

**PENGARUH FORMULA DAN PERBANDINGAN BUMBU SERBUK
DENGAN SANTAN SERBUK TERHADAP KARAKTERISTIK BUMBU
GULAI SERBUK DENGAN METODE *FOAM-MAT DRYING***

TUGAS AKHIR

*Dianjukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Giga Ruhmiana Budia Kusumah
12.302.0220



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2017**

**PENGARUH FORMULA DAN PERBANDINGAN BUMBU SERBUK
DENGAN SANTAN SERBUK TERHADAP KARAKTERISTIK BUMBU
GULAI SERBUK DENGAN METODE *FOAM-MAT DRYING***

TUGAS AKHIR

*Dianjukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

GIGA RUHMIANA BUDIA KUSUMAH
12.30.20.220

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Ir. Neneng Suliasih, MP.)

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Formula dan Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk Terhadap Karakteristik Bumbu Gulai Serbuk Dengan Metode *Foam-Mat Drying*”**.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan semoga sampai kepada kita selaku umat dan kaumnya sampai akhir zaman, Aamiin.

Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karenanya pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ir. Neneng Suliasih, MP., selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
2. Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
3. Ir. Syarif Assalam, MT., selaku dosen penguji yang senantiasa menyempatkan waktunya untuk menguji penulis serta memberikan saran kepada penulis.
4. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, MSi. selaku koordinator Tugas Akhir.

5. Ayah dan Ibu tercinta Bapak Siswaya Heryat Ruhmiana Avista dan Ibu Salimah Rusmawati serta adik tercinta Dicka Rusmawan Budia Kusumah beserta keluarga yang telah memberikan banyak dukungan baik secara materil, moril, dan doa yang tiada henti kepada penulis.
6. Sahabat-sahabat khususnya Dicki, Ikshan, Fahriza, Riyan, M. Rizki, Adwin, Bisma dan Yanfa terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
7. Sahabat-sahabat *Volturi Estrada* (TP-D) dan *Banana Bee* angkatan 2012 yang tetap kompak terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah membantu, terimakasih.

Demikian yang dapat penulis sampaikan dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
1.6 Hipotesis	6
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	6
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Gulai	7
2.2 Santan	8
2.3 Rempah-rempah	13
2.4 Bumbu Instan	15
2.5 <i>Foam-mat drying</i>	17

III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	20
3.1 Bahan dan Alat	20
3.2 Metode Penelitian.....	20
3.2.1 Penelitian Pendahuluan.....	20
3.2.2 Penelitian Utama.....	22
3.3 Prosedur Penelitian.....	26
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	26
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama.....	29
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Penelitian Pendahuluan	34
4.1.1 Penentuan konsentrasi putih telur	34
4.2 Penelitian utama	38
4.2.1 Respon organoleptik	39
4.2.2 Respon Kimia.....	44
4.2.3 Respon Fisik.....	47
4.2.4 Perlakuan Terpilih.....	48
V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Santan Kelapa.....	10
2. Komposisi Kimia Buah Kelapa Pada Berbagai Tingkat Kematangan.....	11
3. Komposisi Santan.....	12
4. Nutrition Facts Santan Serbuk Sasa.....	12
5. Standar Mutu Bubuk Rempah-rempah.....	17
6. Kriteria Uji Skala Hedonik Pada Penelitian Pendahuluan.....	21
7. Acuan Formulasi Pembuatan Bumbu Gulai (Basis 500 gram).....	21
8. Formula 1 dan 2 Pembuatan Bumbu Gulai Serbuk Pada Penelitian Utama.....	22
9. Matrik Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial 2x3.....	23
10. Tata Letak Faktorial 2x3 dengan 4 Kali Ulangan.....	24
11. Analisis Variasi (ANAVA).....	25
12. Kriteria Uji Skala Hedonik pada Penelitian Utama.....	26
13. Hasil Analisis Pendahuluan Uji Kadar Air Bumbu Gulai Serbuk.....	37
14. Pengaruh Faktor (A) Terhadap Atribut Warna Bumbu Gulai Serbuk.....	39
15. Pengaruh Faktor (B) Terhadap Atribut Warna Bumbu Gulai Serbuk.....	40
16. Interaksi Antara Faktor (A) Dengan Faktor (B) Terhadap Atribut Aroma.....	41
17. Interaksi Antara Faktor (A) Dengan (B) Faktor Terhadap Atribut Rasa.....	43
18. Pengaruh Faktor (B) Terhadap Kadar Air Bumbu Gulai Serbuk.....	45
19. Interaksi Antara Faktor (A) Dengan Faktor (B) Terhadap Kadar Lemak.....	46
20. Hasil Analisis Kadar Rendemen Bumbu Gulai Serbuk.....	47
21. Basis Penelitian Utama.....	62

22. Total Kebutuhan Bahan Baku Mentah.....	65
23. Data Pengamatan Organoleptik Pendahuluan Atribut Warna.....	66
24. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Warna Bumbu Gulai Serbuk.....	69
25. Data Organoleptik Pendahuluan Atribut Aroma.....	70
26. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Aroma Bumbu Gulai Serbuk	73
27. Data Organoleptik Pendahuluan Atribut Kenampakan.....	74
28. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Kenampakan	77
29. Perhitungan Analisis Kadar Air Pendahuluan Ulangan Ke 1	78
30. Perhitungan Analisis Kadar Air Pendahuluan Ulangan Ke 2	78
31. Perhitungan Analisis Kadar Air Pendahuluan Ulangan Ke 3	78
32. Perhitungan Rata-rata Analisis Kadar Air Pendahuluan.....	79
33. Data Pengamatan Organoleptik Utama Terhadap Warna	80
34. Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 2x3 Terhadap Atribut Warna	88
35. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Warna.....	89
36. Uji Lanjut Duncan Faktor (A) Terhadap Warna	89
37. Uji Lanjut Duncan Faktor (B) Terhadap Warna	90
38. Data Pengamatan Organoleptik Utama Terhadap Aroma.....	90
39. Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 2x3 Terhadap Atribut Aroma.....	98
40. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Aroma	99
41. Uji Lanjut Duncan Faktor (A) Atribut Aroma	99
42. Uji Lanjut Duncan Faktor (B) Atribut Aroma	100
43. Interkasi Faktor (A) dan Faktor (B) Terhadap Atribut Aroma	100
44. Perhitungan Dwi Arah Faktor (A) Sama (B) Beda.	100

45. Perhitungan Dwi Arah Faktor (A) Beda (B) Sama.....	101
46. Perhitungan Dwi Arah Interaksi Faktor (A) dan (B) Atribut Aroma.....	101
47. Data Pengamatan Organoleptik Utama Terhadap Rasa.....	102
48. Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 2x3 Terhadap Atribut Rasa.....	110
49. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Rasa.....	111
50. Uji Lanjut Duncan Faktor (B) Terhadap Atribut Rasa.....	112
51. Interkasi Faktor (A) dan Faktor (B) Terhadap Atribut Rasa.....	112
52. Perhitungan Dwi Arah Faktor (A) Sama B Beda.....	112
53. Perhitungan Dwi Arah Faktor (A) Beda (B) Sama.....	113
54. Perhitungan Dwi Arah Interaksi Faktor (A) dan (B) Atribut Aroma.....	113
55. Perhitungan Kadar Air Utama Terhadap Bumbu Gulai Serbuk.....	114
56. Matriks Pengaruh Faktor (A) dan Faktor (B) Terhadap Kadar Air	114
57. Analisis Variansi (ANAVA) Kadar Air.....	116
58. Uji Lanjut Duncan Faktor (B) Terhadap Kadar Air.....	116
59. Perhitungan Kadar Lemak Terhadap Bumbu Gulai Serbuk	117
60. Matriks Faktor (A) dan Faktor (B) Terhadap Kadar Lemak.....	117
61. Analisis Variansi (ANAVA) Terhadap Kadar Lemak.....	119
Tabel 62. Uji Lanjut Duncan Faktor (A) Terhadap Kadar Lemak.....	119
63. Uji Lanjut Duncan Faktor (B) Terhadap Kadar Lemak	119
64. Interkasi Faktor (A) dan Faktor (B) Terhadap Kadar Lemak	120
65. Perhitungan Dwi Arah Faktor (A) Sama (B) Beda.....	120
66. Perhitungan Dwi Arah Faktor (A) Beda (B) Sama.....	120
67. Perhitungan Dwi Arah Interaksi Faktor (A) dan Faktor (B) Kadar Lemak..	121

68. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 1	122
69. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 2.....	122
70. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 3.....	122
71. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 4.....	122
72. Perhitungan Rata-rata Analisis Uji Rendemen	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Bumbu Gulai Serbuk	32
2. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Bumbu Gulai Serbuk	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Kadar air (AOAC, 2005)	55
2. Prosedur Analisis Kadar lemak metode AOAC (2005)	56
3. Prosedur Analisa Rendemen Hasil Pengeringan.....	57
4. Formulir Uji Hedonik.....	58
5. Perhitungan Perbandingan Bumbu Serbuk dengan Santan Serbuk	59
7. Kebutuhan Bahan Baku Mentah Keseluruhan	65
8. Perhitungan Statistik Penelitian Pendahuluan Respon Organoleptik.....	66
9. Perhitungan Respon Kimia Penelitian Pendahuluan.....	78
10. Perhitungan Statistik Respon Organoleptik Penelitian Utama.....	80
11. Perhitungan Statistik Penelitian Utama Respon Kimia.....	114
12. Perhitungan Analisis Nilai Rendemen	122

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk dalam pembuatan bumbu gulai serbuk dengan menggunakan metode *foam-mat drying*, sehingga diperoleh karakteristik yang baik yang dapat di manfaatkan untuk bumbu masakan gulai.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor A (Formula) yang terdiri dari 2 taraf yaitu a1 (formula 1), dan a2 (formula 2) dan faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) yang terdiri dari 3 taraf yaitu b1 (1 : 1,5), b2 (1 : 1), dan b3 (1,5 : 1). Respon dalam penelitian adalah respon organoleptik (warna, aroma, dan rasa), respon kimia (kadar air dan kadar lemak), dan respon fisik (uji kadar rendemen).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa formula berpengaruh terhadap warna, aroma, dan kadar lemak, perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, kadar air, dan kadar lemak serta interaksi antara formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk berpengaruh terhadap aroma, rasa dan kadar lemak.

Perlakuan terpilih yaitu produk bumbu gulai dengan menggunakan formula 2 (a2) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (1,5 : 1) (b3) yang memiliki kadar air 10,88%, kadar lemak 10,97% dan kadar rendemen rata-rata untuk formula 2 (a2) sebesar 28,41%.

Kata kunci : Bumbu gulai serbuk, formula, perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the formula and comparison of powdered herbs with coconut milk powder in the manufacture of spice curry powder using the method of foam-mat drying, to obtain good characteristics that can be utilized for gulai spices cooking.

The research was conducted using group randomized design (RAK) consisting of 2 factor A (formula) consisting of 2 levels ie a1(formula 1), and a2 (formula 2) and factor B (comparison of powdered spice with coconut milk powder) consisting of 3 levels ie b1 (1: 1,5), b2 (1 : 1), and b3 (1,5 : 1). Response in research is organoleptic response (color, flavor, and taste), chemical response (moisture content and fat content), and physical response (test of yield content).

Based on the results of the research, it is known that the formula has an effect on color, aroma, and fat content, the ratio of spice powder with coconut milk powder affects the color, flavor, taste, moisture content, and fat content as well. The interaction between the formula and the ratio of powdered condiments affected to coconut milk powder affect the aroma, taste and fat content.

The chosen methods for spice product are by using formula 2 (a2) and the ratio of powdered herbs to coconut milk powder (1,5 : 1) (b3) has a moisture content of 10,88%, fat content of 10,97% and average yield content for formula 2 (a2) of 28,41%.

Keywords: Spice curry powder, formula, comparison of powdered herbs with coconut milk powder

I. PENDAHULUAN

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

1.1 Latar Belakang

Menurut definisi dari Wikipedia, gulai adalah sejenis makanan berbahan baku daging ayam, aneka ikan, kambing, sapi, jenis daging lain, jeroan, atau sayuran seperti nangka muda dan daun singkong, yang dimasak dalam kuah bumbu rempah yang bercitarasa gurih. Ciri khas gulai adalah bumbunya yang kaya rempah antara lain kunyit, ketumbar, lada, lengkuas, jahe, cabai merah, bawang merah, bawang putih, adas, pala, serai, kayu manis dan jinan yang dihaluskan, dicampur, kemudian dimasak dalam santan. Masakan ini yang memiliki ciri khas berwarna kuning karena pengaruh sari kunyit. Makanan ini dianggap sebagai bentuk lain dari kari, dan secara internasional sering disebut sebagai kari ala Indonesia.

Menurut Prasetyo (2003), dewasa ini masyarakat menginginkan segala sesuatu yang serba cepat, mudah, 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. Masakan Indonesia, seperti rawon, soto, rendang, dan lain-lain, umumnya rumit dan tidak dapat disajikan dengan cepat. Salah satu cara untuk menyajikannya dengan cepat dan mudah adalah dengan menggunakan bumbu siap pakai berbentuk pasta atau serbuk.

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.

Adanya produk bumbu gulai serbuk akan mempermudah masyarakat dalam pembuatan gulai sehari-hari, terutama pada waktu hari raya besar seperti idul fitri, idul adha, dan juga memperpanjang umur simpan dari bumbu gulai itu sendiri. Namun yang menjadi kendala dikalangan masyarakat adalah formula dari setiap bahan yang digunakan untuk membuat bumbu gulai berbeda-beda setiap orang. Untuk mendapatkan citarasa yang sesuai membutuhkan formula yang tepat dari berbagai jenis rempah yang digunakan. Gulai identik dengan adanya penambahan santan, penambahan santan yang sesuai dapat menambah citarasa dari bumbu gulai yang pas.

Salah satu tujuan penggunaan metode *foam-mat drying* adalah untuk mempercepat proses pengeringan, karena pada metode pengeringan ini adanya penambahan bahan pembusa atau pembuih. Konsentrasi buih yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan. Jenis-jenis pembusa diantaranya adalah putih telur (albumin), *polysorbat 80*, soda kue dan gliserin.

Menurut Kumalaningsih dkk (2005), dengan adanya busa maka akan mempercepat proses penguapan air walaupun tanpa suhu yang terlalu tinggi, produk yang dikeringkan menggunakan busa pada suhu 50-80°C dapat menghasilkan kadar air 2-3%. Bubuk dari hasil metode *foam-mat drying* mempunyai densitas atau kepadatan yang rendah (ringan) dan bersifat remah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat diidentifikasi untuk penelitian yaitu:

1. Adakah pengaruh formula terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk.
2. Adakah pengaruh perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk.
3. Adakah pengaruh interaksi formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk dalam pembuatan bumbu gulai serbuk dengan menggunakan metode *foam-mat drying*, sehingga diperoleh karakteristik yang baik yang dapat di manfaatkan untuk bumbu masakan gulai.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk menyediakan bumbu instan serbuk untuk masakan gulai. Memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai pembuatan bumbu gulai serbuk, serta membuat formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk bumbu gulai serbuk.

1.5 Kerangka Pemikiran

Bumbu gulai serbuk adalah campuran dari beragam rempah-rempah dengan komposisi tertentu dan dapat langsung digunakan sebagai bumbu masak untuk masakan gulai.

Bumbu gulai memiliki ciri khas yaitu terdapat pada bumbunya yang kaya akan berbagai macam rempah, setiap orang yang membuat bumbu gulai berbeda-beda dalam penggunaan rempah dan juga takaran setiap rempahnya, namun ada beberapa rempah yang umum di gunakan dalam pembuatan bumbu gulai diantaranya kunyit, ketumbar, lada lengkuas jahe, cabai merah, bawang merah, bawang putih, adas, pala, serai kayu manis dan jintan (Wikipedia, 2016).

Menurut Ernawati, (2010), pembuatan bumbu gulai dibutuhkan bahan-bahan sebagai berikut : cabai merah (38 %), bawang merah (15,2 %), bawang putih (18,2 %), lengkuas (3 %), jahe (3,5 %), kunyit (7,6 %), ketumbar (0,80 %), jintan (0,80 %), asam kandis (7,60 %), cengkih (0,25 %), kayu manis (0,5 %), daun salam (0,80 %), kapulaga (0,25 %), serai (2,5 %), garam (7,60%) dan daun jeruk (1, %).

Menurut Alawiah, (2010), pembuatan bumbu gulai dibutuhkan bahan-bahan sebagai berikut : cabai merah (40 %), bawang merah (16 %), bawang putih (15,5 %), jahe (3,5 %), kunyit (7,5 %), lengkuas (3,4 %), cengkih (2,2 %), pala (2,2 %), kapulaga (2,2 %), dan garam (7,5 %).

Menurut Ernawati, (2010), dalam pembuatan bumbu gulai membutuhkan penambahan santan serbuk sebanyak 55,86 %.

Menurut Yasa Boga, (2010), dalam pembuatan bumbu gulai membutuhkan penambahan santan sebanyak 50,96 %.

Menurut Alawiah, (2010), dalam pembuatan bumbu gulai membutuhkan penambahan santan sebanyak 45,69 %.

Metode pengeringan busa memiliki kelebihan dari pada metode pengeringan lain karena relatif sederhana dan prosesnya tidak mahal. Selain itu *foam mat drying* dapat memperluas permukaan, menurunkan tegangan permukaan, meningkatkan rongga, mengembangkan bahan, mempercepat penguapan air, dan biasanya suhu yang digunakan relatif rendah sehingga warna, aroma dan komponen gizi produk dapat dipertahankan (Karim dan Wai, 1999).

Pada metode foam-mat drying hal yang sangat berpengaruh adalah penambahan bahan pembusa untuk mempercepat pengeringan, menurunkan kadar air dan menghasilkan produk serbuk yang remah. Menurut Kumalaningsih dkk, (2005), dengan adanya busa maka akan mempercepat proses penguapan air walaupun tanpa suhu yang terlalu tinggi, produk yang dikeringkan menggunakan busa pada suhu 50-80°C dapat menghasilkan kadar air 2-3%. Salah satu kesulitan yang telah dilaporkan dalam proses ini adalah kurangnya kestabilan busa selama proses pemanasan. Jika busa tidak stabil terjadi kerusakan seluler yang menyebabkan kerusakan selama pengeringan.

Menurut Isnaeni, dkk (2016), dalam pembuatan bubuk nanas dengan menggunakan metode *foam-mat drying*, berdasarkan respon organoleptik sampel terpilih pada pembuatan serbuk nanas adalah (jenis penstabil maltodekstrin dan albumin 10%).

Wilujeng (2010), pada pembuatan inulin bubuk dari umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) dengan menggunakan metode foam-mat drying perlakuan terbaik yaitu dengan menggunakan putih telur 6%.

Menurut Haryanto (2016), pada pembuatan bubuk instant ekstrak kulit manggis dengan metode *foam-mat drying*, konsentrasi terbaik sebagai *foam agent* yang menghasilkan bubuk instant kulit manggis terbaik diperoleh pada perlakuan putih telur 15%.

Menurut Zubaedah, dkk (2003), pada pembuatan *yoghurt* dengan metode *foam-mat drying* penambahan busa putih telur sebagai *foaming agent* yang terbaik adalah dengan konsentrasi 15%.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu:

1. Diduga formula berpengaruh terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk.
2. Diduga perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk berpengaruh terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk.
3. Diduga Interaksi formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk berpengaruh terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan september 2016 sampai selesai, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl Setiabudhi No 193.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Gulai, (2) Santan, (3) Rempah-rempah, (4) Bumbu instan, (5) *Foam-mat drying*.

2.1 Gulai

Gulai adalah masakan berbahan baku daging ayam, aneka ikan, kambing, sapi, jeroan atau sayuran, seperti nangka muda dan daun singkong, yang diolah dalam kuah bumbu rempah yang bercitarasa gurih. Ciri khas gulai adalah bumbunya yang kaya rempah antara lain kunyit, ketumbar, lada, lengkuas, jahe, cabai merah, bawang merah, bawang putih, adas, pala, serai, kayu manis, dan jintan yang dihaluskan, dicampur, kemudian dimasak dalam santan (Wikipedia, 2015).

Gulai adalah salah satu jenis hidangan yang tersebar luas di Nusantara, terutama di Sumatera dan Jawa serta Semenanjung Malaya. Hidangan ini berasal dari Sumatera sebagai hasil pengaruh dan penerapan seni memasak India yang kaya akan rempah dan bumbu seperti kari. Gulai adalah salah satu bumbu hidangan dasar yang paling dikenal dalam masakan Minangkabau, kuah gulai yang berwarna kuning ini menjadi bumbu dan memberikan citarasa bagi berbagai macam hidangan yang disajikan di rumah makan Padang. Kuah atau bumbu gulai biasanya kental dalam hidangan Minangkabau, Melayu, dan Aceh, akan tetapi di Jawa kuah gulai lebih cair menjadi semacam sup yang dihidangkan panas-panas yang berisi daging atau jeroan kambing (Wikipedia, 2015).

Bahan baku yang biasanya digunakan dalam pembuatan gulai adalah cabe merah, bawang merah, bawang putih, jahe, kunyit, kemiri, serai, daun kunyit, daun salam, daun jeruk, asam jawa, garam (Yasa Boga, 2014).

Beberapa khasiat dari rempah-rempah yang digunakan dalam pembuatan bumbu gulai diantaranya :

Jahe kandungan rasa pedasnya bersifat menghangatkan tubuh dan aromanya dapat menangkal bau anyir protein hewani, darat maupun laut. Kunyit berperan sebagai obat sekaligus bumbu masak terutama bagi masyarakat asia tenggara. Memiliki rasa getir dan aroma lembut yang khas, kunyit berfungsi mengurangi bau anyir ikan selain memberi warna kuning pada masakan. Lengkuas memiliki bau yang tajam dan khas, banyak digunakan dalam masakan jawa dan sumatra. Lengkuas yang sudah tua bersifat kasar dan rasanya pedas sedangkan lengkuas muda berair banyak dan warna kulitnya merah muda. Kencur memiliki rasa getir umumnya digunakan di dapur sunda, jawa tengah, jawa timur, madura dan bali (Yasa Boga, 2014).

2.2 Santan

Bubuk santan adalah bahan masak yang digunakan di Asia Tenggara. Sama dengan santan instan, santan bubuk juga banyak ditemui di pasaran. Sebelum digunakan, bubuk santan ditambahkan air hingga mendapatkan kekentalan yang diinginkan. Sifatnya juga mudah larut dalam air hangat. Umumnya, santan bubuk dibungkus dalam kemasan alumunium.

Bubuk santan dibuat dari santan yang sudah diuapkan dan dikeringkan dengan suhu tinggi dengan alat yang disebut dengan *spray dryer*, sehingga tercipta bubuk yang mudah larut jika terkena air. *Spray dryer* mengeringkan setiap molekul air yang disemprotkan dan dipaparkan dengan udara kering dan panas, sehingga

molekul air terbawa oleh udara dan padatan santan berupa bubuk jatuh ke dasar *spray dryer*.

Santan kelapa adalah cairan putih kental yang dihasilkan dari daging kelapa yang diparut dan kemudian diperas setelah ditambahkan air. Santan mempunyai rasa lemak dan digunakan sebagai perasa yang menyedapkan masakan menjadi gurih. Santan kelapa biasanya bertahan kurang dari sepuluh jam dalam suhu ruang 25^o-30^oC dan bisa bertahan lebih dari dua puluh empat jam dalam lemari es. Santan juga mudah rusak jika dipanaskan pada suhu yang relatif tinggi. Hal ini biasanya tidak diinginkan, untuk mengatasi masalah ini biasanya santan terus diaduk selama pemanasan ketika santan mulai mendidih (Srihari, dkk 2010).

Santan adalah emulsi minyak dalam air yang berwarna putih, yang diperoleh dengan cara memeras daging kelapa segar yang telah diparut atau dihancurkan dengan atau tanpa penambahan air (Tansakul dan Chaisawang, 2006). Pemanfaatan santan pada umumnya adalah untuk bahan campuran masak dan pembuatan kue. Proses untuk mendapatkan santan cukup merepotkan, sementara pada saat ini masyarakat menuntut suatu kepraktisan. Disamping itu santan mempunyai kendala sangat mudah rusak karena kandungan air, lemak dan protein yang cukup tinggi sehingga mudah ditumbuhi oleh mikroorganisme pembusuk (Sukasih, dkk 2009).

Santan kelapa mengandung tiga nutrisi utama, yaitu lemak sebesar 88,3%, protein sebesar 6,1% dan karbohidrat sebesar 5,6% (Srihari, dkk 2010).

Kandungan nutrisi santan kelapa dengan penyajian 107 gram (200 kalori) berdasarkan % *daily value* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Santan Kelapa.

	Berat	% <i>daily value</i>
Total lemak	17,41 g	26,8
Lemak jenuh	12,44 g	62,2
Lemak trans	0 g	
Lemak polyunsaturated	0 g	
Lemak mono unsaturated	0 g	
Kalori dari lemak	149,27 kalori	
Kolesterol	0 mg	0
Natrium	18,66 mg	0
Total karbohidrat	2,49 g	0
Total serat diet	0 g	0
Total gula	0,62 g	
Protein	2,49 g	0
Vitamin A	0 IU	0,7
Vitamin C	0 mg	0,8
Kalsium	0 mg	0
Besi	0,9 mg	0
Energi = 781,22 KJ		

Sumber : (Srihari, dkk 2010).

Santan adalah emulsi minyak dalam air yang berwarna putih, yang diperoleh dengan cara memeras daging kelapa segar yang telah diparut atau dihancurkan dengan atau tanpa penambahan air (Tansakul dan Chaisawang, 2006). Pemanfaatan santan pada umumnya adalah untuk bahan campuran masak dan pembuatan kue. Proses untuk mendapatkan santan cukup merepotkan, sementara pada saat ini masyarakat menuntut suatu kepraktisan. Disamping itu santan mempunyai kendala sangat mudah rusak karena kandungan air, lemak dan protein yang cukup tinggi sehingga mudah ditumbuhi oleh mikroorganisme pembusuk (Sukasih, dkk 2009).

Santan merupakan emulsi minyak dalam air alami berwarna putih susu yang diekstrak dari daging buah kelapa tua baik dengan atau tanpa penambahan air. Bila santan didiamkan, secara perlahan akan terjadi pemisahan. Bagian yang kaya

dengan minyak disebut sebagai krim, dan bagian yang miskin dengan minyak disebut dengan skim. Krim lebih ringan dibanding skim (Tarwiyah, 2001).

Krem santan adalah produk santan yang siap pakai dan mudah diolah menjadi berbagai masakan. Krem santan merupakan suatu emulsi yang berbentuk kental dan berwarna putih. Masalah yang terdapat pada krem santan adalah daya simpannya yang pendek. Hal ini disebabkan karena krem santan mengandung kadar air yang cukup tinggi yaitu 70 %, protein 0,9 %, lemak 17 %, dan karbohidrat 10,2 % (Palungkun, 2004). Hal ini menyebabkan krem santan mudah ditumbuhi oleh mikroba pembusuk, sehingga krem santan menjadi rusak dan tidak awet (Suharyono dkk, 2009).

Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa Pada Berbagai Tingkat Kematangan

Analisis (<i>dalam 100 gram</i>)	Buah Muda	Buah setengah tua	Buah tua
Kalori	68,0 kal	180,0 kal	359,0 kal
Protein	1,0 g	4,0 g	3,4 g
Lemak	0,9 g	13,0 g	34,7 g
Karbohidrat	14,0 g	10,0 g	14,0 g
Kalsium	17,0 mg	8,0 mg	21,0 mg
Fosfor	30,0 mg	35,0 mg	21,0 mg
Besi	1,0 mg	1,3 mg	2,0 mg
Aktivitas vit A	0,0 Iu	10,0 Iu g	0,0 Iu
Thiamin	0,0 mg	0,5 mg	0,1 mg
Asam askorbat	4,0 mg	4,0 mg	2,0 mg
Air	83,0 g	70,09 g	46,9 g
Bagian yang dapat di makan	53,0 g	53,0 g	53,0 g

Sumber : (Ketaren S, 1986)

Santan adalah suatu produk yang diperoleh dari pengolahan daging buah kelapa melalui proses pengepresan. Santan juga dapat diperoleh dengan cara mengepres daging buah kelapa yang sudah diparut dengan atau tanpa penambahan air (Rumokoi, 1993). Daging buah kelapa merupakan lapisan yang terpenting pada

buah kelapa. Tebal lapisan ini kurang lebih 12 mm yang terdiri dari berlapis-lapis sel berbentuk silinder dengan panjang 70-700 mikron dan diameter 15-80 mikron (Maryam, 1993).

Ada tiga jenis santan kelapa instan yang beredar di pasaran, yaitu santan kelapa cair, santan kelapa pasta dan santan kelapa bubuk. Santan kelapa pasta merupakan produk instan yang langsung digunakan atau dilarutkan dengan air sesuai dengan kebutuhan (Prasetio, 2014).

Tabel 3. Komposisi Santan

Komposisi	Satuan	Santan Murni
Kalori	Kal	324
Protein	g	4,2
Lemak	g	34,3
Karbohidrat	g	5,6
Kalsium	mg	14
Phosfor	mg	1,9
Vitamin A	mg	0
Thiamin	mg	0
Air	g	54,9

Sumber : (Prasetio, 2014).

Ada juga nutrisi yang terkandung dalam santan serbuk yang ada di pasaran seperti pada santan serbuk sasa dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nutrition Facts Santan Serbuk Sasa

Komposisi	Satuan	Komposisi	Satuan
Calories	140	Sodium	15 mg
Saturated	11 g	Potassium	0 mg
Polyunsaturated	0 g	Total Carbs	11 g
Monounsaturated	0 g	Dietary Fiber	0 g
Trans	0 g	Sugars	4 g
Cholesterol	0 g	Protein	1 g
Vitamin A	0 mg	Calcium	0%
Vitamin C	0%	Iron	0%

Sumber : (Santan Serbuk Sasa).

2.3 Rempah-rempah

Rempah-rempah kering merupakan bentuk olahan dari rempah-rempah segar. Selain untuk tujuan pengawetan produk, bentuk rempah-rempah kering juga dapat mempermudah pemakaian produk untuk berbagai keperluan. Pemakaian bumbu instan kering menjadi lebih praktis karena tidak memerlukan pengolahan lebih lanjut. Rempah-rempah kering yang diformulasi menjadi bumbu instan tersebut dapat dimanfaatkan untuk konsumsi sehari-hari oleh rumah tangga maupun industri (Hambali, 2008).

Selain untuk bumbu masak rempah-rempah juga memiliki kegunaan dan manfaat yang baik untuk tubuh bila dikonsumsi, diantaranya :

1. Jahe, mengandung sekitar 40-60 % pati, 9% protein, beberapa jenis mineral dan vitamin, khususnya niacin dan vitamin A. Jahe juga bermanfaat untuk dapat meredakan nyeri rematik, sakit kepala, dan migren, sebagai bumbu masak, sebagai bahan jamu tradisional (Hambali, 2008).

2. Kunyit, merupakan tanaman obat berupa semak dan bersifat tahunan (perennial). Manfaat utama tanaman kunyit yaitu sebagai bahan obat tradisional, sebagai pelengkap bumbu masakan, jamu atau untuk menjaga kesehatan dan kecantikan (Hambali, 2008).

3. Lengkuas, ada dua jenis lengkuas yang dikenal yaitu lengkuas putih dan lengkuas merah, lengkuas putih biasanya digunakan untuk bumbu masakan sedangkan lengkuas merah untuk obat, juga bermanfaat untuk reumatik, sakit limpa, nafsu makan, bronchitis, morbili, dan panu (Hambali, 2008).

4. Cabai, buah cabai biasa dimanfaatkan untuk pengganti lada dan sekaligus untuk memancing selera makan konsumen, meningkatkan imunitas, meringankan sakit kepala, menurunkan berat badan, meringankan pegal pegal dan melancarkan pencernaan (Hambali, 2008).

5. Bawang merah, bermanfaat untuk penyedap masakan, mengandung zat pengatur tumbuh alami berupa hormon auksin dan giberelin.

6. Bawang putih, memiliki manfaat sebagai antibioktik, untuk kecantikan kulit, menurunkan berat badan dan meningkatkan metabolisme zat besi.

7. Serai, memiliki manfaat untuk mencegah penyakit kanker, memperbaiki metabolisme, menurunkan tekanan darah, dan detoksifikasi.

8. Kapulaga, memiliki manfaat untuk mengobati sakit perut, mengontrol kolesterol, untuk kesehatan jantung, mengobati sakit gigi dan juga asma.

9. Kayu manis, memiliki manfaat untuk mencegah penyakit jantung, menurunkan berat badan, memperlancar pembuluh darah, mencegah tumor otak, mengurangi peradangan kronis, juga menyehatkan jantung.

10. Pala, memiliki manfaat untuk kesehatan seperti menghilangkan masuk angin, menghilangkan insomnia, menambah nafsu makan, melancarkan pencernaan, meredakan asam lambung, dan mengobati sakit gigi dan gusi.

11. Cengkih, memiliki manfaat untuk kesehatan seperti baik untuk jantung, mencegah inflamasi (radang), meningkatkan kekebalan tubuh, melawan kanker, juga sebagai anti bakteri.

12. Merica, memiliki manfaat untuk kesehatan seperti menurunkan tekanan darah tinggi, mencegah kolesterol dalam darah, mengobati sakit perut, menghangatkan tubuh, dan meningkatkan kinerja jantung.

13. Ketumbar, memiliki manfaat untuk kesehatan seperti mengobati perut kembung, mengobati masuk angin, mengobati wasir dan ambeien, menyembuhkan influenza, juga mengurangi tekanan darah tinggi.

2.4 Bumbu Instan

Bumbu instan adalah campuran dari beragam rempah-rempah dengan komposisi tertentu dan dapat langsung digunakan sebagai bumbu masak untuk masakan tertentu (Sianipar, 2008).

Pangan instan merupakan bahan makanan yang dipekatkan atau berada dalam bentuk konsentrat. Hal ini mengandung pengertian bahwa pada produk pangan instan terjadi proses penghilangan air dan pemeliharaan mutu atau kualitas produk sehingga tidak mudah terkontaminasi serta mempunyai kemudahan dalam penanganan bahan dan praktis penyajiannya. Cara penyajian pangan instan hanya dengan menambah air (panas/dingin) sehingga siap disantap (Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

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 peranannya dalam penciptaan rasa suatu produk.

Rempah-rempah mengandung zat antioksidan, anti bakteri, antikapang, anti khamir, antiseptic, antikanker, dan antibiotic yang semuanya itu sangat besar peranannya 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 5.

Tabel 5. Standar Mutu Bubuk Rempah-rempah

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Air	%b/b	Maks. 12,0
Abu	%b/b	Maks. 7,0
Abu tak larut dalam asam	%b/b	Maks. 1,0
Kehalusan		
Lolos ayakan No40 (No 425 u)	%b/b	Maks. 90,0
Cemaran logam		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 10,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30,0
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
Cemaran mikroba		
Angka lempeng total	koloni/g	Maks.10 ⁶
<i>Eschericia coli</i>	APM/g	Maks. 10 ³
Kapang	mg/kg	Maks. 10 ⁴
Aflatoxin	mg/kg	Maks. 20,0

Sumber : (SNI 01-3709-1995)

2.5 Foam-mat drying

Salah satu metode *foam-mat drying* adalah untuk mempercepat proses pengeringan, karena pada metode pengeringan ini adanya bahan pembusa atau pembuih. Konsentrasi buih yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan. Jenis jenis pembusa diantaranya adalah putih telur (albumin), *polysorbat* 80, soda kue dan gliserin (Purnamasari, 2015).

Menurut Kumalaningsih dkk (2005), dengan adanya busa maka akan mempercepat proses penguapan air walaupun tanpa suhu yang terlalu tinggi, produk yang dikeringkan menggunakan busa pada suhu 50-80°C dapat menghasilkan kadar air 2-3%. Bubuk dari hasil metode foam-mat drying mempunyai densitas atau kepadatan yang rendah (ringan) dan bersifat remah.

Metode pengering busa adalah suatu teknik pengeringan bahan cair atau *puree* pada tekanan atmosfer yang melibatkan pembentukan struktur porus, dengan menggunakan bahan yang dapat membentuk busa (*foaming agent*) dalam jumlah kecil. Dalam metode pengering busa digunakan putih telur sebagai bahan pembusa dan gum arabik sebagai bahan pengisi (Laksomo, 2003).

Pembuatan produk serbuk perlu ditambahkan dengan bahan pengisi dekstrin karena didasari oleh sifat kelarutan tinggi, mampu mengikat air dan viskositas relatif rendah. Gonnissen, et.al (2008) menyatakan bahwa pengolahan serbuk memerlukan filler sebagai pengisi dengan tujuan untuk mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan akibat panas, melapisi komponen flavor, meningkatkan total padatan, dan memperbesar volume. Menurut Warsiki, dkk (1995), dekstrin 2 mempunyai viskositas yang relatif rendah sehingga pemakaian dekstrin dalam jumlah banyak masih diijinkan. Hal ini justru sangat menguntungkan apabila pemakaian dekstrin ditujukan sebagai bahan pengisi karena dapat meningkatkan berat produk yang dihasilkan.

Pengeringan busa (foam mat drying) merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembusa. Zat pembusa yang digunakan dalam penelitian ini

adalah putih telur. Penggunaan putih telur sebagai pembusa dikarenakan harga yang terjangkau, mudah didapatkan dan bersifat alami. Penggunaan putih telur dengan mengetahui jumlah konsentrasi yang tepat, maka akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan (Wilde dan Clark, 1996).

Pengeringan busa (*foam -mat drying*) merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembusa atau peka terhadap panas atau mengandung senyawa yang menyebabkan lengket jika dikeringkan dengan cara lain (Aisha, dkk 2003).

Menurut Mulyoharjo (1988), konsentrasi busa yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan. Lebih lanjut Van Arsdell et al., (1973), menyatakan bahwa lapisan pada pengeringan busa lebih cepat kering dari pada lapisan tanpa busa pada kondisi yang sama. Hal ini disebabkan cairan lebih mudah bergerak melalui struktur busa dari pada melalui lapisan padat pada bahan yang sama, keuntungan lain dari metode pengeringan *foam-mat drying* adalah menurunkan waktu pengeringan $1/3$ dari waktu yang digunakan.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Bahan dan Alat, (2) Metodologi Penelitian, dan (3) Prosedur Penelitian.

3.1 Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian bumbu gulai serbuk adalah bawang merah (bima), bawang putih (bagor), kunyit, cabai merah (*hot beauty*), jahe (emprit), lengkuas, ketumbar, jintan, kapulaga, cengkih, daun salam, serai, daun jeruk, asam kandis, garam, pala, kayu manis dan santan serbuk (merk sasa). Bahan penunjang yang digunakan adalah putih telur.

Bahan-bahan kimia untuk analisis bumbu gulai serbuk diantaranya aquadest dan N-heksan.

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian bumbu gulai serbuk diantaranya mixer, blender, mangkuk, sendok, timbangan, pisau, tray, *tunnel dryer*, talenan dan piring.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah neraca analitik, pipet ukur, gelas kimia, eksikator, cawan timbang, oven, botol semprot, sokhlet, labu sokhlet dan kantung sampel.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian dibagi menjadi 2 tahapan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu menentukan konsentrasi putih telur yang digunakan sebagai bahan pembuih pembuatan bumbu gulai serbuk.

Konsentrasi yang digunakan adalah 10%, 15%, dan 20% dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan yang digunakan adalah (1 : 1,5), (1 : 1) dan (1,5 : 1). Pengeringan dilakukan pada suhu 60°C dan waktu pengeringan 4 jam. Untuk menentukan konsentrasi terpilih dilakukan uji kadar air dan uji hedonik terhadap tiga konsentrasi tersebut. Pengujian dilakukan terhadap 30 orang panelis terhadap atribut mutu warna, aroma dan kenampakan. Adapun kriteria penilaian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Uji Skala Hedonik Pada Penelitian Pendahuluan

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

Formula yang akan digunakan pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Acuan Formulasi Pembuatan Bumbu Gulai (Basis 500 gram)

No	Bahan yang digunakan	Putih telur 10%		Putih telur 15%		Putih telur 20%	
		Jumlah (%)	Jumlah (gram)	Jumlah (%)	Jumlah (gram)	Jumlah (%)	Jumlah (gram)
1	Bawang merah	14	70	14	70	13	65
2	Bawang putih	14	70	13	65	12	60
3	Kapulaga	2	10	2	10	2	10
4	Pala	2	10	2	10	2	10
5	Cengkih	2	10	2	10	2	10
6	Cabai merah	36	180	34	170	31	155
7	Jahe	3	15	3	15	3	15
8	Kunyit	7	35	6	30	6	30
9	Lengkuas	3	15	3	15	3	15
10	Garam	7	35	6	30	6	30
11	Putih telur	10	50	15	75	20	100
12	Total	100	500	100	500	100	500

Sumber : (Alawiah, 2010).

3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk menentukan formula bumbu gulai pada formula 1 dan formula 2, dan perbandingan bumbu sebuk dan santan serbuk yaitu (1 : 1,5), (1 : 1) dan (1,5 : 1). Formula yang akan digunakan pada penelitian utama dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Formula 1 dan 2 Pembuatan Bumbu Gulai Serbuk Pada Penelitian Utama

NO	Bahan	Formula 1		Formula 2	
		(%)	gram	(%)	gram
1	Asam kandis	-	-	6,1	47,1
2	Daun salam	-	-	0,6	5
3	Serai	-	-	2	15,5
4	Daun jeruk	-	-	0,8	6,2
5	Lengkuas	2,3	17,8	2,4	18,6
6	Cabai merah	46,16	357,7	24,3	188,5
7	Bawang putih	4,6	35,7	14,6	112,8
8	Bawang merah	11,54	89,4	12,2	94,2
9	Jintan	-	-	0,6	5
10	Ketumbar	-	-	0,6	5
11	Cengkih	0,19	1,5	0,2	1,9
12	Kapulaga	0,19	1,5	0,2	1,9
13	Kayu manis	-	-	0,4	3,1
14	Kunyit	5,78	44,8	6,1	47,1
15	Jahe	2,69	20,8	2,8	21,7
16	Garam	5,78	44,8	6	46,5
17	Pala	0,77	6,0	-	-
18	Putih telur	20	155	20	155
	Total	100	775	100	775

Sumber : F1 (Alawiah, 2010), F2 (Ernawati, 2010).

3.2.2.1 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor, yaitu : Formula yang terdiri dari 2 taraf dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk yang terdiri dari 3 taraf.

Faktor perlakuan :

a. Formula (A), terdiri dari 2 taraf, yaitu :

(1) $a_1 = \text{Formula 1}$

(2) $a_2 = \text{Formula 2}$

b. Perbandingan bumbu serbuk dan santan serbuk (B), terdiri dari 3 taraf, yaitu :

(1) $b_1 = 1 : 1,5$

(2) $b_2 = 1 : 1$

(3) $b_3 = 1,5 : 1$

3.2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 2x3 dengan 4 kali ulangan. Formula adalah faktor A dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk adalah faktor B.

Matrik rancangan percobaan dan tata letak percobaan dapat dilihat pada tabel 9 dan tabel 10.

Tabel 9. Matrik Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial 2x3

Formula (A)	Perbandingan Bumbu Serbuk dan Santan Serbuk (B)		
	$b_1 (1 : 1,5)$	$b_2 (1 : 1)$	$b_3 (1,5 : 1)$
a_1 (Formula 1)	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3
	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3
	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3
	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3
a_2 (Formula 2)	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3
	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3
	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3
	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3

Tabel 10. Tata Letak Percobaan Faktorial 2x3 dengan 4 Kali Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok

Kelompok Ulangan Pertama

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

Kelompok Ulangan Kedua

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

Kelompok Ulangan Ketiga

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

Kelompok Ulangan Keempat

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

Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

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

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan dari kelompok ke-k untuk faktor A taraf ke i, faktor B taraf ke j.

μ = Nilai tengah umum

K_k = Pengaruh kelompok ulangan ke-k

A_i = Pengaruh perlakuan faktor A taraf ke-i (Formula)

B_j = Pengaruh perlakuan faktor B taraf ke-j (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk).

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor A (Formula) dan taraf ke-j faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk).

k = 1,2,3 (banyaknya ulangan)

$(\varepsilon)_{ijk}$ = Pengaruh galat percobaan ke-i faktor A (Formula) dan taraf ke-j faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk), interaksi AB taraf ke i dan taraf ke j

i = Taraf formula

j = Taraf perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk

3.2.2.3 Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan tersebut di atas dapat dibuat analisis variansi (ANAVA), yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Variasi (ANOVA)

Sumber Keragaman	DB	Jk	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	(r-1)	JKK	-	-	
Perlakuan	(AB-1)	JKP	-	-	
Faktor A	(A-1)	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	
Faktor B	(B-1)	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	
Faktor AB	(A-1)(B-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	
Galat	(AB-1)(r-1)	JKG	KTG	-	
Total	rAB-1	JKT	-	-	-

Penentuan tingkat pengaruh nyata dalam sidik ragam digunakan nilai F_{hitung} dengan ketentuan: hipotesis diterima jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5%.

3.2.2.3 Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian utama untuk produk bumbu gulai serbuk terdiri dari respon kimia, respon fisik, dan respon organoleptik.

a. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap produk bumbu gulai serbuk adalah penentuan kadar air metode gravimetri (AOAC, 2005), dan kadar lemak (AOAC, 2005).

b. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan, hanya pada faktor formula yang berbeda produk bumbu gulai serbuk adalah penentuan nilai rendemen.

c. Respon Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari panelis terhadap produk. Uji organoleptik ini dilakukan dengan metode penerimaan yaitu skala hedonik, dimana kriteria penilaian berdasarkan tingkat kesukaan panelis

terhadap produk bumbu gulai serbuk yang diaplikasikan terhadap produk gulai ayam.

Uji organoleptik terhadap produk bumbu gulai serbuk, dilakukan oleh 30 orang panelis dengan parameter yang digunakan dalam uji organoleptik ini meliputi atribut warna, aroma, dan rasa terhadap bumbu gulai serbuk yang telah diaplikasikan, dimasak dan disajikan seperti masakan gulai dengan perbandingan bumbu gulai serbuk dan air 1 : 8. Dengan cara memasak gulai yang pertama adalah siapkan daging ayam 100 gram kemudian rebus daging ayam terlebih dahulu sampai daging ayam tersebut menjadi empuk, kemudian masukan daging ayam ke dalam panci, tambahkan air 120 ml dan tambahkan bumbu gulai serbuk yang telah ditambahkan santan serbuk sebanyak 15 gram kedalam panci, lalu masak dengan menggunakan api sedang selama 6 menit hingga kuah agak mengental, maka gulai siap di hidangkan. Adapun kriteria penilaian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Uji Skala Hedonik pada Penelitian Utama

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

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan

Pembuatan bumbu gulai serbuk dengan konsentrasi pembuih putih telur yang berbeda. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Pengupasan dan *Trimming* bahan

Hal pertama yang dilakukan adalah pengupasan dan proses *trimming* bahan yang tidak diinginkan untuk bahan yang dilakukan pengupasan diantaranya kunyit, jahe, bawang merah, bawang putih, lengkuas, pala dan serai. Bahan yang dilakukan proses *trimming* terlebih dahulu adalah cengkih, kayu manis, kapulaga, cabai merah, ketumbar, jintan dan daun jeruk.

2. Penimbangan

Setelah selesai dilakukan pengupasan dan proses *trimming* kemudian masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan berat yang dibutuhkan dengan menggunakan timbangan digital.

3. Pencucian

Bahan yang sudah ditimbang kemudian dilakukan pencucian untuk membersihkan kotoran yang menempel dan menghilangkan kontaminan yang terdapat dibahan. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih.

4. Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan dengan mencampurkan semua bahan yang telah ditimbang sebelumnya kemudian dilakukan penghancuran dengan menggunakan blender hingga halus.

5. Pengocokan putih telur dan pencampuran 1

Putih telur dilakukan pengocokan terlebih dahulu yaitu konsentrasi 5%, 10% dan 15% menggunakan mixer selama 5 menit hingga menghasilkan busa, lalu bahan yang telah dihancurkan pada proses penggilingan kemudian dicampurkan

dengan busa putih telur dan garam pada formula 1 dengan konsentrasi (7,5%) pada pencampuran 1.

6. Pengeringan

Bahan yang telah dicampurkan dengan putih telur pada pencampuran 1 kemudian diletakkan pada tray dan diletakkan pada mesin pengering dengan suhu 60°C selama 4 jam.

7. Penghancuran

Bahan yang telah dikeringkan selama 4 jam dengan suhu 60°C kemudian dihancurkan dengan menggunakan mixer selama kurang lebih 1-2 menit hingga bahan berbentuk serbuk.

8. Pengayakan

Pengayakan dilakukan dengan menggunakan mesin pengayak dengan ukuran mesh yang digunakan adalah mesh 60.

9. Pencampuran 2

Pada proses ini bumbu gulai yang telah berbentuk serbuk dan seragam dilakukan pencampuran dengan santan serbuk dengan perbandingan (1 : 1,5), (1 : 1) dan (1,5 : 1), sehingga didapatkan bumbu gulai serbuk yang telah dicampur dengan santan serbuk dan siap untuk digunakan. Setelah selesai kemudian dilakukan pengamatan uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, dan kenampakan serta dilakukan analisis kimia yaitu analisis kadar air dengan metode gravimetri.

3.3.2 Prosedur Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari jenis formula 1 dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk yang ditambahkan pada pembuatan bumbu gulai serbuk. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Pengupasan dan *Trimming* Bahan

Hal pertama yang dilakukan adalah pengupasan dan proses *trimming* bahan yang tidak diinginkan untuk bahan yang dilakukan pengupasan diantaranya kunyit, jahe, bawang merah, bawang putih, lengkuas, pala dan serai. Bahan yang dilakukan proses *trimming* terlebih dahulu adalah cengkih, kayu manis, kapulaga, daun salam, asam kandis, merica, cabai merah, ketumbar, jintan dan daun jeruk yang dilakukan pada formula 1 dan formula 2.

2. Penimbangan

Setelah selesai dilakukan pengupasan dan proses *trimming* kemudian masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan berat yang dibutuhkan dengan menggunakan timbangan digital.

3. Pencucian

Bahan yang sudah ditimbang kemudian dilakukan pencucian untuk membersihkan kotoran yang menempel dan menghilangkan kontaminan yang terdapat dibahan. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih.

4. Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan dengan mencampurkan semua bahan yang telah ditimbang sebelumnya kemudian dilakukan penggilingan dengan menggunakan blender hingga halus.

5. Pengocokan putih telur dan pencampuran 1

Putih telur dilakukan pengocokan terlebih dahulu yaitu konsentrasi yang terpilih menggunakan mixer selama 5 menit hingga menghasilkan busa, lalu bahan yang telah dihancurkan pada proses penggilingan dicampurkan dengan busa putih telur dan garam pada formula 1 dengan persentase garam (7,5%) dan formula 2 (7,6%) ditambahkan pada proses pencampuran 1.

6. Pengerinan

Bahan yang telah dicampurkan dengan putih telur pada pencampuran 1 kemudian diletakkan pada tray dan diletakkan pada mesin pengering dengan suhu 60°C selama 4 jam.

7. Penghancuran

Bahan yang telah dikeringkan selama 4 jam dengan suhu 60°C kemudian dihancurkan dengan menggunakan mixer selama kurang lebih 1-2 menit hingga bahan berbentuk serbuk.

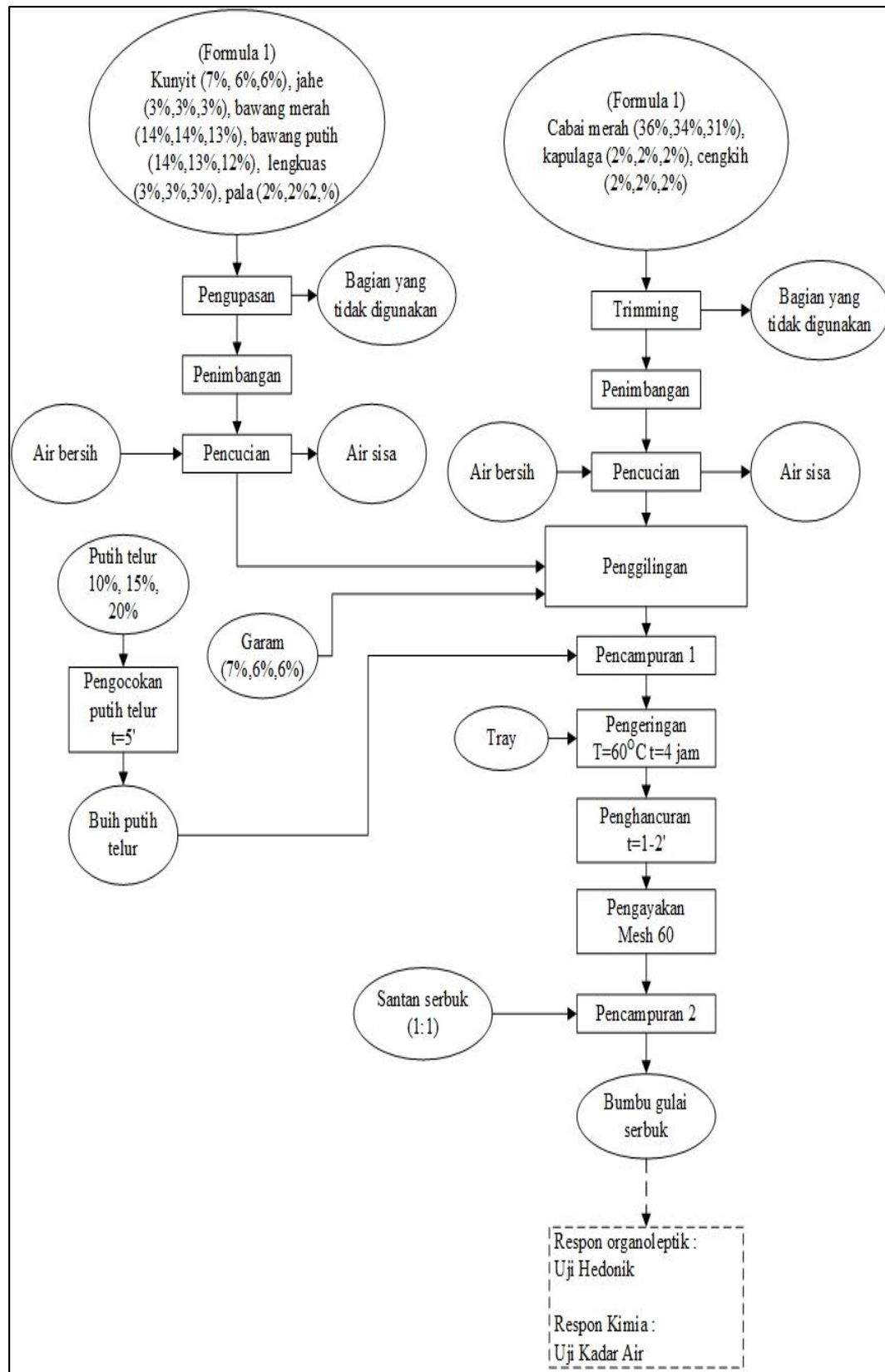
8. Pengayakan

Pengayakan dilakukan dengan menggunakan mesin pengayak dengan ukuran mesh yang digunakan adalah mesh 60.

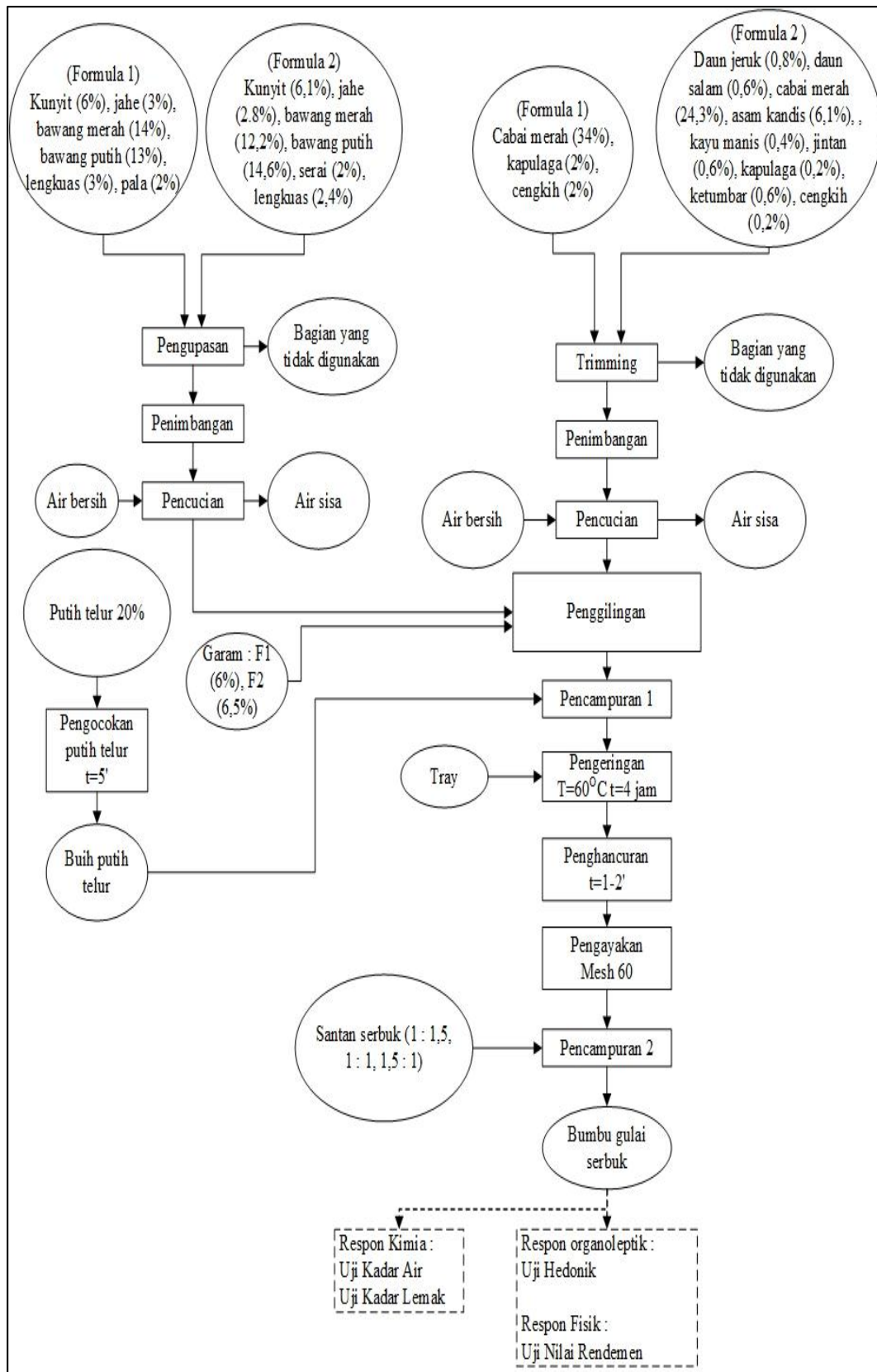
9. Pencampuran 2

Pada proses ini bumbu gulai yang telah berbentuk serbuk dan seragam dilakukan pencampuran dengan santan serbuk dengan dengan perbandingan (1 : 1,5), (1 : 1), dan (1,5 : 1), sehingga didapatkan bumbu gulai serbuk yang telah dicampur dengan santan serbuk. Setelah selesai kemudian dilakukan pengamatan uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma,

dan kenampakan serta dilakukan analisis kimia yaitu analisis kadar lemak menggunakan metode soxhlet, analisis kadar air dengan metode gravimetri dan uji nilai rendemen pada sampel terpilih di laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Bumbu Gula Serbuk



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Bumbu Gulai Serbuk

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

4.1 Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu menentukan konsentrasi putih telur yang digunakan sebagai bahan pembuih pembuatan bumbu gulai serbuk terpilih dengan menggunakan pengujian kadar air dan dengan menggunakan uji hedonik terhadap 30 panelis yang digunakan pada penelitian utama.

4.1.1 Penentuan konsentrasi putih telur

Pada penelitian pendahuluan dilakukan penentuan konsentrasi putih telur, konsentrasi yang digunakan yaitu 10%, 15%, 20%. Untuk menentukan konsentrasi putih telur yang terpilih dilakukan uji kadar air dan uji hedonik. Pengujian kadar air yang dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri dan pengujian hedonik dilakukan terhadap 30 orang panelis terhadap atribut mutu warna, aroma, dan kenampakan.

4.1.1.1 Warna

Hasil analisis sumber variansi (ANAVA), menunjukkan konsentrasi putih telur tidak berpengaruh terhadap warna bumbu gulai serbuk. Hal ini disebabkan karena warna coklat kekuningan pada bumbu gulai serbuk yang dihasilkan lebih dominan dan menurut panelis, warna bumbu gulai serbuk yang dihasilkan memiliki warna yang sama yaitu coklat kekuningan.

Atribut warna pada bumbu gulai serbuk yang dihasilkan memiliki warna yang mirip satu sama lain dikarenakan formula yang digunakan sama dan

persentase setiap bahan yang digunakan tidak berbeda jauh, warna pada bumbu gulai serbuk dipengaruhi dari cabai merah yang digunakan, persentase dari cabai merah yang digunakan cukup tinggi dari bahan yang lainnya. Menurut Sudaryati (2013) warna bubuk cabai adalah merah kekuningan karena di dalam cabai mengandung pigmen *karotenoid* yaitu pigmen yang berwarna merah kekuningan. Warna kuning juga dihasilkan dari kunyit, zat warna kuning pada kunyit yaitu kurkumin.

4.1.1.2 Aroma

Hasil analisis sumber variansi (ANAVA), konsentrasi putih telur tidak berpengaruh terhadap aroma bumbu gulai serbuk. Hal ini disebabkan karena aroma yang dihasilkan bumbu gulai serbuk memiliki aroma rempah-rempah yang dominan, dan aroma bumbu gulai serbuk yang dihasilkan memiliki aroma yang sama yaitu aroma rempah-rempah.

Atribut aroma pada bumbu gulai serbuk yang dihasilkan memiliki aroma yang mirip satu sama lain dikarenakan formula yang digunakan sama dan persentase setiap bahan yang digunakan tidak berbeda jauh, aroma pada bumbu gulai serbuk dipengaruhi oleh beberapa rempah yang terkandung didalamnya. Semakin tinggi konsentrasi rempah yang diberikan akan menghasilkan aroma yang lebih harum yang berasal dari minyak atsiri yang terkandung dalam bumbu seperti lengkuas, jahe, kunyit dan bawang putih, penambahan berbagai macam rempah selain dapat menghasilkan aroma yang khas juga dapat meningkatkan daya awet bumbu (Raghavan, 2007).

4.1.1.3 Kenampakan

Hasil analisis sumber variansi (ANOVA), menunjukkan konsentrasi putih telur tidak berpengaruh terhadap kenampakan bumbu gulai serbuk. Hal ini disebabkan karena menurut panelis, kenampakan bumbu gulai serbuk yang dihasilkan memiliki kenampakan yang seragam dari segi warna maupun bentuk butiran yang seragam. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan pada setiap perlakuan menggunakan bahan yang sama dengan perbedaan persentase yang tidak berbeda jauh.

Kriteria kenampakan merupakan parameter organoleptik yang cukup penting dinilai oleh panelis. Hal ini disebabkan jika kesan kenampakan baik dan disukai, maka panelis akan melihat parameter organoleptik yang lainnya (aroma, tekstur, dan rasa). Kenampakan juga mempengaruhi penerimaan konsumen, meskipun kenampakan tidak menentukan tingkat kesukaan konsumen secara mutlak, keseragaman dan keutuhan suatu produk tentunya akan menarik panelis dan lebih disukai jika dibandingkan dengan produk yang beragam dan tidak utuh (Soekarto, 1985).

4.1.1.4 Kadar air

Berdasarkan hasil analisis kadar air dengan menggunakan metode gravimetri, konsentrasi putih telur 10%, 15% dan 20% menunjukkan hasil kadar air yang berbeda, dengan kadar air terendah yaitu pada konsentrasi putih telur 20% dengan 4,33%. Hasil analisis pendahuluan kadar air rata-rata dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Analisis Pendahuluan Uji Kadar Air Bumbu Gulai Serbuk

Konsentrasi putih telur	Kadar air (%)
10%	6,00
15%	5,00
20%	4,33

Berdasarkan data pada tabel 13 kadar air dengan menggunakan gravimetri menunjukkan kadar air dengan konsentrasi putih telur 10% rata-rata kadar air yang diperoleh sebesar 6,00%, pada konsentrasi putih telur 15% didapat rata-rata kadar air sebesar 5,00%, dan pada konsentrasi putih telur 20% menunjukkan kadar air yang paling rendah yaitu 4,33%. Dilihat dari hasil tersebut semakin tinggi konsentrasi putih telur maka semakin rendah kadar air dari produk bumbu gulai serbuk. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi putih telur maka semakin banyak molekul air yang menguap dari bumbu gulai serbuk yang dikeringkan sehingga kadar air yang diperoleh semakin rendah. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Menurut Mulyoharjo (1988), bahwa konsentrasi busa (putih telur) yang semakin banyak akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan. Lebih lanjut Van Arsdell et al., (1973), menyatakan bahwa lapisan pada pengeringan busa lebih cepat kering dari pada lapisan tanpa busa pada kondisi yang sama.

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (a_w) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isoteremis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi a_w pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara jamur tidak menyukai a_w yang tinggi, maka

semakin rendah kadar air dalam suatu bahan akan semakin baik dalam daya tahan dan umur simpan bahan tersebut (Herawati, 2008).

Berdasarkan uji organoleptik terhadap atribut warna, aroma, dan kenampakan yang tidak berbeda nyata dan hasil analisis kadar air yang semakin rendah akan semakin baik terhadap bahan pangan maka konsentrasi putih telur 20% yang menunjukkan hasil kadar air dengan rata-rata terendah yaitu 4,33% akan digunakan pada penelitian utama pembuatan bumbu gulai serbuk dengan metode *foam-mat drying*. Pemilihan kadar air yang paling rendah yaitu 4,33% karena semakin rendah kadar air yang diperoleh akan membuat umur simpan bumbu gulai serbuk lebih lama, dan apabila dilakukan penambahan santan serbuk kadar air bumbu gulai serbuk masih dapat diterima oleh standar SNI yaitu dibawah 12%.

4.2 Penelitian utama

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan, bertujuan untuk menentukan formula dan perbandingan bumbu gulai serbuk dengan santan serbuk terhadap karakteristik bumbu gulai serbuk yang dapat diterima oleh 30 orang panelis. Respon penelitian yang dilakukan meliputi respon organoleptik, respon kimia dan respon fisika.

Respon organoleptik pada penelitian utama adalah uji hedonik oleh 30 orang panelis dengan atribut penilaian warna, aroma dan rasa. Respon kimia yang digunakan pada penelitian utama adalah analisis kadar air dan analisis kadar lemak. Respon Fisik yang digunakan pada penelitian utama adalah uji nilai rendemen.

4.2.1 Respon organoleptik

4.2.1.1 Warna

Berdasarkan hasil analisis sumber variansi (ANAVA), menunjukkan perlakuan formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap warna bumbu gulai serbuk, sedangkan interaksi antara formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) tidak berpengaruh nyata terhadap warna bumbu gulai serbuk yang telah diaplikasikan. Pengaruh formula (A) terhadap warna produk bumbu gulai serbuk dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Formula (A) Terhadap Atribut Warna Bumbu Gulai Serbuk

Formula (A)	Nilai Rata – Rata Atribut Warna
a1 (Formula 1)	4,258 a
a2 (Formula 2)	4,614 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menandakan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%

Berdasarkan data pada tabel 14 menunjukkan bahwa formula 2 (a2) lebih disukai dibandingkan dengan formula 1 (a1) dalam atribut warna, karena formula 2 memiliki warna coklat tua bila dibandingkan dengan formula formula 1 yang berwarna kuning kemerahan. Faktor yang mempengaruhi atribut warna bumbu gulai serbuk yaitu bahan baku cabai dan kunyit, pada formula 1 persentase cabai merah lebih banyak dibandingkan bahan lainnya yang akan membuat warna dari bumbu gulai lebih kuning kemerahan. Lebih lanjut Saadah (2016), mengungkapkan bahwa cabai memiliki kandungan warna β -karoten yang dapat menyebabkan warna merah kekuningan pada olahan bahan pangan. Kunyit memiliki zat warna kurkumin (diferuloylmethane) (3–4%) merupakan komponen aktif dari kunyit yang berperan untuk warna kuning, dan terdiri dari kurkumin I (94%), kurkumin II (6%) dan

kurkumin III (0,3%) (Fitrikaniawati, 2012). Pengaruh perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) terhadap atribut warna bumbu gulai serbuk dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk (B) Terhadap Atribut Warna Bumbu Gulai Serbuk

Perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B)	Nilai Rata – Rata warna
b1 (1 : 1,5)	4,417 a
b2 (1 : 1)	4,408 a
b3 (1,5 : 1)	4,483 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menandakan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%

Berdasarkan data pada tabel 15 menunjukkan bahwa perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b3 (1,5 : 1) lebih disukai dibandingkan dengan b1 (1 : 1,5) dan b2 (1 : 1). Karena warna pada perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b3 (1,5 : 1) memiliki warna coklat, dibandingkan dengan perlakuan b1 (1 : 1,5) dan b2 (1 : 1) yang memiliki warna coklat kehitaman. Penambahan santan dengan perbandingan yang berbeda dapat mempengaruhi warna pada gulai yang telah diaplikasikan dan dimasak, karena pada proporsi santan yang lebih banyak membuat warna produk gulai menjadi lebih gelap. Hal tersebut juga diungkapkan juga oleh Cahyono (2015), penambahan santan dengan proporsi yang berbeda berpengaruh terhadap warna penambahan santan yang lebih banyak mengakibatkan warna masakan terlalu gelap dan tidak dapat diterima oleh panelis. Diketahui pula bahwa santan memiliki kandungan protein yang lebih banyak dan kandungan karbohidrat, adanya kandungan protein dan karbohidrat dapat menyebabkan terjadinya reaksi maillard. Raksi maillard merupakan reaksi antara gugus aldehid dari karbohidrat dengan gugus amino dari protein yang disebabkan karena adanya

pemanasan. Adanya reaksi maillard tersebut menyebabkan terjadinya perubahan warna yang disebut dengan *browning* (Jing , dkk 2009).

4.2.1.2 Aroma

Berdasarkan hasil analisis sumber variansi (ANAVA), menunjukkan faktor formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap aroma bumbu gulai serbuk, dan interaksi antara faktor formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap aroma bumbu gulai serbuk yang telah diaplikasikan. Pengaruh formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) terhadap atribut warna dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Interaksi Antara Pengaruh Faktor Formula (A) Dengan Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk (B) Terhadap Atribut Aroma Bumbu Gulai Serbuk

Formula	Perbandingan bumbu dengan santan serbuk		
	b1 (1 : 1,5)	b2 (1 : 1)	b3 (1,5 : 1)
a1	4,26 a	4,48 b	4,47 b
a2	4,58 b	4,33 a	4,73 b

Keterangan: Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji lanjut Duncan.

Berdasarkan data pada tabel 16 menunjukkan bahwa pada penambahan bumbu serbuk yang lebih banyak lebih disukai. Pada formula 1 dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (1 : 1) lebih disukai dibandingkan dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (1 : 1,5) dan (1,5 : 1). Pada formula 2 dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan

serbuk (1,5 : 1) lebih disukai dibandingkan dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (1 : 1,5) dan (1 : 1), perbandingan bumbu serbuk yang lebih banyak lebih disukai karena aroma rempah-rempah dari gulai lebih dominan. Faktor yang mempengaruhi atribut aroma bumbu gulai serbuk yaitu bahan baku, diantaranya daun salam, serai, daun jeruk, cengkih dan kapulaga. Pura (2015) mengungkapkan bahwa daun salam mengandung minyak atsiri yang mengandung aroma yang khas. Daun salam dapat menghasilkan minyak atsiri yang memiliki aroma harum dan dapat digunakan sebagai penyedap masakan (Sembiring, 2003).

Adanya serai juga mempengaruhi aroma dari bumbu gulai itu sendiri Menurut Agusta (2002), serai memiliki aroma yang cukup tajam dikarenakan serai mengandung minyak atsiri dengan komponen utamanya sitronelol, geraniol, geranial dan neral. Begitu juga dengan adanya daun jeruk, menurut Munawaroh (2010) minyak atsiri yang berasal dari daun jeruk disebut *combava petitgrain* (dalam bahasa afrika) yang banyak digunakan dalam industri makanan yang berfungsi untuk memberi aroma yang khas pada masakan. Cengkih juga berperan dalam memberikan aroma yang khas pada bumbu gulai, senyawa yang terdapat pada cengkih menurut Kardinan (2005) adalah senyawa eugenol yang merupakan cairan bening hingga kuning pucat, dengan aroma menyegarkan dan pedas, yang memberikan aroma yang khas cengkeh yang terdapat dalam makanan. Kapulaga juga memberikan aroma yang khas pada makanan, menurut Nirmagustina (2011), kapulaga memiliki aroma bau sedap. Aroma sedap ini berasal dari kandungan minyak atsiri pada kapulaga. Minyak atsiri ini mengandung lima zat utama, yaitu borneol yang berbau seperti getah pohon kamper dan limonene yang juga harum

seperti bau jeruk, alfa terpinen yang bau seperti jeruk sitrun, cineol yang sedap agak pedas menghangatkan seperti minyak kayu putih, kombinasi inilah yang membentuk bau khas dari kapulaga.

4.2.1.3 Rasa

Berdasarkan hasil analisis sumber variansi (ANAVA), menunjukkan faktor formula (A) tidak berpengaruh nyata terhadap atribut rasa bumbu gulai serbuk namun perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap warna bumbu gulai serbuk, dan interaksinya antara faktor formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap warna bumbu gulai serbuk yang telah diaplikasikan.

Pengaruh formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Interaksi Antara Pengaruh Faktor Formula (A) Dengan Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk (B) Terhadap Atribut Rasa Bumbu Gulai Serbuk

Formula	Perbandingan bumbu dengan santan serbuk		
	b1 (1 : 1,5)	b2 (1 : 1)	b3 (1,5 : 1)
a1	4,058 A a	4,258 B a	4,242 A a
a2	4,358 B b	3,733 A a	5,050 B b

Keterangan: Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji lanjut Duncan.

Berdasarkan data pada tabel 17 menunjukkan bahwa pada formula 1 (a1) dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b2 (1 : 1) lebih disukai karena memiliki rasa gurih yang pas dan tidak berlebihan dibandingkan dengan

perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b1 (1 : 1,5) dan b3 (1,5 : 1). Pada formula 2 (a2) dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b3 (1,5 : 1) lebih disukai karena rasa dari rempah-rempah lebih dominan dan rasa gurih yang dihasilkan tidak berlebih, bila dibandingkan dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b1 (1 : 1,5) dan b2 (1 : 1) yang rasa rempah-rempahnya tidak terlalu dominan.

Penambahan bumbu serbuk yang lebih banyak akan memberikan rasa dari rempah-rempah yang lebih dominan dan dengan penambahan santan serbuk yang pas akan membuat rasanya lebih gurih. Hal ini juga diungkapkan dalam penelitiannya oleh Cahyono (2015), santan mempunyai rasa lemak dan digunakan sebagai perasa yang menyedapkan masakan menjadi gurih. Santan akan menambah rasa gurih karena kandungan lemaknya yang tinggi. Pada penelitiannya mengungkapkan bahwa panelis menyukai penambahan santan yang lebih sedikit dibandingkan penambahan santan yang lebih banyak menimbulkan rasa gurih yang berlebih sehingga konsumen tidak dapat menerimanya.

4.2.2 Respon Kimia

4.2.2.1. Kadar Air

Hasil analisis sumber variansi (ANOVA), menunjukkan faktor formula (A) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air bumbu gulai serbuk namun perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap warna bumbu gulai serbuk, dan interaksinya antara faktor formula (A) dengan santan serbuk (B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air bumbu gulai serbuk,

pengaruh perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) terhadap kadar air bumbu gulai serbuk dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Pengaruh Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk (B) Terhadap Kadar Air Bumbu Gulai Serbuk

Perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B)	Kadar Air (%)
b1 (1 : 1,5)	9,88 a
b2 (1 : 1)	10,63 ab
b3 (1,5 : 1)	10,94 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menandakan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%

Berdasarkan data pada tabel 18 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b1 (1 : 1,5) berbeda nyata dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b3 (1,5 : 1), namun b1 (1 : 1,5) tidak berbeda nyata dengan b2 (1 : 1) dalam kadar air bumbu gulai serbuk. Kadar air produk bumbu gulai serbuk pada perlakuan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b1 (1 : 1,5) memiliki kadar air yang paling rendah yaitu 9,88 % dibandingkan dengan perlakuan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b2 (1 : 1) yaitu 10,63 % dan perlakuan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b3 (1,5 : 1) yaitu 10,94 %.

Semakin tinggi penambahan santan serbuk semakin rendah kadar air yang terdapat pada bumbu gulai serbuk, santan serbuk memiliki kadar air yang sangat rendah bila dibandingkan dengan kadar air bumbu gulai serbuk yaitu sebesar 1,39 – 3,06 % (Prasetio, 2014). Bila dibandingkan dengan kadar air pada bumbu gulai serbuk yang dihasilkan, kadar air santan serbuk lebih rendah sehingga ketika penambahan santan yang lebih banyak kadar air yang dihasilkan pada bumbu gulai

serbuk yang telah dicampurkan dengan santan serbuk akan lebih rendah bila dibandingkan dengan penambahan santan serbuk yang lebih sedikit.

4.2.2.2 Kadar Lemak

Hasil analisis sumber variansi (ANAVA), menunjukkan faktor formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap kadar lemak bumbu gulai serbuk, dan interaksi antara faktor formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) berpengaruh nyata terhadap kadar lemak bumbu gulai serbuk.

Interaksi antara faktor formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Interaksi Antara Pengaruh Faktor Formula (A) Dengan Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk (B) Terhadap Kadar Lemak Bumbu Gulai Serbuk

Formula	Perbandingan bumbu dengan santan serbuk		
	b1 (1 : 1,5)	b2 (1 : 1)	b3 (1,5 : 1)
a1	18,68 A b	17,11 B b	14,37 B a
a2	19,32 B b	14,56 A b	10,97 A a

Keterangan: Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji lanjut Duncan.

Berdasarkan data pada tabel 19 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan santan serbuk maka kadar lemak yang didapatkan juga semakin tinggi. Pada formula 1 (a1) dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b1 (1 : 1,5) kadar lemak lebih tinggi yaitu 18,68%. Hal yang sama juga terjadi pada formula 2 (a2) dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b1 (1 :

1,5) kadar lemak lebih tinggi yaitu 19,32%. Sedangkan untuk penambahan santan yang lebih rendah kadar lemak yang dihasilkan juga akan lebih kecil yaitu pada perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk b3 (1,5 : 1) pada formula 1 (a1) sebesar 14,37% dan formula 2 (a2) sebesar 10,97%.

Perbedaan formula 1 dan formula 2 yang paling membedakan adalah konsentrasi cabai merah yang digunakan, dimana pada formula 1 menggunakan konsentrasi cabai merah lebih banyak dibandingkan dengan formula 2. Menurut Ashari (2006), Cabai merah mengandung kadar lemak 0,3 gram dalam 100 gram bahan. Dan semakin tinggi penambahan santan maka kadar lemak nya yang didapatkan semakin tinggi pula. Hal ini dikarenakan kandungan lemak pada santan yang cukup tinggi. Menurut Srihari, dkk (2010) Santan kelapa mengandung tiga nutrisi utama, yaitu lemak sebesar 88,3%, protein sebesar 6,1% dan karbohidrat sebesar 5,6%.

4.2.3. Respon Fisik

4.2.3.1 Uji Nilai Rendemen

Berdasarkan hasil analisis uji kadar rendemen menunjukkan hasil kadar rendemen yang berbeda, hasil rata-rata analisis kadar rendemen dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Hasil Analisis Kadar Rendemen Bumbu Gulai Serbuk

Formula	Kadar Rendemen (%)
Formula 1	23,43
Formula 2	28,41

Berdasarkan data pada tabel 20 menunjukkan bahwa kadar rendemen rata-rata yang dihasilkan oleh formula 2 lebih tinggi yaitu sebesar 28,41% dibandingkan dengan formula 1 yaitu sebesar 23,41 %. Kadar rendemen yang dihasilkan formula

1 lebih rendah dikarenakan bahan baku yang digunakan pada formula 1 lebih banyak menggunakan cabai merah, sehingga pada saat proses pengeringan dengan suhu dan waktu yang sama hasilnya akan berbeda, karena ketika cabai merah dikeringkan, berat bahan kering cabai merah akan sangat ringan dibandingkan dengan berat bahan lainnya.

4.2.4 Perlakuan Terpilih

Berdasarkan uji organoleptik terhadap bumbu gulai serbuk yang telah diaplikasikan, perlakuan a2b3 (formula 2 dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk 1,5 : 1) merupakan perlakuan terpilih. Hal tersebut dikarenakan perlakuan a2b3 (formula 2 dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk 1,5 : 1) lebih disukai oleh panelis dalam hal warna, aroma, dan rasa dan didukung dengan kadar lemak yaitu sebesar 10,97%, kadar air 10,88% dan nilai rendemen formula 2 (a2) yaitu 28,41%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Kesimpulan, dan (2) Saran.

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penelitian pendahuluan, konsentrasi putih telur sebagai *foaming agent* yang terpilih adalah konsentrasi telur 20% yang menunjukkan hasil kadar air rata-rata yaitu 4,07%.
2. Faktor formula (A) memberikan pengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan kadar lemak, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa dan kadar air.
3. Faktor perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) memberikan pengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, kadar air, dan kadar lemak.
4. Interaksi antara faktor formula (A) dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk (B) memberikan pengaruh nyata terhadap aroma, rasa dan kadar lemak.
5. Dari keseluruhan respon diperoleh perlakuan terpilih berdasarkan organoleptik yaitu a2b3 (formula 2 dan Perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk 1,5 : 1), dengan kadar air 10,88%, kadar lemak 10,97% dan nilai rendemen pada formula 2 (a2) yaitu 28,41%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang dilakukan, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai metode pengeringan yang lebih tepat agar kadar air yang didapatkan lebih optimal.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan dan kondisi penyimpanan bumbu gulai serbuk.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jumlah daging ayam dan ukuran daging ayam yang digunakan agar hasil penelitian organoleptik lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. (2002). **Aromaterapi Cara Sehat Dengan Wewangian Alami**. Cetakan 2. PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- Aisha, E. Z., E. Zubaidah., dan D. W. Ningtyas. (2003). **Pembuatan Kefir Bubuk dengan Metode *Foam-Mat Drying* (Kajian Proporsi Buih Putih Telur dan Konsentrasi Dekstrin)**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Ashari, S. (2006). **Hortikultura, Aspek Budidaya**. Edisi revisi. UI Press. Jakarta. 490 hal.
- AOAC. (1990). ***Official Methods of Analisis. Association of Official Analytical Chemist***. AOAC. Washington DC. USA
- Alawiah, W. (2010). **Gini Lho, Varian Masakan Kambing Yang Mantapp**. FlashBook. Yogyakarta
- Astawan. (2009). **Sehat dengan Kacang-kacangan dan Biji-bijian**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (1995). **SNI 01-3709-1995 tentang Rempah-Rempah Bubuk**. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Boga, Y. (2010). **Koleksi 120 Resep Masakan Ayam**. PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Cahyono, M. A., dan S. Y. Sudarminto. (2015). **Pengaruh Proporsi Santan dan Lama Pemanasan Terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Bumbu Gado-gado Instan**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 3 p.1095-1106.
- Ernawati, A. S. (2010). **Dapur Pintar**. Kawahmedia. Jakarta.
- Gonnissen, Y., J. P. Remon., and C. Vervaet. (2008). ***Effect Of Maltodextrin And Superdisintegrant In Directly Compressible Powder Mixtures Prepared Via Co-Spray Drying. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*** 68:277–282
- Hambali, E., Fatmawati., dan R. Permanik. (2008). **Membuat Aneka Bumbu Instan Kering**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hartomo, A. J. dan M. C. Widiatmoko. (1993). **Emulsi dan Pangan Instant Berlesitin**. Andi Offset. Yogyakarta.
- Haryanto, B. (2016). **Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Terhadap Sifat Fisik, Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Instan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mongostana L*) Dengan Metode Foam-Mat Drying**. Wiyaiswara Balai Pelatihan Pertanian. Lampung.
- Herawati H. (2008). **Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan**. Jurnal Litbang Pertanian 27(4): 124-130.

- 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.
- Jing., H. M. Yap., P. Y. Y. Wong., and D. D. Kitts. (2009). *Comparison of physicochemical and antioxidant properties of egg-white proteins and fructose and inulin Maillard reaction products*. Food Bioprocess Tech., 11: 269-279.
- Kardinan, A. (2005). **Tanaman Penghasil Minyak Atsiri**. Agromedia Pustaka, Jakarta. 74 hlm.
- Karim, A. A., dan C. C. Wai. (1999). *Foam Mat Drying Starfruit (*Avverhoa Carambola L*) Pure. Stability and Air Drying Characteristic*. J. Food Chemistry.
- Ketaren, S. (1986). **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Cetakan Pertama. Jakarta. UI-Press.
- Kumalaningsih. (2005). **Potensi Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*) Sebagai Serbuk Pewarna Alami (Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Serbuk)**. Jurnal Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Maryam, S. (1993). **Kadar Protein dalam Ampas Santan Kelapa Pada Proses Pembuatan Minyak Kelapa Secara Sederhana**. Program Studi Pendidikan Kimia Jur. Dik Kimia MIPA, IKIP Udayana.
- Mulyoharjo, M., dan D. Wijoyono. (1998). **Teknologi Pengawetan Pangan (Terjemahan dari Desrosier, N. W)**. Universitan Indonesia Press. Jakarta.
- Munawaroh, S. Dan A. H. Prima. (2010). **Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix D.C.*) dengan Pelarut Etanol dan N-hexan**. Jurnal kompetensi Teknik Vol. 2 No. 1.
- Nirmagustina, D. E., Zulfahmi., dan Oktafrina. (2011). **Sifat Organoleptik dan Kandungan Total Fenol Minuman Rempah Tradisional (Minuman Secang)**. Lampung: Program Studi Teknologi Pangan Politeknik Negeri Lampung.
- Prasetio, A. A., B. O. Anggraini., D. E. Prasetya., Saputri, dan Y. F. Rohman. (2014). **Pengaruh Santan Segar dan Santan Instan Terhadap Mutu Organoleptik dan Sifat Fisik Rendang Daging**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Kalimantan.
- Prasetyo, F. dan Julianingsih. (2003). **Penentuan Kondisi Pengolahan dan Penyajian Bumbu Rawon Instan Bubuk Dengan Metode Taguchi**. Jurnal Teknik Industri. Vol 5.
- Pura, E. A., S. Kusmajadi., dan S. Lilis. (2015). **Pengaruh Berbagai Konsentrasi Daun Salam (*Syzygiumpolyanthum*) Terhadap Daya Awet dan Akseptabilitas Pa**

- da Karkas Ayam Boiler.** Jurnal Ilmu Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Purnamasari, R. (2015). **Pengaruh Jenis Pembusa dan Suhu Pengeringan Pada Pembuatan Serbuk Pewarna Alami Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Metode Foam-Mat Drying.** Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Raghavan, U. S. (2007). *Handbook of Spices, Seasonings, and Flavorings*. 2nd Edition. CRC Press. Boca Raton, Florida
- Rahim, A., Mappiratu, dan A. Noviyanty. (2009). **Sifat Fisikokimia dan Sensoris Sohun Instan Dari Pati Sagu.** Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu
- Rumokoi, M. M. M., dan G. H. Joseph. (1993). **Pengaruh Lama Pemisahan Skim dan Penyimpanan Terhadap Kualitas Minuman dari Santan Kelapa.** *J. Penelitian Kelapa*.
- Saadah, M., N. Nurdiana, dan W. Dwi. (2016). **Uji Kadar Zat Warna (β -karoten) Pada Cabe Merah (*Capsicum annum.Linn*) Sebagai Pewarna Alami.** Jurusan Tadris IPA Biologi. FITK IAIN. Mataram
- Sembiring, B.S., C. Winarti, dan B. Baringbing. (2003). **Identifikasi komponen kimia minyak daun salam (*Eugenia polyantha*) dari Sukabumi dan Bogor.** Buletin Tanaman Rempah dan Obat.
- Soekarto. (1985). **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.** Pusat Pengembangan Teknologi Pangan, IPB, Bogor.
- Sianipar, D. (2008). **Kajian Formulasi Bumbu Instant *Binthe Biluhuta*, Karakteristik Hidratasi dan Pendugaan Umur Simpannya Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Kadar Air Kritis.** Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Srihari, E., F. S. Lingganingrum, R. Hervita, dan S. W. Helen. (2010). **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk.** Seminar Rekayasa Kimia dan Proses.
- Sudaryati., Latifah., dan E. H. Donny. (2013). **Pembuatan Bubuk Cabe Merah Menggunakan Variasi Jenis Cabe dan Metode Pengeringan.** Jurusan Teknologi Pangan. FTI UPN. Jawa Timur.
- Suharyono, A. S., E. K. Maria, dan M. Kurniadi. (2009). **Pengaruh Sinar Ultra Violet dan Lama Penyimpanan Mikrobiologi dan Ketengikan Krem Santan Kelapa.** *Agritech*. Vol. 29. No. 3.
- Sukasih, E., P. Sulusi, dan H. Tatang. (2009). **Optimasi Kecukupan Panas Pada Pasteurisasi Santan dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Santan Yang Dihasilkan.** *J. Pascapanen*.
- Tansakul, A. dan P. Chaisawang. (2006). **Thermophysical Properties of Coconut Milk.** *J.Food Enginnering* 73:276-280.

- Tarwiyah, K. (2001). **Tepung Aren**. Jurnal Pengolahan Pangan Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat.
- Van, W. B. M., Copley., dan A. I. Morgan. (1973). **Food Dehydration**. The AVI Publishing CO., Inc., Westport, Connecticut.
- Warsiki, E., E. Hambali., Suharmani., dan M. Z. Nasution. (1995). **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Rancangan Produksi Tepung Instan Sari Buah Nanas**. *Jurnal. Tip.* 5 (3) Hal: 172-178.
- Wikipedia. (2016). **Gulai**. <https://id.wikipedia.org/wiki/Gulai>. Diakses : 10-9-2016.
- Wilde, P. J. dan D. C. Clark. (1996). **Foam Formation and Stability Methods of Testing Protein Functionality**. G. M. Hall, Blackie Academic & Professional: 111-152.
- Wilujeng, G. K. (2010). **Pembuatan Inulin Bubuk Dari Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) Dengan Metode Foam Mat Drying**. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”. Surabaya.
- Zubaedah, E., dan J. Kusnadi. (2003). **Pembuatan Larutan Yoghurt dengan Metode Foam-Mat: Drying Kajian Penambahan Busa Putih Telur terhadap Sifat Fisik dan Kimia**. *Teknologi Dan Industri Pangan, XIV(3)*, 258–261.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kadar air (AOAC, 2005)

Tahap pertama yang dilakukan untuk menganalisis kadar air adalah mengeringkan cawan porselen dalam oven pada suhu 102-105 °C selama 30 menit. Cawan tersebut diletakkan pada desikator (kurang lebih 30 menit) hingga dingin kemudian ditimbang hingga beratnya konstan (A). Sampel ditimbang sebanyak 1-2 g (B), kemudian dimasukkan ke dalam cawan. Cawan tersebut dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 102-105 °C selama 6 jam. Cawan tersebut kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang bobotnya (C). Kadar air ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(w_1 - w_2)}{(w_1 - w_0)} \times 100$$

Keterangan :

W0 = berat cawan kosong (gram)

W1 = berat sampel sebelum dipanaskan (gram)

W2 = berat cawan + sampel setelah dipanaskan (gram)

Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar lemak metode AOAC (2005)

Prosedur analisis lemak adalah sebagai berikut : labu alas bulat ditimbang dalam keadaan kosong (A). Homogenat sample ditimbang sebanyak 2 gram (B) dan masukan ke dalam selongsong lemak (*ekstaction timbles*). Berturut-turut dimasukan 150 mL n-heksan ke dalam labu alas bulat , selongsong lemak ke dalam *ekstraction sokhlet* dan pasang rangkaian sokhlet dipasang dengan benar. Ekstraksi dilakukan pada suhu 60°C selama 8 jam. Campuran lemak dan heksana dalam labu alas bulat di evaporasi sampai kering. Labu alas bulat yang berisi lemak dimasukan ke dalam oven bersuhu 105°C selama kurang lebih 2 jam untuk menghilangkan sisa n-heksan dan air. Labu lemak didinginkan dalam eksikator selama 30 menit. Labu alas bulat yang berisi lemak ditimbang (C) sampai berat konstan.

Kadar lemak dalam bahan pangan dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$KL = \frac{W1 - W0}{Ws} \times 100\%$$

Keterangan :

KL = Kadar lemak

Ws = Berat sampel

W0 = Berat labu lemak + batu didih

W1 = Berat labu lemak + batu didih + lemak

Lampiran 3. Prosedur Analisa Rendemen Hasil Pengeringan

Analisa rendemen pada pembuatan bumbu gulai serbuk ini dilakukan dengan cara membandingkan berat bahan setelah pengeringan dengan berat bahan sebelum pengeringan. Dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat Bahan Setelah Pengeringan}}{\text{Berat Bahan Sebelum Pengeringan}} \times 100 \%$$

Contoh perhitungan :

Diketahui :

Berat sebelum pengeringan : 775 gram

Berat setelah pengeringan : 310 gram

Ditanyakan rendemen ?

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat Bahan Setelah Pengeringan}}{\text{Berat Bahan Sebelum Pengeringan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{310}{775} \times 100 \%$$

$$= 40 \%$$

Lampiran 5. Perhitungan Penentuan Perbandingan Bumbu Serbuk dengan Santan Serbuk

Contoh bumbu gulai serbuk yang akan dibuat sebanyak 50 gram dengan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk adalah : (1 : 1,5, 1 : 1 dan 1,5 : 1).

Perhitungan :

1. (1 : 1,5)

$$\begin{aligned} \text{Bumbu serbuk} &= \frac{1}{2,5} \times 50 \text{ gram} \\ &= 20 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Santan serbuk} &= \frac{1,5}{2,5} \times 50 \text{ gram} \\ &= 30 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. (1 : 1)

$$\begin{aligned} \text{Bumbu serbuk} &= \frac{1}{2} \times 50 \text{ gram} \\ &= 25 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Santan serbuk} &= \frac{1}{2} \times 50 \text{ gram} \\ &= 25 \text{ gram} \end{aligned}$$

3. (1,5 : 1)

$$\begin{aligned} \text{Bumbu serbuk} &= \frac{1,5}{2,5} \times 50 \text{ gram} \\ &= 30 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Santan serbuk} &= \frac{1}{2,5} \times 50 \text{ gram} \\ &= 20 \text{ gram} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Basis formula bumbu gulai 500 gram dengan anggapan rendemen 40% dan menghasilkan bumbu gulai bubuk 200 gram.

➤ Basis untuk putih telur 10% dan basis bahan untuk bumbu 90% :

$$\text{Rendemen (40\%)} = \frac{40}{100} \times 500 = 200 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang merah (14\%)} = \frac{14}{100} \times 500 = 70 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang Putih (14\%)} = \frac{14}{100} \times 500 = 70 \text{ gram}$$

$$\text{Kapulaga (2\%)} = \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$$

$$\text{Pala (2\%)} = \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$$

$$\text{Cengkih (2\%)} = \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$$

$$\text{Cabai merah (36\%)} = \frac{36}{100} \times 500 = 180 \text{ gram}$$

$$\text{Jahe (3\%)} = \frac{3}{100} \times 500 = 15 \text{ gram}$$

$$\text{Kunyit (7\%)} = \frac{7}{100} \times 500 = 35 \text{ gram}$$

$$\text{Lengkuas (3\%)} = \frac{3}{100} \times 500 = 15 \text{ gram}$$

$$\text{Garam (7\%)} = \frac{7}{100} \times 500 = 35 \text{ gram}$$

$$\text{Putih Telur (10\%)} = \frac{10}{100} \times 500 = 50 \text{ gram}$$

➤ Basis untuk putih telur 15% dan basis bahan untuk bumbu 85% :

$$\text{Rendemen (40\%)} = \frac{40}{100} \times 500 = 200 \text{ gram}$$

$$\text{Bawang merah (14\%)} = \frac{14}{100} \times 500 = 70 \text{ gram}$$

Bawang Putih (13%)	$= \frac{13}{100} \times 500 = 65 \text{ gram}$
Kapulaga (2%)	$= \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$
Pala (2%)	$= \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$
Cengkih (2%)	$= \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$
Cabai merah (34%)	$= \frac{34}{100} \times 500 = 170 \text{ gram}$
Jahe (3%)	$= \frac{3}{100} \times 500 = 15 \text{ gram}$
Kunyit (6%)	$= \frac{6}{100} \times 500 = 30 \text{ gram}$
Lengkuas (3%)	$= \frac{3}{100} \times 500 = 15 \text{ gram}$
Garam (6%)	$= \frac{6}{100} \times 500 = 30 \text{ gram}$
Putih Telur (15%)	$= \frac{15}{100} \times 500 = 75 \text{ gram}$

➤ Basis untuk putih telur 20% dan basis bahan untuk bumbu 80% :

Rendemen (40%)	$= \frac{40}{100} \times 500 = 200 \text{ gram}$
Bawang merah (13%)	$= \frac{13}{100} \times 500 = 65 \text{ gram}$
Bawang Putih (12%)	$= \frac{12}{100} \times 500 = 60 \text{ gram}$
Kapulaga (2%)	$= \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$
Pala (2%)	$= \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$
Cengkih (2%)	$= \frac{2}{100} \times 500 = 10 \text{ gram}$
Cabai merah (31%)	$= \frac{31}{100} \times 500 = 155 \text{ gram}$
Jahe (3%)	$= \frac{3}{100} \times 500 = 15 \text{ gram}$

$$\begin{aligned} \text{Kunyit (6\%)} &= \frac{6}{100} \times 500 = 30 \text{ gram} \\ \text{Lengkuas (3\%)} &= \frac{3}{100} \times 500 = 15 \text{ gram} \\ \text{Garam (6\%)} &= \frac{6}{100} \times 500 = 30 \text{ gram} \\ \text{Putih Telur (20\%)} &= \frac{20}{100} \times 500 = 100 \text{ gram} \end{aligned}$$

Penelitian Utama

Tabel 21. Basis Penelitian Utama

Respon	Kebutuhan sampel/perlakuan
Kadar Air	5 gram
Kadar Lemak	5 gram
Uji Hedonik	10 gram X 30 orang = 300
Total	310 gram

Formula 1

Bumbu gulai serbuk 310 gram dengan anggapan rendemen 40%, sehingga basis bahan yang dibutuhkan untuk menghasilkan bumbu gulai serbuk 310 gram adalah 775 gram dengan anggapan putih telur yang terpilih adalah 20%.

$$\begin{aligned} \text{Rendemen (40\%)} &= \frac{100}{40} \times 310 = 775 \text{ gram} \\ \text{Bawang merah (11,54\%)} &= \frac{11,54}{100} \times 775 = 89,4 \text{ gram} \\ \text{Bawang Putih (4,6\%)} &= \frac{4,6}{100} \times 775 = 35,7 \text{ gram} \\ \text{Kapulaga (0,19\%)} &= \frac{0,19}{100} \times 775 = 1,5 \text{ gram} \\ \text{Pala (0,77\%)} &= \frac{0,77}{100} \times 775 = 6 \text{ gram} \\ \text{Cengkih (0,19\%)} &= \frac{0,19}{100} \times 775 = 1,5 \text{ gram} \\ \text{Cabai merah (46,16\%)} &= \frac{46,16}{100} \times 775 = 357,7 \text{ gram} \\ \text{Jahe (2,69\%)} &= \frac{2,69}{100} \times 775 = 20,8 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kunyit (5,78\%)} &= \frac{5,78}{100} \times 775 = 44,8 \text{ gram} \\ \text{Lengkuas (2,3\%)} &= \frac{2,3}{100} \times 775 = 17,8 \text{ gram} \\ \text{Garam (5,78\%)} &= \frac{5,78}{100} \times 775 = 44,8 \text{ gram} \\ \text{Putih Telur (20\%)} &= \frac{20}{100} \times 775 = 155 \text{ gram} \end{aligned}$$

Formula 2

Bumbu gulai serbuk 310 gram dengan anggapan rendemen 40%, sehingga basis bahan yang dibutuhkan untuk menghasilkan bumbu gulai serbuk 310 gram adalah 775 gram dengan anggapan putih telur yang terpilih 20%.

$$\begin{aligned} \text{Rendemen (40\%)} &= \frac{100}{40} \times 310 = 775 \text{ gram} \\ \text{Asam kandis (6,1\%)} &= \frac{6,1}{100} \times 775 = 47,1 \text{ gram} \\ \text{Daun salam (0,6\%)} &= \frac{0,6}{100} \times 775 = 5,0 \text{ gram} \\ \text{Serai (2\%)} &= \frac{2}{100} \times 775 = 15,5 \text{ gram} \\ \text{Daun jeruk (0,8\%)} &= \frac{0,8}{100} \times 775 = 6,2 \text{ gram} \\ \text{Lengkuas (2,4\%)} &= \frac{2,4}{100} \times 775 = 18,6 \text{ gram} \\ \text{Cabai merah (24,3\%)} &= \frac{24,3}{100} \times 775 = 188,5 \text{ gram} \\ \text{Bawang putih (14,6\%)} &= \frac{14,6}{100} \times 775 = 112,8 \text{ gram} \\ \text{Bawang merah (12,2\%)} &= \frac{12,2}{100} \times 775 = 94,2 \text{ gram} \\ \text{Jintan (0,6\%)} &= \frac{0,6}{100} \times 775 = 5 \text{ gram} \\ \text{Ketumbar (0,6\%)} &= \frac{0,6}{100} \times 775 = 5 \text{ gram} \end{aligned}$$

Cengkih (0,2%)	$= \frac{0,2}{100} \times 775 = 1,9 \text{ gram}$
Kapulaga (0,2%)	$= \frac{0,2}{100} \times 775 = 1,9 \text{ gram}$
Kayu manis (0,4%)	$= \frac{0,4}{100} \times 775 = 3,1 \text{ gram}$
Kunyit (6,1%)	$= \frac{6,1}{100} \times 775 = 47,1 \text{ gram}$
jahe (2,8%)	$= \frac{2,8}{100} \times 775 = 21,7 \text{ gram}$
Garam (6%)	$= \frac{6}{100} \times 775 = 46,5 \text{ gram}$
Putih telur (20%)	$= \frac{20}{100} \times 775 = 155 \text{ gram}$

Lampiran 6. Kebutuhan Bahan Baku Mentah Keseluruhan

Tabel 22. Total Kebutuhan Bahan Baku Mentah

Bahan	Jumlah (gram)
Asam kandis	50,4
Daun salam	5,4
Serai	16,3
Daun jeruk	7
Lengkuas	58,4
Cabai merah	968,5
Bawang putih	415,9
bawang merah	410,4
Jintan	5,4
Ketumbar	5,4
cengkih	47,8
kapulaga	47,8
kayu manis	3,1
kunyit	191,9
jahe	91,5
garam	191,9
Pala	15,5
Putih telur	457,5

Lampiran 7. Perhitungan Statistik Penelitian Pendahuluan Respon Organoleptik

7.1 Warna

Tabel 23. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Pendahuluan Atribut Warna Bumbu Gulai Serbuk Ulangan 1

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
3	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
4	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	1,44
5	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
6	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
7	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
8	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	1,67
9	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
10	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
11	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	1,56
12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	1,56
13	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	1,67
14	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
15	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
16	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
17	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	1,78
18	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	1,78
19	4	2,12	6	2,55	4	2,12	14	6,79	4,67	1,56
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
21	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
22	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	1,89
23	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
24	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
25	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
26	5	2,35	5	2,35	3	1,87	13	6,56	4,33	1,44
27	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
28	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
29	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	1,89
30	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
Jumlah	148	69,85	144	68,95	152	70,54	444	209,35	148,00	49,33
Rata-rata	4,93	2,33	4,80	2,30	5,07	2,35	14,8	6,98	4,93	1,64

Ulangan 2

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	1,67
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
3	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
4	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	1,67
5	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
6	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
7	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
9	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
10	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
11	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	1,56
13	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	1,67
14	4	2,12	4	2,12	6	2,55	14	6,79	4,67	1,56
15	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
16	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
17	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	1,78
18	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	1,78
19	4	2,12	6	2,55	4	2,12	14	6,79	4,67	1,56
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
21	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
22	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	1,89
23	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
24	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	1,56
25	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
26	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	1,67
27	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
29	4	2,12	6	2,55	6	2,55	16	7,22	5,33	1,78
30	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
Jumlah	143	68,73	147	69,63	155	71,24	445	209,60	148,33	49,44
Rata-rata	4,77	2,29	4,90	2,32	5,17	2,37	14,8333	6,99	4,94	1,65

Ulangan 3

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
3	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
4	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	1,44
5	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
6	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
7	4	2,12	4	2,12	6	2,55	14	6,79	4,67	1,56
8	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
9	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
10	4	2,12	4	2,12	6	2,55	14	6,79	4,67	1,56
11	4	2,12	4	2,12	4	2,12	12	6,36	4,00	1,33
12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	1,56
13	6	2,55	4	2,12	4	2,12	14	6,79	4,67	1,56
14	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
15	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
16	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
17	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	1,78
18	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	1,78
19	4	2,12	6	2,55	4	2,12	14	6,79	4,67	1,56
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
21	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	1,67
22	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	1,89
23	6	2,55	5	2,35	6	2,55	17	7,44	5,67	1,89
24	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	1,44
25	6	2,55	4	2,12	4	2,12	14	6,79	4,67	1,56
26	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
27	6	2,55	4	2,12	5	2,35	15	7,02	5,00	1,67
28	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	1,56
29	4	2,12	6	2,55	6	2,55	16	7,22	5,33	1,78
30	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	1,78
Jumlah	145	69,12	139	67,83	155	71,22	439	208,18	146,33	48,78
Rata-rata	4,83	2,30	4,63	2,26	5,17	2,37	14,6333	6,94	4,88	1,63

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\text{total data transformasi})^2}{a \times t \times r} = \frac{(20.90)^2}{1 \times 3 \times 3} = 46,5527$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times t} - FK \\ &= \frac{(6.98)^2 + (6.99)^2 + (6.94)^2}{1 \times 3} - 46,5527 \\ &= 0.0004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \left[\frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{kelompok}} \right] - FK \\ &= \left[\frac{(6.92)^2 + (6.88)^2 + (7.10)^2}{3} \right] - 46.5527 \\ &= 0.0090 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum(\text{Total Pengamatan})^2 - FK \\ &= (2.33)^2 + (2.30)^2 + \dots + (2.37)^2 - 46,5527 \\ &= 0.0119 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKTotal} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 0.0119 - 0.0090 - 0.004 \\ &= 0,0025 \end{aligned}$$

Tabel 24. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Warna Bumbu Gulai Serbuk

Sumber Variasi	DB	JK	RJK	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0004	0,0002		
Perlakuan	2	0,009	0,0045	0,32 tn	6,94
Galat	4	0,0025	0,0006		
Total	8	0,0119			

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pengamatan uji organoleptik bumbu gulai serbuk dengan atribut warna, diketahui bahwa $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ pada taraf 5% antara setiap perlakuan sampel dengan kode P10 (konsentrasi putih telur 10%), P15 (konsentrasi putih telur 15%), P20 (Konsentrasi putih telur 20%), maka perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap warna sehingga tidak dilakukan uji lanjut duncan pada taraf 5%.

7.2 Aroma

Tabel 25. Data Hasil Organoleptik Pendahuluan Atribut Aroma Bumbu Gulai Serbuk Ulangan 1

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
2	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
3	5	2,35	4	2,12	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11
4	4	2,12	4	2,12	3	1,87	11	6,11	3,67	2,04
5	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
6	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
7	5	2,35	3	1,87	6	2,55	14	6,77	4,67	2,26
8	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
9	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
10	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
11	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
13	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
14	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
15	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
16	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
17	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
18	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
19	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
20	6	2,55	6	2,55	5	2,35	17	7,44	5,67	2,48
21	6	2,55	5	2,35	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
22	6	2,55	5	2,35	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
23	6	2,55	4	2,12	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34
24	5	2,35	3	1,87	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
25	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
26	3	1,87	3	1,87	5	2,35	11	6,09	3,67	2,03
27	4	2,12	3	1,87	6	2,55	13	6,54	4,33	2,18
28	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
29	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
30	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
Jumlah	145	69,11	132	66,02	150	70,15	427	205,28	142,33	68,43
Rata-rata	4,83	2,30	4,40	2,20	5,00	2,34	14,23	6,84	4,74	2,28

Ulangan 2

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
2	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
3	5	2,35	4	2,12	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11
4	4	2,12	4	2,12	3	1,87	11	6,11	3,67	2,04
5	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
6	4	2,12	6	2,55	6	2,55	16	7,22	5,33	2,41
7	4	2,12	3	1,87	6	2,55	13	6,54	4,33	2,18
8	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
9	4	2,12	4	2,12	4	2,12	12	6,36	4,00	2,12
10	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
11	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
13	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
14	5	2,35	6	2,55	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
15	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
16	5	2,35	3	1,87	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
17	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
18	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
19	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
20	6	2,55	6	2,55	5	2,35	17	7,44	5,67	2,48
21	6	2,55	5	2,35	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
22	6	2,55	5	2,35	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
23	6	2,55	4	2,12	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34
24	5	2,35	3	1,87	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
25	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
26	5	2,35	3	1,87	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
27	4	2,12	4	2,12	6	2,55	14	6,79	4,67	2,26
28	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
29	4	2,12	6	2,55	6	2,55	16	7,22	5,33	2,41
30	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
Jumlah	143	68,69	135	66,72	147	69,47	425	204,89	141,67	68,30
Rata-rata	4,77	2,29	4,50	2,22	4,90	2,32	14,17	6,83	4,72	2,28

Ulangan 3

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
2	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
3	4	2,12	4	2,12	3	1,87	11	6,11	3,67	2,04
4	4	2,12	4	2,12	3	1,87	11	6,11	3,67	2,04
5	4	2,12	6	2,55	4	2,12	14	6,79	4,67	2,26
6	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
7	4	2,12	3	1,87	6	2,55	13	6,54	4,33	2,18
8	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
9	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
10	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
11	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
13	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
14	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
15	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
16	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
17	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
18	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
19	4	2,12	6	2,55	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34
20	6	2,55	6	2,55	5	2,35	17	7,44	5,67	2,48
21	6	2,55	4	2,12	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34
22	6	2,55	4	2,12	6	2,55	16	7,22	5,33	2,41
23	6	2,55	4	2,12	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34
24	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
25	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
26	3	1,87	3	1,87	5	2,35	11	6,09	3,67	2,03
27	4	2,12	3	1,87	6	2,55	13	6,54	4,33	2,18
28	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
29	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
30	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
Jumlah	140	67,99	135	66,72	147	69,49	422	204,21	140,67	68,07
Rata-rata	4,67	2,27	4,50	2,22	4,90	2,32	14,07	6,81	4,69	2,27

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\text{total data transformasi})^2}{a \times t \times r} = \frac{(20.48)^2}{1 \times 3 \times 3} = 46,5997$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times t} - FK \\ &= \frac{(6.84)^2 + (6.83)^2 + (6.81)^2}{1 \times 3} - 46,5997 \\ &= 0.0002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \left[\frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{kelompok}} \right] - FK \\ &= \left[\frac{(6.86)^2 + (6.65)^2 + (6.97)^2}{3} \right] - 46.5997 \\ &= 0.0178 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum(\text{Total Pengamatan})^2 - FK \\ &= (2.30)^2 + (2.20)^2 + \dots + (2.32)^2 - 46,5997 \\ &= 0.0192 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKTotal} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 0.0192 - 0.0178 - 0.0002 \\ &= 0,0012 \end{aligned}$$

Tabel 26. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Aroma Bumbu Gulai Serbuk

Sumber Variasi	DB	JK	RJK	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0002	0,0001		
Perlakuan	2	0,0178	0,0089	0,33333 tn	6,94
Galat	4	0,0012	0,0003		
Total	8	0,0192			

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pengamatan uji organoleptik bumbu gulai serbuk dengan atribut aroma, diketahui bahwa $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ pada taraf 5% antara setiap perlakuan sampel dengan kode P10 (konsentrasi putih telur 10%), P15 (konsentrasi putih telur 15%), P20 (Konsentrasi putih telur 20%), maka perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma bumbu gulai serbuk sehingga tidak dilakukan uji lanjut duncan pada taraf 5%.

7.3 Kenampakan

Tabel 27. Data Hasil Organoleptik Pendahuluan Atribut Kenampakan Bumbu Gulai Serbuk Ulangan 1

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
3	5	2,35	4	2,12	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11
4	4	2,12	4	2,12	3	1,87	11	6,11	3,67	2,04
5	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
6	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
8	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
9	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
10	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
11	6	2,55	6	2,55	4	2,12	16	7,22	5,33	2,41
12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
13	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
14	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
15	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
16	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
17	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
18	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
19	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
20	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
21	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
22	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
23	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
25	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
26	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
27	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
28	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
29	4	2,12	6	2,55	6	2,55	16	7,22	5,33	2,41
30	6	2,55	6	2,55	6	2,55	18	7,65	6,00	2,55
Jumlah	149	70,03	143	68,73	142	68,39	434	207,16	144,67	69,05
Rata-rata	4,97	2,33	4,77	2,29	4,73	2,28	14,47	6,91	4,82	2,30

Ulangan 2

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
3	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
4	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
5	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
6	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
7	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
8	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
9	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
10	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
11	5	2,35	6	2,55	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
13	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
14	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
15	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
16	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
17	4	2,12	4	2,12	4	2,12	12	6,36	4,00	2,12
18	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
19	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
20	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
21	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
22	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
23	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
25	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
26	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
27	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
28	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
29	4	2,12	6	2,55	6	2,55	16	7,22	5,33	2,41
30	6	2,55	6	2,55	6	2,55	18	7,65	6,00	2,55
Jumlah	142	68,49	146	69,40	146	69,32	434	207,21	144,67	69,07
Rata-rata	4,73	2,28	4,87	2,31	4,87	2,31	14,47	6,91	4,82	2,30

Ulangan 3

No	P10		P15		P20		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
2	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
3	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
4	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
5	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
6	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
7	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
8	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
9	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
10	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
11	6	2,55	6	2,55	4	2,12	16	7,22	5,33	2,41
12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
13	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
14	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
16	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
17	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
18	4	2,12	4	2,12	4	2,12	12	6,36	4,00	2,12
19	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
20	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
22	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
23	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
24	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
25	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
26	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
27	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
28	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
29	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
30	5	2,35	6	2,55	6	2,55	17	7,44	5,67	2,48
Jumlah	146	69,40	143	68,73	147	69,51	436	207,64	145,33	69,21
Rata-rata	4,87	2,31	4,77	2,29	4,90	2,32	14,53	6,92	4,84	2,31

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\text{total data transformasi})^2}{a \times t \times r} = \frac{(20.73)^2}{1 \times 3 \times 3} = 47,7653$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times t} - FK \\ &= \frac{(6.91)^2 + (6.91)^2 + (6.92)^2}{1 \times 3} - 47,7653 \\ &= 0.0001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \left[\frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{kelompok}} \right] - FK \\ &= \left[\frac{(6.93)^2 + (6.90)^2 + (6.91)^2}{3} \right] - 47,7653 \\ &= 0.0002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum(\text{Total Pengamatan})^2 - FK \\ &= (2.33)^2 + (2.29)^2 + \dots + (2.32)^2 - 47,7653 \\ &= 0.0027 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKTotal} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 0.0027 - 0.0002 - 0.0001 \\ &= 0,0024 \end{aligned}$$

Tabel 28. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Kenampakan Bumbu Gulai Serbuk

Sumber Variasi	DB	JK	RJK	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0001	0,00005		
Perlakuan	2	0,0002	0,0001	0,08333 tn	6,94
Galat	4	0,0024	0,0006		
Total	8	0,0027			

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pengamatan uji organoleptik terhadap atribut kenampakan, diketahui bahwa $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ pada taraf 5% antara setiap perlakuan sampel dengan kode P10 (konsentrasi putih telur 10%), P15 (konsentrasi putih telur 15%), P20 (Konsentrasi putih telur 20%), maka perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kenampakan dari bumbu gulai serbuk sehingga tidak dilakukan uji lanjut duncan pada taraf 5%.

Lampiran 8. Perhitungan Respon Kimia Penelitian Pendahuluan

8.1 Kadar Air

Tabel 29. Perhitungan Analisis Kadar Air Pendahuluan Ulangan Ke 1

Konsentrasi putih telur 10%	Konsentrasi putih telur 15%	Konsentrasi putih telur 20%
Ws = 2 gram	Ws = 2 gram	Ws = 2 gram
W0 = 28,16 gram	W0 = 23,78 gram	W0 = 28,17 gram
W1 = 30,16 gram	W1 = 25,78 gram	W1 = 30,17 gram
W2 = 30,04 gram	W2 = 25,69 gram	W2 = 30,09 gram
Kadar air (%) = $\frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{30,16-30,04}{30,16-28,16} \times 100$ = 6%	Kadar air (%) = $\frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{25,78-25,69}{25,78-23,78} \times 100$ = 4,5%	Kadar air (%) = $= \frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{30,17-30,09}{30,17-28,17} \times 100$ = 4%

Tabel 30. Perhitungan Analisis Kadar Air Pendahuluan Ulangan Ke 2

Konsentrasi putih telur 10%	Konsentrasi putih telur 15%	Konsentrasi putih telur 20%
Ws = 2 gram	Ws = 2 gram	Ws = 2 gram
W0 = 21,86 gram	W0 = 23,78 gram	W0 = 26,15 gram
W1 = 23,86 gram	W1 = 25,78 gram	W1 = 28,15 gram
W2 = 23,75 gram	W2 = 25,68 gram	W2 = 28,06 gram
Kadar air (%) = $\frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{23,86-23,75}{23,86-21,86} \times 100$ = 5,5%	Kadar air (%) = $\frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{25,78-25,68}{25,78-23,78} \times 100$ = 5%	Kadar air (%) = $= \frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{28,15-28,06}{28,15-26,15} \times 100$ = 4,5%

Tabel 31. Perhitungan Analisis Kadar Air Pendahuluan Ulangan Ke 3

Konsentrasi putih telur 10%	Konsentrasi putih telur 15%	Konsentrasi putih telur 20%
Ws = 2 gram	Ws = 2 gram	Ws = 2 gram
W0 = 21,86 gram	W0 = 21,86 gram	W0 = 26,15 gram
W1 = 23,86 gram	W1 = 23,86 gram	W1 = 28,15 gram
W2 = 23,73 gram	W2 = 23,75 gram	W2 = 28,06 gram
Kadar air (%) = $\frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{23,86-23,73}{23,86-21,86} \times 100 = 6,5\%$	Kadar air (%) = $\frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{23,86-23,75}{23,86-21,86} \times 100$ = 5,5%	Kadar air (%) = $= \frac{w_1-w_2}{w_1-w_0} \times 100$ $= \frac{28,15-28,06}{28,15-26,15} \times 100 = 4,5\%$

Tabel 32. Perhitungan Rata-rata Analisis Kadar Air Pendahuluan

Konsentrasi putih telur 10%	Konsentrasi putih telur 15%	Konsentrasi putih telur 20%
Ulangan 1 = 6%	Ulangan 1 = 4,5%	Ulangan 1 = 4%
Ulangan 2 = 5,5%	Ulangan 2 = 5%	Ulangan 2 = 4,5%
Ulangan 3 = 6,5%	Ulangan 3 = 5,5%	Ulangan 3 = 4,5%
Rata- rata kadar air = $\frac{6\% + 5,5\% + 6,5\%}{3}$ = 6%	Rata- rata kadar air = $\frac{4,5\% + 5\% + 5,5\%}{3}$ = 5%	Rata- rata kadar air = $\frac{4\% + 4,5\% + 4,5\%}{3}$ = 4,33%

Kesimpulan : Berdasarkan tabel perhitungan analisis kadar air pendahuluan dapat di simpulkan bahwa penambahan konsentrasi putih telur 20% memiliki kadar air yang terendah dengan kadar air rata-rata 4,33%, dibandingkan dengan kadar air pada penambahan konsentrasi putih telur 10% yaitu 6% dan penambahan konsentrasi putih telur 15% yaitu 5% kadar air.

Lampiran 9. Perhitungan Statistik Respon Organoleptik Penelitian Utama

9.1 Warna

Tabel 33. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Terhadap Warna Bumbu Gulai Serbuk Yang Telah Diaplikasikan Ulangan 1

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	5	4	5	5	6	29	4,83
2	4	5	4	5	5	6	29	4,83
3	5	5	4	5	3	6	28	4,67
4	4	5	3	5	5	6	28	4,67
5	5	5	5	5	5	6	31	5,17
6	5	4	3	5	6	3	26	4,33
7	4	5	3	5	5	4	26	4,33
8	5	4	2	4	4	4	23	3,83
9	3	4	5	4	2	5	23	3,83
10	5	6	4	5	5	6	31	5,17
11	3	4	3	6	2	5	23	3,83
12	4	5	3	5	3	6	26	4,33
13	4	4	5	5	4	5	27	4,50
14	5	5	5	4	5	4	28	4,67
15	4	5	5	5	4	6	29	4,83
16	6	5	6	5	5	6	33	5,50
17	5	4	3	5	4	5	26	4,33
18	5	4	4	3	3	5	24	4,00
19	4	4	5	4	5	4	26	4,33
20	4	4	3	4	6	5	26	4,33
21	3	4	3	4	3	4	21	3,50
22	6	6	3	6	5	4	30	5,00
23	4	5	4	5	4	5	27	4,50
24	4	5	4	4	3	5	25	4,17
25	4	4	4	4	5	5	26	4,33
26	5	5	6	6	5	6	33	5,50
27	5	5	4	5	4	4	27	4,50
28	5	5	1	3	2	6	22	3,67
29	5	4	4	5	4	5	27	4,50
30	3	5	3	5	4	6	26	4,33
Σ	132	140	115	141	125	153	806	134,33
x	4,40	4,67	3,83	4,70	4,17	5,10	26,87	4,48

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,55	13,83	2,30
2	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,55	13,83	2,30
3	2,35	2,35	2,12	2,35	1,87	2,55	13,58	2,26
4	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	2,55	13,58	2,26
5	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,55	14,28	2,38
6	2,35	2,12	1,87	2,35	2,55	1,87	13,10	2,18
7	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	13,15	2,19
8	2,35	2,12	1,58	2,12	2,12	2,12	12,41	2,07
9	1,87	2,12	2,35	2,12	1,58	2,35	12,39	2,06
10	2,35	2,55	2,12	2,35	2,35	2,55	14,26	2,38
11	1,87	2,12	1,87	2,55	1,58	2,35	12,34	2,06
12	2,12	2,35	1,87	2,35	1,87	2,55	13,10	2,18
13	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
14	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	13,62	2,27
15	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	13,83	2,30
16	2,55	2,35	2,55	2,35	2,35	2,55	14,68	2,45
17	2,35	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	13,15	2,19
18	2,35	2,12	2,12	1,87	1,87	2,35	12,67	2,11
19	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	13,18	2,20
20	2,12	2,12	1,87	2,12	2,55	2,35	13,13	2,19
21	1,87	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	11,98	2,00
22	2,55	2,55	1,87	2,55	2,35	2,12	13,99	2,33
23	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
24	2,12	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	12,93	2,15
25	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	13,18	2,20
26	2,35	2,35	2,55	2,55	2,35	2,55	14,68	2,45
27	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	13,40	2,23
28	2,35	2,35	1,22	1,87	1,58	2,55	11,92	1,99
29	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
30	1,87	2,35	1,87	2,35	2,12	2,55	13,10	2,18
Σ	66,18	68,08	61,90	68,23	64,31	70,77	397,82	66,58
x	2,21	2,27	2,06	2,27	2,14	2,36	13,32	2,22

Ulangan 2

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	5	4	4	4	6	27	4,50
2	4	5	4	5	5	6	29	4,83
3	5	5	4	5	5	5	29	4,83
4	4	5	3	5	5	6	28	4,67
5	5	4	5	5	5	5	29	4,83
6	5	4	3	5	6	3	26	4,33
7	4	5	3	5	5	4	26	4,33
8	5	4	2	4	4	4	23	3,83
9	3	4	5	4	2	5	23	3,83
10	5	4	4	5	5	6	29	4,83
11	3	4	4	4	4	5	24	4,00
12	4	5	3	5	3	6	26	4,33
13	4	4	4	5	4	5	26	4,33
14	5	5	5	4	5	4	28	4,67
15	4	5	4	5	4	6	28	4,67
16	6	5	6	4	5	6	32	5,33
17	5	4	3	5	4	5	26	4,33
18	5	4	4	4	3	5	25	4,17
19	4	4	5	4	5	4	26	4,33
20	4	4	3	4	4	5	24	4,00
21	3	4	3	4	4	4	22	3,67
22	6	6	3	6	5	3	29	4,83
23	4	5	4	5	4	5	27	4,50
24	4	5	4	4	3	5	25	4,17
25	4	4	4	4	5	5	26	4,33
26	4	5	4	6	5	6	30	5,00
27	5	5	4	4	4	4	26	4,33
28	5	4	3	3	2	6	23	3,83
29	5	4	4	5	4	5	27	4,50
30	3	5	3	5	4	6	26	4,33
Σ	131	136	114	137	127	150	795	132,50
x	4,37	4,53	3,80	4,57	4,23	5,00	26,5	4,42

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,55	13,38	2,23
2	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,55	13,83	2,30
3	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
4	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	2,55	13,58	2,26
5	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
6	2,35	2,12	1,87	2,35	2,55	1,87	13,10	2,18
7	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	13,15	2,19
8	2,35	2,12	1,58	2,12	2,12	2,12	12,41	2,07
9	1,87	2,12	2,35	2,12	1,58	2,35	12,39	2,06
10	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	13,83	2,30
11	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	12,70	2,12
12	2,12	2,35	1,87	2,35	1,87	2,55	13,10	2,18
13	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	13,18	2,20
14	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	13,62	2,27
15	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,55	13,60	2,27
16	2,55	2,35	2,55	2,12	2,35	2,55	14,46	2,41
17	2,35	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	13,15	2,19
18	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,35	12,93	2,15
19	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	13,18	2,20
20	2,12	2,12	1,87	2,12	2,12	2,35	12,70	2,12
21	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	12,23	2,04
22	2,55	2,55	1,87	2,55	2,35	1,87	13,74	2,29
23	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
24	2,12	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	12,93	2,15
25	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	13,18	2,20
26	2,12	2,35	2,12	2,55	2,35	2,55	14,03	2,34
27	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	13,18	2,20
28	2,35	2,12	1,87	1,87	1,58	2,55	12,34	2,06
29	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
30	1,87	2,35	1,87	2,35	2,12	2,55	13,10	2,18
Σ	65,96	67,20	61,92	67,38	64,92	70,11	397,49	66,25
x	2,20	2,24	2,06	2,25	2,16	2,34	13,25	2,21

Ulangan 3

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	5	4	4	4	6	27	4,50
2	4	5	4	5	5	5	28	4,67
3	5	5	4	5	5	5	29	4,83
4	4	5	3	4	5	6	27	4,50
5	5	4	5	4	5	5	28	4,67
6	5	4	5	5	6	4	29	4,83
7	4	5	5	5	5	4	28	4,67
8	5	4	4	4	4	5	26	4,33
9	3	5	5	4	2	5	24	4,00
10	5	4	5	5	5	5	29	4,83
11	3	4	4	4	4	5	24	4,00
12	4	5	3	5	3	6	26	4,33
13	4	4	4	5	4	5	26	4,33
14	5	5	5	4	5	4	28	4,67
15	4	5	4	5	4	6	28	4,67
16	5	5	6	4	5	6	31	5,17
17	5	4	3	5	4	5	26	4,33
18	5	5	4	4	3	5	26	4,33
19	4	3	5	4	5	4	25	4,17
20	4	4	3	5	4	5	25	4,17
21	3	4	3	4	4	4	22	3,67
22	6	6	3	4	5	3	27	4,50
23	4	5	4	5	4	5	27	4,50
24	4	5	4	4	5	5	27	4,50
25	5	5	4	4	5	5	28	4,67
26	4	5	4	6	5	5	29	4,83
27	5	5	5	4	4	4	27	4,50
28	4	4	3	3	4	6	24	4,00
29	5	4	4	5	4	5	27	4,50
30	4	5	3	4	4	5	25	4,17
Σ	131	138	122	133	131	148	803	133,83
x	4,37	4,60	4,07	4,43	4,37	4,93	26,76666667	4,46

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,55	13,38	2,23
2	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	13,62	2,27
3	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
4	2,12	2,35	1,87	2,12	2,35	2,55	13,35	2,23
5	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	13,62	2,27
6	2,35	2,12	2,35	2,35	2,55	2,12	13,83	2,30
7	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	13,62	2,27
8	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	13,18	2,20
9	1,87	2,35	2,35	2,12	1,58	2,35	12,61	2,10
10	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
11	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	12,70	2,12
12	2,12	2,35	1,87	2,35	1,87	2,55	13,10	2,18
13	2,12	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	13,18	2,20
14	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	13,62	2,27
15	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,55	13,60	2,27
16	2,35	2,35	2,55	2,12	2,35	2,55	14,26	2,38
17	2,35	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	13,15	2,19
18	2,35	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	13,15	2,19
19	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	2,12	12,93	2,15
20	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	12,93	2,15
21	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	12,23	2,04
22	2,55	2,55	1,87	2,12	2,35	1,87	13,31	2,22
23	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
24	2,12	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	13,40	2,23
25	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	13,62	2,27
26	2,12	2,35	2,12	2,55	2,35	2,35	13,83	2,30
27	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,12	13,40	2,23
28	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	2,55	12,66	2,11
29	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
30	2,12	2,35	1,87	2,12	2,12	2,35	12,93	2,15
Σ	66,00	67,62	63,85	66,50	65,94	69,76	399,69	66,61
x	2,20	2,25	2,13	2,22	2,20	2,33	13,32	2,22

Ulangan 4

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	5	4	4	4	6	27	4,50
2	3	5	5	5	5	5	28	4,67
3	5	5	4	5	5	5	29	4,83
4	4	4	3	4	5	6	26	4,33
5	5	4	5	4	5	5	28	4,67
6	3	4	5	5	6	4	27	4,50
7	4	5	5	5	5	4	28	4,67
8	5	3	4	4	4	5	25	4,17
9	3	5	5	3	2	5	23	3,83
10	5	3	5	5	5	5	28	4,67
11	3	4	4	4	4	5	24	4,00
12	4	5	3	5	3	6	26	4,33
13	3	4	4	5	3	5	24	4,00
14	3	5	5	4	5	4	26	4,33
15	4	5	4	5	4	6	28	4,67
16	5	3	5	4	6	6	29	4,83
17	5	4	3	5	4	5	26	4,33
18	5	5	4	3	3	5	25	4,17
19	4	3	5	4	5	6	27	4,50
20	4	4	3	5	4	5	25	4,17
21	3	4	3	4	4	4	22	3,67
22	6	6	3	5	5	6	31	5,17
23	4	4	3	5	4	5	25	4,17
24	4	5	4	4	5	6	28	4,67
25	5	4	3	4	5	5	26	4,33
26	4	5	4	6	5	5	29	4,83
27	3	5	5	4	5	4	26	4,33
28	4	4	3	3	4	6	24	4,00
29	5	4	4	5	3	5	26	4,33
30	4	5	3	4	3	5	24	4,00
Σ	123	131	120	132	130	154	790	131,67
x	4,10	4,37	4,00	4,40	4,33	5,13	26,33	4,39

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,55	13,38	2,23
2	1,87	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	13,60	2,27
3	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
4	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	2,55	13,13	2,19
5	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	2,35	13,62	2,27
6	1,87	2,12	2,35	2,35	2,55	2,12	13,35	2,23
7	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	13,62	2,27
8	2,35	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	12,93	2,15
9	1,87	2,35	2,35	1,87	1,58	2,35	12,36	2,06
10	2,35	1,87	2,35	2,35	2,35	2,35	13,60	2,27
11	1,87	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	12,70	2,12
12	2,12	2,35	1,87	2,35	1,87	2,55	13,10	2,18
13	1,87	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	12,67	2,11
14	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	13,15	2,19
15	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,55	13,60	2,27
16	2,35	1,87	2,35	2,12	2,55	2,55	13,78	2,30
17	2,35	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	13,15	2,19
18	2,35	2,35	2,12	1,87	1,87	2,35	12,90	2,15
19	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	2,55	13,35	2,23
20	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	12,93	2,15
21	1,87	2,12	1,87	2,12	2,12	2,12	12,23	2,04
22	2,55	2,55	1,87	2,35	2,35	2,55	14,21	2,37
23	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	2,35	12,93	2,15
24	2,12	2,35	2,12	2,12	2,35	2,55	13,60	2,27
25	2,35	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	13,15	2,19
26	2,12	2,35	2,12	2,55	2,35	2,35	13,83	2,30
27	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	13,15	2,19
28	2,12	2,12	1,87	1,87	2,12	2,55	12,66	2,11
29	2,35	2,12	2,12	2,35	1,87	2,35	13,15	2,19
30	2,12	2,35	1,87	2,12	1,87	2,35	12,67	2,11
Σ	64,08	65,98	63,37	66,23	65,61	71,08	396,35	66,06
x	2,14	2,20	2,11	2,21	2,19	2,37	13,21	2,20

Tabel 34. Data Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 2x3 Terhadap Atribut Warna

Faktor Formulasi	Kelompok	Faktor Perbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk			Total Faktor Formulasi
		b1	b2	b3	
a1	1	2,060	2,140	2,180	6,380
	2	2,130	2,150	2,190	6,470
	3	2,070	2,100	2,180	6,350
	4	2,110	2,130	2,160	6,400
Sub Total		8,370	8,520	8,710	25,600
Rata-rata		2,093	2,130	2,178	2,133
a2	1	2,300	2,250	2,330	6,880
	2	2,240	2,300	2,310	6,850
	3	2,250	2,250	2,270	6,770
	4	2,250	2,270	2,310	6,830
Sub Total		9,040	9,070	9,220	27,330
Rata-rata		2,260	2,268	2,305	2,278
Total Faktor Perbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk		17,410	17,590	17,930	52,930
Rata-rata Faktor Perbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk		2,176	2,199	2,241	2,205

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\text{total data transformasi})^2}{a \times t \times r} = \frac{(2.205)^2}{2 \times 3 \times 4} = 116,73$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times t} - FK \\ &= \frac{(13.260)^2 + (13.320)^2 + (13.120)^2 + (13.230)^2}{2 \times 3} - 116.73 \\ &= 0.004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum(\text{Total Pengamatan})^2 - FK \\ &= (2.060)^2 + (2.140)^2 + \dots + (2.310)^2 - 116.73 \\ &= 0.155 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK A} &= \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{T \times r} - FK \\ &= \frac{(25.600)^2 + (27.330)^2}{3 \times 4} - 116.73 \\ &= 0.125 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK B} &= \frac{(\sum T1)^2 + (\sum T2)^2 + (\sum T3)^2}{A \times r} - FK \\ &= \frac{(17.410)^2 + (17.590)^2 + (17.930)^2}{2 \times 4} - 116.73 \\ &= 0.017 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ AB} &= \left(\frac{\sum (Total \text{ AT})^2}{r} - FK \right) - JK \text{ A} - JK \text{ B} \\
 &= \left(\frac{(8.370)^2 + (8.520)^2 + \dots + (9.220)^2}{4} - 116.73 \right) - 0.125 - 0.017 \\
 &= 0.002
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Galat} &= JK_{Total} - JKK - JK \text{ A} - JK \text{ B} - JK \text{ AB} \\
 &= 0.155 - 0.004 - 0.125 - 0.017 - 0.002 \\
 &= 0,007
 \end{aligned}$$

Tabel 35. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Warna

Sumber Variansi	DB	JK	KT	F HITUNG		F TABEL 5%
Kelompok	3	0,004	0,001			
Perlakuan	5	0,144	0,029			
Taraf A	1	0,125	0,125	252,352	*	4,41
Taraf B	2	0,017	0,009	17,639	*	3,55
Interaksi AB	2	0,002	0,001	1,754	tn	3,55
Galat	15	0,007	0,0005			
Total	23	0,155	0,007			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel ANAVA menunjukkan bahwa faktor A (Formula), dan faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap atribut warna bumbu gulai serbuk, sedangkan interaksi AB (formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) tidak berpengaruh terhadap warna bumbu gulai serbuk sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Untuk Warna

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0005}{3 \times 4}} = 0,006417$$

Tabel 36. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Formula) Terhadap Warna

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan		Taraf Nyata 5%
				1	2	
-	-	a1	2,133	-	-	a
3,01	0,019	a2	2,278	0,145 *	-	b

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0005}{2 \times 4}} = 0,007859$$

Tabel 37. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Perbandingan bumbu gulai serbuk dengan santan serbuk) Terhadap Warna

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		b1	2,176	-	-	-	a
3,01	0,024	b2	2,199	0,023 tn	-	-	a
3,16	0,025	b3	2,241	0,065 *	0,043 *	-	b

4.2 Aroma

Tabel 38. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Terhadap Aroma Bumbu Gulai Serbuk Yang Telah Diaplikasikan Ulangan 1

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	4	5	6	4	5	28	4,67
2	4	4	5	6	4	5	28	4,67
3	5	5	5	4	3	4	26	4,33
4	5	5	5	5	5	5	30	5,00
5	5	5	5	5	5	5	30	5,00
6	4	4	4	5	5	4	26	4,33
7	4	4	4	6	5	5	28	4,67
8	4	4	3	4	3	4	22	3,67
9	4	3	4	5	3	2	21	3,50
10	5	4	4	5	5	5	28	4,67
11	3	4	3	6	3	5	24	4,00
12	3	4	5	5	3	4	24	4,00
13	3	4	5	5	5	4	26	4,33
14	3	5	5	4	5	4	26	4,33
15	5	5	5	5	4	4	28	4,67
16	4	4	5	5	6	6	30	5,00
17	4	4	3	4	3	4	22	3,67
18	5	6	4	4	5	4	28	4,67
19	4	5	4	4	4	4	25	4,17
20	5	4	6	4	4	4	27	4,50
21	4	3	4	4	3	4	22	3,67
22	5	5	4	4	3	4	25	4,17
23	4	5	5	5	4	5	28	4,67
24	4	6	5	4	4	3	26	4,33
25	4	4	4	3	4	5	24	4,00
26	5	5	5	5	5	5	30	5,00
27	4	5	5	4	6	5	29	4,83
28	6	6	6	3	6	6	33	5,50
29	5	5	5	5	5	4	29	4,83
30	3	5	4	5	4	5	26	4,33
Σ	127	136	136	139	128	133	799	133,17
x	4,23	4,53	4,53	4,63	4,27	4,43	26,63	4,44

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2,12	2,12	2,35	2,55	2,12	2,35	13,60	2,27
2	2,12	2,12	2,35	2,55	2,12	2,35	13,60	2,27
3	2,35	2,35	2,35	2,12	1,87	2,12	13,15	2,19
4	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	14,07	2,35
5	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	14,07	2,35
6	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	13,18	2,20
7	2,12	2,12	2,12	2,55	2,35	2,35	13,60	2,27
8	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	12,23	2,04
9	2,12	1,87	2,12	2,35	1,87	1,58	11,91	1,99
10	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	13,62	2,27
11	1,87	2,12	1,87	2,55	1,87	2,35	12,63	2,10
12	1,87	2,12	2,35	2,35	1,87	2,12	12,67	2,11
13	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	13,15	2,19
14	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	13,15	2,19
15	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	13,62	2,27
16	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	2,55	14,03	2,34
17	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	12,23	2,04
18	2,35	2,55	2,12	2,12	2,35	2,12	13,60	2,27
19	2,12	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	12,95	2,16
20	2,35	2,12	2,55	2,12	2,12	2,12	13,38	2,23
21	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	12,23	2,04
22	2,35	2,35	2,12	2,12	1,87	2,12	12,93	2,15
23	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	13,62	2,27
24	2,12	2,55	2,35	2,12	2,12	1,87	13,13	2,19
25	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	2,35	12,70	2,12
26	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	14,07	2,35
27	2,12	2,35	2,35	2,12	2,55	2,35	13,83	2,30
28	2,55	2,55	2,55	1,87	2,55	2,55	14,62	2,44
29	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	13,85	2,31
30	1,87	2,35	2,12	2,35	2,12	2,35	13,15	2,19
Σ	65,05	67,11	67,10	67,76	65,16	66,39	397,82	66,43
x	2,17	2,24	2,24	2,26	2,17	2,21	13,29	2,21

Ulangan 2

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	4	5	6	4	5	28	4,67
2	4	4	5	6	3	4	26	4,33
3	5	5	5	4	3	4	26	4,33
4	5	5	5	3	5	5	28	4,67
5	4	4	5	5	4	5	27	4,50
6	4	4	3	5	5	4	25	4,17
7	4	4	4	5	5	5	27	4,50
8	4	4	3	4	3	4	22	3,67
9	4	3	4	5	3	4	23	3,83
10	5	4	4	5	5	6	29	4,83
11	3	4	3	6	5	5	26	4,33
12	4	4	4	4	3	4	23	3,83
13	3	4	5	5	5	4	26	4,33
14	4	5	5	4	5	5	28	4,67
15	5	4	5	5	4	6	29	4,83
16	4	4	5	5	6	6	30	5,00
17	4	4	3	4	3	4	22	3,67
18	5	6	4	5	5	4	29	4,83
19	4	5	5	5	5	5	29	4,83
20	5	4	6	4	4	4	27	4,50
21	4	3	4	4	3	4	22	3,67
22	5	5	4	4	5	4	27	4,50
23	4	5	5	5	4	6	29	4,83
24	4	6	5	4	5	4	28	4,67
25	5	4	4	3	5	5	26	4,33
26	5	5	5	5	5	5	30	5,00
27	4	5	5	4	6	5	29	4,83
28	3	6	5	4	5	5	28	4,67
29	5	5	5	5	5	4	29	4,83
30	4	5	4	5	4	6	28	4,67
Σ	127	134	134	138	132	141	806	134,33
x	4,23	4,47	4,47	4,60	4,40	4,70	26,86666667	4,48

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2,12	2,12	2,35	2,55	2,12	2,35	13,60	2,27
2	2,12	2,12	2,35	2,55	1,87	2,12	13,13	2,19
3	2,35	2,35	2,35	2,12	1,87	2,12	13,15	2,19
4	2,35	2,35	2,35	1,87	2,35	2,35	13,60	2,27
5	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	2,35	13,40	2,23
6	2,12	2,12	1,87	2,35	2,35	2,12	12,93	2,15
7	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	13,40	2,23
8	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	12,23	2,04
9	2,12	1,87	2,12	2,35	1,87	2,12	12,45	2,08
10	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	13,83	2,30
11	1,87	2,12	1,87	2,55	2,35	2,35	13,10	2,18
12	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	12,48	2,08
13	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	13,15	2,19
14	2,12	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	13,62	2,27
15	2,35	2,12	2,35	2,35	2,12	2,55	13,83	2,30
16	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	2,55	14,03	2,34
17	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,12	12,23	2,04
18	2,35	2,55	2,12	2,35	2,35	2,12	13,83	2,30
19	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
20	2,35	2,12	2,55	2,12	2,12	2,12	13,38	2,23
21	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	12,23	2,04
22	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	13,40	2,23
23	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	13,83	2,30
24	2,12	2,55	2,35	2,12	2,35	2,12	13,60	2,27
25	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	2,35	13,15	2,19
26	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	14,07	2,35
27	2,12	2,35	2,35	2,12	2,55	2,35	13,83	2,30
28	1,87	2,55	2,35	2,12	2,35	2,35	13,58	2,26
29	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	13,85	2,31
30	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,55	13,60	2,27
Σ	65,13	66,66	66,65	67,56	66,10	68,24	400,34	66,72
x	2,17	2,22	2,22	2,25	2,20	2,27	13,34	2,22

Ulangan 3

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	4	5	5	4	6	28	4,67
2	4	4	5	6	3	4	26	4,33
3	5	4	5	4	4	5	27	4,50
4	5	5	4	3	5	5	27	4,50
5	4	3	5	5	4	5	26	4,33
6	4	4	3	5	4	4	24	4,00
7	4	4	4	5	5	5	27	4,50
8	5	4	3	5	3	4	24	4,00
9	4	5	4	5	3	4	25	4,17
10	5	4	4	5	5	6	29	4,83
11	3	4	3	4	5	5	24	4,00
12	4	4	4	4	3	4	23	3,83
13	3	4	4	5	4	4	24	4,00
14	4	5	5	4	5	5	28	4,67
15	5	4	5	5	4	5	28	4,67
16	4	4	5	4	6	6	29	4,83
17	4	4	3	4	3	5	23	3,83
18	5	6	5	5	5	4	30	5,00
19	4	5	5	5	5	5	29	4,83
20	5	4	4	4	4	4	25	4,17
21	4	3	4	4	3	4	22	3,67
22	5	5	5	4	5	4	28	4,67
23	3	5	5	5	4	6	28	4,67
24	4	6	5	4	5	4	28	4,67
25	5	4	4	3	5	5	26	4,33
26	5	5	5	5	5	5	30	5,00
27	4	5	5	4	6	6	30	5,00
28	4	6	5	4	5	5	29	4,83
29	5	5	5	5	5	4	29	4,83
3	4	5	4	5	4	6	28	4,67
Σ	128	134	132	135	131	144	804	134,00
x	4,27	4,47	4,40	4,50	4,37	4,80	26,8	4,47

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	2,55	13,60	2,27
2	2,12	2,12	2,35	2,55	1,87	2,12	13,13	2,19
3	2,35	2,12	2,35	2,12	2,12	2,35	13,40	2,23
4	2,35	2,35	2,12	1,87	2,35	2,35	13,37	2,23
5	2,12	1,87	2,35	2,35	2,12	2,35	13,15	2,19
6	2,12	2,12	1,87	2,35	2,12	2,12	12,70	2,12
7	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	13,40	2,23
8	2,35	2,12	1,87	2,35	1,87	2,12	12,67	2,11
9	2,12	2,35	2,12	2,35	1,87	2,12	12,93	2,15
10	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	2,55	13,83	2,30
11	1,87	2,12	1,87	2,12	2,35	2,35	12,67	2,11
12	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	12,48	2,08
13	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	2,12	12,70	2,12
14	2,12	2,35	2,35	2,12	2,35	2,35	13,62	2,27
15	2,35	2,12	2,35	2,35	2,12	2,35	13,62	2,27
16	2,12	2,12	2,35	2,12	2,55	2,55	13,81	2,30
17	2,12	2,12	1,87	2,12	1,87	2,35	12,45	2,08
18	2,35	2,55	2,35	2,35	2,35	2,12	14,05	2,34
19	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
20	2,35	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	12,95	2,16
21	2,12	1,87	2,12	2,12	1,87	2,12	12,23	2,04
22	2,35	2,35	2,35	2,12	2,35	2,12	13,62	2,27
23	1,87	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	13,58	2,26
24	2,12	2,55	2,35	2,12	2,35	2,12	13,60	2,27
25	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	2,35	13,15	2,19
26	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	14,07	2,35
27	2,12	2,35	2,35	2,12	2,55	2,55	14,03	2,34
28	2,12	2,55	2,35	2,12	2,35	2,35	13,83	2,30
29	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	13,85	2,31
30	2,12	2,35	2,12	2,35	2,12	2,55	13,60	2,27
Σ	65,35	66,66	66,22	66,93	65,90	68,90	399,96	66,66
x	2,18	2,22	2,21	2,23	2,20	2,30	13,33	2,22

Ulangan 4

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	3	4	5	6	4	5	27	4,50
2	4	5	5	5	3	4	26	4,33
3	5	5	5	4	3	4	26	4,33
4	5	5	5	5	5	5	30	5,00
5	4	4	5	5	4	4	26	4,33
6	4	5	3	5	5	4	26	4,33
7	3	4	4	5	4	5	25	4,17
8	5	4	4	4	3	5	25	4,17
9	4	3	4	5	3	4	23	3,83
10	5	4	4	5	5	5	28	4,67
11	5	4	4	6	4	5	28	4,67
12	4	4	4	4	3	4	23	3,83
13	3	4	5	5	5	4	26	4,33
14	4	4	4	4	4	5	25	4,17
15	5	4	5	5	4	6	29	4,83
16	4	5	5	5	6	6	31	5,17
17	4	4	3	3	3	5	22	3,67
18	5	6	4	5	5	4	29	4,83
19	4	5	5	5	5	5	29	4,83
20	5	4	6	5	4	5	29	4,83
21	4	4	4	4	3	4	23	3,83
22	5	5	4	4	5	4	27	4,50
23	4	5	5	5	4	6	29	4,83
24	4	6	5	4	5	4	28	4,67
25	5	4	4	3	5	5	26	4,33
26	5	5	5	4	4	5	28	4,67
27	4	5	5	4	6	5	29	4,83
28	3	4	4	4	5	5	25	4,17
29	5	5	5	5	5	4	29	4,83
30	5	3	4	4	4	6	26	4,33
Σ	129	133	134	137	128	142	803	133,83
x	4,30	4,43	4,47	4,57	4,27	4,73	26,77	4,46

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	1,87	2,12	2,35	2,55	2,12	2,35	13,35	2,23
2	2,12	2,35	2,35	2,35	1,87	2,12	13,15	2,19
3	2,35	2,35	2,35	2,12	1,87	2,12	13,15	2,19
4	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	14,07	2,35
5	2,12	2,12	2,35	2,35	2,12	2,12	13,18	2,20
6	2,12	2,35	1,87	2,35	2,35	2,12	13,15	2,19
7	1,87	2,12	2,12	2,35	2,12	2,35	12,93	2,15
8	2,35	2,12	2,12	2,12	1,87	2,35	12,93	2,15
9	2,12	1,87	2,12	2,35	1,87	2,12	12,45	2,08
10	2,35	2,12	2,12	2,35	2,35	2,35	13,62	2,27
11	2,35	2,12	2,12	2,55	2,12	2,35	13,60	2,27
12	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	12,48	2,08
13	1,87	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	13,15	2,19
14	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,35	12,95	2,16
15	2,35	2,12	2,35	2,35	2,12	2,55	13,83	2,30
16	2,12	2,35	2,35	2,35	2,55	2,55	14,26	2,38
17	2,12	2,12	1,87	1,87	1,87	2,35	12,20	2,03
18	2,35	2,55	2,12	2,35	2,35	2,12	13,83	2,30
19	2,12	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	13,85	2,31
20	2,35	2,12	2,55	2,35	2,12	2,35	13,83	2,30
21	2,12	2,12	2,12	2,12	1,87	2,12	12,48	2,08
22	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	2,12	13,40	2,23
23	2,12	2,35	2,35	2,35	2,12	2,55	13,83	2,30
24	2,12	2,55	2,35	2,12	2,35	2,12	13,60	2,27
25	2,35	2,12	2,12	1,87	2,35	2,35	13,15	2,19
26	2,35	2,35	2,35	2,12	2,12	2,35	13,62	2,27
27	2,12	2,35	2,35	2,12	2,55	2,35	13,83	2,30
28	1,87	2,12	2,12	2,12	2,35	2,35	12,93	2,15
29	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,12	13,85	2,31
30	2,35	1,87	2,12	2,12	2,12	2,55	13,13	2,19
Σ	65,55	66,46	66,70	67,35	65,21	68,49	399,75	66,63
x	2,18	2,22	2,22	2,25	2,17	2,28	13,33	2,22

Tabel 39. Data Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 2x3 Terhadap Atribut Aroma

Faktor Formulasi	Kelompok	FaktorPerbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk			Total Faktor Formulasi
		b1	b2	b3	
a1	1	2,168	2,237	2,237	6,642
	2	2,171	2,222	2,222	6,615
	3	2,178	2,222	2,207	6,608
	4	2,185	2,215	2,223	6,624
Sub Total		8,703	8,896	8,889	26,488
Rata-rata		2,176	2,224	2,222	2,207
a2	1	2,259	2,172	2,213	6,644
	2	2,252	2,203	2,275	6,730
	3	2,231	2,197	2,297	6,724
	4	2,245	2,174	2,283	6,702
Sub Total		8,987	8,746	9,067	26,799
Rata-rata		2,247	2,186	2,267	2,233
Total FaktorPerbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk		17,689	17,642	17,956	53,288
Rata-rataPerbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk		2,211	2,205	2,245	2,220

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\text{total data transformasi})^2}{a \times t \times r} = \frac{(53,288)^2}{2 \times 3 \times 4} = 118,32$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times t} - FK \\ &= \frac{(13.286)^2 + (13.345)^2 + (13.332)^2 + (13.325)^2}{2 \times 3} - 118,32 \\ &= 0,0003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum(\text{Total Pengamatan})^2 - FK \\ &= (2.168)^2 + (2.237)^2 + \dots + (2.283)^2 - 118,32 \\ &= 0,030 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK A} &= \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{T \times r} - FK \\ &= \frac{(26.488)^2 + (26.799)^2}{3 \times 4} - 118,32 \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK B} &= \frac{(\sum T1)^2 + (\sum T2)^2 + (\sum T3)^2}{A \times r} - FK \\ &= \frac{(17.689)^2 + (17.642)^2 + (17.956)^2}{2 \times 4} - 118,32 \\ &= 0,007 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK AB} &= \left(\frac{\sum(\text{Total AT})^2}{r} - FK \right) - \text{JK A} - \text{JK B} \\ &= \left(\frac{(8.703)^2 + (8.896)^2 + \dots + (9.067)^2}{4} - 118,32 \right) - 0,004 - 0,007 \end{aligned}$$

$$= 0,0128$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKTotal} - \text{JKK} - \text{JK A} - \text{JK B} - \text{JK AB} \\ &= 0,030 - 0,0003 - 0,004 - 0,007 - 0,0128 \\ &= 0,006 \end{aligned}$$

Tabel 40. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Aroma

Sumber Variansi	DB	JK	KT	F HITUNG		F TABEL 5%
Kelompok	3	0,0003	0,0001			
Perlakuan	5	0,024	0,005			
Taraf A	1	0,004	0,004	10,401	*	4,41
Taraf B	2	0,007	0,004	9,245	*	3,55
Interaksi AB	2	0,0128	0,0064	16,542	*	3,55
Galat	15	0,006	0,0004			
Total	23	0,030	0,001			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel ANOVA menunjukkan bahwa faktor A (Formula), dan faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap atribut aroma bumbu gulai serbuk, dan interaksi AB (formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap aroma bumbu gulai serbuk sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Untuk Atribut Aroma

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0004}{3 \times 4}} = 0,006$$

Tabel 41. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Formula) Atribut Aroma

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan		Taraf Nyata 5%
				1	2	
-	-	a1	2,207	-	-	a
3,01	0,017	a2	2,234	0,027 *	-	b

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0004}{2 \times 4}} = 0,007$$

Tabel 42. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Perbandingan bumbu gulai serbuk dengan santan serbuk) Atribut Aroma

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	b2	2,205	-	-	-	a
3,01	0,021	b3	2,211	0,006 tn	-	-	a
3,16	0,022	b1	2,245	0,039 *	0,033 *	-	b

Kesimpulan : Berdasarkan

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0004}{4}} = 0,010$$

Tabel 43. Interkasi Faktor A (Formula) dan Faktor B (Perbandingan bumbu gulai serbuk dengan santan serbuk) Atribut Aroma

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan						Taraf Nyata 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	a1b1	2,176	-	-	-	-	-	-	a
3,010	0,030	a2b2	2,186	0,01 tn	-	-	-	-	-	a
3,160	0,031	a1b3	2,222	0,046 *	0,036 *	-	-	-	-	b
3,250	0,032	a1b3	2,224	0,048 *	0,038 *	0,002 tn	-	-	-	b
3,310	0,033	a2b1	2,247	0,071 *	0,061 *	0,025 tn	0,023 tn	-	-	bc
3,360	0,033	a2b3	2,267	0,091 *	0,081 *	0,045 *	0,043 *	0,020 tn	-	c

Perhitungan Dwi Arah Uji Hedonik Atribut Aroma

Tabel 44. Perhitungan Dwi Arah Faktor A sama B beda.

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
		a1b1	2,18				a
3,010	0,030	a1b3	2,22	0,047			b
3,160	0,031	a1b2	2,22	0,048	0,002		b

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
		a2b2	2,19				a
3,010	0,030	a2b1	2,25	0,060			b
3,160	0,031	a2b3	2,27	0,080	0,020		b

Tabel 45. Perhitungan Dwi Arah Faktor A beda B sama.

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
		a1b1	2,18				a
3,010	0,030	a2b1	2,25	0,071			a

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
		a2b2	2,19				a
3,010	0,030	a1b2	2,22	0,038			b

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
		a1b3	2,22				a
3,010	0,030	a2b3	2,27	0,045			b

Tabel 46. Perhitungan Dwi Arah Uji Hedonik Pengaruh interaksi AB (Formula dan Perbandingan Bumbu Gulai Serbuk Dengan Santan Serbuk) Atribut Aroma

Faktor Formula	Perbandingan bumbu dengan santan		
	b1	b2	b3
a1	A 2,18 a	A 2,224 b	A 2,22 b
a2	A 2,25 b	B 2,19 a	B 2,27 b

Keterangan : Huruf besar B sama A beda
Huruf kecil a sama b beda

4.3 Rasa

Tabel 47. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Terhadap Rasa Bumbu Gulai Serbuk Yang Telah Diaplikasikan Ulangan 1

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	5	4	5	5	4	6	29	4.83
2	5	4	5	5	5	6	30	5.00
3	5	5	4	4	4	4	26	4.33
4	5	5	4	5	5	5	29	4.83
5	5	4	4	6	4	5	28	4.67
6	5	5	5	6	6	4	31	5.17
7	5	5	4	5	5	3	27	4.50
8	3	4	3	4	5	5	24	4.00
9	5	6	4	3	2	4	24	4.00
10	6	4	5	4	5	6	30	5.00
11	4	5	2	5	2	4	22	3.67
12	2	3	2	4	2	3	16	2.67
13	3	5	6	5	5	5	29	4.83
14	4	4	5	5	2	3	23	3.83
15	6	6	6	5	4	5	32	5.33
16	5	5	6	4	5	6	31	5.17
17	5	5	4	5	4	6	29	4.83
18	5	4	3	4	4	5	25	4.17
19	4	4	3	4	3	5	23	3.83
20	5	6	6	4	4	6	31	5.17
21	3	2	3	4	2	2	16	2.67
22	2	3	3	6	1	2	17	2.83
23	3	4	4	4	3	2	20	3.33
24	4	4	5	5	3	3	24	4.00
25	3	4	4	4	4	5	24	4.00
26	3	5	3	4	4	3	22	3.67
27	3	5	3	4	3	4	22	3.67
28	2	4	3	3	3	4	19	3.17
29	3	4	2	3	4	3	19	3.17
30	2	4	5	3	4	6	24	4.00
Σ	120	132	121	132	111	130	746	124.33
x	4.00	4.40	4.03	4.40	3.70	4.33	24.87	4.14

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2.35	2.12	2.35	2.35	2.12	2.55	13.83	2.30
2	2.35	2.12	2.35	2.35	2.35	2.55	14.05	2.34
3	2.35	2.35	2.12	2.12	2.12	2.12	13.18	2.20
4	2.35	2.35	2.12	2.35	2.35	2.35	13.85	2.31
5	2.35	2.12	2.12	2.55	2.12	2.35	13.60	2.27
6	2.35	2.35	2.35	2.55	2.55	2.12	14.26	2.38
7	2.35	2.35	2.12	2.35	2.35	1.87	13.37	2.23
8	1.87	2.12	1.87	2.12	2.35	2.35	12.67	2.11
9	2.35	2.55	2.12	1.87	1.58	2.12	12.59	2.10
10	2.55	2.12	2.35	2.12	2.35	2.55	14.03	2.34
11	2.12	2.35	1.58	2.35	1.58	2.12	12.10	2.02
12	1.58	1.87	1.58	2.12	1.58	1.87	10.61	1.77
13	1.87	2.35	2.55	2.35	2.35	2.35	13.80	2.30
14	2.12	2.12	2.35	2.35	1.58	1.87	12.39	2.06
15	2.55	2.55	2.55	2.35	2.12	2.35	14.46	2.41
16	2.35	2.35	2.55	2.12	2.35	2.55	14.26	2.38
17	2.35	2.35	2.12	2.35	2.12	2.55	13.83	2.30
18	2.35	2.12	1.87	2.12	2.12	2.35	12.93	2.15
19	2.12	2.12	1.87	2.12	1.87	2.35	12.45	2.08
20	2.35	2.55	2.55	2.12	2.12	2.55	14.24	2.37
21	1.87	1.58	1.87	2.12	1.58	1.58	10.61	1.77
22	1.58	1.87	1.87	2.55	1.22	1.58	10.68	1.78
23	1.87	2.12	2.12	2.12	1.87	1.58	11.69	1.95
24	2.12	2.12	2.35	2.35	1.87	1.87	12.67	2.11
25	1.87	2.12	2.12	2.12	2.12	2.35	12.70	2.12
26	1.87	2.35	1.87	2.12	2.12	1.87	12.20	2.03
27	1.87	2.35	1.87	2.12	1.87	2.12	12.20	2.03
28	1.58	2.12	1.87	1.87	1.87	2.12	11.44	1.91
29	1.87	2.12	1.58	1.87	2.12	1.87	11.44	1.91
30	1.58	2.12	2.35	1.87	2.12	2.55	12.59	2.10
Σ	63.02	66.12	63.30	66.16	60.79	65.30	397.82	64.11
x	2.10	2.20	2.11	2.21	2.03	2.18	12.82	2.14

Ulangan 2

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	5	5	4	4	6	28	4.67
2	4	5	4	5	5	6	29	4.83
3	5	4	5	4	3	5	26	4.33
4	5	4	4	4	4	5	26	4.33
5	5	4	4	6	4	5	28	4.67
6	4	4	5	6	6	4	29	4.83
7	5	5	4	5	5	5	29	4.83
8	3	4	5	4	5	5	26	4.33
9	5	6	4	3	2	4	24	4.00
10	6	4	5	4	5	6	30	5.00
11	4	4	4	5	2	4	23	3.83
12	4	3	2	4	2	3	18	3.00
13	3	5	6	5	5	5	29	4.83
14	4	4	5	5	2	3	23	3.83
15	6	5	6	5	4	5	31	5.17
16	5	5	6	4	5	6	31	5.17
17	5	5	5	5	4	6	30	5.00
18	5	3	4	5	4	5	26	4.33
19	4	4	3	4	3	5	23	3.83
20	5	6	6	4	4	6	31	5.17
21	3	4	3	4	2	2	18	3.00
22	2	3	3	5	1	2	16	2.67
23	3	4	3	4	3	2	19	3.17
24	4	4	5	5	3	3	24	4.00
25	3	3	4	5	4	5	24	4.00
26	4	5	3	4	4	3	23	3.83
27	3	5	3	5	4	4	24	4.00
28	4	4	5	4	3	4	24	4.00
29	3	3	2	3	4	3	18	3.00
30	4	4	4	3	4	6	25	4.17
Σ	124	128	127	133	110	133	755	125.83
x	4.13	4.27	4.23	4.43	3.67	4.43	25.16666667	4.19

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2.12	2.35	2.35	2.12	2.12	2.55	13.60	2.27
2	2.12	2.35	2.12	2.35	2.35	2.55	13.83	2.30
3	2.35	2.12	2.35	2.12	1.87	2.35	13.15	2.19
4	2.35	2.12	2.12	2.12	2.12	2.35	13.18	2.20
5	2.35	2.12	2.12	2.55	2.12	2.35	13.60	2.27
6	2.12	2.12	2.35	2.55	2.55	2.12	13.81	2.30
7	2.35	2.35	2.12	2.35	2.35	2.35	13.85	2.31
8	1.87	2.12	2.35	2.12	2.35	2.35	13.15	2.19
9	2.35	2.55	2.12	1.87	1.58	2.12	12.59	2.10
10	2.55	2.12	2.35	2.12	2.35	2.55	14.03	2.34
11	2.12	2.12	2.12	2.35	1.58	2.12	12.41	2.07
12	2.12	1.87	1.58	2.12	1.58	1.87	11.15	1.86
13	1.87	2.35	2.55	2.35	2.35	2.35	13.80	2.30
14	2.12	2.12	2.35	2.35	1.58	1.87	12.39	2.06
15	2.55	2.35	2.55	2.35	2.12	2.35	14.26	2.38
16	2.35	2.35	2.55	2.12	2.35	2.55	14.26	2.38
17	2.35	2.35	2.35	2.35	2.12	2.55	14.05	2.34
18	2.35	1.87	2.12	2.35	2.12	2.35	13.15	2.19
19	2.12	2.12	1.87	2.12	1.87	2.35	12.45	2.08
20	2.35	2.55	2.55	2.12	2.12	2.55	14.24	2.37
21	1.87	2.12	1.87	2.12	1.58	1.58	11.15	1.86
22	1.58	1.87	1.87	2.35	1.22	1.58	10.47	1.75
23	1.87	2.12	1.87	2.12	1.87	1.58	11.44	1.91
24	2.12	2.12	2.35	2.35	1.87	1.87	12.67	2.11
25	1.87	1.87	2.12	2.35	2.12	2.35	12.67	2.11
26	2.12	2.35	1.87	2.12	2.12	1.87	12.45	2.08
27	1.87	2.35	1.87	2.35	2.12	2.12	12.67	2.11
28	2.12	2.12	2.35	2.12	1.87	2.12	12.70	2.12
29	1.87	1.87	1.58	1.87	2.12	1.87	11.19	1.86
30	2.12	2.12	2.12	1.87	2.12	2.55	12.91	2.15
Σ	64.22	65.26	64.78	66.43	60.56	66.00	387.26	64.54
x	2.14	2.18	2.16	2.21	2.02	2.20	12.91	2.15

Ulangan 3

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	5	5	4	4	6	28	4.67
2	4	5	4	5	5	6	29	4.83
3	5	4	5	4	3	5	26	4.33
4	5	4	4	4	4	5	26	4.33
5	4	4	4	6	4	5	27	4.50
6	3	4	5	4	6	4	26	4.33
7	5	5	4	5	5	5	29	4.83
8	3	4	5	4	5	5	26	4.33
9	5	6	4	3	2	4	24	4.00
10	4	4	5	4	5	6	28	4.67
11	4	4	4	5	2	4	23	3.83
12	4	3	2	4	2	3	18	3.00
13	3	5	6	5	5	5	29	4.83
14	4	4	4	4	2	3	21	3.50
15	6	5	6	5	4	5	31	5.17
16	5	5	6	4	5	6	31	5.17
17	5	5	5	5	4	6	30	5.00
18	5	3	4	5	4	5	26	4.33
19	4	4	3	4	3	5	23	3.83
20	5	6	6	4	4	6	31	5.17
21	3	3	3	3	2	4	18	3.00
22	2	3	3	5	1	4	18	3.00
23	3	4	3	4	3	4	21	3.50
24	4	4	3	5	3	34	53	8.83
25	3	2	4	5	4	5	23	3.83
26	4	5	3	4	4	3	23	3.83
27	3	5	4	4	4	4	24	4.00
28	3	4	5	4	3	4	23	3.83
29	3	3	2	3	4	3	18	3.00
30	4	4	4	3	4	6	25	4.17
Σ	119	126	125	128	110	170	778	129.67
x	3.97	4.20	4.17	4.27	3.67	5.67	25.93333333	4.32

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2.12	2.35	2.35	2.12	2.12	2.55	13.60	2.27
2	2.12	2.35	2.12	2.35	2.35	2.55	13.83	2.30
3	2.35	2.12	2.35	2.12	1.87	2.35	13.15	2.19
4	2.35	2.12	2.12	2.12	2.12	2.35	13.18	2.20
5	2.12	2.12	2.12	2.55	2.12	2.35	13.38	2.23
6	1.87	2.12	2.35	2.12	2.55	2.12	13.13	2.19
7	2.35	2.35	2.12	2.35	2.35	2.35	13.85	2.31
8	1.87	2.12	2.35	2.12	2.35	2.35	13.15	2.19
9	2.35	2.55	2.12	1.87	1.58	2.12	12.59	2.10
10	2.12	2.12	2.35	2.12	2.35	2.55	13.60	2.27
11	2.12	2.12	2.12	2.35	1.58	2.12	12.41	2.07
12	2.12	1.87	1.58	2.12	1.58	1.87	11.15	1.86
13	1.87	2.35	2.55	2.35	2.35	2.35	13.80	2.30
14	2.12	2.12	2.12	2.12	1.58	1.87	11.94	1.99
15	2.55	2.35	2.55	2.35	2.12	2.35	14.26	2.38
16	2.35	2.35	2.55	2.12	2.35	2.55	14.26	2.38
17	2.35	2.35	2.35	2.35	2.12	2.55	14.05	2.34
18	2.35	1.87	2.12	2.35	2.12	2.35	13.15	2.19
19	2.12	2.12	1.87	2.12	1.87	2.35	12.45	2.08
20	2.35	2.55	2.55	2.12	2.12	2.55	14.24	2.37
21	1.87	1.87	1.87	1.87	1.58	2.12	11.19	1.86
22	1.58	1.87	1.87	2.35	1.22	2.12	11.01	1.84
23	1.87	2.12	1.87	2.12	1.87	2.12	11.98	2.00
24	2.12	2.12	1.87	2.35	1.87	5.87	16.20	2.70
25	1.87	1.58	2.12	2.35	2.12	2.35	12.39	2.06
26	2.12	2.35	1.87	2.12	2.12	1.87	12.45	2.08
27	1.87	2.35	2.12	2.12	2.12	2.12	12.70	2.12
28	1.87	2.12	2.35	2.12	1.87	2.12	12.45	2.08
29	1.87	1.87	1.58	1.87	2.12	1.87	11.19	1.86
30	2.12	2.12	2.12	1.87	2.12	2.55	12.91	2.15
Σ	63.06	64.72	64.34	65.30	60.56	71.63	389.61	64.94
x	2.10	2.16	2.14	2.18	2.02	2.39	12.99	2.16

Ulangan 4

Panelis	Kode Sampel (Data Asli)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	4	5	5	4	4	6	28	4.67
2	4	5	4	5	5	6	29	4.83
3	5	5	5	4	3	5	27	4.50
4	5	4	4	4	4	5	26	4.33
5	4	4	4	6	5	5	28	4.67
6	3	5	5	4	4	4	25	4.17
7	4	5	4	5	5	5	28	4.67
8	3	4	5	4	5	5	26	4.33
9	5	6	4	3	2	4	24	4.00
10	4	4	5	4	5	6	28	4.67
11	4	4	4	5	5	4	26	4.33
12	4	3	2	4	2	4	19	3.17
13	3	5	6	5	5	5	29	4.83
14	4	4	4	4	4	3	23	3.83
15	6	5	6	5	4	5	31	5.17
16	5	5	6	5	5	6	32	5.33
17	5	5	5	5	4	6	30	5.00
18	5	3	4	5	4	5	26	4.33
19	5	4	5	4	3	5	26	4.33
20	5	6	6	4	4	6	31	5.17
21	3	4	4	3	2	4	20	3.33
22	2	3	4	5	3	4	21	3.50
23	3	4	3	4	3	4	21	3.50
24	4	4	3	5	4	34	54	9.00
25	3	2	4	5	4	5	23	3.83
26	4	5	4	4	4	3	24	4.00
27	4	5	4	4	4	4	25	4.17
28	3	4	5	4	4	4	24	4.00
29	3	3	2	3	4	4	19	3.17
30	4	4	4	3	4	4	23	3.83
Σ	120	129	130	129	118	170	796	132.67
x	4.00	4.30	4.33	4.30	3.93	5.67	26.53	4.42

Data transformasi

Panelis	Kode Sampel (Data Transformasi)						Jumlah	Rata-rata
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3		
1	2.12	2.35	2.35	2.12	2.12	2.55	13.60	2.27
2	2.12	2.35	2.12	2.35	2.35	2.55	13.83	2.30
3	2.35	2.35	2.35	2.12	1.87	2.35	13.37	2.23
4	2.35	2.12	2.12	2.12	2.12	2.35	13.18	2.20
5	2.12	2.12	2.12	2.55	2.35	2.35	13.60	2.27
6	1.87	2.35	2.35	2.12	2.12	2.12	12.93	2.15
7	2.12	2.35	2.12	2.35	2.35	2.35	13.62	2.27
8	1.87	2.12	2.35	2.12	2.35	2.35	13.15	2.19
9	2.35	2.55	2.12	1.87	1.58	2.12	12.59	2.10
10	2.12	2.12	2.35	2.12	2.35	2.55	13.60	2.27
11	2.12	2.12	2.12	2.35	2.35	2.12	13.18	2.20
12	2.12	1.87	1.58	2.12	1.58	2.12	11.40	1.90
13	1.87	2.35	2.55	2.35	2.35	2.35	13.80	2.30
14	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	1.87	12.48	2.08
15	2.55	2.35	2.55	2.35	2.12	2.35	14.26	2.38
16	2.35	2.35	2.55	2.35	2.35	2.55	14.48	2.41
17	2.35	2.35	2.35	2.35	2.12	2.55	14.05	2.34
18	2.35	1.87	2.12	2.35	2.12	2.35	13.15	2.19
19	2.35	2.12	2.35	2.12	1.87	2.35	13.15	2.19
20	2.35	2.55	2.55	2.12	2.12	2.55	14.24	2.37
21	1.87	2.12	2.12	1.87	1.58	2.12	11.69	1.95
22	1.58	1.87	2.12	2.35	1.87	2.12	11.91	1.99
23	1.87	2.12	1.87	2.12	1.87	2.12	11.98	2.00
24	2.12	2.12	1.87	2.35	2.12	5.87	16.45	2.74
25	1.87	1.58	2.12	2.35	2.12	2.35	12.39	2.06
26	2.12	2.35	2.12	2.12	2.12	1.87	12.70	2.12
27	2.12	2.35	2.12	2.12	2.12	2.12	12.95	2.16
28	1.87	2.12	2.35	2.12	2.12	2.12	12.70	2.12
29	1.87	1.87	1.58	1.87	2.12	2.12	11.44	1.91
30	2.12	2.12	2.12	1.87	2.12	2.12	12.48	2.08
Σ	63.31	65.42	65.56	65.53	62.81	71.70	394.33	65.72
x	2.11	2.18	2.19	2.18	2.09	2.39	13.14	2.19

Tabel 48. Data Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 2x3 Terhadap Atribut Rasa

Faktor Formula	Kelompok	Faktor Perbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk			Total Formula
		b1	b2	b3	
a1	1	2.101	2.204	2.110	6.414
	2	2.141	2.175	2.159	6.475
	3	2.102	2.157	2.145	6.404
	4	2.110	2.181	2.185	6.476
Sub Total		8.454	8.717	8.599	25.770
Rata-rata		2.113	2.179	2.150	2.148
a2	1	2.205	2.026	2.177	6.408
	2	2.214	2.019	2.200	6.433
	3	2.177	2.019	2.388	6.583
	4	2.184	2.094	2.390	6.668
Sub Total		8.781	8.157	9.154	26.092
Rata-rata		2.195	2.039	2.289	2.174
Total Faktor Perbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk		17.235	16.874	17.754	51.863
Rata-rata Perbandingan Santan Serbuk dengan Bumbu Serbuk		2.154	2.109	2.219	2.161

Perhitungan :

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{(\text{total data transformasi})^2}{a \times t \times r} = \frac{(51,863)^2}{2 \times 3 \times 4} = 112,07249$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times t} - FK \\ &= \frac{(12,823)^2 + (12,909)^2 + (12,987)^2 + (13,144)^2}{2 \times 3} - 112,07249 \\ &= 0,009 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum(\text{Total Pengamatan})^2 - FK \\ &= (2,101)^2 + (2,204)^2 + \dots + (2,390)^2 - 112,07249 \\ &= 0,190 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK A} &= \frac{(\sum A1)^2 + (\sum A2)^2 + (\sum A3)^2}{T \times X \times r} - FK \\ &= \frac{(25,770)^2 + (26,092)^2}{3 \times 4} - 112,07249 \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK B} &= \frac{(\sum T1)^2 + (\sum T2)^2 + (\sum T3)^2}{A \times X \times r} - FK \\ &= \frac{(17,235)^2 + (16,874)^2 + (17,754)^2}{2 \times 4} - 112,07249 \\ &= 0,049 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK AB} &= \left(\frac{\sum(\text{Total AT})^2}{r} - FK \right) - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= \left(\frac{(8,454)^2 + (8,717)^2 \dots + (9,154)^2}{4} - 112,07249 \right) - 0,004 - 0,049 \\
 &= 0,087
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JKTotal} - \text{JKK} - \text{JK A} - \text{JK B} - \text{JK AB} \\
 &= 0,190 - 0,009 - 0,004 - 0,049 - 0,087 \\
 &= 0,041
 \end{aligned}$$

Tabel 49. Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Rasa

Sumber Variansi	DB	JK	KT	F HITUNG		F TABEL 5%
Kelompok	3	0,009	0,0031			
Perlakuan	5	0,140	0,028			
Taraf A	1	0,004	0,004	1,579	tn	4,41
Taraf B	2	0,049	0,024	8,916	*	3,55
Interaksi AB	2	0,087	0,0434	15,837	*	3,55
Galat	15	0,041	0,0027			
Total	23	0,190	0,008			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel ANAVA menunjukkan bahwa faktor A (Formula), tidak berpengaruh nyata terhadap warna bumbu gulai serbuk, sedangkan faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap atribut warna bumbu gulai serbuk, dan interaksi AB (formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap warna bumbu gulai serbuk sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Untuk Atribut Rasa

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times x \times b}} = \sqrt{\frac{0,0027}{2 \times 4}} = 0,019$$

Tabel 50. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk) Atribut Rasa

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	b2	2,109	-	-	-	a
3,01	0,056	b1	2,154	0,045 tn	-	-	a
3,16	0,058	b3	2,219	0,110 *	0,065 *	-	b

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times x \times b}} = \sqrt{\frac{0,0027}{4}} = 0,026$$

Tabel 51. Interaksi Faktor A (Formula) dan Faktor B (Perbandingan bumbu gulai Serbuk Dengan Santan Serbuk) Atribut Rasa

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan n	Perlakuan						Taraf Nyata 5%	
				1	2	3	4	5	6		
-	-	a1b1	2,039	-	-	-	-	-	-	-	a
3,010	0,079	a2b2	2,113	0,074 tn	-	-	-	-	-	-	ab
3,160	0,083	a1b3	2,150	0,111 *	0,036 tn	-	-	-	-	-	b
3,250	0,085	a1b3	2,179	0,140 *	0,066 tn	0,029 tn	-	-	-	-	b
3,310	0,087	a2b1	2,195	0,156 *	0,082 tn	0,045 tn	0,016 tn	-	-	-	bc
3,360	0,088	a2b3	2,289	0,249 *	0,175 *	0,139 *	0,109 *	0,093 tn	-	-	c

Perhitungan Dwi Arah Uji Hedonik Atribut Rasa

Tabel 52. Perhitungan Dwi Arah Faktor A sama B beda.

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a1b1	2,113	-	-	-	a
3,010	0,079	a1b3	2,150	0,036 tn	-	-	a
3,160	0,083	a1b2	2,179	0,066 tn	0,029 tn	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a2b2	2,039	-	-	-	a
3,010	0,079	a2b1	2,195	0,156 *	-	-	b
3,160	0,083	a2b3	2,289	0,249 *	0,093 *	-	b

Tabel 53. Perhitungan Dwi Arah Faktor A beda B sama.

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a1b1	2,113	-	-	-	a
3,010	0,079	a2b1	2,195	0,082 *	-	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a2b2	2,039	-	-	-	a
3,010	0,079	a1b2	2,179	0,140 *	-	-	B

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a1b3	2,150	-	-	-	a
3,010	0,079	a2b3	2,289	0,139 *	-	-	b

Tabel 54. Perhitungan Dwi Arah Uji Hedonik Pengaruh Interaksi AB (Formula dan Perbandingan Bumbu Gulai Serbuk Dengan Santan Serbuk) Atribut Aroma

Faktor Formula	Perbandingan bumbu dengan santan		
	b1	b2	b3
a1	A 2,113 a	B 2,179 a	A 2,150 A
a2	B 2,195 b	A 2,039 a	B 2,289 B

Keterangan : Huruf besar B sama A beda
Huruf kecil a sama b beda

Lampiran 10. Perhitungan Statistik Penelitian Utama Respon Kimia

10.1 Kadar Air

Tabel 55. Perhitungan Kadar Air Terhadap Bumbu Gulai Serbuk

No	Ulangan	Kode sampel	W sampel (gram)	W0 (gram)	W1 (gram)	W2 (gram)	Kadar air (%)
1	1	a1b1	2	22,74	24,74	24,55	9,5
2		a1b2	2	22,35	24,35	24,12	11,5
3		a1b3	2	21,71	23,71	23,48	11,5
4		a2b1	2	23,78	25,78	25,57	10,5
5		a2b2	2	22,63	24,63	24,43	10
6		a2b3	2	26,87	28,87	28,65	11
7	2	a1b1	2	22,72	24,72	24,52	10
8		a1b2	2	23,33	25,33	25,11	11
9		a1b3	2	24,55	26,55	26,33	11
10		a2b1	2	23,30	25,30	25,11	9,5
11		a2b2	2	22,20	24,20	24,00	10
12		a2b3	2	24,35	26,35	26,13	11
13	3	a1b1	2	25,15	27,15	26,96	9,5
14		a1b2	2	24,41	26,41	26,19	11
15		a1b3	2	22,51	24,51	24,30	10,5
16		a2b1	2	23,30	25,30	25,10	10
17		a2b2	2	22,10	24,10	23,89	10,5
18		a2b3	2	24,23	26,23	26,02	10,5
19	4	a1b1	2	25,13	27,13	26,94	9,5
20		a1b2	2	21,20	23,20	23,00	10
21		a1b3	2	25,12	27,12	26,90	11
22		a2b1	2	24,12	26,12	25,91	10,5
23		a2b2	2	23,85	25,85	25,63	11
24		a2b3	2	22,56	24,56	24,34	11

Tabel 56. Data Matriks Pengaruh Faktor (A) dan Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk (B) Terhadap Kadar Air Bumbu Gulai Serbuk

Faktor Formula	Kelompok	Faktor Perbandingan bumbu dengan santan			Total Faktor
		b1 (1 : 1,5)	b2 (1 : 1)	b3 (1,5 : 1)	
a1 (Formula 1)	1	9,50	11,50	11,50	32,50
	2	10,00	11,00	11,00	32,00
	3	9,50	11,00	10,50	31,00
	4	9,50	10,00	11,00	30,50
Sub Total		38,50	43,50	44,00	126,00
Rata-rata		9,63	10,88	11,00	10,50
a2 (Formula 2)	1	10,50	10,00	11,00	31,50
	2	9,50	10,00	11,00	30,50
	3	10,00	10,50	10,50	31,00
	4	10,50	11,00	11,00	32,50
Sub Total		40,50	41,50	43,50	125,50
Rata-rata		10,13	10,38	10,88	10,46
Total faktor Perbandingan bumbu dengan santan		79,00	85,00	87,50	251,50
Rata-rata faktor Perbandingan bumbu dengan santan		9,88	10,63	10,94	10,48

Perhitungan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{total})^2}{\Sigma \text{ sampel} \times \Sigma \text{ ulangan}} = \frac{(63252,250)^2}{4 \times 2 \times 3} = 2635,5104$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (\text{Jumlah kuadrat masing-masing perlakuan}) - \text{FK} \\ &= [(9,50)^2 + \dots + (11,00)^2] - 2635,5104 \\ &= 9,240 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + \dots + (\Sigma P_n)^2}{\Sigma \text{ ulangan}} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(38,50)^2 + (43,50)^2 + \dots + (43,50)^2}{4} \right] - 2635,5104 \\ &= 5,802 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \left[\frac{((\Sigma K_1)^2 + (\Sigma K_2)^2 + \dots + (\Sigma K_n)^2)}{\Sigma \text{ sampel}} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{((64,00)^2 + (62,50)^2 + \dots + (63,00)^2)}{2 \times 3} \right] - 2635,5104 \\ &= 0,365 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor (A)} &= \left[\frac{\Sigma (\text{total taraf A})^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(126,00)^2 + (125,50)^2}{3 \times 4} \right] - 2635,5104 \\ &= 0,010 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor (B)} &= \left[\frac{\Sigma (\text{total taraf B})^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(79,00)^2 + (85,00)^2 + (87,50)^2}{2 \times 4} \right] - 2635,5104 \\ &= 4,771 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Interaksi (AB)} &= \left[\frac{\Sigma (\text{total perlakuan})^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (A)} - \text{JK (B)} \\ &= \left[\frac{(38,50)^2 + \dots + (43,50)^2}{4} \right] - 2635,5104 - 0,010 - 4,771 \\ &= 1,021 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK (A)} - \text{JK (B)} - \text{JK (AB)} \\ &= 9,240 - 0,365 - 0,010 - 4,771 - 1,021 \\ &= 3,073 \end{aligned}$$

Tabel 57. Analisis Variansi (ANOVA) Kadar Air

Sumber Variansi	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	3	0,365	0,122		
Perlakuan	5	5,802	1,160		
Taraf A	1	0,010	0,010	0,051 tn	4,41
Taraf B	2	4,771	2,385	11,644 *	3,55
Interaksi AB	2	1,021	0,510	2,492 tn	3,55
Galat	15	3,073	0,205		
Total	23	9,240	0,402		

Kesimpulan : Berdasarkan tabel ANOVA menunjukkan bahwa faktor A (Formula), tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air bumbu gulai serbuk, sedangkan faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap kadar air bumbu gulai serbuk, dan interaksi AB (formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air bumbu gulai serbuk sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Untuk Kadar Air

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,205}{2 \times 4}} = 0,072$$

Tabel 58. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Perbandingan bumbu gulai serbuk dengan santan serbuk) Kadar Air

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	b1	9,88				a
3,01	0,218	b2	10,63	0,750 *			Ab
3,16	0,229	b3	10,94	1,063 *	0,313 *		B

10.2 Kadar Lemak

Tabel 59. Perhitungan Kadar Lemak Terhadap Bumbu Gulai Serbuk

No	Ulangan	Kode sampel	W sampel (gram)	W0 (gram)	W1 (gram)	Kadar Lemak (%)
1	1	a1b1	5,05	115,56	112,19	18,41
2		a1b2	5,15	115,51	116,55	17,08
3		a1b3	5,06	115,50	111,78	14,42
4		a2b1	5,08	115,58	116,09	19,29
5		a2b2	5,08	111,00	112,50	14,91
6		a2b3	5,03	111,03	111,90	10,93
7	2	a1b1	5,02	115,50	116,43	18,50
8		a1b2	5,12	115,56	116,43	17,00
9		a1b3	5,10	111,45	112,19	14,45
10		a2b1	5,01	115,58	116,55	19,45
11		a2b2	5,03	111,05	111,78	14,50
12		a2b3	5,12	115,50	116,09	11,52
13	3	a1b1	5,06	111,52	112,50	19,30
14		a1b2	5,03	111,03	111,90	17,25
15		a1b3	5,15	111,55	112,28	14,20
16		a2b1	5,16	115,45	116,44	19,22
17		a2b2	5,10	111,23	111,94	13,96
18		a2b3	5,02	115,15	115,68	10,63
19	4	a1b1	5,09	111,23	112,17	18,50
20		a1b2	5,08	115,51	116,38	17,10
21		a1b3	5,05	115,50	116,23	14,40
22		a2b1	5,12	111,00	111,99	19,30
23		a2b2	5,08	111,03	111,78	14,85
24		a2b3	5,04	115,56	116,10	10,80

Tabel 60. Data Matriks Formula (A) dan Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk (B) Terhadap Kadar Lemak Bumbu Gulai Serbuk

Faktor Formula	Kelompok	Faktor Perbandingan bumbu dengan santan			Total Faktor
		b1 (1 : 1,5)	b2 (1 : 1)	b3 (1,5 : 1)	
a1 (Formula 1)	1	18,41	17,08	14,42	49,91
	2	18,50	17,00	14,45	49,95
	3	19,30	17,25	14,20	50,75
	4	18,50	17,10	14,40	50,00
Sub Total		74,71	68,43	57,47	200,61
Rata-rata		18,68	17,11	14,37	16,72
a2 (Formula 2)	1	19,29	14,91	10,93	45,13
	2	19,45	14,50	11,52	45,47
	3	19,22	13,96	10,63	43,81
	4	19,30	14,85	10,80	44,95
Sub Total		77,26	58,22	43,88	179,36
Rata-rata		19,32	14,56	10,97	14,95
Total faktor Perbandingan bumbu dengan santan		151,97	126,65	101,35	379,97
Rata-rata faktor Perbandingan bumbu dengan santan		19,00	15,83	12,67	15,83

Perhitungan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\text{total})^2}{\Sigma \text{ sampel} \times \Sigma \text{ ulangan}} = \frac{(379,97)^2}{4 \times 2 \times 3} = 6015,716$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (\text{Jumlah kuadrat masing-masing perlakuan}) - \text{FK} \\ &= [(18,41)^2 + \dots + (10,80)^2] - 6015,716 \\ &= 198,719 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + \dots + (\Sigma P_n)^2}{\Sigma \text{ ulangan}} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(74,71)^2 + (68,43)^2 + \dots + (43,88)^2}{4} \right] - 6015,716 \\ &= 197,078 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \left[\frac{((\Sigma K_1)^2 + (\Sigma K_2)^2 + \dots + (\Sigma K_n)^2)}{\Sigma \text{ sampel}} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{((95,040)^2 + (95,420)^2 + \dots + (94,950)^2)}{2 \times 3} \right] - 6015,716 \\ &= 0,062 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor (A)} &= \left[\frac{\Sigma (\text{total taraf A})^2}{b \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(200,61)^2 + (179,36)^2}{3 \times 4} \right] - 6015,716 \\ &= 18,815 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Faktor (B)} &= \left[\frac{\Sigma (\text{total taraf B})^2}{a \times r} \right] - \text{FK} \\ &= \left[\frac{(151,97)^2 + (126,65)^2 + (101,35)^2}{2 \times 4} \right] - 6015,716 \\ &= 160,149 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Interaksi (AB)} &= \left[\frac{\Sigma (\text{total perlakuan})^2}{r} \right] - \text{FK} - \text{JK (A)} - \text{JK (B)} \\ &= \left[\frac{(74,71)^2 + \dots + (43,88)^2}{4} \right] - 6015,716 - 18,815 - 160,149 \\ &= 18,114 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK (A)} - \text{JK (B)} - \text{JK (AB)} \\ &= 198,719 - 0,062 - 18,825 - 160,149 - 18,114 \\ &= 1,578 \end{aligned}$$

Tabel 61. Analisis Variansi (ANOVA) Terhadap Kadar Lemak

Sumber Variansi	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	3	0,062	0,021		
Perlakuan	5	197,078	39,416		
Taraf A	1	18,815	18,815	178,861*	4,41
Taraf B	2	160,149	80,075	761,207*	3,55
Interaksi AB	2	18,114	9,057	86,099*	3,55
Galat	15	1,578	0,105		
Total	23	198,719	8,640		

Kesimpulan : Berdasarkan tabel ANOVA menunjukkan bahwa faktor A (Formula), dan faktor B (perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap kadar lemak bumbu gulai serbuk, dan interaksi AB (formula dan perbandingan bumbu serbuk dengan santan serbuk) berpengaruh nyata terhadap kadar lemak bumbu gulai serbuk sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Untuk Kadar Lemak

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,105}{3 \times 4}} = 0,030$$

Tabel 62. Uji Lanjut Duncan Faktor A (Formula)

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	a2	14,95	-	-	-	a
3,000	0,091	a1	16,72	1,771 *	-	-	b

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,105}{2 \times 4}} = 0,037$$

Tabel 63. Uji Lanjut Duncan Faktor B (Perbandingan bumbu gulai serbuk dengan santan serbuk)

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	b3	12,67	-	-	-	a
3,00	0,112	b2	15,83	3,163 *	-	-	ab
3,15	0,117	b1	19,00	6,328 *	3,165 *	-	b

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KTG}{r \times x \times b}} = \sqrt{\frac{0,105}{4}} = 0,162$$

Tabel 64. Interkasi faktor A (Formula) dan faktor B (Perbandingan bumbu gulai serbuk dengan santan serbuk)

SSR 5%	LSR 5%	Perlakuan	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan						Taraf Nyata 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	a2b3	10,97							a
3,010	0,488	a1b3	14,37	3,398 *						a
3,160	0,512	a2b2	14,56	3,585 *	0,188 tn					b
3,250	0,527	a1b2	17,11	6,138 *	2,740 *	2,553 *				b
3,310	0,537	a1b1	18,68	7,708 *	4,310 *	4,123 *	1,570 *			bc
3,360	0,545	a2b1	19,32	8,345 *	4,948 *	4,760 *	2,208 *	0,637 *		c

Perhitungan Dwi Arah Uji Kadar Lemak

Tabel 65. Perhitungan Dwi Arah Faktor A sama B beda.

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a1b3	14,368	-	-	-	a
3,010	0,488	a1b2	17,108	2,740 *	-	-	b
3,160	0,512	a1b1	18,678	4,310 *	1,570 *	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a2b3	10,970	-	-	-	a
3,010	0,488	a2b2	14,555	3,585 *	-	-	b
3,160	0,512	a2b1	19,315	8,345 *	4,760 *	-	b

Tabel 66. Perhitungan Dwi Arah Faktor A beda B sama.

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a1b1	18,678	-	-	-	a
3,010	0,488	a2b1	19,315	0,637 *	-	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a2b2	14,555	-	-	-	a
3,010	0,488	a1b2	17,108	2,553 *	-	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Nilai Rata-Rata		Perlakuan			Taraf Nyata 5%
		Kode	Nilai	1	2	3	
-	-	a2b3	10,970	-	-	-	a
3,010	0,488	a1b3	14,368	3,398 *	-	-	b

Tabel 67. Perhitungan Dwi Arah Uji Hedonik Pengaruh interaksi AB (Formula dan Perbandingan Bumbu Gulai Serbuk Dengan Santan Serbuk) Analisisi Kadar Lemak

Formula	Perbandingan Bumbu Serbuk Dengan Santan Serbuk		
	b1	b2	b3
a1	18,678 b	17,108 b	14,368 a
a2	19,315 b	15,555 b	10,970 a

Keterangan : Huruf besar B sama A beda
Huruf kecil a sama b beda

Lampiran 11. Perhitungan Analisis Nilai Rendemen

Tabel 68. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 1

Formula 1	Formula 2
W basis basah = 775 gram	W basis basah = 775 gram
W bahan kering = 173,80 gram	W bahan kering = 214,20 gram
$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{173,80}{775} \times 100$ $= 22,43\%$	$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{214,20}{775} \times 100$ $= 27,64\%$

Tabel 69. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 2

Formula 1	Formula 2
W basis basah = 775 gram	W basis basah = 775 gram
W bahan kering = 185,50 gram	W bahan kering = 230,64 gram
$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{185,50}{775} \times 100$ $= 23,94\%$	$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{230,64}{775} \times 100$ $= 29,76\%$

Tabel 70. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 3

Formula 1	Formula 2
W basis basah = 775 gram	W basis basah = 775 gram
W bahan kering = 177,85 gram	W bahan kering = 225,54 gram
$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{177,85}{775} \times 100$ $= 22,95\%$	$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{225,54}{775} \times 100$ $= 29,10\%$

Tabel 71. Hasil Analisis Uji Rendemen Ulangan Ke 4

Formula 1	Formula 2
W basis basah = 775 gram	W basis basah = 775 gram
W bahan kering = 188,95 gram	W bahan kering = 210,15 gram
$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{188,95}{775} \times 100$ $= 24,38\%$	$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W \text{ bahan kering}}{W \text{ basis basah}} \times 100$ $= \frac{210,15}{775} \times 100$ $= 27,12\%$

Tabel 72. Perhitungan Rata-rata Analisis Uji Rendemen

Formula 1	Formula 2
Ulangan 1 = 22,43%	Ulangan 1 = 27,64%
Ulangan 2 = 23,94%	Ulangan 2 = 29,76%
Ulangan 3 = 22,95%	Ulangan 3 = 29,10%
Ulangan 4 = 24,38%	Ulangan 4 = 27,12%
Rata- rata Nilai Rendemen $= \frac{22,43\% + 23,94\% + 22,95\% + 24,38\%}{4}$ = 23,43%	Rata- rata Nilai Rendemen $= \frac{27,64\% + 29,76\% + 29,10\% + 27,12\%}{4}$ = 28,41%

Kesimpulan : Berdasarkan tabel perhitungan analisis uji rendemen dapat di simpulkan bahwa hasil rata-rata rendemen formula 1 lebih rendah yaitu 23,43 dibandingkan dengan nilai rata-rata rendemen formula 2 sebesar 28,41.

