar analisis kimia yaitu 7,76% untuk kadar air, 2,67% untuk

kadar abu, 11,6268 mg GAE/g ekstrak untuk total fenol, dan respon fisik 31,36% untuk total rendemen.

5.2 Saran

Saran yang dapat disimpulkan terhadap hasil penelitian ini apabila terdapat penelitian lanjutan adalah sebagai berikut :

1. Perlu melakukan penelitian lanjutan untuk mengenai kadar antioksidan dan karbohidrat pada sambal serbuk daun mengkudu.
2. Perlu melakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan bahan untuk mempertahankan warna hijau sambal serbuk daun mengkudu.
3. Perlu melakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan jenis cabai dan perbandingan cabai agar memiliki sensasi yang sangat pedas sambal serbuk daun mengkudu.
4. Perlu melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan bahan pembusa lain selain putih telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, M., 1984. **Teknologi Buah dan Sayur**. Alumni. Bandung.
- Astawan M, Wresdiyati T, Maknun L. 2017 . **Tempe: Sumber Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan**. Bogor (ID): IPB Press.
- Ayu, M., U. Rosidah, dan G. Priyanto. 2016. **2016 Pembuatan sambal cabai hijau instan dengan metode foam mat drying. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 20-21 Oktober**. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Cahyanto, H. A. 2018. **Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Pinang (Areca catechu L)**. Jurnal Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Volume 14 (02), pp. 70-73.
- DeMedia, Tim Dapur. 2008. **Makanan Khas Sunda**. Jakarta Selatan: DeMedia Pustaka.
- Estiasih, T dan Sofiah E. 2009. **Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluak (*Penguim edule reinw*) Selama Pengeringan dan Pemasakan**. *J. Teknologi Pertanian*. 10(2): 115-12
- Febrianto, A., Kumalaningsih, S., dan Aswari, A. W.,. 2012. **Process Engineering of Drying Milk Powder With Foam Mat Drying Method, A Study of the Effect of the Concentration and Types of Filler**. *J. Bas Appl. Sci. Res* 2(4)388-3592.
- Gobel, R.A. 2012. **Studi Pembuatan Bumbu Inti Sambal Kering**. [SKRIPSI]. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Hartoyo, A. 2003. **Teh dan Khasiatnya bagi Kesehatan**. Kanisius, Yogyakarta.
- Isnaeni, M. F., Y. Irawan., dan Harvelly. 2016. **Konsentrasi Penstabil (Maltodekstrin dan Gum Arab) dan Putih Telur terhadap Karakteristik Serbuk Nanas Yang Dibuat Dengan Metode *Foam Mat Drying***. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Karim, A. A. dan Wai, C. C. 1999. **Foam-Mat Drying Starfruit (*Averrhoa carambola L.*) puree. Stability and Air Drying Characteristics**. *J food Chemistry*. 64 (1999)
- Kartika Bambang, P. Hastuti, dan W. Supartono. (1988). **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada

- Karunia, N. dan S.S. Yuwono. 2015. **Pengaruh proporsi kacang tanah dan petis dengan lama pemanasan terhadap karakteristik bumbu rujak singur selama penyimpanan.** *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(1): 259 – 270.
- Koswara, S. 2009. **Pengolahan Aneka Sambal.** Ebookpangan.com
- Kudra, T dan Ratti, C. 2008. **Foam-Mat Drying: Energy and Cost Analyses.** *Canadian Biosystes Eng.* Vol. 4.
- Kusnandar, F. 2010. **Kimia Pangan Komponen Makro.** PT. Dian Rakyat, Jakarta.
- Midyanto, D. N. dan S. S. Yuwono. 2014. **Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional Indonesia.** *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(2): 259 – 267.
- Miller, A. L. 1996. **Antioxidant Flvonoids structure, Function and Clinical Usage.** *Alternative Medicine Review.* 1(2): 103-111.
- Nakai and Modler. 1996. **Food Proteins: Properties and Caharacterization.** Wiley CVH ISBN978-0-471-18614-4.
- Paramita, N. L. P. V., Andari, N. P. T. W., Andani, N. M. D., & Susanti, N. M. P. 2020. **Penetapan Kadar Fenol dan Katekin Daun Teh Hitam dan Ekstrak Aseton Teh Hitam Dari Tanaman Camellia Sinensis Van.** *Assamica Jurnal Kimia (Jurnal of Chemistry)*, 14(1), 43.50
- Putra S, D.R dan Ekawati L.M. 2012. **Kualitas Minuman Serbuk Instan kulit Buah manggis (Garcinia mangostana Linn) dengan Variasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan.** Universitas Atma Jaya. Yogyakarta
- Rachmawan, O. 2001. **Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian.** Depdiknas. Jakarta.
- Rahayu, R., E.M. Taslim dan Sumarno. 2013. **Pembuatan Bubuk Cincau Hijau Rambat (Cyclea Barbata L. Mlers) Menggunakan Proses Maserasi dan Foam Mat Drying.** *J. Tek. Kimia dan Industri.* 2(4): 24-31.
- Rahmawati, I., U.S. Hastuti, S. Sundari, dan L.M.K. Mastika. 2016. **Isolasi dan Identifikasi Kapang Kontaminan Pada Jenang yang Dijual di Trenggalek.** *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek.* 131 – 135.
- Rajkumar, P., R. Kailappan, R. Viswanathan, G.S.V. Raghavan dan C. Ratti. 2005. **Studies on Foam-Mat Drying of Alphonso Mango Pulp. In Proceedings 3rd Inter-American Drying Conference, CD ROM, Paper XIII-1.** Monteral, QC: Departement of BioresourceEngineering McGill University.
- Rajkumar, P., Kailappan, R., Viswanathan, R., Raghavan, G.S.V. 2007. **Drying**

Characteristics of Foamed Alphonso Mango Pulp in a Continuous Type Foam Mat Dryer. *J. Food Eng.* 79;1452-1459

Salim, S. A., Saputri, F. A., Saptarini, N. M., dan Levita, J. 2020. **Kelebihan dan Keterbatasan Perekasi Folin-Ciocalteu dalam Penentuan Kadar Fenol Total pada Tanaman.** *Farmaka.* 18(1): 46-57.

Sigit, A. 2007. **Pengaruh Perbandingan Kosentrat Cabai, Tomat Serta Pepaya Dan Konsentrasi Xanthan Gum terhadap Mutu Saos Cabai.** [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Sjarif, S. R., & Apriani, S. W. 2016. **Pengaruh Bahan Pengental Pada Saus Tomat.** *Jurnal Penelitian Teknologi Industri,* 8(2), 141–150.

Siska, Y T., Wahono, H, S. 2014. **Pengaruh Lama Pengeringan Dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L).** *J. Pangan dan Agroindustri.* 3(1) :4152.

Thaisong, P. N dan T. Rojanakorn. 2011. **Foam Mat Drying of Mango cv. Chokanan.** *The Graduate Research Conference.* 742-749.

Utami, D. A. 2012. **Studi Pengolahan dan Lama Penyimpanan Sambal Ulek Berbahan Dasar Cabe Merah, Cabe Keriting dan Cabe Rawit yang Difermentasi.** [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makasar.

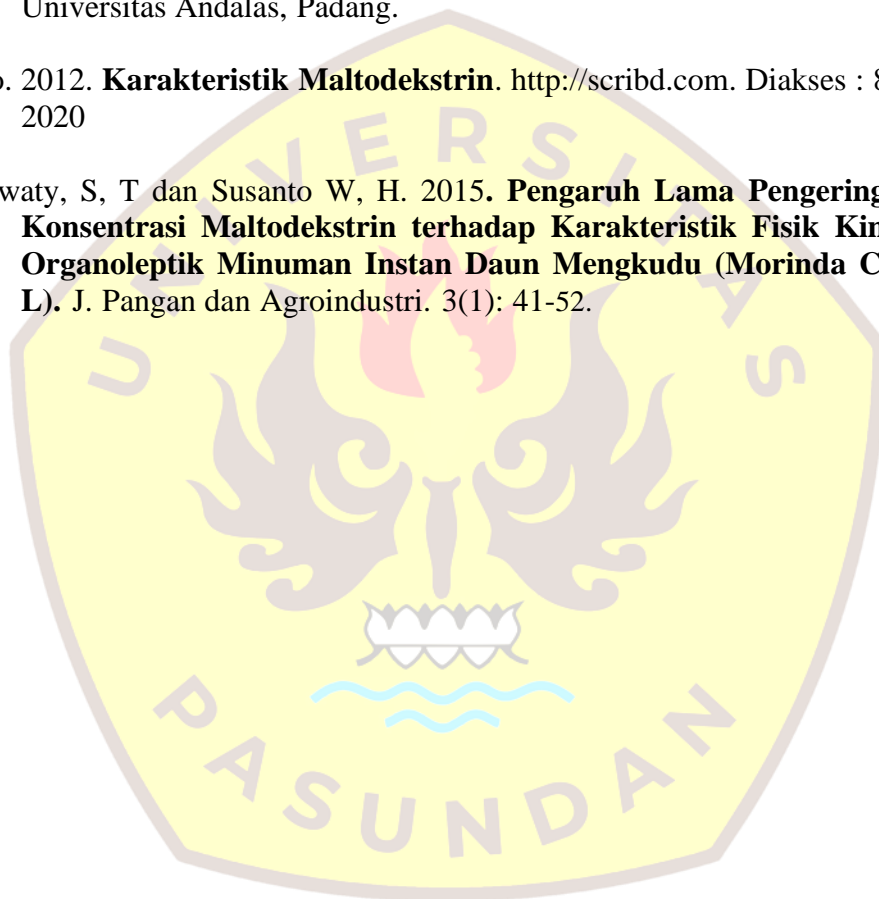
Viranda, P. M. 2009. **Pengujian kandungan Senyawa yang terdapat dalam Tomat.** *Jurnal P. Universitas Indonesia.*

Wachidah, L.N. 2013. **Uji Aktivitas Antioksidan Serta Penentuan Kandungan Fenolat Total Dari Buah Parijoto (Medinilla speciosa Blune).** Jakarta: UIN.

Wijana, S., Sucipto dan Sari, L, M. 2015. **Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan pada Bubuk Kulit Manggis.** *Teknologi Pertanian.* Universitas Brawijaya

Wilson, R.A., Kadam, D. M., Chadha, M dan Sharma, M. 2012. **Foam Mat Drying Characteristics of Mango Pulp.** *Int. J. Food. Sci. Nutri. Eng.* 2(4): 63-60.

- Winangsih., Prihastanti, E., Parman, S. 2013. **Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.)**. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol: XXI, No. 1, 19-25.
- Whistler, F.R. dan Miller J.N. 1997. **Carbohydrate Chemistry for Food Scientist**. Academica, Inc. London.
- Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia. Jakarta.
- Wiyono, R., 2006. **Studi Pembuatan Serbuk Effervescent Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Terhadap Suhu Pengering, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na.bikarbonat**. Skripsi. Universitas Andalas, Padang.
- Yanto. 2012. **Karakteristik Maltodekstrin**. <http://scribd.com>. Diakses : 8 januari 2020
- Yuliawaty, S, T dan Susanto W, H. 2015. **Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.)**. J. Pangan dan Agroindustri. 3(1): 41-52.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Formula Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel 23. Formula sambal Daun Mengkudu Serbuk

Komposisi	a1	a2	a3
	Konsentrasi %	Konsentrasi %	Konsentrasi %
Putih Telur	5	10	15
Daun Mengkudu	26	21	16
Cabai Merah	30	30	30
Bawang Merah	7	7	7
Bawang Putih	12	12	12
Tomat	7	7	7
Garam	8	8	8
Maltodekstrin	5	5	5
Total	100	100	100

Perhitungan : Basis 250 gram

Formula a1 :

$$\text{Putih Telur} = \frac{5}{100} \times 250 = 12,5 \text{ gram}$$

$$\text{Daun Mengkudu} = \frac{26}{100} \times 250 = 65 \text{ gram}$$

$$\text{Cabai Merah} = \frac{30}{100} \times 250 = 75 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang Merah} = \frac{7}{100} \times 250 = 17,5 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang Putih} = \frac{12}{100} \times 250 = 30 \text{ gram}$$

$$\text{Tomat} = \frac{7}{100} \times 250 = 17,5 \text{ gram}$$

$$\text{Garam} = \frac{8}{100} \times 250 = 20 \text{ gram}$$

$$\text{Maltodekstrin} = \frac{5}{100} \times 250 = 12,5 \text{ gram}$$

Formula a2 :

$$\begin{aligned} \text{Putih Telur} &= \frac{10}{100} \times 250 = 25 \text{ gram} \\ \text{Daun Mengkudu} &= \frac{21}{100} \times 250 = 52,5 \text{ gram} \\ \text{Cabai Merah} &= \frac{30}{100} \times 250 = 75 \text{ gram} \\ \text{Bawang Merah} &= \frac{7}{100} \times 250 = 17,5 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih} &= \frac{12}{100} \times 250 = 30 \text{ gram} \\ \text{Tomat} &= \frac{7}{100} \times 250 = 17,5 \text{ gram} \\ \text{Garam} &= \frac{8}{100} \times 250 = 20 \text{ gram} \\ \text{Maltodekstrin} &= \frac{5}{100} \times 250 = 12,5 \text{ gram} \end{aligned}$$

Formula a3 :

$$\begin{aligned} \text{Putih Telur} &= \frac{15}{100} \times 250 = 37,5 \text{ gram} \\ \text{Daun Mengkudu} &= \frac{16}{100} \times 250 = 40 \text{ gram} \\ \text{Cabai Merah} &= \frac{30}{100} \times 250 = 75 \text{ gram} \\ \text{Bawang Merah} &= \frac{7}{100} \times 250 = 17,5 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih} &= \frac{12}{100} \times 250 = 30 \text{ gram} \\ \text{Tomat} &= \frac{7}{100} \times 250 = 17,5 \text{ gram} \\ \text{Garam} &= \frac{8}{100} \times 250 = 20 \text{ gram} \\ \text{Maltodekstrin} &= \frac{5}{100} \times 250 = 12,5 \text{ gram} \end{aligned}$$

Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian

Uji Organoleptik	5 gram (30 panelis)	= 150 gram
Uji Kadar Air	2 gram (<i>Allowance</i> ±10)	= 2,2 gram
Uji kadar Fenol	2 gram (<i>Allowance</i> ±10)	= 2,2 gram
Uji kadar Abu	2 gram (<i>Allowance</i> ±10)	= 2,2 gram

Tabel 24. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian

Rancangan Respon	Jumlah Pengulangan	Kebutuhan Bahan (gram)	Total Kebutuhan Bahan (gram)
Uji Organoleptik	9	150	1.350
Uji Kadar Air	3	2,2	6,6
Uji Kadar Fenol	3	2,2	6,6
Uji kadar Abu	3	2,2	6,6
Total Keseluruhan			1.369,8

Total Bahan : 750 gram x 3 = 2.250 gram

Pengujian Kimia : 6,6 gram x 3 = 19,8 \Rightarrow 20 gram

Uji Organoleptik : 150 gram x 3 = 1.350 gram

Total Pembuatan sambal : 2.250 gram + 19,8 gram = 2.269,8 gram \Rightarrow 2,3 kg

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kimia

1. Penentuan Kadar Total Fenol (Wachidah, 2013)

- Pembuatan Larutan Natrium Karbonat 10 %

Natrium karbonat ditimbang sebanyak 1 g, dimasukkan dalam labu ukur dan dicukupkan volumenya hingga 10 ml dengan air suling bebas CO₂.

- Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat

Pertama-tama dibuat larutan baku dengan konsentrasi 1000 ppm dengan cara asam galat ditimbang saksama sebanyak 10 mg, dimasukkan dalam labu ukur 10 ml, kemudian dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas. Selanjutnya dari larutan ini dipipet 100 μ l, kemudian ditambahkan 100 μ l reagen Folin Ciocalteau, dihomogenkan dan ditambahkan 100 μ l larutan natrium karbonat 10 %, dihomogenkan kembali dan dicukupkan volumenya hingga 5 ml dengan aquades. Kemudian diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 400-800 nm dan ditentukan panjang gelombang maksimumnya.

- Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Galat yaitu

Ditimbang sebanyak 10 mg asam galat kemudian dilarutkan dalam 10 ml Metanol (1000 μ /mL), selanjutnya larutan induk asam galat (1000 ppm) dipipet sebanyak 25, 50, 100, dan 200 μ l ke dalam tabung reaksi. Pada masing-masing tabung ditambahkan 3,5 ml aquades dan 250 μ l Folin-Ciocalteau dan di kocok. Didiamkan selama 8 menit, kemudian ditambahkan 750 μ l Na₂CO₃ 10% kocok sampai homogen, tambahkan volume akhir menjadi 5 ml dengan aquades. Larutan diinkubasi selama 2 jam pada suhu kamar. Serapan diukur pada panjang gelombang 765 nm, dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat (mg/L) dengan absorban.

Penentuan Kandungan Fenol Total Pada Kombinasi Ekstrak
Ditimbang masing- masing 50 mg sampel ekstrak kemudian dilarutkan dalam 50 mL dengan Metanol (2000 μ g/mL). Dipipet sebanyak 0,5 ml larutan ekstrak sampel dan ditambahkan 3,5 ml aquades dan 0,25 ml Folin-

Ciocalteau dan dikocok. Didiamkan selama 8 menit, kemudian ditambahkan 0,75 ml Na₂CO₃ 10% kocok sampai homogen. Larutan didiamkan selama 2 jam pada suhu kamar. Serapan diukur pada panjang gelombang 765 nm. Pengukuran dilakukan 3 kali pengulangan sehingga kadar fenol yang diperoleh hasilnya didapat sebagai mg ekuivalen asam galat/100 gram sampel.

- Rumus Perhitungan :

$$\% \text{Kadar Fenol Total (mg GAE/g sampel)} = \frac{C_p \times V \times FP}{M}$$

2. Penentuan Kadar Air Cara Pemanasan Gravimetri (Sudarmadji,2010)

- Timbang contoh yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1-2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
- Kemudian keringkan dalam oven pada suhu 100 – 105 °C selama 3 – 5 jam tergantung bahannya. Kemudian dinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan timbang; perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut turut kurang dari 0,2 mg).
- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.
- Rumus perhitungan :

$$\% \text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

3. Penentuan Kadar Abu Metode Oven (Sudarmaji, 2010)

- Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan dalam cawan porselen yang sebelumnya diabukan dalam tanur pada suhu 600° selama 1 jam dan diketahui beratnya.
- Selanjutnya sampel diabukan dalam tanur pada suhu 600° selama 3 jam kemudian didinginkan dalam desikator lalu dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Lampiran 4. Prosedur Analisis Fisik

Prosedur Analisa Rendemen (Hartanti, dkk. 2003)

Rendemen dinyatakan dalam persentase berat produk akhir yang dihasilkan per berat bahan olahan, dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Lampiran 5. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan cara pengujian yang bersifat subyektif dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai daya penerimaan konsumen terhadap makanan. (Soekarto, 1985) Uji organoleptik ini dilakukan dengan metode penerimaan yaitu skala hedonik, dimana kriteria penilaian berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap sambal daun mengkudu. Pada uji ini, panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih yang berasal dari

mahasiswa Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan sebanyak 30 orang dengan parameter yang digunakan dalam uji organoleptik ini meliputi atribut warna, aroma, tekstur dan rasa. Berikut formulir uji organoleptik.

Prosedur Uji Organoleptik

- Masing-masing sampel sambal diseduh dengan air hangat suhu 44-46° secukupnya
- Setiap sampel di sajikan ke dalam beberapa wadah yang diberi kode 3 digit dengan angka yang berbeda-beda untuk setiap sampel sambal.
- Beberapa contoh sambal di sajikan dalam kode yang berbeda dengan cara sebagai berikut. Setiap panelis dihadapkan pada beberapa sampel sambal dan dalam penyajiannya panelis melakukan pegujian organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa pada sampel sambal yang telah diseduh dengan air hagat dengan bahan pendamping nasi. Kemudian panelis menuliskan respon pada kuisiонер yang telah disediakan. Setiap pergantian sampel, panelis harus minum air putih terlebih dahulu.

Lampiran 6. SNI Rempah-Rempah Bubuk

Tabel 20. Syarat Mutu Rempah-rempah Bubuk (SNI 01-3709-1995)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
2	Bau	-	Normal
3	Rasa	-	Normal
4	Air	% b/b	Maks 12,0
5	Abu	% b/b	Maks 7,0
6	Abu tak larut dalam asam	% b/b	Maks 1,0
7	Kehalusan (lolos ayakan No 40)	% b/b	Maks 90,0
8	Cemaran Logam		
9	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 10,0
10	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 30,0
11	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1
12	Cemaran Mikroba		
13	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 10 ⁶
14	<i>E. coli</i>	apna/g	Maks 10 ³
15	Kapang	koloni/g	Maks 10 ⁴
16	Alfatoxin	mg/kg	Maks 20,0

Lampiran 7. Rincian Biaya Penelitian

Tabel 21. Rincian Biaya Bahan Baku

Bahan Baku	Jumlah Kebutuhan	Jumlah Persediaan Di Pasar	Biaya
Daun Mengkudu	1417,5 gram	1,500 gram	Rp. 15.000
Cabai Merah	2025 gram	2,250 gram	Rp. 163.000
Bawang Merah	472,5 gram	500 gram	Rp. 15.000
Bawang Putih	810 gram	1000 gram	Rp. 30.000
Tomat	472,5 gram	500 gram	Rp. 4.000
Garam	540 gram	1000 gram	Rp. 10.000
Putih Telur	675 gram	1,500 gram	Rp. 36.000
Maltodekstrin	337,5 gram	1000 gram	Rp. 22.000
Total			Rp. 295.000

Tabel 22. Rincian Biaya Penelitian

Analisis	Jumlah	Harga/Sampel	Total
Total Fenol	30	Rp. 150.000	Rp. 4.500.000
Kadar Air	27	Rp. 3.000	Rp. 81.000
Kadar Abu	27	Rp. 6.000	Rp. 162.000
Biaya Sewa Lab		Rp. 250.000	Rp. 250.000
Total			Rp. 4.993.000

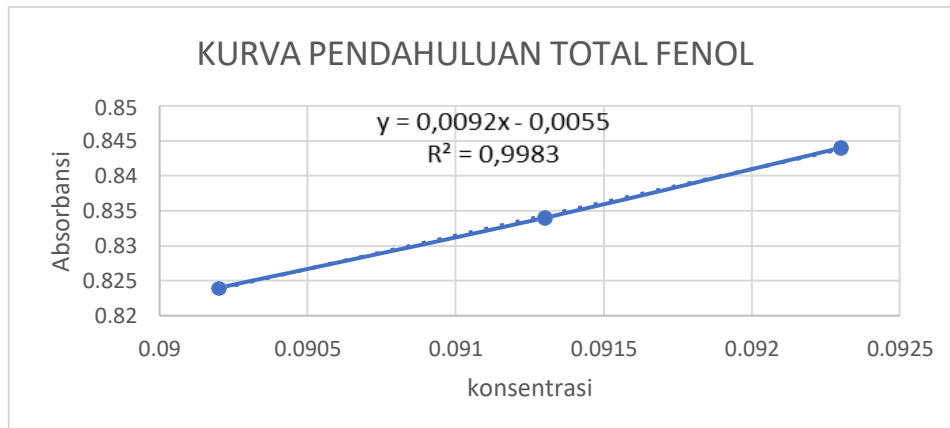
Tabel 23. Rincian Biaya Total

Keterangan	Total
Biaya Bahan Baku	Rp. 295.000
Biaya Analisis Pendahuluan	Rp. 4.993.000
Total	Rp. 5.288.000

Lampiran 8. Hasil Penelitian Pendahuluan Uji Total Fenol Bahan Baku

Tabel 24. Data Uji Total Fenol Pendahuluan Terhadap Bahan Baku

BAHAN BAKU (DAUN MENGGKUDU)						
PENENTUAN KONCENTRASI (C = ppm)		$(y=bx+a)$ di mana $x = (y-a)/b$			HASILAWAL	hasil konfersi nilai x, ($\mu\text{g/mL}$) ke (mg/mL)
NO	Kode Sampel	Absorbansi	a (Slope)	b(intersep)	x ($\mu\text{g/mL}$)	x (mg/mL)
1	DAUN MENGGKUDU 1	0,824	0,0055	0,0092	90,163	0,0902
2	DAUN MENGGKUDU 2	0,834	0,0055	0,0092	91,250	0,0913
3	DAUN MENGGKUDU 3	0,844	0,0055	0,0092	92,337	0,0923
RUMUS TotalPolifenol = x. (v/m)						
NO	Kode Sampel	x (mg/mL)	V smp (mL)	fp(pengenceran)	ws (g)	Hasil (mg GAE/g ekstrak)
1	DAUN MENGGKUDU 1	0,0902	0,5	20	0,05	18,0326
2	DAUN MENGGKUDU 2	0,0913	0,5	20	0,05	18,2500
3	DAUN MENGGKUDU 3	0,0923	0,5	20	0,05	18,4674



Gambar 7. Grafik Kurva Total Fenol

Cara Perhitungan :

$$y = bx + a \text{ dimana } x = (y-a)/b$$

$$y = \frac{0,824 x + 0,0055}{0,0092}$$

$$x = 90,163 \mu\text{g/mL}$$

$$= \frac{90,163}{1000} = 0,0902 \text{ mg/mL}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Fenol Total (mg GAE/g sampel)} &= \frac{C_p \cdot x \cdot V}{M} \\ &= \frac{0,0902 \times 0,5}{0,05} \\ &= 18,0326 \text{ mg GAE/g ekstrak} \end{aligned}$$

Lampiran 9. Hasil Uji Organoleptik Penelitian Utama

Tabel 25. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Warna

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Warna																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,121	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
2	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345
3	6	2,550	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345
4	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550
5	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550
6	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550
7	3	1,871	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	6	2,550	2	1,581	3	1,871	5	2,345
8	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
9	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345
10	2	1,581	2	1,581	5	2,345	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	6	2,550
11	4	2,121	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	4	2,121
12	3	1,871	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121
13	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	5	2,345
14	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121
15	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121
16	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345
17	3	1,871	5	2,345	5	2,345	3	1,871	2	1,581	5	2,345	3	1,871	2	1,581	5	2,345
18	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121
19	2	1,581	4	2,121	3	1,871	2	1,581	3	1,871	4	2,121	3	1,871	2	1,581	5	2,345
20	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345
21	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345
22	3	1,871	5	2,345	5	2,345	3	1,871	3	1,871	6	2,550	4	2,121	4	2,121	4	2,121
23	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121
24	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121
25	4	2,121	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
26	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
27	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121
28	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	4	2,121
29	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345
30	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345
Jumlah	121	63,400	143	68,572	141	68,156	125	64,468	124	64,290	146	69,290	122	63,816	128	65,193	144	68,935
Rata-rata	4,033	2,113	4,767	2,286	4,700	2,272	4,167	2,149	4,133	2,143	4,867	2,310	4,067	2,127	4,267	2,173	4,800	2,298

Tabel 31. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Warna

Panelis	Ulangan Kedua Atribut Warna																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,121	6	2,550	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
2	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345
3	5	2,345	5	2,345	5	2,345	3	1,871	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345
4	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	2	1,581	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550
5	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345
6	3	1,871	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345
7	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550
8	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345
9	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345
10	3	1,871	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121	6	2,550	6	2,550	5	2,345
11	4	2,121	3	1,871	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121
12	5	2,345	3	1,871	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345
13	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550
14	3	1,871	6	2,550	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	6	2,550	4	2,121	5	2,345
15	3	1,871	4	2,121	6	2,550	2	1,581	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550
16	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
17	3	1,871	3	1,871	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345
18	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121
19	2	1,581	4	2,121	4	2,121	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	2	1,581	5	2,345
20	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550
21	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121	6	2,550	6	2,550	4	2,121	5	2,345
22	3	1,871	6	2,550	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121
23	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345
24	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121
25	4	2,121	5	2,345	6	2,550	4	2,121	3	1,871	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121
26	5	2,345	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
27	4	2,121	4	2,121	4	2,121	6	2,550	4	2,121	3	1,871	6	2,550	6	2,550	3	1,871
28	4	2,121	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	3	1,871
29	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345
30	6	2,550	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
Jumlah	121	63,512	141	68,091	146	69,270	124	64,264	122	63,816	142	68,414	152	70,608	138	67,465	146	69,310
Rata-rata	4,033	2,117	4,700	2,270	4,867	2,309	4,133	2,142	4,067	2,127	4,733	2,280	5,067	2,354	4,600	2,249	4,867	2,310

Tabel 32. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Warna

Panelis	Ulangan Ketiga Atribut Warna																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550
2	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345
3	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345
4	5	2,345	3	1,871	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
5	4	2,121	2	1,581	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550
6	5	2,345	5	2,345	3	1,871	6	2,550	4	2,121	3	1,871	6	2,550	4	2,121	4	2,121
7	3	1,871	5	2,345	4	2,121	2	1,581	3	1,871	2	1,581	4	2,121	3	1,871	5	2,345
8	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	3	1,871	5	2,345	5	2,345	5	2,345
9	5	2,345	2	1,581	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	6	2,550	4	2,121	5	2,345
10	2	1,581	3	1,871	5	2,345	2	1,581	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	2	1,581
11	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345
12	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	5	2,345
13	4	2,121	2	1,581	3	1,871	5	2,345	5	2,345	2	1,581	4	2,121	6	2,550	4	2,121
14	3	1,871	2	1,581	2	1,581	4	2,121	3	1,871	3	1,871	5	2,345	6	2,550	4	2,121
15	5	2,345	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121
16	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121
17	5	2,345	2	1,581	5	2,345	3	1,871	4	2,121	3	1,871	6	2,550	5	2,345	5	2,345
18	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345
19	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	3	1,871
20	3	1,871	4	2,121	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345
21	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871
22	3	1,871	1	1,225	5	2,345	3	1,871	3	1,871	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121
23	3	1,871	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	6	2,550	4	2,121	3	1,871
24	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	6	2,550	4	2,121	3	1,871
25	4	2,121	4	2,121	2	1,581	4	2,121	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121
26	5	2,345	3	1,871	2	1,581	3	1,871	2	1,581	2	1,581	5	2,345	3	1,871	5	2,345
27	4	2,121	4	2,121	2	1,581	5	2,345	4	2,121	2	1,581	6	2,550	4	2,121	4	2,121
28	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121
29	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345
30	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345
Jumlah	123	63,921	107	59,856	114	61,701	121	63,526	111	61,069	110	60,673	149	69,949	135	66,906	132	66,088
Rata-rata	4,100	2,131	3,567	1,995	3,800	2,057	4,033	2,118	3,700	2,036	3,667	2,022	4,967	2,332	4,500	2,230	4,400	2,203

Tabel 33. Data Analisis Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Warna Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Jumlah Konsentrasi Albumin (a)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan						Total		Rata-rata	
		b1 (40°C)		b2 (50°C)		b3 (60°C)		DA	DT	DA	DT
		DA	DT	DA	DT	DA	DT				
a1	1	4,067	2,127	4,167	2,149	4,033	2,113	12,267	6,389	4,089	2,130
	2	5,067	2,354	4,133	2,142	4,033	2,113	13,233	6,609	4,411	2,203
	3	4,967	2,3316	4,033	2,118	4,100	2,131	13,100	6,580	4,367	2,193
Sub Total		14,100	6,812	12,333	6,409	12,167	6,357	38,600	19,578	12,867	6,526
Rata-rata		4,700	2,271	4,111	2,136	4,056	2,119	12,867	6,526	4,289	2,175
a2	1	4,267	2,173	4,133	2,143	4,767	2,286	13,167	6,602	4,389	2,201
	2	4,600	2,249	4,067	2,127	4,700	2,270	13,367	6,646	4,456	2,215
	3	4,500	2,230	3,700	2,036	3,567	1,995	11,767	6,261	3,922	2,087
Sub Total		13,367	6,652	11,900	6,306	13,033	6,551	38,300	19,509	12,767	6,503
Rata-rata		4,456	2,217	3,967	2,102	4,344	2,184	12,767	6,503	4,256	2,168
a3	1	4,800	2,298	4,867	2,310	4,700	2,272	14,367	6,879	4,789	2,293
	2	4,867	2,310	4,733	2,280	4,867	2,309	14,467	6,900	4,822	2,300
	3	4,400	2,203	3,667	2,022	3,800	2,057	11,867	6,282	3,956	2,094
Sub Total		14,067	6,811	13,267	6,613	13,367	6,638	40,700	20,061	13,567	6,687
Rata-rata		4,689	2,270	4,422	2,204	4,456	2,213	13,567	6,687	4,522	2,229
Total		41,533	20,276	37,500	19,327	38,567	19,546	117,600	59,148	39,200	19,716
Rata-rata		4,615	2,253	4,167	2,147	4,285	2,172	13,067	6,572	4,356	2,191

Perhitungan ANAVA

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

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

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(\text{total data transformasi})^2}{a \times b \times r} \\ &= \frac{(59,148)^2}{3 \times 3 \times 3} = \frac{3498,5}{27} = 129,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum(\text{Total pengamatan})^2 - \text{FK} \\ &= [(2,127)^2 + (2,149)^2 + \dots + (2,057)^2] - 129,57 \\ &= 0,2796 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{(\text{total interaksi faktor a dan faktor b})^2}{r} - \text{FK} \\ &= \frac{(6,389)^2 + (6,609)^2 + \dots + (6,282)^2}{3} - 129,57 \\ &= 0,1413 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{(\text{total kelompok})^2}{a \times b} - \text{FK} \\ &= \frac{(6,811)^2 + (6,613)^2 + (6,638)^2}{3 \times 3} - 129,57 \\ &= 0,0548 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor A (JKA)} &= \frac{(\sum a_1)^2 + (\sum a_2)^2 + (\sum a_3)^2}{a \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(19,578)^2 + (19,509)^2 + (20,061)^2}{3 \times 3} - 129,57 \\ &= 0,0201 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor B (JKB)} &= \frac{(\sum b_1)^2 + (\sum b_2)^2 + (\sum b_3)^2}{b \times r} - \text{FK} \\ &= \frac{(6,811)^2 + (6,613)^2 + (6,638)^2}{3 \times 3} - 129,57 \\ &= 0,0548 \end{aligned}$$

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

$$= 0,1413 - 0,0201 - 0,0548 = 0,0663$$

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

$$= 0,2796 - 0,0548 - 0,0201 - 0,0548 - 0,0663 = 0,0835$$

Tabel 26. Analisis Variasi ANAVA Atribut Warna

Sumber Variasi	Db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,055	0,027	5,257		
Perlakuan	8	0,141	0,018	3,385		
Konsentrasi albumin (A)	2	0,020	0,010	1,929	3,63	tn
Suhu pengeringan (B)	2	0,055	0,027	5,257	3,63	*
Konsentrasi albumin dan Suhu pengeringan (AB)	4	0,066	0,017	3,177	3,01	*
Galat	16	0,083	0,005			
Total	26	0,421				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh

(*) = Berpengaruh

Keterangan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $F > F$ tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh suhu pengeringan dan interaksi antara pengaruh konsentrasi albumin dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik warna sambal serbuk daun mengkudu, maka diperlukan uji lanjut. Uji lanjut yang dipilih yaitu uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,005}{3}} = 0,0017$$

$$\text{LSR} = S_{\check{y}} \times \text{SSR}$$

Tabel 27. Uji Lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Atribut Warna

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Suhu Pengeringan (b) Terhadap Atribut Warna									
SY				0,0017				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-rata Perlakuan					
				1	2	3			
-	-	b2	2,204	-	-			a	
3	0,0052	b3	2,213	0,008	*	-		b	
3,15	0,0055	b1	2,270	0,0662	*	0,058	*	-	c

Tabel 28. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Atribut Warna Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
b2 (50°C)	4,167	a
b3 (60°C)	4,285	b
b1 (40°C)	4,615	c

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

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan diatas menunjukkan bahwa pengaruh suhu pengeringan berbeda nyata pada masing-masing perlakuan terhadap warna sambal serbuk daun mengkudu.

Tabel 29. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Warna Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel Uji Lanjut Duncan Penelitian Uji Organoleptik Terhadap Warna Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur dan Suhu Pengeringan (AB)																					
Sy				0,0017																	
SSR 5%	LSR	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taraf								
-	-	a2b2	2,102	-																a	
3	0,005	a1b3	2,119	0,017	*	-														b	
3,15	0,005	a1b2	2,136	0,034	*	0,017	*	-												c	
3,23	0,006	a2b3	2,184	0,082	*	0,064	*	0,047	*	-										d	
3,3	0,006	a3b2	2,204	0,102	*	0,085	*	0,068	*	0,021	*	-								e	
3,34	0,006	a3b3	2,213	0,111	*	0,093	*	0,076	*	0,029	*	0,008	*	-						f	
3,37	0,006	a2b1	2,217	0,115	*	0,098	*	0,081	*	0,034	*	0,013	*	0,005	tn	-				f	
3,39	0,006	a3b1	2,270	0,168	*	0,151	*	0,134	*	0,087	*	0,066	*	0,058	*	0,053	*	-		g	
3,41	0,006	a1b1	2,271	0,169	*	0,152	*	0,135	*	0,087	*	0,067	*	0,058	*	0,053	*	0,0005	tn	-	g

Tabel 30. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Faktor a1 pada b Berbeda									
SY				0,0017					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a1b3	2,119	-	-				a
3	0,0052	a1b2	2,136	0,017	*	-			b
3,15	0,0055	a1b1	2,271	0,1517	*	0,135	*	-	c

Tabel 31. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Faktor a2 pada b Berbeda									
SY				0,0017					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b2	2,102	-	-				a
3	0,0052	a2b3	2,184	0,082	*	-			b
3,15	0,0055	a2b1	2,217	0,1154	*	0,034	*	-	c

Tabel 40. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Faktor a3 pada b Berbeda									
SY				0,0017					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a3b2	2,204	-	-				a
3	0,0052	a3b3	2,213	0,008	*	-			b
3,15	0,0055	a3b1	2,270	0,0662	*	0,058	*	-	c

Tabel 32. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Faktor b1 pada a Berbeda									
SY				0,0017					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b1	2,217	-	-				A
3	0,0052	a3b1	2,270	0,053	*	-			B
3,15	0,0055	a1b1	2,271	0,0534	*	0,0005	tn	-	B

Tabel 33. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,0017					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b2	2,102	-	-				A
3	0,0052	a1b2	2,136	0,034	*	-			B
3,15	0,0055	a3b2	2,204	0,1022	*	0,0680	*	-	C

Tabel 34. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				b0,0017					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a1b3	2,119	-	-				A
3	0,0052	a2b3	2,184	0,064	*	-			B
3,15	0,0055	a3b3	2,213	0,0934	*	0,0290	*	-	C

Tabel 35. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Warna

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,7 B	4,111 B	4,056 A
	c	b	a
a2 (10%)	4,456 A	3,967 A	4,344 B
	c	a	b
a3 (15%)	4,689 B	4,422 C	4,456 C
	c	a	b

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Keterangan :

Berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa interaksi pengaruh konsentrasi albumin putih telur a1 (5%) ,a2 (10%), a3 (15%) dan pengaruh suhu pengeringan b1 (40°C), b2 (50°C), dan b3 (60°C) berpengaruh nyata terhadap warna sambal

serbuk daun mengkudu. Pada perlakuan pengaruh suhu pengeringan dengan suhu b1 (40°C) tidak berbedanya pada perlakuan pengaruh albumin putih telur a1 (5%) dan a3 (15%) , tetapi berbeda nyata deengann pengaruh albumin putih telur a2 (10%). Pada perlakuan suhu pengeringan b2 (50°C), dan b3 (60°C) berbedanya pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur a1 (5%), a2 (10%), dan a3 (15%).



Tabel 36. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Aroma

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Aroma																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
2	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
3	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
4	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
5	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
6	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
7	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
8	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
9	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132
10	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	2	1,58114	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132	4	2,12132
11	3	1,87083	6	2,54951	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132
12	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083
13	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
14	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
15	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
16	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	1	1,22474	2	1,58114	5	2,34521
17	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083	2	1,58114	5	2,34521
18	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083
19	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
20	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083
21	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
22	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132
23	2	1,58114	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
24	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
25	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
26	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
27	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
28	3	1,87083	6	2,54951	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
Jumlah	122	63,7289	142	68,3748	138	67,5772	123	63,9598	119	63,0909	128	65,1857	118	62,6687	122	63,7429	125	64,5994
Rata-rata	4,06667	2,1243	4,73333	2,27916	4,6	2,25257	4,1	2,13199	3,96667	2,10303	4,26667	2,17286	3,93333	2,08896	4,06667	2,12476	4,16667	2,15331

Tabel 37. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Aroma

Paneelis	Ulangan Kedua Atribut Aroma																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951
2	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951
3	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951
4	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
5	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
6	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	2	1,58114	4	2,12132	5	2,34521
7	6	2,54951	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951
8	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	4	2,12132
9	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
10	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
11	6	2,54951	6	2,54951	6	2,54951	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521
12	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	6	2,54951
13	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
14	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132
15	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	2	1,58114	4	2,12132
16	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	2	1,58114	3	1,87083	5	2,34521
17	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	2	1,58114	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521
18	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
19	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951	3	1,87083	3	1,87083
20	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132
21	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
22	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
23	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	3	1,87083	6	2,54951	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
24	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132
25	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
26	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
27	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951
28	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
Jumlah	143	68,6379	148	69,7448	152	70,6011	136	67,0832	121	63,5387	162	72,7883	131	65,7062	126	64,7575	145	69,0927
Rata-rata	4,76667	2,28793	4,93333	2,32483	5,06667	2,35337	4,53333	2,23611	4,03333	2,11796	5,4	2,42628	4,36667	2,19021	4,2	2,15858	4,83333	2,30309

Tabel 38. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Aroma

panelis	Ulangan Ketiga Atribut Aroma																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
2	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
3	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
4	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
5	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
6	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
7	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521
8	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
9	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083
10	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	2	1,58114	2	1,58114	6	2,54951	4	2,12132	2	1,58114
11	3	1,87083	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083
12	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
13	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
14	2	1,58114	4	2,12132	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521
15	2	1,58114	4	2,12132	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	6	2,54951
16	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	6	2,54951	2	1,58114	2	1,58114	5	2,34521
17	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951	2	1,58114	5	2,34521
18	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951
19	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	2	1,58114
20	2	1,58114	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	6	2,54951
21	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521
22	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132
23	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
24	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
25	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951
26	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951
27	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951
28	3	1,87083	6	2,54951	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
Jumlah	113	61,5165	141	68,1509	139	67,8277	121	63,4995	118	62,8404	131	65,8644	123	63,9935	121	63,5191	141	67,9857
Rata-rata	3,76667	2,05055	4,7	2,2717	4,63333	2,26092	4,03333	2,11665	3,93333	2,09468	4,36667	2,19548	4,1	2,13312	4,03333	2,1173	4,7	2,26619

Tabel 39. Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Jumlah Konsentrasi Albumin (a)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan						Total		Rata-rata	
		b1 (40°C)		b2 (50°C)		b3 (60°C)		DA	DT	DA	DT
		DA	DT	DA	DT	DA	DT				
a1	1	3,93333	2,089	4,100	2,132	4,067	2,124	12,100	6,345	4,033	2,115
	2	4,36667	2,190	4,533	2,236	4,767	2,288	13,667	6,714	4,556	2,238
	3	4,1	2,133	4,033	2,117	3,767	2,051	11,900	6,300	3,967	2,100
Sub Total		12,4	6,412	12,667	6,485	12,600	6,463	37,667	19,360	12,556	6,453
Rata-rata		4,13333	2,137	4,222	2,162	4,200	2,154	12,556	6,453	4,185	2,151
a2	1	4,06667	2,125	3,967	2,103	4,733	2,279	12,767	6,507	4,256	2,169
	2	4,2	2,159	4,033	2,118	4,933	2,325	13,167	6,601	4,389	2,200
	3	4,03333	2,117	3,933	2,095	4,700	2,272	12,667	6,484	4,222	2,161
Sub Total		12,3	6,401	11,933	6,316	14,367	6,876	38,600	19,592	12,867	6,531
Rata-rata		4,1	2,134	3,978	2,105	4,789	2,292	12,867	6,531	4,289	2,177
a3	1	4,16667	2,153	4,267	2,173	4,600	2,253	13,033	6,579	4,344	2,193
	2	4,83333	2,303	5,400	2,426	5,067	2,353	15,300	7,083	5,100	2,361
	3	4,7	2,266	4,367	2,117	4,633	2,261	13,700	6,644	4,567	2,215
Sub Total		13,7	6,723	14,033	6,716	14,300	6,867	42,033	20,305	14,011	6,768
Rata-rata		4,56667	2,241	4,678	2,239	4,767	2,289	14,011	6,768	4,670	2,256
Sub Total		38,4	19,536	38,633	19,516	41,267	20,205	118,300	59,257	39,433	19,752
Rata-rata		4,26667	2,171	4,293	2,168	4,585	2,245	13,144	6,584	4,381	2,195

Tabel 40. Analisis Variasi ANAVA Atribut Aroma

Sumber variasi	db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,0342	0,0171	4,2726		
Perlakuan	8	0,1410	0,0176	4,4022		
Konsentrasi albumin (A)	2	0,0539	0,0270	6,7354	3,63	*
Suhu pengeringan (B)	2	0,0342	0,0171	4,2726	3,63	*
Konsentrasi albumin dan Suhu pengeringan (AB)	4	0,0529	0,0132	3,3003	3,1	*
Galat	16	0,0641	0,0040			
Total	26	0,3803				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh

(*) = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $F > F$ tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi albumin putih telur dan pengaruh suhu pengeringan dan interaksi keduanya berpengaruh terhadap atribut aroma sambal serbuk daun mengkudu . Maka perlu dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang dipilih yaitu uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,004}{3}} = 0,0013$$

$$LSR = S_y \times SSR$$

Tabel 41. Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Aroma

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Atribut Aroma									
S _y				0,0013				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1	2	3			
-	-	a1	2,151	-				a	
3	0,004	a2	2,177	0,026	*	-		b	
3,15	0,004	a3	2,256	0,1050	*	0,079	*	-	c

Tabel 42. Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
a1 (5%)	4,185	a
a2 (10%)	4,289	b
a3 (15%)	4,670	c

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

Kesimpulan :

Bedasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi albumin putih telur berbeda nyata pada masing-masing perlakuan terhadap aroma sambal serbuk daun mengkudu

Tabel 43. Uji Lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Atribut Aroma

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengaruh Suhu Pengeringan(b) Atribut Aroma									
Sy				0,0013					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	b2	2,168	-					a
3	0,004	b1	2,171	0,002	tn	-			a
3,15	0,004	b3	2,245	0,0766	*	0,074	*	-	b

Tabel 44. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Atribut Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
b2 (50°C)	4,293	a
b1 (40°C)	4,267	a
b3 (60°C)	4,585	b

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

Kesimpulan :

Bedasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pengaruh suhu pengeringan terhadap sambal serbuk daun mengkudu memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pengaruh suhu pengeringan b2 (50°C) dan b1 (40°C) berbeda nyata

dengan pengaruh suhu pengeringan b3 (60°C).



Tabel 45. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Aroma Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Atribut Aroma Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur dan Suhu Pengeringan (AB) Atribut Aroma

SSR 5%	LSR	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	0,0013									Taraf								
				Perlakuan																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9									
-	-	a2b2	2,105	-									a								
3	0,004	a2b1	2,134	0,028	*	-							b								
3,15	0,004	a1b1	2,137	0,032	*	0,004	*	-					c								
3,23	0,004	a1b3	2,154	0,049	*	0,021	*	0,017	*	-			d								
3,3	0,004	a1b2	2,162	0,056	*	0,028	*	0,024	*	0,007	*	-	e								
3,34	0,004	a3b2	2,239	0,133	*	0,105	*	0,101	*	0,084	*	0,077	*	f							
3,37	0,004	a3b1	2,241	0,136	*	0,107	*	0,103	*	0,087	*	0,079	*	0,002	tn	-	f				
3,39	0,005	a3b3	2,289	0,184	*	0,155	*	0,152	*	0,135	*	0,127	*	0,050	*	0,048	*	-	g		
3,41	0,005	a2b3	2,292	0,187	*	0,158	*	0,154	*	0,138	*	0,130	*	0,053	*	0,051	*	0,0029	*	-	h

Tabel 46. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Faktor a1 pada b Berbeda

SY				0,0013				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1	2	3			
-	-	a1b1	2,137	-	-			a	
3	0,0040	a1b3	2,154	0,017	*	-		b	
3,15	0,0042	a1b2	2,162	0,0242	*	0,007	*	-	c

Tabel 47. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Faktor a2 pada b Berbeda									
SY				0,0013					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b2	2,105	-	-				a
3	0,0040	a2b1	2,134	0,028	*	-			b
3,15	0,0042	a2b3	2,292	0,1867	*	0,158	*	-	c

Tabel 48. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Faktor a3 pada b Berbeda									
SY				0,0013					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a3b2	2,239	-	-				a
3	0,0040	a3b1	2,241	0,002	tn	-			a
3,15	0,0042	a3b3	2,289	0,0504	*	0,048	*	-	b

Tabel 49. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Faktor b1 pada a Berbeda									
SY				0,0013					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b1	2,134	-	-				A
3	0,0040	a1b1	2,137	0,004	*	-			B
3,15	0,0042	a3b1	2,241	0,1073	*	0,1034	*	-	C

Tabel 50. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,0013					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b2	2,105	-	-				A
3	0,0040	a1b2	2,162	0,056	*	-			B
3,15	0,0042	a3b2	2,239	0,1334	*	0,0770	*	-	C

Tabel 51. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma Faktor b3 pada a Berbeda									
SY				0,0013				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1	2	3			
-	-	a1b3	2,154	-	-			A	
3	0,0040	a3b3	2,289	0,135	*	-		B	
3,15	0,0042	a2b3	2,292	0,1376	*	0,0029	*	C	

Tabel 52. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Aroma

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,133 B a	4,222 B c	4,200 A b
a2 (10%)	4,100 A b	3,978 A a	4,789 C c
a3 (15%)	4,567 C b	4,678 C a	4,767 B b

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi pengaruh konsentrasi albumin putih telur a1 (5%), a2 (10%) dan pengaruh suhu pengeringan b1 (40°C), b2 (50°C), dan b3 (60°C) berpengaruh nyata terhadap aroma sambal serbuk daun mengkudu dan pada perlakuan interaksi pengaruh konsentrasi albumin putih telur a3 (15%) berpengaruh nyata pada perlakuan pengaruh suhu pengeringan b3 (60°C), tetapi tidak berbeda nyata pada b1 (40°C) dan b2 (50°C). Pada perlakuan pengaruh suhu pengeringan b1 (40°C), b2 (50°C), dan b3 (60°C) berpengaruh nyata dengan perlakuan pengaruh konsentrasi albumin putih telur a1 (5%), a2 (10%) dan a3 (15%) terhadap aroma sambal serbuk daun mengkudu.

Tabel 53. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Rasa

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Rasa																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
2	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
3	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083
4	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083
5	4	2,12132	6	2,54951	6	2,54951	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083
6	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
7	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	4	2,12132
8	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132
9	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132
10	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	2	1,58114	5	2,34521
11	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
12	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
13	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
14	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
15	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
16	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	1	1,22474	4	2,12132	3	1,87083	1	1,22474	2	1,58114	5	2,34521
17	4	2,12132	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083	2	1,58114	2	1,58114	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
18	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
19	4	2,12132	2	1,58114	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
20	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	2	1,58114
21	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
22	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
23	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951
24	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521
25	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
26	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
27	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521
28	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
Jumlah	129	65,5552	132	66,1149	130	65,7133	119	62,8268	120	63,3148	135	66,6942	119	62,8464	125	64,3558	125	64,4874
Rata-rata	4,3	2,18517	4,4	2,20383	4,33333	2,19044	3,96667	2,09423	4	2,11049	4,5	2,22314	3,96667	2,09488	4,16667	2,14519	4,16667	2,14958

Tabel 54. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Rasa

Panelis	Ulangan Kedua Atribut Rasa																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
2	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
3	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083
4	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083
5	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	3	1,87083
6	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132
7	5	2,34521	3	1,87083	2	1,58114	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
8	5	2,34521	6	2,54951	2	1,58114	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132
9	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	2	1,58114	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132
10	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	6	2,54951	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521
11	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
12	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
13	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
14	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083
15	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
16	4	2,12132	4	2,12132	2	1,58114	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	2	1,58114	5	2,34521
17	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
18	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
19	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	3	1,87083	6	2,54951
20	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	2	1,58114	2	1,58114
21	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
22	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	6	2,54951	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
23	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951
24	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521
25	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
26	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
27	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
28	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
Jumlah	134	66,6817	143	68,6379	124	64,1319	151	70,4626	139	67,6499	165	73,3816	138	67,4918	128	65,1003	128	65,1661
Rata-rata	4,46667	2,22272	4,76667	2,28793	4,13333	2,13773	5,03333	2,34875	4,63333	2,255	5,5	2,44605	4,6	2,24973	4,26667	2,17001	4,26667	2,1722

Tabel 55. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Rasa

Panelis	Ulangan Ketiga Atribut Rasa																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
2	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
3	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
4	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083
5	4	2,12132	6	2,54951	6	2,54951	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083
6	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	2	1,58114	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132
7	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	2	1,58114	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
8	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	1	1,22474	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132
9	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132
10	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	2	1,58114	5	2,34521
11	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951
12	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	2	1,58114	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
13	2	1,58114	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
14	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
15	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083
16	2	1,58114	4	2,12132	4	2,12132	2	1,58114	2	1,58114	3	1,87083	2	1,58114	2	1,58114	5	2,34521
17	4	2,12132	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083	2	1,58114	2	1,58114	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
18	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	1	1,22474	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	2	1,58114	5	2,34521
19	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521
20	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083
21	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	6	2,54951	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521
22	3	1,87083	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
23	3	1,87083	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951
24	2	1,58114	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521
25	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
26	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
27	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	2	1,58114	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521
28	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
Jumlah	117	62,5115	133	66,4046	131	65,9638	105	59,3087	109	60,3765	136	66,918	124	64,1516	118	62,5772	133	66,378
Rata-rata	3,9	2,08372	4,43333	2,21349	4,36667	2,19879	3,5	1,97696	3,63333	2,01255	4,53333	2,2306	4,13333	2,13839	3,93333	2,08591	4,43333	2,2126

Tabel 56. Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Rasa Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Jumlah Konsentrasi Albumin (a)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan						Total		Rata-rata	
		b1 (40°C)		b2 (50°C)		b3 (60°C)		DA	DT	DA	DT
		DA	DT	DA	DT	DA	DT				
a1	1	3,967	2,095	3,967	2,094	4,300	2,185	12,233	6,374	4,078	2,125
	2	4,600	2,250	5,033	2,349	4,467	2,223	14,100	6,821	4,700	2,274
	3	4,133	2,138	3,500	1,977	3,900	2,084	11,533	6,199	3,844	2,066
Sub Total		12,700	6,483	12,500	6,420	12,667	6,492	37,867	19,395	12,622	6,465
Rata-rata		4,233	2,161	4,167	2,140	4,222	2,164	12,622	6,465	4,207	2,155
a2	1	4,167	2,145	4,000	2,110	4,400	2,204	12,567	6,460	4,189	2,153
	2	4,267	2,170	4,633	2,255	4,767	2,288	13,667	6,713	4,556	2,238
	3	3,933	2,086	3,633	2,013	4,433	2,213	12,000	6,312	4,000	2,104
Sub Total		12,367	6,401	12,267	6,378	13,600	6,705	38,233	19,484	12,744	6,495
Rata-rata		4,122	2,134	4,089	2,126	4,533	2,235	12,744	6,495	4,248	2,165
a3	1	4,167	2,150	5,500	2,223	4,333	2,190	14,000	6,563	4,667	2,188
	2	4,267	2,172	5,500	2,446	4,133	2,138	13,900	6,756	4,633	2,252
	3	4,433	2,213	3,500	2,231	4,367	2,199	12,300	6,642	4,100	2,214
Sub Total		12,867	6,534	14,500	6,900	12,833	6,527	40,200	19,961	13,400	6,654
Rata-rata		4,289	2,178	4,833	2,300	4,278	2,176	13,400	6,654	4,467	2,218
Sub Total		37,933	19,418	39,267	19,698	39,100	19,724	116,300	58,840	38,767	19,613
Rata-rata		4,263	2,158	3,919	2,189	4,374	2,192	12,556	6,538	4,185	2,179

Tabel 57. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Rasa

Sumber variasi	db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,00637	0,00318			
Perlakuan	8	0,12291	0,01536			
Konsentrasi albumin (A)	2	0,02061	0,0103	1,44314	3,63	tn
Suhu pengeringan (B)	2	0,00637	0,00318	0,44588	3,63	tn
Konsentrasi albumin dan Suhu pengeringan (AB)	4	0,09593	0,02398	3,35911	3,1	*
Galat	16	0,11424	0,00714			
Total	26	0,36642				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh
 (*) = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $F > F$ tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi albumin putih telur dan pengaruh suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata, namun interaksi antara pengaruh konsentrasi albumin dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap karakteristik Rasa sambal serbuk daun mengkudu. Maka perlu dilakukan uji lanjut.

Uji lanjut yang dipilih yaitu uji lanjut Dunun.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,007}{3}} = 0,002$$

$$LSR = S_{\check{y}} \times SSR$$

Tabel 58. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Rasa Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Terhadap Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur dan Suhu Pengeringan (AB)																					
Sy				0,002																Taraf	
SSR 5%	LSR	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
-	-	a2b2	2,126	-															a		
3	0,007	a2b1	2,134	0,008	*	-													b		
3,15	0,007	a1b2	2,140	0,014	*	0,006	tn	-											b		
3,23	0,008	a1b1	2,161	0,035	*	0,027	*	0,021	*	-									cd		
3,3	0,008	a1b3	2,164	0,038	*	0,030	*	0,024	*	0,003	tn	-							d		
3,34	0,008	a3b3	2,176	0,050	*	0,042	*	0,036	*	0,015	*	0,012	*	-					e		
3,37	0,008	a3b1	2,178	0,052	*	0,044	*	0,038	*	0,012	*	0,014	*	0,002	tn	-			e		
3,39	0,008	a2b3	2,235	0,109	*	0,101	*	0,095	*	0,074	*	0,071	*	0,059	*	0,057	*	-	f		
3,41	0,008	a3b2	2,300	0,174	*	0,166	*	0,160	*	0,139	*	0,136	*	0,124	*	0,122	*	0,065	*	-	g

Tabel 59. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Faktor a1 pada b Berbeda																				
SY				0,002						Taraf										
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan																
				1	2	3	4	5	6											
-	-	a1b2	2,140	-	-														a	
3	0,0071	a1b1	2,161	0,021	*	-														b
3,15	0,0075	a1b3	2,164	0,0239	*	0,003	tn	-												b

Tabel 60. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Faktor a2 pada b Berbeda									
SY				0,0024				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a2b2	2,126	-	-				a
3	0,0071	a2b1	2,134	0,008	*	-			b
3,15	0,0075	a2b3	2,235	0,1091	*	0,101	*	-	c

Tabel 61. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Faktor a3 pada b Berbeda									
SY				0,0024				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a3b3	2,176	-	-				a
3	0,0071	a3b1	2,178	0,002	tn	-			a
3,15	0,0075	a3b2	2,300	0,1243	*	0,122	*	-	b

Tabel 71. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Faktor b1 pada a Berbeda									
SY				0,0024				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a2b1	2,134	-	-				A
3	0,0071	a1b1	2,161	0,027	*	-			B
3,15	0,0075	a3b1	2,178	0,0444	*	0,0171	*	-	C

Tabel 62. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,0024				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a2b2	2,126	-	-				A
3	0,0071	a1b2	2,140	0,014	*	-			B
3,15	0,0075	a3b2	2,300	0,1739	*	0,1600	*	-	C

Tabel 63. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Faktor b3 pada a Berbeda									
SY				0,0024					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a1b3	2,164	-	-				A
3	0,0071	a3b3	2,176	0,012	*	-			B
3,15	0,0075	a2b3	2,235	0,0712	*	0,0594	*	-	C

Tabel 64. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Rasa

Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,233 B	4,167 B	4,222 A
	b	a	b
a2 (10%)	4,122 A	4,089 A	4,533 C
	b	a	c
a3 (15%)	4,289 C	4,833 C	4,278 B
	a	b	a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi perlakuan pengaruh albumin putih telur a1 (5%) dan a3 (15%) terhadap perlakuan pengaruh suhu b1 (40°C) dan b3 (60°C) sama tapi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa sambal serbuk daun mengkudu tetapi berbeda nyata pada a1 (5%) dan a3 (15%) terhadap perlakuan Pengaruh suhu b2 (50°C) berpengaruh nyata terhadap rasa sambal serbuk dau mengkudu. Pada perlakuan pengaruh suhu pengeringan b1 (40°C), b2 (50°C), dan b3 (60°C) berpengaruh nyata dengan perlakuan pengaruh

konsentrasi albumin putih telur a1 (5%) ,a2 (10%) dan a3 (15%) terhadap rasa sambal serbuk daun mengkudu.



Tabel 65. Data Uji Organoleptik Ulangan I Atribut Tekstur

Panelis	Ulangan Pertama Atribut Tekstur																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
2	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
3	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
4	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
5	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
6	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083
7	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
8	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
9	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
10	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132
11	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
12	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
13	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132
14	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
15	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
16	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132	1	1,22474	2	1,58114	5	2,34521
17	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
18	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
19	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132
20	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132
21	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
22	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
23	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
24	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
25	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
26	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
27	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
28	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
Jumlah	122	63,7037	131	65,7916	130	65,7455	124	64,2173	119	63,1371	133	66,3514	121	63,4006	121	63,5457	134	66,6942
Rata-rata	4,06667	2,12346	4,36667	2,19305	4,33333	2,19152	4,13333	2,14058	3,96667	2,10457	4,43333	2,21171	4,03333	2,11335	4,03333	2,11819	4,46667	2,22314

Tabel 66. Data Uji Organoleptik Ulangan II Atribut Tekstur

Panelis	Ulangan Kedua Atribut Tekstur																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
2	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
3	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
4	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
5	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951
6	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
7	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
8	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
9	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
10	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	6	2,54951	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132
11	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
12	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
13	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
14	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	3	1,87083	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
15	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
16	3	1,87083	2	1,58114	5	2,34521	4	2,12132	2	1,58114	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	5	2,34521
17	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
18	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
19	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	2	1,58114	4	2,12132
20	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132
21	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132
22	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	6	2,54951	3	1,87083	5	2,34521
23	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
24	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
25	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	6	2,54951
26	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951
27	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
28	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	6	2,54951	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
Jumlah	127	64,896	134	66,4702	134	66,6942	132	66,1541	117	62,6361	155	71,2994	133	66,392	125	64,5336	142	68,4798
Rata-rata	4,23333	2,1632	4,46667	2,21567	4,46667	2,22314	4,4	2,20514	3,9	2,08787	5,16667	2,37665	4,43333	2,21307	4,16667	2,15112	4,73333	2,28266

Tabel 67. Data Uji Organoleptik Ulangan III Atribut Tekstur

Panelis	Ulangan Ketiga Atribut Tekstur																	
	473		519		312		612		917		621		891		729		488	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
2	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
3	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
4	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
5	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
6	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083
7	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521
8	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
9	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
10	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083	4	2,12132
11	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
12	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	2	1,58114
13	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	6	2,54951	5	2,34521	5	2,34521	2	1,58114
14	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
15	2	1,58114	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132
16	3	1,87083	2	1,58114	3	1,87083	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132	1	1,22474	2	1,58114	5	2,34521
17	3	1,87083	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
18	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083	3	1,87083
19	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	3	1,87083	4	2,12132	2	1,58114	2	1,58114	4	2,12132
20	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132
21	4	2,12132	6	2,54951	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132
22	4	2,12132	5	2,34521	3	1,87083	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	5	2,34521
23	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
24	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
25	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
26	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521
27	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	3	1,87083	4	2,12132	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
28	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	4	2,12132	4	2,12132	5	2,34521	4	2,12132	5	2,34521	5	2,34521
29	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
30	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521	5	2,34521
Jumlah	122	63,7037	131	65,7916	130	65,7455	124	64,2173	119	63,1371	133	66,3514	121	63,4006	121	63,5457	130	65,6139
Rata-rata	4,06667	2,12346	4,36667	2,19305	4,33333	2,19152	4,13333	2,14058	3,96667	2,10457	4,43333	2,21171	4,03333	2,11335	4,03333	2,11819	4,33333	2,18713

Tabel 68. Data Analisis Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Tekstur Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Jumlah Konsentrasi Albumin (a)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan						Total		Rata-rata	
		b1 (40°C)		b2 (50°C)		b3 (60°C)		DA	DT	DA	DT
		DA	DT	DA	DT	DA	DT				
a1	1	4,033	2,113	4,133	2,141	4,067	2,123	12,233	6,377	4,078	2,126
	2	4,433	2,213	4,400	2,205	4,233	2,163	13,067	6,581	4,356	2,194
	3	4,033	2,113	4,133	2,141	4,067	2,123	12,233	6,377	4,078	2,126
Sub Total		12,500	6,440	12,667	6,486	12,367	6,410	37,533	19,336	12,511	6,445
Rata-rata		4,167	2,147	4,222	2,162	4,122	2,137	12,511	6,445	4,170	2,148
a2	1	4,033	2,118	4,367	2,105	4,367	2,193	12,367	6,416	4,122	2,139
	2	4,167	2,151	3,900	2,088	4,467	2,216	12,533	6,455	4,178	2,152
	3	4,033	2,118	3,967	2,105	4,367	2,193	12,367	6,416	4,122	2,139
Sub Total		12,233	6,387	12,233	6,297	13,200	6,602	37,267	19,286	12,422	6,429
Rata-rata		4,078	2,129	4,078	2,099	4,400	2,201	12,422	6,429	4,141	2,143
a3	1	4,467	2,223	4,433	2,212	4,333	2,192	13,233	6,626	4,411	2,209
	2	4,733	2,283	5,167	2,377	4,467	2,223	14,367	6,882	4,789	2,294
	3	4,333	2,187	4,433	2,212	4,333	2,192	13,100	6,590	4,367	2,197
Sub Total		13,533	6,693	14,033	6,800	13,133	6,606	40,700	20,099	13,567	6,700
Rata-rata		4,511	2,231	4,678	2,267	4,378	2,202	13,567	6,700	4,522	2,233
Sub Total		38,267	19,520	38,933	19,583	38,700	19,618	115,500	58,722	38,500	19,574
Rata-rata		4,252	2,169	4,326	2,176	4,300	2,180	12,833	6,525	4,278	2,175

Tabel 69. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur

Sumber variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,00055	0,00027			
Perlakuan	8	0,07262	0,00908			
Konsentrasi albumin (A)	2	0,04613	0,02306	11,6299	3,63	*
Suhu pengeringan (B)	2	0,00055	0,00027	0,13796	3,63	tn
Konsentrasi albumin dan Suhu pengeringan (AB)	4	0,02595	0,00649	3,27106	3,1	*
Galat	16	0,03173	0,00198			
Total	26	0,17752				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh

(*) = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan pada tabel ANAVA diketahui bahwa F hitung $F > F$ tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh konsentrasi albumin dan interaksi antara pengaruh konsentrasi albumin dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik warna sambal serbuk daun mengkudu, maka diperlukan uji lanjut. Uji lanjut yang dipilih yaitu uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,002}{3}} = 0,00066$$

$$LSR = S_y \times SSR$$

Tabel 80. Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Tekstur

Tabel Uji Lanjut Duncan Uji Tekstur Terhadap Pengaruh Albumin Putih Telur(A)				0,00066					
SY									
SSR 5%	LSR 5%	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf		
				1		2		3	
-	-	a2	2,143	-					a
3	0,002	a1	2,148	0,006	*	-			b
3,15	0,002	a3	2,233	0,0903	*	0,085	*	-	c

Tabel 701. Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Atribut Tekstur Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
a2 (10%)	4,141	a
a1 (5%)	4,170	b
a3 (15%)	4,522	c

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

Kesimpulan :

Bedasarkan uji lanjut Duncan menunjukan bahwa konsentrasi albumin putih telur berbeda nyata pada masing-masing perlakuan terhadap aroma sambal serbuk daun mengkudu.



Tabel 71. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Tekstur Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Terhadap Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur dan Suhu Pengeringan (AB)																					
SY				0,00066																	
SSR 5%	LSR	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan															Tarf		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9									
-	-	a2b2	2,099	-														a			
3	0,0020	a2b1	2,129	0,030	*	-												b			
3,15	0,0021	a1b3	2,137	0,038	*	0,008	*	-										c			
3,23	0,0021	a1b1	2,147	0,048	*	0,017	*	0,010	*	-								d			
3,3	0,0022	a1b2	2,162	0,063	*	0,033	*	0,025	*	0,016	*	-						e			
3,34	0,0022	a2b3	2,201	0,102	*	0,071	*	0,064	*	0,054	*	0,038	*	-				f			
3,37	0,0022	a3b3	2,202	0,103	*	0,073	*	0,065	*	0,055	*	0,040	*	0,001	tn	-		f			
3,39	0,0022	a3b1	2,231	0,132	*	0,102	*	0,094	*	0,084	*	0,069	*	0,030	*	0,029	*	-	g		
3,41	0,0023	a3b2	2,267	0,168	*	0,138	*	0,130	*	0,120	*	0,105	*	0,066	*	0,065	*	0,036	*	-	h

Tabel 83. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Faktor a1 pada b Berbeda									
SY				0,0007				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a1b3	2,137	-	-				a
3	0,0020	a1b1	2,147	0,010	*	-			b
3,15	0,0021	a1b2	2,162	0,0254	*	0,016	*	-	c

Tabel 72. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Faktor a2 pada b Berbeda									
SY				0,0007				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a2b2	2,099	-	-				a
3	0,0020	a2b1	2,129	0,030	*	-			b
3,15	0,0021	a2b3	2,201	0,1016	*	0,071	*	-	c

Tabel 73. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Faktor a3 pada b Berbeda									
SY				0,0007				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a3b3	2,202	-	-				a
3	0,0020	a3b1	2,231	0,029	*	-			b
3,15	0,0021	a3b2	2,267	0,0646	*	0,036	*	-	c

Tabel 74. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Faktor b1 pada a Berbeda									
SY				0,0007				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a2b1	2,129	-	-				A
3	0,0020	a1b1	2,147	0,017	*	-			B
3,15	0,0021	a3b1	2,231	0,1018	*	0,0844	*	-	C

Tabel 75. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,0007				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a2b2	2,099	-	-			A	
3	0,0020	a1b2	2,162	0,063	*	-		B	
3,15	0,0021	a3b2	2,267	0,1677	*	0,1046	*	-	C

Tabel 76. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Atribut Tekstur Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,0007				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2			3
-	-	a1b3	2,137	-	-			A	
3	0,0020	a2b3	2,201	0,064	*	-		B	
3,15	0,0021	a3b3	2,202	0,0654	*	0,0015	tn	-	B

Tabel 77. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Atribut Tekstur

Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	4,167 B	4,222 B	4,122 A
	a	c	a
a2 (10%)	4,078 A	3,944 A	4,400 B
	b	a	c
a3 (15%)	4,511 C	4,678 C	4,378 B
	b	c	a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi konsentrasi albumin putih telur a1 (5%) ,a2 (10%), a3 (15%) dan suhu pengeringan b1 (40°C),

b2 (50°C), dan b3 (60°C) berpengaruh nyata terhadap warna sambal serbuk daun mengkudu. Pada perlakuan pengaruh suhu b1 (40°C), dan b2 (50°C) berbedanya pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur a1 (5%), a2 (10%), dan a3 (15%). Pada perlakuan suhu pengeringan dengan suhu b3 (60°C) tidak berbedanya pada perlakuan konsentrasi albumin putih telur a2 (10%) dan a3 (15%) , tetapi berbeda nyata deengann konsentrasi albumin putih telur a1 (5%).

Lampiran 10. Hasil Uji Kadar Air

Tabel 780. Data Analisi Kadar Air Sambal Serbuk Daun Mengkudu Penelitian Utama

Jumlah Konsentrasi Albumin (A)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan			Total	Rata-rata
		b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)		
a1	1	8,458	7,960	7,960	24,378	8,126
	2	7,389	6,436	5,882	19,707	6,569
	3	6,404	6,404	4,926	17,734	5,911
Sub total		22,251	20,800	18,769	61,819	20,606
Rata-rata		7,417	6,933	6,256	20,606	6,869
a2	1	10,945	6,468	5,970	23,383	7,794
	2	6,897	5,941	5,941	18,778	6,259
	3	5,446	4,455	4,433	14,334	4,778
Sub total		23,287	16,864	16,344	56,495	18,832
Rata-rata		7,762	5,621	5,448	18,832	6,277
a3	1	7,463	5,473	5,473	18,408	6,136
	2	5,446	4,926	4,950	15,322	5,107
	3	5,419	4,455	3,941	13,815	4,605
Sub total		18,327	14,854	14,364	47,545	15,848
Rata-rata		6,109	4,951	4,788	15,848	5,283
Sub total		63,865	52,518	49,477	165,860	55,287
Rata-rata		7,096	5,835	5,497	18,429	6,143

Tabel 91. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Air

Sumber variasi	db	JK	KT	Fhitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	12,779	6,389	8,928		
Perlakuan	8	36,627	4,578	6,397		
Konsentrasi albumin putih telur (A)	2	11,563	5,781	8,078	3,63	*
Suhu pengeringan (B)	2	12,779	6,389	8,928	3,63	*
Konsentrasi albumin dan suhu pengeringan (AB)	4	11,069	2,767	3,866	3,01	*
Galat	16	11,451	0,716			
Total	26	96,267				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh

(*) = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan Tabel ANOVA diketahui bahwa F hitung untuk perlakuan sangat nyata, maka diputuskan untuk menolak H_0 . Dilihat dari tabel bahwa F hitung $\geq F$ tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan dan interaksi antara keduanya berpengaruh terhadap kadar air pada sambal serbuk daun mengkudu, sehingga diberi tanda *(berbeda nyata) maka perlu dilakukan uji lanjut duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{kTG}{rxb}} = \sqrt{\frac{0,716}{3}} = 0,239$$

$$LSR = S_y \times SSR$$

Tabel 792. Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Air

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Air									
SY				0,239				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan				Taraf	
				1	2	3			
-	0	a3	5,283	-				a	
3	0,716	a2	6,277	0,994	*	-		b	
3,15	0,751	a1	6,869	1,5860	*	0,592	tn	-	b

Tabel 80. Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Air Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
a3 (15%)	5,283	a
a2 (10%)	6,277	b
a1 (5%)	6,869	b

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

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan diatas menunjukkan bahwa konsentrasi albumin putih telur terhadap kadar air berpengaruh nyata. Konsentrasi albumin putih telur 15% berbeda nyata dengan konsentrasi albumin putih telur 10% dan 5%.

Tabel 81. Uji Lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Air

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Suhu Pengeringan(b)									
SY				0,239				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-rata Perlakuan				Taraf	
				1	2	3			
-	0	b3	5,497	-				a	
3	0,716	b2	5,835	0,338	tn	-		a	
3,15	0,751	b1	7,096	1,5987	*	1,261	*	-	b

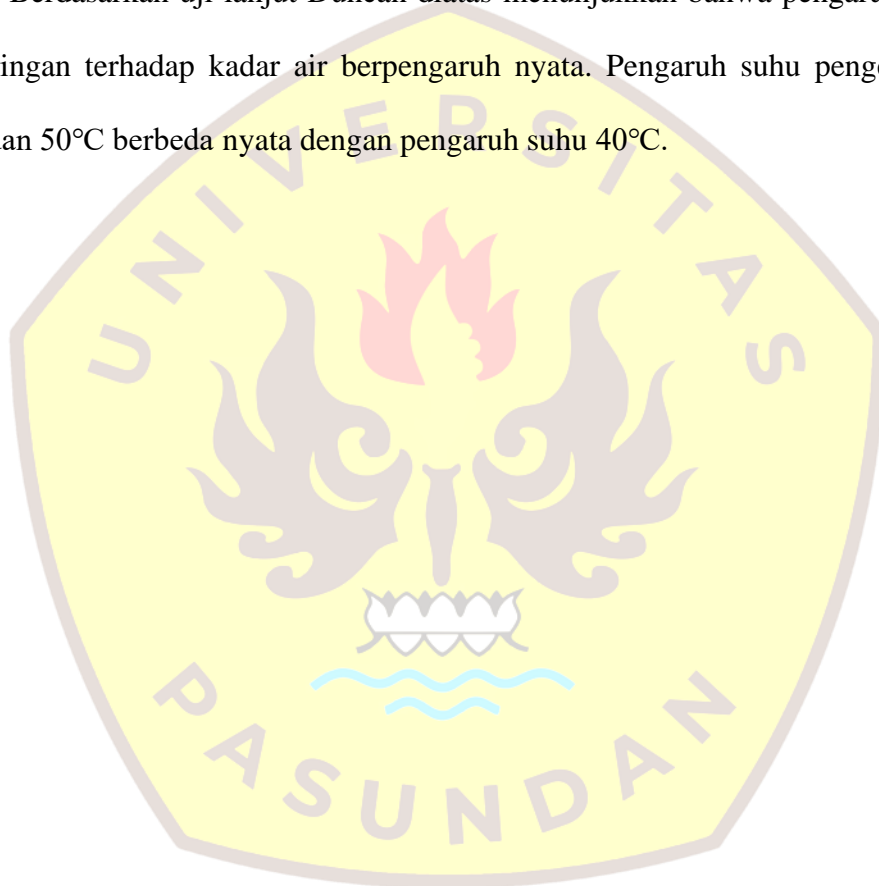
Tabel 82. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Air Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
b3 (60°C)	5,497	a
b2 (50°C)	5,835	a
b1 (40°C)	7,096	b

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

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan diatas menunjukkan bahwa pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar air berpengaruh nyata. Pengaruh suhu pengeringan 60°C dan 50°C berbeda nyata dengan pengaruh suhu 40°C.



Tabel 83. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel Uji Lanjut Duncan Penelitian Uji Organo leptik Terhadap Warna Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur dan Suhu Pengeringan (AB)																					
Sy				0,239																Taraf	
SSR 5%	LSR	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9									
-	-	a3b3	4,788	-															a		
3	0,716	a3b2	4,951	0,163	tn	-													ab		
3,15	0,751	a2b3	5,448	0,660	tn	0,497	tn	-											abc		
3,23	0,771	a2a2	5,621	0,833	*	0,670	tn	0,173	tn	-									bcd		
3,3	0,787	a3b1	6,109	1,321	*	1,158	*	0,661	tn	0,488	tn	-							cd		
3,34	0,797	a1b3	6,256	1,468	*	1,305	*	0,808	*	0,635	tn	0,147	tn	-					de		
3,37	0,804	a1b2	6,933	2,145	*	1,982	*	1,485	*	1,312	*	0,824	*	0,677	tn	-			ef		
3,39	0,809	a1b1	7,417	2,629	*	2,466	*	1,969	*	1,796	*	1,308	*	1,161	*	0,484	tn	-	fg		
3,41	0,814	a2b1	7,762	2,974	*	2,811	*	2,314	*	2,141	*	1,653	*	1,506	*	0,829	*	0,346	tn	-	g

Tabel 84. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor a1 pada b Berbeda									
SY				0,239				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1	2	3			
-	-	a1b3	6,256	-	-			a	
3	0,7157	a1b2	6,933	0,677	tn	-		a	
3,15	0,7515	a1b1	7,417	1,1607	*	0,484	tn	-	b

Tabel 85. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor a2 pada b Berbeda									
SY				0,239				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1	2	3			
-	-	a2b3	5,448	-	-			a	
3	0,7157	a2b2	5,621	0,173	tn	-		a	
3,15	0,7515	a2b1	7,762	2,3144	*	2,141	*	-	b

Tabel 86. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor a3 pada b Berbeda									
SY				0,239				Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1	2	3			
-	-	a3b3	4,788	-	-			a	
3	0,7157	a3b2	4,951	0,163	tn	-		a	
3,15	0,7515	a3b1	6,109	1,3210	*	1,158	*	-	b

Tabel 100. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor b1 pada a Berbeda									
SY				0,239					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a3b1	6,109	-	-				A
3	0,7157	a1b1	7,417	1,308	*	-			B
3,15	0,7515	a2b1	7,762	1,6535	*	0,3455	tn	-	B

Tabel 101. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,239					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a3b2	4,951	-	-				A
3	0,7157	a2b2	5,621	0,670	tn	-			A
3,15	0,7515	a1b2	6,933	1,9819	*	1,3120	*	-	B

Tabel 102. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,239					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a3b3	4,788	-	-				A
3	0,7157	a2b3	5,448	0,660	tn	-			A
3,15	0,7515	a1b3	6,256	1,4682	*	0,8081	*	-	B

Tabel 87. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Air

Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	7,417 B	6,933 B	6,256 B
	b	a	a
a2 (10%)	7,762 B	5,621 A	5,448 A
	b	a	a
a3 (15%)	6,190 A	4,951 A	4,788 A
	b	a	a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi pengaruh konsentrasi albumin putih telur a1 (5%) ,a2 (10%), a3 (15%) berbeda nyata dengan pengaruh suhu pengeringan b1 (40°C), tetapi tidak berbeda nyata pada pengaruh suhu b2 (50°C), dan b3 (60°C) terhadap kadar air sambal serbuk daun mengkudu. Pada perlakuan pengaruh suhu pengeringan dengan suhu b1 (40°C) tidak berbedanyata pada perlakuan pengaruh albumin putih telur a1 (5%) dan a2 (10%) , tetapi berbeda nyata deengann pengaruh albumin putih telur a3 (15%). Pada perlakuan pengaruh suhu b2 (50°C), dan b3 (60°C) berbedanyata pada perlakuan pengaruh konsentrasi albumin putih telur a1 (5%), tetapi tidak berbeda nyata pada pengaruh konsentrasi albumin putih telur a2 (10%), dan a3 (15%).

Lampiran 11. Hasil Uji Kadar Abu

Tabel 88. Data Analisa Kadar Abu Sambal Serbuk Daun Mengkudu Penelitian Utama

Jumlah Konsentrasi Albumin (A)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan			Total	Rata-rata
		b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)		
a1	1	3,462	3,241	3,235	9,938	3,313
	2	1,713	1,980	1,500	5,193	1,731
	3	1,585	1,904	1,970	5,459	1,820
Sub total		6,761	7,125	6,705	20,591	6,864
Rata-rata		2,254	2,375	2,235	6,864	2,288
a2	1	3,547	4,554	3,255	11,356	3,785
	2	1,376	1,803	1,488	4,668	1,556
	3	2,119	1,647	1,627	5,392	1,797
Sub total		7,043	8,004	6,370	21,417	7,139
Rata-rata		2,348	2,668	2,123	7,139	2,380
a3	1	3,539	4,008	3,513	11,059	3,686
	2	1,705	1,655	1,824	5,184	1,728
	3	1,961	1,750	1,792	5,504	1,835
Sub total		7,205	7,412	7,129	21,747	7,249
Rata-rata		2,402	2,471	2,376	7,249	2,416
Sub total		21,009	22,541	20,204	63,754	21,251
Rata-rata		2,334	2,505	2,245	7,084	2,361

Tabel 89. Analisis Variansi (ANAVA) Kadar Abu

Tabel Analisis Variasi (ANAVA) Penelitian Utama Analisis Kadar Abu						
Sumber variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	0,313	0,156			
Perlakuan	8	21,074	2,634			
Pengaruh konsentrasi albumin (A)	2	0,078	0,039	0,485	3,63	tn
Pengaruh suhu pengeringan (B)	2	0,313	0,156	1,930	3,63	tn
Pengaruh konsentrasi albumin dan suhu pengeringan (AB)	4	20,682	5,170	63,742	3,01	*
Galat	16	1,298	0,081			
Total	26	43,759				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh
(*) = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdarkan tabel ANAVA interaksi konsentrasi albumin dan suhu pengeringan (AB) berpengaruh Nyata karena F hitung $>$ F tabel 5%, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.



Tabel 90. Uji Lanjut Duncan Interaksi Konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Abu Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Tabel Uji Lanjut Duncan Penelitian Uji Organo leptik Terhadap Warna Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur dan Suhu Pengeringan (AB)																					
Sy				0,027																Taraf	
SSR 5%	LSR 5%	Kode Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan																	
-	-	a2b3	2,123	-																a	
3	0,081	a1b3	2,235	0,112	*	-														b	
3,15	0,085	a1b1	2,254	0,130	*	0,019	tn	-												b	
3,23	0,087	a2b1	2,348	0,224	*	0,113	*	0,094	*	-										c	
3,3	0,089	a1b2	2,375	0,252	*	0,140	*	0,121	*	0,027	tn	-								c	
3,34	0,090	a3b3	2,376	0,253	*	0,141	*	0,123	*	0,029	tn	0,001	tn	-						c	
3,37	0,091	a3b1	2,402	0,278	*	0,167	*	0,148	*	0,054	tn	0,027	tn	0,025	tn	-				cd	
3,39	0,092	a3b2	2,471	0,347	*	0,236	*	0,217	*	0,123	*	0,096	*	0,094	*	0,069	tn	-		d	
3,41	0,092	a2b2	2,668	0,545	*	0,433	*	0,414	*	0,320	*	0,293	*	0,291	*	0,266	*	0,197	*	-	e

Tabel 91. Uji Lanjut Duncan a1 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor a1 pada b Berbeda									
SY				0,0270					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a1b3	2,235	-	-				a
3	0,0811	a1b1	2,254	0,019	tn	-			a
3,15	0,0852	a1b2	2,375	0,1401	*	0,121	*	-	b

Tabel 92. Uji Lanjut Duncan a2 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor a2 pada b Berbeda									
SY				0,0270					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b3	2,123	-	-				a
3	0,0811	a2b1	2,348	0,224	*	-			b
3,15	0,0852	a2b2	2,668	0,5445	*	0,320	*	-	c

Tabel 93. Uji Lanjut Duncan a3 Terhadap b Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor a3 pada b Berbeda									
SY				0,0270					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a3b3	2,376	-	-				a
3	0,0811	a3b1	2,402	0,025	tn	-			a
3,15	0,0852	a3b2	2,471	0,0944	*	0,069	tn	-	b

Tabel 94. Uji Lanjut Duncan b1 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor b1 pada a Berbeda									
SY				0,0270					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a1b1	2,254	-	-				A
3	0,0811	a2b1	2,348	0,094	*	-			B
3,15	0,0852	a3b1	2,402	0,1482	*	0,0541	tn	-	B

Tabel 95. Uji Lanjut Duncan b2 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,0270					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a1b2	2,375	-	-				A
3	0,0811	a3b2	2,471	0,096	*	-			B
3,15	0,0852	a2b2	2,668	0,2928	*	0,1971	*	-	C

Tabel 96. Uji Lanjut Duncan b3 Terhadap a Berbeda

Uji Lanjut Duncan Kadar Air Faktor b2 pada a Berbeda									
SY				0,0270					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					
				1		2		3	
-	-	a2b3	2,123	-	-				A
3	0,0811	a1b3	2,254	0,130	*	-			B
3,15	0,0852	a3b3	2,376	0,2530	*	0,1228	*	-	C

Tabel 97. Interaksi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Yang Berbeda Terhadap Kadar Abu

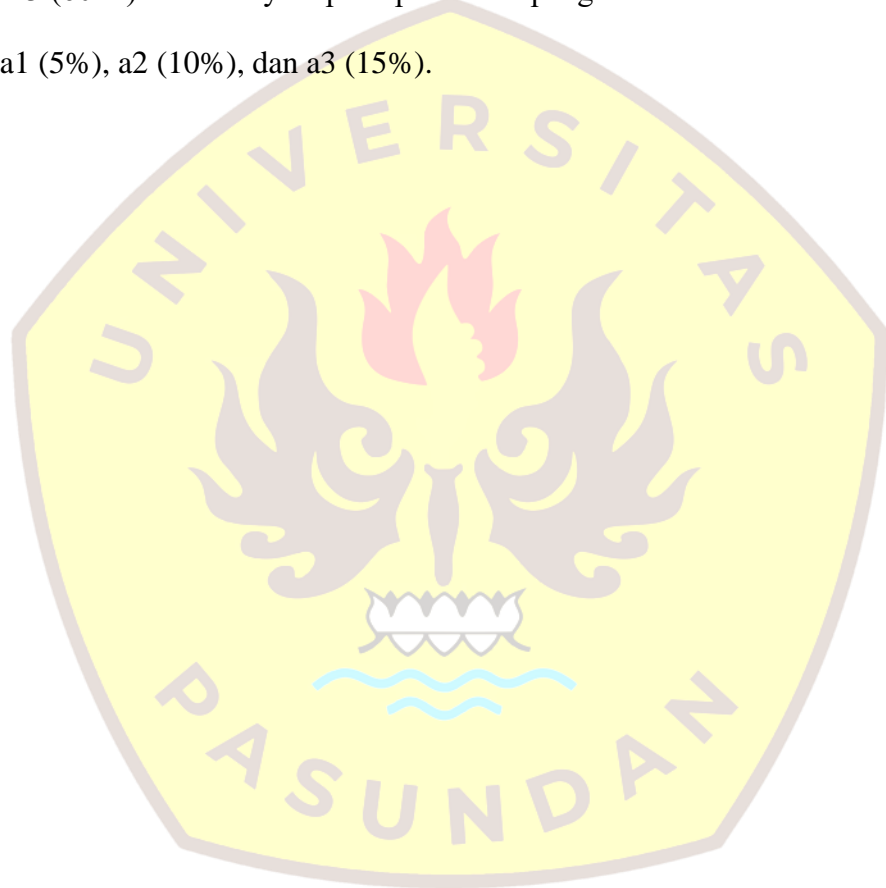
Konsentrasi Albumin Putih Telur	Suhu Pengeringan		
	b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)
a1 (5%)	2,254 A	2,375 A	2,235 B
	a	b	a
a2 (10%)	2,348 B	2,668 C	2,123 A
	b	b	a
a3 (15%)	2,402 B	2,471 B	2,376 C
	a	b	a

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda (Horizontal) menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%. Huruf besar yang berbeda (Vertikal) menunjukkan yang nyata pada uji Duncan pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa interaksi konsentrasi albumin putih telur a1 (5%) dan a3 (15%) pada pengaruh suhu pengeringan b1 (40°C) dan b3 (60°C) tidak berbeda nyata tetapi berbedanyata pada b2 (50°C)

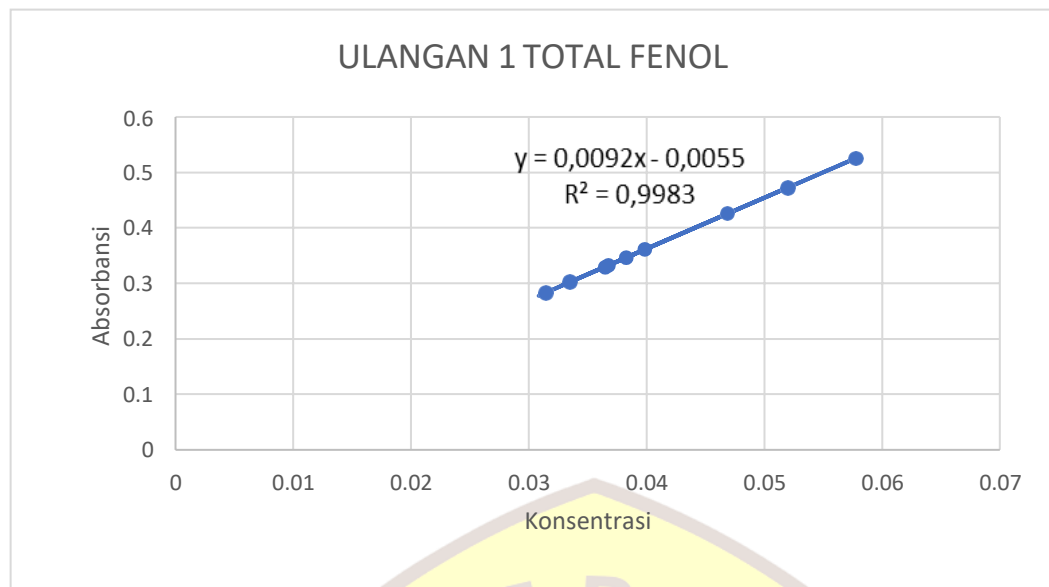
berpengaruh nyata terhadap warna sambal serbuk daun mengkudu. Pada pengaruh konsentrasi albumin putih telur a2 (10%) berpengaruh nyata terhadap pengaruh suhu pengeringan b1 (40°C), b2 (50°C) dan b3 (60°C). Pada perlakuan pengaruh suhu pengeringan dengan suhu b1 (40°C) tidak berbedanya pada perlakuan pengaruh albumin putih telur a2 (10%) dan a3 (15%), tetapi berbeda nyata dengan pengaruh albumin putih telur a1 (5%). Pada perlakuan pengaruh suhu b2 (50°C) dan b3 (60°C) berbedanya pada perlakuan pengaruh konsentrasi albumin putih telur a1 (5%), a2 (10%), dan a3 (15%).



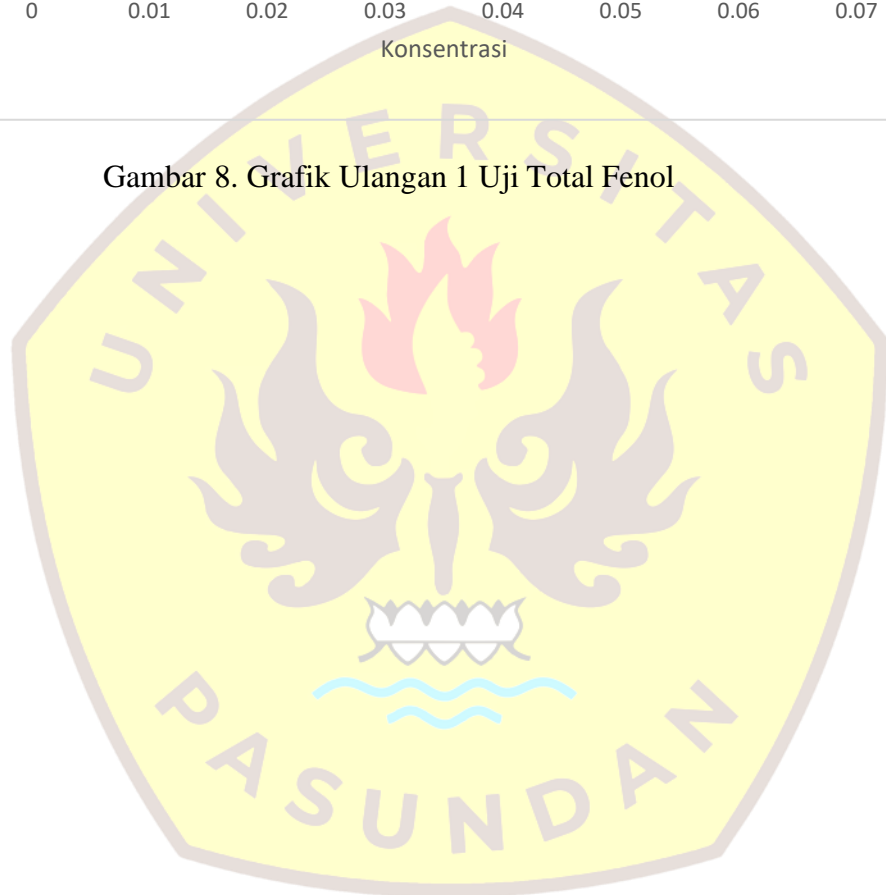
Lampiran 12. Hasil Uji Total Fenol

Tabel 98. Tabel Penentuan Konsentrasi Dan Kadar Total Fenol Ulangan I

ULANGAN KE-1						
PENENTUAN KONSENTRASI (C = ppm)		(y=bx+a) di mana x = (y-a)/b			HASIL AWAL	hasil konfersi nilai x, (µg/mL) ke (mg/mL)
NO	Kode Sampel	Absorbansi	a (Slope)	b (intersep)	x (µg/mL)	x (mg/mL)
1	a1b1	0,333	0,0055	0,0092	36,793	0,0368
2	a1b2	0,362	0,0055	0,0092	39,946	0,0399
3	a1b3	0,526	0,0055	0,0092	57,772	0,0578
4	a2b1	0,303	0,0055	0,0092	33,533	0,0335
5	a2b2	0,347	0,0055	0,0092	38,315	0,0383
6	a2b3	0,473	0,0055	0,0092	52,011	0,0520
7	a3b1	0,284	0,0055	0,0092	31,467	0,0315
8	a3b2	0,330	0,0055	0,0092	36,467	0,0365
9	a3b3	0,426	0,0055	0,0092	46,902	0,0469
RUMUS Total Polifenol = x . (v/m)						
NO	Kode Sampel	x (mg/mL)	V smpl (mL)	fp (pengenceran)	ws (g)	Hasil (mg GAE/g ekstrak)
1	a1b1	0,0368	0,5	20	0,05	7,3587
2	a1b2	0,0399	0,5	20	0,05	7,9891
3	a1b3	0,0578	0,5	20	0,05	11,5543
4	a2b1	0,0335	0,5	20	0,05	6,7065
5	a2b2	0,0383	0,5	20	0,05	7,6630
6	a2b3	0,0520	0,5	20	0,05	10,4022
7	a3b1	0,0315	0,5	20	0,05	6,2935
8	a3b2	0,0365	0,5	20	0,05	7,2935
9	a3b3	0,0469	0,5	20	0,05	9,3804

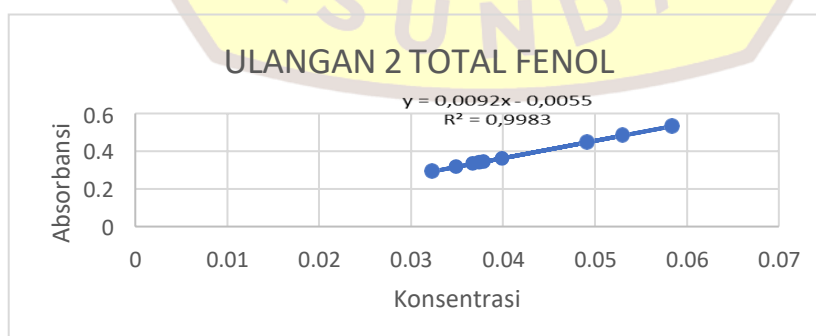


Gambar 8. Grafik Ulangan 1 Uji Total Fenol



Tabel 99. Penentuan Konsentrasi Dan Kadar Total Fenol Ulangan II

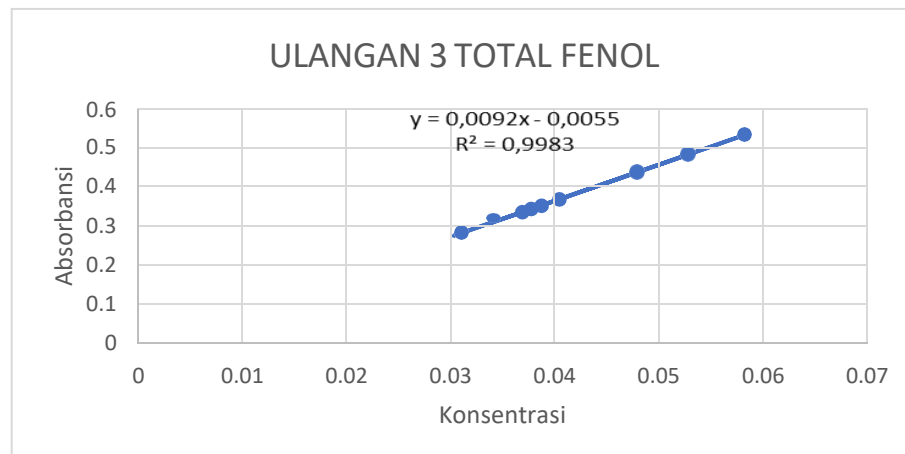
ULANGAN KE-2						
PENENTUAN KONSENTRASI (C = ppm)		(y=bx+a) di mana x = (y-a)/b			HASIL AWAL	hasil konferensi nilai x, (µg/mL) ke (mg/mL)
NO	Kode Sampel	Absorbansi	a (Slope)	b (intersep)	x (µg/mL)	x (mg/mL)
1	a1b1	0,343	0,0055	0,0092	37,880	0,0379
2	a1b2	0,362	0,0055	0,0092	39,946	0,0399
3	a1b3	0,532	0,0055	0,0092	58,424	0,0584
4	a2b1	0,332	0,0055	0,0092	36,685	0,0367
5	a2b2	0,339	0,0055	0,0092	37,446	0,0374
6	a2b3	0,482	0,0055	0,0092	52,989	0,0530
7	a3b1	0,292	0,0055	0,0092	32,337	0,0323
8	a3b2	0,316	0,0055	0,0092	34,946	0,0349
9	a3b3	0,446	0,0055	0,0092	49,076	0,0491
RUMUS Total Polifenol = x . (v/m)						
NO	Kode Sampel	x (mg/mL)	V smpl (mL)	fp (pengenceran)	ws (g)	Hasil (mg GAE/g ekstrak)
1	a1b1	0,0379	0,5	20	0,05	7,5761
2	a1b2	0,0399	0,5	20	0,05	7,9891
3	a1b3	0,0584	0,5	20	0,05	11,6848
4	a2b1	0,0367	0,5	20	0,05	7,3370
5	a2b2	0,0374	0,5	20	0,05	7,4891
6	a2b3	0,0530	0,5	20	0,05	10,5978
7	a3b1	0,0323	0,5	20	0,05	6,4674
8	a3b2	0,0349	0,5	20	0,05	6,9891
9	a3b3	0,0491	0,5	20	0,05	9,8152



Gambar 9. Grafik Ulangan 2 Uji Total Fenol

Tabel 100. Penentuan Konsentrasi Dan Kadar Total Fenol Ulangan III

ULANGAN KE-3						
PENENTUAN KONSENTRASI (C = ppm)		(y=bx+a) di mana x = (y-a)/b			HASIL AWAL	hasil konfersi nilai x, (µg/mL) ke (mg/mL)
NO	Kode Sampel	Absorbansi	a (Slope)	b (intersep)	x (µg/mL)	x (mg/mL)
1	a1b1	0,351	0,0055	0,0092	38,750	0,0388
2	a1b2	0,367	0,0055	0,0092	40,489	0,0405
3	a1b3	0,530	0,0055	0,0092	58,207	0,0582
4	a2b1	0,308	0,0055	0,0092	34,076	0,0341
5	a2b2	0,342	0,0055	0,0092	37,772	0,0378
6	a2b3	0,480	0,0055	0,0092	52,772	0,0528
7	a3b1	0,280	0,0055	0,0092	31,033	0,0310
8	a3b2	0,334	0,0055	0,0092	36,902	0,0369
9	a3b3	0,435	0,0055	0,0092	47,880	0,0479
RUMUS Total Polifenol = x . (v/m)						
NO	Kode Sampel	x (mg/mL)	V smpl (mL)	fp (pengenceran)	ws (g)	Hasil (mg GAE/g ekstrak)
1	a1b1	0,0388	0,5	20	0,05	7,7500
2	a1b2	0,0405	0,5	20	0,05	8,0978
3	a1b3	0,0582	0,5	20	0,05	11,6413
4	a2b1	0,0341	0,5	20	0,05	6,8152
5	a2b2	0,0378	0,5	20	0,05	7,5543
6	a2b3	0,0528	0,5	20	0,05	10,5543
7	a3b1	0,0310	0,5	20	0,05	6,2065
8	a3b2	0,0369	0,5	20	0,05	7,3804
9	a3b3	0,0479	0,5	20	0,05	9,5761



Gambar 10. Grafik Ulangan 3 Uji Total Fenol

Tabel 117. Data Analisis konsentrasi Albumin Putih Telur Dan Suhu Pengeringan Terhadap Total Fenol Sambal Serbuk Daun Mengkudu

Jumlah Konsentrasi Albumin (A)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan			Total	Rata-rata
		b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)		
a1	1	7,359	7,989	11,554	26,902	8,967
	2	7,576	7,989	11,685	27,250	9,083
	3	7,750	8,098	11,641	27,489	9,163
Sub total		22,685	24,076	34,880	81,641	27,214
Rata-rata		7,562	8,025	11,627	27,214	9,071
a2	1	6,707	7,663	10,402	24,772	8,257
	2	7,337	7,489	10,402	25,228	8,409
	3	6,815	0,000	0,000	6,815	2,272
Sub total		20,859	15,152	20,804	56,815	18,938
Rata-rata		6,953	5,051	6,935	18,938	6,313
a3	1	6,293	7,293	9,380	22,967	7,656
	2	6,467	6,989	9,815	23,272	7,757
	3	6,207	7,380	9,576	23,163	7,721
Sub total		18,967	21,663	28,772	69,402	23,134
Rata-rata		6,322	7,221	9,591	23,134	7,711
Sub total		62,511	60,891	84,457	207,859	69,286
Rata-rata		6,946	6,766	9,384	23,095	7,698

Tabel 118. Analisa Variasi (ANOVA) Kadar Total Fenol

Tabel Analisis Variasi (ANOVA) Pengujian Kadar Total Fenol						
Sumber variasi	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	
Kelompok	2	38,502	19,251	5,395		
Perlakuan	8	107,838	13,480	3,777		
Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur (A)	2	34,243	17,122	4,798	3,63	*
Pengaruh Suhu Pengeringan (B)	2	38,502	19,251	5,395	3,63	*
Pengaruh Konsentrasi Albumin dan Suhu Pengeringan (AB)	4	30,834	7,708	2,160	3,01	tn
Galat	16	57,097	3,569			
Total	26	307,015				

Keterangan: (tn) = Tidak Berpengaruh

(*) = Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan Tabel ANOVA diketahui bahwa F hitung bahwa F hitung \geq F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa interaksi konsentrasi albumin putih telur dan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata pada total fenol tetapi berpengaruh nyata pada konsentrasi albumin putih telur dan pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar total fenol sambal serbuk daun mengkudu, maka perlu dilakuakn uji lanjut. Uji lanjut yang dipilih yaitu uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{rxb}} = \sqrt{\frac{3,569}{3}} = 1,190$$

$$LSR = S_y \times SSR$$

Tabel 119. Uji Lanjut Duncan Pada Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Total Fenol

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengaruh Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Total Fenol									
SY				1,190					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan					Taraf
				1		2		3	
-	0	a2	6,313	-					a
3	3,569	a3	7,711	1,399	tn	-			a
3,15	3,747	a1	9,071	2,7585	tn	1,360	tn	-	a

Tabel 120. Konsentrasi Albumin Putih Telur (a) Terhadap Kadar Total Fenol

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
a3 (15%)	6,313	a
a2 (10%)	7,711	a
a1 (5%)	9,071	a

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

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan diatas menunjukkan bahwa konsentrasi albumin putih telur tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi albumin putih telur 15%, 10% dan albumin putih telur 5%.

Tabel 121. Uji Lanjut Duncan Pada Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Total Fenol

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Pengaruh Suhu Pengeringan(b) Terhadap kadar Total Fenol									
SY				1,190					Taraf
SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Rata-rata Perlakuan					Taraf
				1		2		3	
-	0	b2	6,766	-					a
3	3,569	b1	6,946	0,180	tn	-			a
3,15	3,747	b3	9,384	2,6184	tn	2,438	tn	-	a

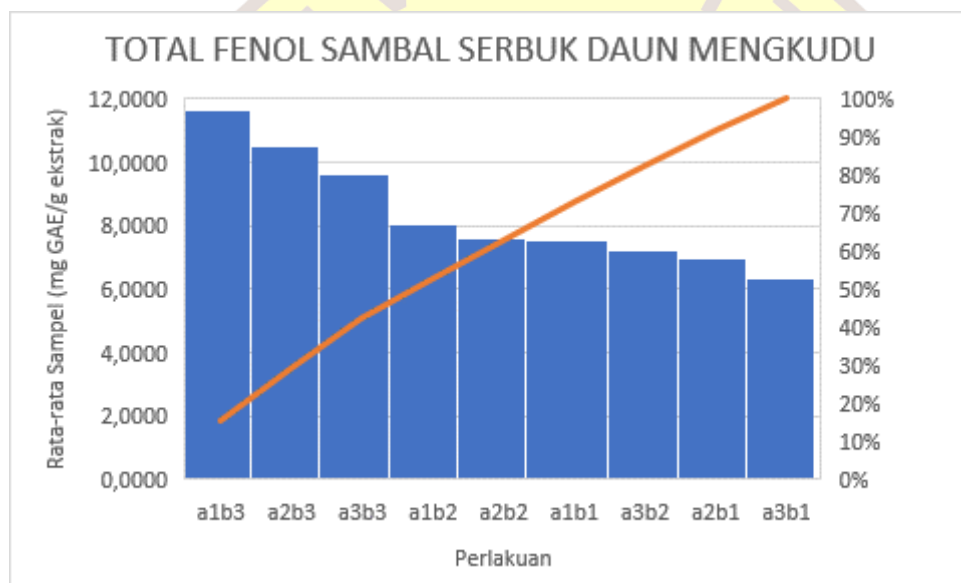
Tabel 122. Suhu Pengeringan (b) Terhadap Kadar Total Fenol

Perlakuan	Rata-rata	Taraf Nyata
b3 (60°C)	6,766	a
b2 (50°C)	6,946	a
b1 (40°C)	9,384	a

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

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan diatas menunjukkan bahwa pengaruh suhu pengeringan terhadap total fenol tidak berpengaruh nyata pada suhu pengeringan 60°C, 50°C dan suhu pengeringan 40°C.



Gambar 11. Grafik Rata-rata Sampel Sambal (mg GAE/g ekstrak)

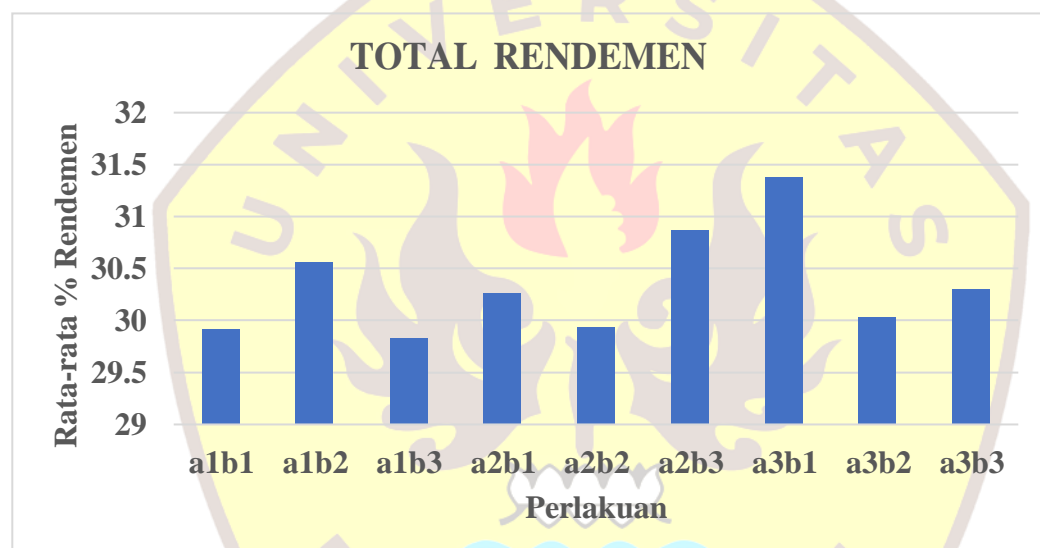
Lampiran 13. Hasil Uji Total Rendemen

Tabel 123. Data Analisa Total Rendemen Sambal Serbuk Daun Mengkudu Penelitian Utama

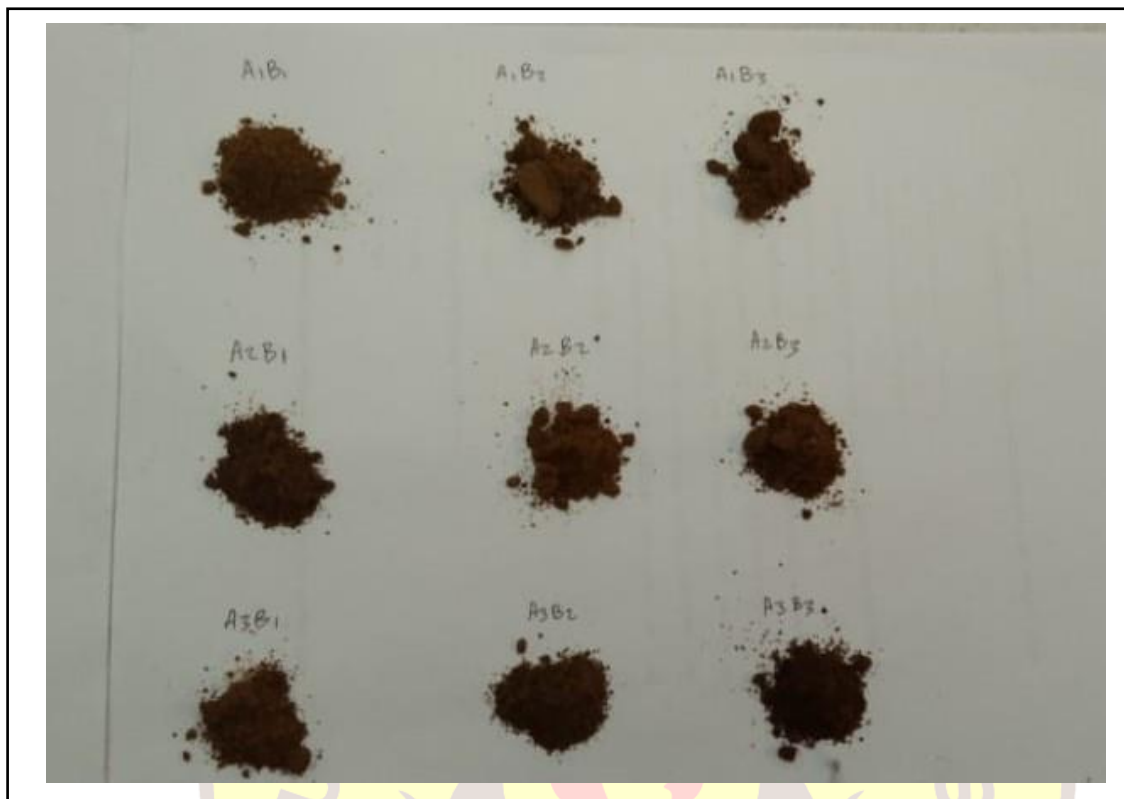
Konsentrasi Albumin Putih Telur (A)	Kelompok Ulangan	Suhu Pengeringan			Total	Rata-rata
		b1 (40°C)	b2 (50°C)	b3 (60°C)		
a1	1	30,017	30,485	29,265	89,767	29,922
	2	30,054	29,075	32,553	91,682	30,561
	3	29,153	30,772	29,558	89,483	29,828
Sub total		89,224	90,332	91,376	270,932	90,311
Rata-rata		29,741	30,111	30,459	90,311	30,104
a2	1	30,129	31,014	29,645	90,788	30,263
	2	30,129	29,853	29,814	89,796	29,932
	3	28,980	31,477	32,161	92,618	30,873
Sub total		89,238	92,344	91,620	273,202	91,067
Rata-rata		29,746	30,781	30,540	91,067	30,356
a3	1	29,293	32,548	32,315	94,156	31,385
	2	29,960	30,890	29,257	90,106	30,035
	3	30,026	31,069	29,811	90,906	30,302
Sub total		89,278	94,506	91,384	275,168	91,723
Rata-rata		29,759	31,502	30,461	91,723	30,574
Sub total		267,740	277,182	274,380	819,302	273,101
Rata-rata		29,749	30,798	30,487	91,034	30,345

Tabel 124. Analisa Variasi (ANOVA) Total Rendemen

Tabel Analisis Variasi (ANOVA) Penelitian Utama Analisis Rendemen						
Sumber variasi	db	JK	KT	fhitung	f tabel 5%	
Kelompok	2	5,225	2,613			
Perlakuan	8	6,384	0,798			
Konsentrasi albumin (A)	2	0,998	0,499	0,423	3,63	tn
Suhu pengeringan (B)	2	5,225	2,612	2,216	3,63	tn
Konsentrasi Albumin dan Suhu Pengeringan (AB)	4	0,161	0,040	0,034	3,01	tn
Galat	16	18,856	1,178			
Total	26	36,850				



Gambar 12. Grafik Total Rendemen



Gambar 13. Variasi Sampel Sambal Serbuk Daun Mengkudu

