

OPTIMASI FORMULA MIX TEA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*), BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera*), DAN BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) MENGGUNAKAN DESIGN EXPERT METODE MIXTURE D-OPTIMAL

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan**

**Oleh:
NAURA ZAHIRA SULWA
NPM : 213020050**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

ABSTRAK

OPTIMASI FORMULA MIX TEA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*), BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera*), DAN BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) MENGGUNAKAN DESIGN EXPERT METODE MIXTURE D-OPTIMAL

Oleh :

Naura Zahira Sulwa

NPM : 213020050

(Program Studi Teknologi Pangan)

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan formula yang optimal pada *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*. Metode penelitian dibagi menjadi 4 tahap. Pada tahap I dilakukan penentuan batas atas dan bawah variabel bebas, respon, dan formulasi produk. Pada tahap II dilakukan pembuatan produk dan analisis masing-masing formulasi terhadap respon kimia (nilai pH dan kadar gula total) serta respon organoleptik (atribut warna, rasa, dan *aftertaste*). Pada tahap III dilakukan penentuan formula terpilih dengan cara memasukkan nilai hasil analisis respon kedalam *software*. Pada tahap IV dilakukan verifikasi hasil analisis laboratorium dan hasil optimasi dari *Design Expert* pada formulasi terpilih, kemudian dilakukan analisis aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan dua formulasi terpilih. Formulasi terpilih ke-1 terdiri dari bunga telang kering 35,667%, buah kurma kering 39,33%, dan buah stroberi kering 25% dengan nilai *desirability* 0,858 dengan hasil analisis nilai pH 5,41, kadar gula total 42,69%, uji organoleptik atribut warna 5,12, uji organoleptik atribut rasa 4,13, dan uji organoleptik atribut *aftertaste* 3,90. Formulasi terpilih ke-2 terdiri dari bunga telang kering 37,5%, buah kurma kering 37,5%, dan buah stroberi kering 25% dengan nilai *desirability* 0,843 dengan hasil analisis nilai pH 5,30, kadar gula total 40,45%, uji organoleptik atribut warna 5,12, uji organoleptik atribut rasa 4,17, dan uji organoleptik atribut *aftertaste* 3,98. Berdasarkan hasil analisis aktivitas antioksidan terhadap formulasi terpilih, didapatkan bahwa formulasi terpilih ke-1 memiliki aktivitas antioksidan 290,584 ppm (lemah), sedangkan formulasi terpilih ke-2 memiliki aktivitas antioksidan 217,709ppm (sedang). Berdasarkan analisis aktivitas antioksidan, formulasi terpilih ke-2 ditetapkan sebagai formulasi optimal.

Kata Kunci : *mix tea*, telang, kurma, stroberi, optimasi

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF THE MIXTURE FORMULA OF TEA FROM BUTTERFLY PEA (*Clitoria ternatea*), DATE (*Phoenix dactylifera*), AND STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa*) USING DESIGN EXPERT MIXTURE D-OPTIMAL METHOD

By :

Naura Zahira Sulwa

NPM : 213020050

(Food Technology Study Program)

The purpose of this study was to produce the optimal formula for a mix tea containing butterfly pea, dates, and strawberries using the Design Expert Mixture D-Optimal method. The research method was divided into four stages. In stage I, the upper and lower limits of the independent variables, responses, and product formulations were determined. In stage II, the products were made and each formulation was analyzed for the predetermined responses, which were chemical responses (pH value and total sugar content) and organoleptic responses (color, taste, and aftertaste). In stage III, the optimal formula was determined by entering the response analysis results into software. In stage IV, the laboratory analysis results and optimization results from Design Expert on the optimal formulation were verified, and then the optimal formulation was analyzed for antioxidant activity. Based on the results, two optimal formulations were obtained. The first optimal formulation consisted of 35.667% dried butterfly pea, 39.33% dates, and 25% strawberries with desirability value of 0.858 with the following analysis results of pH 5.41, total sugar content of 42.69%, organoleptic test for color attribute of 5.12, organoleptic test for taste attribute of 4.13, and organoleptic test for aftertaste attribute of 3.90. The second optimal formulation consisted of 37.5% dried butterfly pea, 37.5% dates, and 25% strawberries with desirability value of 0.843 with analysis results of pH 5.30, total sugar content 40.45%, organoleptic test for color attribute 5.12, organoleptic test for taste attribute 4.17, and organoleptic test for aftertaste attribute 3.98. Based on the antioxidant activity analysis results for the optimal formulations, it was found that the first optimal formulation had an antioxidant activity of 290.584 ppm (weak), while the second optimal formulation had an antioxidant activity of 217.709 ppm (moderate). Based on the antioxidant activity analysis results, the second optimal formulation chosen as the optimal formulation.

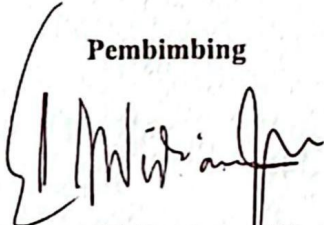
Keywords: mix tea, butterfly pea, date, strawberry, optimization

OPTIMASI FORMULA MIX TEA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*), BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera*), DAN BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) MENGGUNAKAN DESIGN EXPERT METODE MIXTURE D-OPTIMAL

Oleh:
Naura Zahira Sulwa
NPM : 213020050
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui :
Pembimbing
Tanggal

Pembimbing

(Dr. Tantan Widiantera, S.T., M.T.)

OPTIMASI FORMULA MIX TEA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*), BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera*), DAN BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) MENGGUNAKAN DESIGN EXPERT METODE MIXTURE D-OPTIMAL

Oleh:
Naura Zahira Sulwa
NPM : 213020050
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui :
Koordinator Pembelajaran dan Kemahasiswaan
Program Studi Teknologi Pangan
Tanggal

Koordinator Tugas Akhir



(Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T.)

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas dan Universitas, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut :

Sulwa, N.Z. (2025) : Optimasi Formula *Mix Tea* Bunga Telang (*Clitoria ternatea*), Buah Kurma (*Phoenix dactylifera*), dan Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Menggunakan *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*. Bandung, Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

Dan dalam bahasa Inggris sebagai berikut :

Sulwa, N.Z. (2025) : *Optimization of The Mixture Formula of Tea From Butterfly Pea (Clitoria ternatea), Date (Phoenix dactylifera), and Strawberry (Fragaria x ananassa) Using Design Expert Mixture D-Optimal Method*. Bandung, Faculty of Engineering Universitas Pasundan.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“OPTIMASI FORMULA MIX TEA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*), BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera*), DAN BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) MENGGUNAKAN DESIGN EXPERT METODE MIXTURE D-OPTIMAL”**.

Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan atas bantuan doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Tantan Widiantera, S.T., M. T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan juga membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
2. Dr. Ir. Willy Pranata Widjaja, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran kepada penulis dalam penyusunan laporan ini.
3. Nabila Marthia, S.T., M. Si. P. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran kepada penulis dalam penyusunan laporan ini.
4. Jaka Rukmana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan.
5. Dr. Ira Indah Rohima, S.T., M.Si. selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan.

6. Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir dan Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan
7. Seluruh dosen pengajar Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama ini.
8. Keluarga penulis, terkhusus kepada orang tua yang telah memberikan dukungan, doa, dan juga motivasi kepada penulis selama penulis menjalankan studi hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan Tugas Akhir ini.
9. Najmi, Arsy, Tyas, dan Devi yang selalu memberikan dukungan dan doanya selama masa perkuliahan kepada penulis hingga terselesaikannya penelitian ini.
10. Alma, Fathyah, Nadya, Tegar, Taffan, Trinita, Gassya, dan Gina yang telah memberikan dukungan dan doanya kepada penulis.
11. Teman-teman Angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama perkuliahan dan penelitian ini.

Penulis menyadari, bahwa pada laporan ini masih memiliki keterbatasan. Penulis harap laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan umumnya bagi seluruh pihak yang membacanya.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Maksud dan Tujuan	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Bunga Telang	10
2.2. Kurma.....	13
2.3. Stroberi.....	16
2.4. Penyeduhan Teh	18
2.5. Design Expert	19
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.1.1 Alat Penelitian.....	24
3.1.2 Bahan Penelitian	24
3.2 Metode Penelitian	25

3.2.1	Rancangan Percobaan	25
3.2.1.1	Penelitian Tahap I : penentuan variabel, respon, dan formula menggunakan <i>software Design Expert</i> metode <i>Mixture D-Optimal</i>	25
3.2.1.2	Tahap II : Pembuatan produk dengan rancangan formula yang diberikan oleh <i>software Design Expert</i>	30
3.2.1.3	Tahap III : Penentuan formulasi terpilih	30
3.2.1.4	Tahap IV : Verifikasi	33
3.2.2	Rancangan Analisis	34
3.2.3	Rancangan Respon	34
3.2.3.1	Respon Kimia.....	34
3.2.3.2	Respon Organoleptik	34
3.3	Prosedur Penelitian	35
3.3.1	Prosedur Pembuatan <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi .	35
3.3.2	Prosedur Optimalisasi Formula <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi	38
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Hasil Penelitian Tahap I	40
4.2	Hasil Penelitian Tahap II	42
4.2.1	Nilai pH	42
4.2.2	Uji Organoleptik Atribut Warna.....	47
4.2.3	Uji Organoleptik Atribut Rasa.....	52
4.2.4	Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	56
4.2.5	Kadar Gula Total	61
4.3	Hasil Penelitian Tahap III	66
4.4	Hasil Penelitian Tahap IV	67
4.5	Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Formulasi terpilih	69
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	72
	DAFTAR PUSTAKA	73
	LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Taksonomi Bunga Telang	11
Tabel 2. Kandungan Senyawa Aktif pada Bunga Telang	13
Tabel 3. Taksonomi Buah Kurma	14
Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Kurma (100 g)	15
Tabel 5. Taksonomi Buah Stroberi	17
Tabel 6. Kandungan Gizi Buah Stroberi	18
Tabel 7. Penetapan Batas Atas dan Batas Bawah	25
Tabel 8. Tabel Rancangan Formula untuk Pembuatan <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi.....	29
Tabel 9. Tabel Penentuan <i>Goals</i> pada Respon.....	32
Tabel 10. Batas Atas dan Batas Bawah Variabel Berubah	40
Tabel 11. Hasil Rancangan Formulasi <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi	41
Tabel 12. Hasil Analisis pH	43
Tabel 13. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna.....	47
Tabel 14. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa.....	52
Tabel 15. Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	56
Tabel 16. Hasil Analisis Gula Total	61
Tabel 17. Formulasi terpilih.....	66
Tabel 18. Nilai Prediksi dan Nilai Aktual Formulasi terpilih ke-1 <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi	68
Tabel 19. Nilai Prediksi dan Nilai Aktual Formulasi terpilih ke-2 <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi	68
Tabel 20. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan (IC ₅₀) Formulasi terpilih.....	69

Tabel 21. Parameter Intensitas Aktivitas Antioksidan	81
Tabel 22. Penetapan Gula Metode <i>Luff Schoorl</i>	84
Tabel 23. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Penelitian	87
Tabel 24. Kebutuhan Biaya Analisis.....	87
Tabel 25. Tabel Rancangan Formula untuk Pembuatan <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi.....	91
Tabel 26. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-1).....	92
Tabel 27. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-2).....	92
Tabel 28. Hasil Analisis Nilai pH	93
Tabel 29. Pengacakan Kode Sampel.....	96
Tabel 30. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan satu)	97
Tabel 31. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 2).....	98
Tabel 32. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Warna	101
Tabel 33. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna	103
Tabel 34. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 1)	105
Tabel 35. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 2).....	106
Tabel 36. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Rasa	108
Tabel 37. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa	110
Tabel 38. Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i> (Ulangan 1).....	112
Tabel 39. Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i> (Ulangan 2).....	113
Tabel 40. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	115
Tabel 41. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	117
Tabel 42. Hasil Titration Analisis Kadar Gula Total.....	119
Tabel 43. Hasil Analisis Kadar Gula Total	121

Tabel 44. ANOVA Metode <i>Mixture D-Optimal</i> Nilai pH	124
Tabel 45. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai pH	125
Tabel 46. ANOVA Metode <i>Mixture D-Optimal</i> Uji Organoleptik Atribut Warna.	125
Tabel 47. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai Uji Organoleptik Atribut Warna.....	125
Tabel 48. ANOVA Metode <i>Mixture D-Optimal</i> Uji Organoleptik Atribut Rasa	126
Tabel 49. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai Uji Organoleptik Atribut Rasa	126
Tabel 50. ANOVA Metode <i>Mixture D-Optimal</i> Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	127
Tabel 51. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	127
Tabel 52. ANOVA Metode <i>Mixture D-Optimal</i> Kadar Gula Total	127
Tabel 53. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Kadar Gula Total	128
Tabel 54. Solusi Formulasi yang Didapatkan dari <i>Design Expert</i>	130
Tabel 55. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-1).....	131
Tabel 56. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-2).....	131
Tabel 57. Hasil Analisis Nilai pH	131
Tabel 58. Pengacakan Kode Sampel.....	133
Tabel 59. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-1)	134
Tabel 60. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-2)	135
Tabel 61. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih	136
Tabel 62. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih.	137

Tabel 63. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-1)	138
Tabel 64. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-2)	139
Tabel 65. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih	140
Tabel 66. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih.....	141
Tabel 67. Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i> pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-1)	142
Tabel 68. Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i> pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-2)	143
Tabel 69. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i> pada Formulasi terpilih	144
Tabel 70. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i> pada Formulasi terpilih	145
Tabel 71. Hasil Titration Analisis Kadar Gula Total pada Formulasi terpilih	146
Tabel 72. Hasil Analisis Kadar Gula Total	148
Tabel 73. Hasil Pembacaan Aktivitas Antioksidan Formulasi terpilih ke-1	149
Tabel 74. Nilai %Inhibisi Masing-Masing ppm pada Formulasi terpilih ke-1 ...	149
Tabel 75. Hasil Pembacaan Aktivitas Antioksidan Formulasi terpilih ke-2	150
Tabel 76. Nilai %Inhibisi Masing-Masing ppm pada Formulasi terpilih ke-2	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i>).....	10
Gambar 2. Buah Kurma (<i>Phoenix dacylifera</i>)	14
Gambar 3. Buah Stroberi (<i>Fragaria x ananassa</i>)	17
Gambar 4. Tampilan Awal <i>Design Expert</i> metode <i>D-Optimal</i>	26
Gambar 5. Penentuan Batas Atas dan Batas Bawah	27
Gambar 6. Penentuan Jumlah Runs	27
Gambar 7. Penentuan Respon	28
Gambar 8. Rancangan Formula untuk Pembuatan <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi.....	28
Gambar 9. Diagram Alir Prosedur Pembuatan <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi.....	37
Gambar 10. Diagram Alir Prosedur Optimalisasi Formula <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi.....	39
Gambar 11. Data Hasil Analisis Tahap II	42
Gambar 12. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Nilai pH.....	45
Gambar 13. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Atribut Warna	50
Gambar 14. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Atribut Rasa	54
Gambar 15. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	59
Gambar 16. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Kadar Gula Total	64
Gambar 17. Tampilan Awal <i>Design Expert</i> metode <i>D-Optimal</i>	88
Gambar 18. Penentuan Batas Atas dan Batas Bawah	89
Gambar 19. Penentuan Jumlah <i>Runs</i>	89

Gambar 20. Penentuan Respon	90
Gambar 21. Rancangan Formula untuk Pembuatan <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi.....	90
Gambar 22. Grafik Hasil Analisis pH.....	94
Gambar 23. Grafik Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna.....	104
Gambar 24. Grafik Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa	111
Gambar 25. Grafik Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	118
Gambar 26. Grafik Hasil Analisis Gula Total.....	122
Gambar 27. Penginputan Data Hasil Analisis Tiap Respon	123
Gambar 28. Analisis Tiap Respon	123
Gambar 29. Tabel ANOVA dan Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor terhadap Respon.....	124
Gambar 30. Grafik %Inhibisi Formulasi terpilih ke-1	150
Gambar 31. Grafik %Inhibisi Formulasi terpilih ke-2.	151

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pengukuran Nilai pH (AOAC, 2006)	79
Lampiran 2. Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Williams, M. E. Cuvelier, dan C. Berset, 1995).....	80
Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Gula metode <i>Luff Schoorl</i> (SNI 01-2892-1992)	82
Lampiran 4. Analisis Uji Organoleptik (Uji Hedonik) (Soekarto, 2002)	86
Lampiran 5. Rincian Anggaran Biaya Penelitian.....	87
Lampiran 6. Tahap I : Penentuan Variabel, Respon, dan Formula Menggunakan <i>Design Expert</i> Metode <i>Mixture D-Optimal</i>	88
Lampiran 7. Tahap II : Hasil Analisis pH	92
Lampiran 8. Tahap II : Pengacakan Kode Sampel Uji Organoleptik	95
Lampiran 9. Tahap II : Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna.....	97
Lampiran 10. Tahap II : Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa	105
Lampiran 11. Tahap II : Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i>	112
Lampiran 12. Tahap II : Hasil Analisis Kadar Gula Total	119
Lampiran 13. Tahap III : Tabel ANOVA dan Estimasi Koefisien <i>Mixture Design D-Optimal</i>	123
Lampiran 14. Tahap III : Penentuan Formulasi terpilih.....	129
Lampiran 15. Tahap IV : Hasil Analisis Nilai pH Formulasi terpilih.....	131
Lampiran 16. Tahap IV: Pengacakan Kode Sampel Uji Organoleptik.....	132
Lampiran 17. Tahap IV : Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih	134
Lampiran 18. Tahap IV : Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih	138

Lampiran 19. Tahap IV : Hasil Uji Organoleptik Atribut <i>Aftertaste</i> pada Formulasi terpilih	142
Lampiran 20. Tahap IV : Hasil Analisis Kadar Gula Total Formulasi terpilih....	146
Lampiran 21. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan pada Formulasi terpilih	149
Lampiran 22. Dokumentasi Pembuatan <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Stroberi.....	153
Lampiran 23. Dokumentasi Analisis <i>Mix tea</i> Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi.....	155

I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai : (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis, (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, teh menjadi salah satu minuman yang banyak diminati oleh masyarakat. Teh Indonesia memiliki potensi yang besar, pada Tahun 2022 Indonesia diketahui telah mengekspor teh sebanyak 44.979 ton dengan nilai sebesar US\$ 89,2 juta (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023).

Teh awalnya berbentuk herbal atau rempah yang kemudian diseduh dengan air panas, yang dikenal karena rasa, aroma, dan manfaatnya untuk kesehatan. Kemudian pada akhir abad ke-18, muncul inovasi teh dalam kemasan kaleng untuk mencegah jamur oleh Sir Thomas Lipton. Kemudian “Lipton” dijadikan merk dagang dan berhasil membuat dua inovasi produk teh, yaitu teh celup pada tahun 1908 dan minuman teh dengan es. Teh celup kini menjadi produk minuman teh yang populer di masyarakat, hal ini dikarenakan teh celup mudah didapatkan dan juga praktis. Rata-rata konsumsi teh celup perkapita dalam seminggu di Indonesia tahun 2024, yaitu sebanyak 2.735,061 Kg (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2025).

Industri teh kemudian terus berkembang seiring berkembangnya pengetahuan dan teknologi, misalnya produk teh siap minum (*ready to drink*) dalam berbagai jenis kemasan seperti teh dalam botol kaca, botol plastik, *tetrapack*, dan

gelas. Munculnya beragam jenis teh yang dapat dijumpai dipasaran, seperti teh buah, teh instan, teh hijau, teh hitam, dan jenis teh lainnya juga menjadi salah satu bukti bahwa industri teh sudah berkembang dan berpotensi untuk dikembangkan kembali. Perkembangan ini juga berdampak terhadap persaingan yang semakin ketat, sehingga diperlukan inovasi produk lainnya yang dapat bersaing dipasaran. Produk *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi dapat menjadi alternatif. Dengan menggabungkan aspek kesehatan, kepraktisan, dan rasa, diharapkan produk ini dapat bersaing dipasaran.

Mix tea merupakan produk minuman olahan yang terdiri dari campuran beberapa bahan, yang kemudian diseduh untuk dikonsumsi. Pembuatan produk *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi dalam bentuk teh celup dapat menambah nilai tambah dalam aspek kepraktisan produk. Bentuknya yang kecil dan cara penyajiannya yang praktis, membuat produk ini menarik untuk dikembangkan.

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan tanaman yang memiliki ciri khas kelopak berwarna ungu. Tanaman ini biasanya dijadikan sebagai tanaman hias, tetapi dapat juga tumbuh sebagai tanaman liar. Tanaman ini menjadi sorotan karena kandungan gizi nya yang bagus, terutama kandungan antioksidannya. Warna ungu pada bunga ini disebabkan oleh adanya kandungan antosianin pada tanaman ini. Antosianin sendiri diketahui sebagai salah satu senyawa antioksidan (Handito, dkk., 2022).

Buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dikenal dengan rasanya yang manis dan berserat. Buah ini diketahui mengandung polifenol termasuk flavonoid yang tinggi, yang termasuk dalam senyawa antioksidan. Ada beberapa jenis kurma yang beredar

di Indonesia, yaitu kurma ajwa, kurma sukari, kurma medjool, kurma khalas, dan kurma *golden valley* (Anugrah, dkk., 2022).

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) adalah buah yang populer di Indonesia. Rasanya yang manis dan segar, membuat buah ini digemari oleh masyarakat. Selain karena rasanya, stroberi juga dikenal akan kandungan gizinya yang baik, stroberi kaya akan vitamin C, potassium dan pigmen warna antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan (Alifah, dkk., 2023). Produksi stroberi di Indonesia, sangat berpotensi untuk dikembangkan. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (2024), produksi stroberi pada Tahun 2021 menunjukkan angka 9.860 ton, lalu naik pada tahun 2022 menjadi sebanyak 28.895 ton dan pada tahun 2023 menjadi sebanyak 27.721 ton.

Dapat diketahui bahwa selain dari sifat organoleptiknya, tiga bahan tersebut mengandung senyawa antioksidan yang baik untuk tubuh yang membuat ketiga bahan ini menarik untuk dikombinasikan menjadi produk *mix tea*. Senyawa antioksidan pada bahan-bahan ini dapat menjadi nilai tambah bagi produk.

Dengan adanya data-data tersebut, maka pembuatan *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi berpeluang untuk dikembangkan. Produk teh ini, dapat dijadikan alternatif bagi masyarakat untuk minuman teh dengan manfaat yang baik untuk tubuh. Namun diperlukan pengoptimalisasian formula, agar produk yang dihasilkan dapat diterima oleh masyarakat.

Optimalisasi formula merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mendapatkan suatu formula, sehingga dihasilkan respon yang optimal sesuai dengan target yang diinginkan (Wahyudi, dkk., 2012). Menurut Borhan, penentuan

formula yang optimal dapat didapatkan dengan berbagai metode, seperti metode simplex dengan pemrograman linier menggunakan *Design Expert*, fasilitas *solver* pada *Microsoft Excel*, dan *Software Lindo* (Assalam, dkk., 2023).

Menurut Bas dan Boyaci, *Design Expert* digunakan untuk optimasi. *Design Expert* mempunyai beberapa pilihan desain dengan fungsinya masing-masing, salah satunya adalah *Mixture Design* yang memiliki fungsi menemukan formulasi terpilih. Menurut Tiaswara, program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*, mempunyai kelebihan dibandingkan program olahan data yang lain yaitu ketelitian program ini cukup tinggi, lebih fleksibel, dan juga menyediakan fitur-fitur statistik yang memudahkan dalam pengoperasiannya (Dzikri, dkk., 2024)

Nilai pH merupakan faktor penting pada produk. Nilai pH akan berpengaruh terhadap warna, rasa dan juga *aftertaste* produk. Stroberi memiliki nilai pH yang cukup rendah, yaitu 4.38 ± 0.36 (Basak, dkk., 2022). pH rendah pada buah stroberi disebabkan oleh adanya kandungan asam pada stroberi seperti asam sitrat, dan asam malat (Putri, dkk., 2024). Jus kurma memiliki pH 5,12 hingga 5,20 (Benidir, dkk., 2020). Sehingga produk akan memiliki rasa dan *aftertaste* yang asam dan pH rendah apabila mengandung banyak stroberi, dan akan memiliki pH yang lebih tinggi jika kandungan stroberinya sedikit. Semakin tinggi kandungan telang dan kurma, maka pH produk semakin tinggi serta rasadan *aftertaste* produk menjadi tidak terlalu asam. Nilai pH juga mempengaruhi warna seduhan produk karena ekstrak antosianin bunga telang akan berwarna merah jambu pada pH 1, berwarna ungu pada pH 4, berwarna biru pada pH 7, dan berwarna hijau pada pH 10.

1.2 Identifikasi Masalah

Apakah formulasi terpilih *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi dapat dihasilkan melalui pendekatan metode *Mixture D-Optimal*?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui formulasi produk *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi melalui pendekatan metode *Mixture D-Optimal*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan formulasi terpilih *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi melalui pendekatan metode *Mixture D-Optimal*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu :

1. Mendapatkan formulasi terpilih *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi melalui program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.
2. Diversifikasi produk pangan dari bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi.
3. Pemanfaatan bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Maulana, dkk. (2023), semua jenis bahan kimia atau nutrisi yang berbeda, termasuk yang ditemukan dalam buah dan sayuran, dikenal sebagai fitokimia. Biasanya, istilah "fitokimia" mengacu pada zat nabati yang berdampak positif bagi kesehatan atau aktif bekerja untuk mencegah penyakit tetapi tidak diperlukan tubuh untuk berfungsi secara normal.

Menurut Azizah (2022), Bunga telang memiliki kandungan berbagai macam senyawa fitokimia, yaitu senyawa antosianin $5,40 \pm 0,23$, flavonoid $20,07 \pm 0,55$, flavonol glikosida $14,66 \pm 0,33$, kaempferol glikosida $12,71 \pm 0,46$, mirisetin glikosida $0,04 \pm 0,01$, dan quersetin glikosida $1,92 \pm 0,12$ mmol/mg. Senyawa flavonol/flavonoid pada bunga telang dapat digunakan untuk sumber antioksidan.

Menurut Fauzi (2022), Senyawa kimia yang terkandung pada bunga telang diantaranya yaitu tanin, saponin, karbohidrat, triterpenoid, flavonoid, fenol, flavonol, glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, glikosida jantung, stigmast-4-ene-3,6-dione, minyak atsiri dan steroid.

Menurut Anwar (2024), teh bunga telang memiliki kekurangan yaitu rasa yang cenderung hambar dan memiliki aroma seperti rumput sehingga dibutuhkan bahan lain sebagai pemanis dan menutupi aroma rumput untuk meningkatkan kenyamanan konsumen saat mengonsumsinya. Sari kurma dapat menjadi bahan campuran teh bunga telang yang menghadirkan rasa manis karena mengandung glukosa yang cukup tinggi.

Menurut Kushargina, Walliyana, dan Andi (2022), formula terpilih teh bunga telang yang disukai panelis adalah teh bunga telang dalam bentuk halus, yang diseduh pada suhu 75°C selama 9 menit. Formula tersebut kemudian diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH dengan 2 kali ulangan dan hasilnya terdapat rata-rata 135,29 ppm antioksidan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Martini, I Gusti, dan Putu (2020), interaksi antara lama dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap

aktivitas antioksidan teh herbal bunga telang. Penelitian dilakukan terhadap perlakuan pengeringan dengan suhu 50°C, 60°C, dan 70°C dengan lama pengeringan 3 jam, 3,5 jam, dan 4 jam. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ terendah terdapat pada perlakuan suhu pengeringan 50°C dan lama pengeringan 4 jam, yaitu sebesar 128,25 ppm.

Menurut Syamsu dan Achmad (2022), buah kurma memiliki nutrisi yang sangat baik karena banyak mengandung gula, vitamin, mineral dan serat. Dalam beberapa varietas, kandungan gula bisa mencapai 88%, dan dianggap sebagai sumber makanan berenergi tinggi. Buah kurma juga memiliki sifat antioksidan karena mengandung senyawa polifenol golongan Flavonoid.

Menurut Syamsu dan Achmad (2022), dari hasil penelitian diperoleh kadar flavonoid pada kurma ajwa gold dengan rata-rata 37,3 mgQE/g, lalu kurma ajwa Hq 23,013 mgQE/g, kurma *golden valley* 21,417 mgQE/g, kurma khalas 17,633 mgQE/g, dan kurma sukari 17,233 mgQE/g.

Menurut Syamsu dan Achmad (2022), kandungan antioksidan pada buah kurma antara lain adalah karotenoid yang kadarnya bisa mencapai 973 mg/100 gr kurma kering (setara dengan 7 butir kurma), selain karotenoid kurma juga mengandung antioksidan fenolik yang kadarnya mencapai 239,5 mg/100 gr kurma kering.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anugrah, dkk.(2022), pada uji kualitatif dengan kromatografi lapis tipis pada ekstrak etanol, etil asetat, dan N-heksan dari ke 5 varietas kurma (pada kurma ajwa, kurma sukari, kurma medjool, kurma khalas, dan kurma *golden valley*). didapatkan spot/bercak berwarna kuning

yang menandakan positif mengandung β -Karoten pada semua jenis varietas kurma. Dari ke 5 varietas kurma dapat disimpulkan bahwa kandungan β -Karoten terbanyak terdapat pada ekstrak etanol & ekstrak etil asetat kurma *golden valley* serta ekstrak N-heksan kurma khalas.

Berdasarkan hasil penelitian Ahyar, dkk.(2024), buah kurma dengan kadar glukosa tertinggi yaitu kurma medjool dengan kadar glukosa sebesar 0,21%, diikuti dengan kurma ajwa dengan kadar 0,15%, lalu kurma *golden valley* yaitu 0,14%, setelah itu kurma khalas yaitu 0,11%, dan kadar glukosa terendah kuma sukkari yaitu 0,08%.

Menurut Luthfi, dkk. (2023), Stroberi merupakan salah satu pangan kaya antioksidan dibandingkan buah lainnya. Stroberi mempunyai aktivitas antioksidan sekitar 2-11 kali lipat dari buah apel, anggur, tomat, jeruk atau kiwi. Stroberi kaya akan vitamin C, potassium dan pigmen warna antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan antosianin pada stroberi sekitar 150-600 mg/kg buah segar.

Menurut Luthfi, dkk. (2023), di dalam stroberi terkandung volatil furanones, seperti 2,5-dimethyl-4-hydroxy-3 (2H) -furanone dan 4-methoxy-2,5-dimethyl-3 (2H)-furanone yang memberikan aroma khas pada stroberi.

Menurut Maulana, dkk. (2023), sampel ekstrak buah stroberi memiliki antioksidan yang lemah dengan ekstrak etanol buah stroberi memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 173,13 ppm, ekstrak air buah stroberi dengan nilai IC_{50} 205,15 ppm, dan ekstrak etil asetat buah stroberi dengan nilai IC_{50} 211,03 ppm. Dari data tersebut disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan terbaik pada sampel ekstrak etanol buah stroberi dengan nilai IC_{50} 173,13 ppm.

Menurut Maulana, dkk.(2023), teknik DPPH dapat digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan. Kemampuan antioksidan yang terdapat pada makanan dapat diuji dengan menggunakan teknik DPPH secara langsung. Baik sampel padat maupun sampel berbasis larutan dapat dianalisis menggunakan teknik DPPH. Identya adalah jika elektron ganjil dalam molekul DPPH digabungkan dengan atom hidrogen yang disediakan oleh bahan kimia antioksidan, elektron ganjil akan menghasilkan penyerapan paling banyak pada panjang kuning lemah.

Menurut Maulana, dkk. (2023), metode DPPH mengukur kemampuan sampel untuk menetralkan radikal bebas dan menghitung IC_{50} nya. Konsentrasi di mana 50% radikal bebas DPPH dapat dikurangi dikenal sebagai nilai IC_{50} . Aktivitas antioksidan meningkat dengan penurunan nilai IC_{50} . Suatu bahan kimia dianggap sangat kuat dalam aktivitas antioksidan jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kelompok kuat IC_{50} antara 50-100 ppm, kelompok sedang antara 101-150 ppm, dan kelompok lemah antara 150-200 ppm.

1.6 Hipotesis

Diduga formula *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi yang optimal dapat dihasilkan melalui pendekatan metode *Mixture D-Optimal*.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Kampus IV Universitas Pasundan, Jln. Dr. Setiabudi No.193, Bandung dimulai pada bulan Juni 2025.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai : (2.1) Bunga Telang, (2.2) Kurma, (2.3) Stroberi, (2.4) Teh Celup, (2.5) Penyeduhan Teh, dan (2.6) *Design Expert*

2.1. Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) atau biasa disebut dengan bunga kupu-kupu merupakan tanaman hias merambat. Tanaman ini memiliki daun dan batang berwarna hijau. Batangnya unik selalu membelit ke kiri dan mampu menjalar hingga 5 m. Bunganya tunggal atau majemuk yang muncul dari ketiak daun. Mahkota bunga berbentuk oval lebar atau bulat telur terbalik, berwarna biru muda, violet, atau putih. Daun majemuk menyirip ganjil, beranak daun 3-9, dan bertangkai pendek (Lesatri, G. dan Ira P. K., 2015).



Sumber : Primasiwi, 2022

Gambar 1. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Taksonomi bunga telang menurut Asih (2023), yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Taksonomi Bunga Telang

Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Tracheophyta</i>
Kelas	<i>Magnoliopsida</i>
Ordo	<i>Fabales</i>
Famili	<i>Fabaceae</i>
Genus	<i>Clitoria</i>
Spesies	<i>Clitoria ternatea</i>

Bunga telang dapat digunakan sebagai minuman fungsional karena mengandung senyawa fitokimia seperti tanin, flobatanin, saponin, triterpenoid, polifenol, fenol, flavonoid, flavonol glikosida, alkaloid, antrakuinon, dan steroid. Bunga telang segar memiliki nilai IC_{50} sebesar 2.375 ppm yang tergolong aktivitas antioksidan lemah, sedangkan bunga telang kering memiliki nilai IC_{50} sebesar 126,80 ppm yang tergolong aktivitas antioksidan sedang (Wahdania, dkk., 2024).

Warna biru pada bunga telang berasal dari kandungan senyawa antosianin. Antosianin secara umum dikenal sebagai kelompok pigmen larut air yang memiliki manfaat fungsional yang luas. Semua antosianin adalah antioksidan yang merupakan anggota keluarga flavonoid dengan aktivitas antioksidan paling tinggi. Aktivitas antioksidan terjadi karena kemampuan antosianin menyumbang hidrogen kepada reaksi radikal dan membantu mengakhiri reaksi radikal berantai (Asih, U. W., dkk., 2023)

Antosianin diketahui memiliki sifat antiinflamasi, analgesik, antivirus, antidiabetes, antikanker, antiasma, antimikroba, anti-aterosklerosis, anti-hiperglikemik, anti-hipertensi, mencegah diabetes, bersifat hepatoprotektif (melindungi sistem kardiovaskular). Berdasarkan uji klinis, antosianin juga dilaporkan dapat meregulasi kolesterol dengan meningkatkan kadar kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) serta menurunkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) (Lindayani, 2021)

Antioksidan adalah senyawa yang akan bereaksi dengan radikal bebas dengan memberi elektron membentuk produk yang stabil. Antioksidan yang telah kehilangan elektron tidak akan berubah menjadi radikal baru, karena struktur stabil (Herliani, L., 2010)

DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) adalah model radikal bebas. Senyawa antioksidan pada ekstrak akan meredam DPPH dengan mengubah DPPH menjadi bentuk yang tereduksi. Aktivitas antioksidan ekstrak ditentukan dengan mengukur serapan DPPH yang tidak dieliminasi dan dinyatakan sebagai persen peredaman radikal bebas dinyatakan sebagai konsentrasi ekstrak yang mampu meredam 50% radikal bebas DPPH. Nilai IC_{50} dalam meredam radikal bebas DPPH ditentukan dengan spektrofotometri (Herliani, L., 2020)

Keberadaan antosianin pada bunga telang memberikan warna, tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma. Sedangkan adanya tanin pada bunga telang dapat menimbulkan sedikit rasa sepat pada minuman (Wahdania, dkk., 2024)

Kandungan gizi pada bunga telang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Kandungan Senyawa Aktif pada Bunga Telang

Kandungan	Jumlah
Air (%)	92,0765
Abu (%)	11,8177
Serat Kasar (%)	5,5067
Antosianin (%)	0,0501
Senyawa Aktif (mmol/mg bunga)	
Flavonoid	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol glikosida	14,66 ± 0,33
Kaempferol glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin glikosida	0,04 ± 0,01

Sumber : Fitriandita, dkk., 2023

2.2. Kurma

Kurma (*Phoenix dacylifera*) termasuk dalam famili *Palmaceae*. Buah ini merupakan buah yang berasal dari tanaman palem, setiap tangkai terdapat sekitar 200 kurma. Kurma yang masak, memiliki ukuran panjang 5 cm dan lebar 2 cm dengan kulit yang keriput berwarna kuning, oranye, merah, hijau atau coklat (Herliani., 2010)

Kurma dikelompokkan menjadi tiga jenis kulit, yaitu kurma kulit lembek (agak basah), agak kering dan kering tergantung pada kadar air dalam kurma.

Kurma yang paling terkenal adalah varietas Medjool dari Morocco, kurma ini jenis agak kering, ukurannya lebih besar dan berflavor. Varietas Kulit agak kering lainnya adalah Deglet Noor dan Zahidi emas. Varietas Bahri, Khadarawy dan Halawy adalah kurma tipe kulit lembek (Herliani, 2010)



Sumber : Putri, 2017

Gambar 2. Buah Kurma (*Phoenix dactylifera*)

Taksonomi buah kurma menurut Nabyal (2024), sebagai berikut :

Tabel 3. Taksonomi Buah Kurma

Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Lilopsida</i>
Ordo	<i>Arecales</i>
Famili	<i>Arecaceae / Palmae</i>
Genus	<i>Phoenix</i>
Spesies	<i>Phoenix dactylifera</i>

Kurma adalah salah satu buah dengan kandungan energi yang tinggi, yaitu 3000 kkal/kg dengan total gula antara 73,8-79,1%. Kurma juga diketahui

mengandung magnesium, selenium, dan sodium rendah. Magnesium berperan penting dalam perkembangan tulang dan membentuk metabolisme tubuh. Selenium merupakan unsur penting yang dilaporkan dapat mencegah kanker dan meningkatkan kekebalan tubuh. Sodium rendah dapat menurunkan risiko penyakit jantung dan tekanan darah tinggi (Ernawati, 2019)

Kandungan gizi pada kurma dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Kurma (100 g)

Kandungan	Jumlah
Energi (kilokalori)	323
Serat (gram)	2,4
Protein (gram)	2,35
Lemak (gram)	0,43
Karbohidrat (gram)	75
Mineral (mg)	
Kalium	52
Magnesium	50
Tembaga	2,4
Sulfur	14,7
Besi	1,2
Zink	1,2
Fosfor	63
Vitamin	
Vitamin A (IU)	90

Kandungan	Jumlah
Vitamin B1 (g)	93
Vitamin B2 (mg)	144
Vitamin C (mg)	6,1
Asam Nikonat (mg)	2,2
Asam Folic (mg)	5,4

Sumber : Ernawati, 2019

2.3. Stroberi

Stroberi (*Fragaria x ananassa*) termasuk kedalam famili *Rosaceae*. Buah ini memiliki bunga yang berwarna putih atau pink, bunga ini nantinya akan berkembang menjadi buah berri setelah mengembang penuh. Stroberi memiliki rasa yang manis, berair, berbiji halus, tanamnannya rendah (Herliani, 2010)

Stroberi memiliki karakter yang berbeda antara satu varietas dengan varietas lainnya, contohnya perbedaan karakter antara stroberi impor dengan stroberi lokal. Secara penampilan, stroberi lokal memiliki bentuk yang lebih kecil dibandingkan dengan stroberi impor. Kemudian dari segi rasa, stroberi lokal memiliki perpaduan rasa manis dan juga asam, sedangkan stroberi impor memiliki rasa yang lebih manis (Lubis, 2021)



Sumber : Redaksi Kubus, 2024

Gambar 3. Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Taksonomi buah stroberi menurut Lubis (2021), sebagai berikut :

Tabel 5. Taksonomi Buah Stroberi

Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Klas	<i>Dicotylidoneae</i>
Ordo	<i>Rosales</i>
Famili	<i>Rosaceae</i>
Genus	<i>Fragaria</i>
Spesies	<i>Fragaria x ananassa</i>

Stroberi merupakan buah merah kaya akan pigmen antosianin dan mengandung antioksidan tinggi. Stroberi juga diketahui kaya akan vitamin C, rendah kalori, folat, serat, dan asam ellagic. Bila mengkonsumsi rata-rata delapan buah stroberi per harinya, maka kebutuhan vitamin C akan terpenuhi (Lubis, 2021)

Kandungan gizi pada buah stroberi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Kandungan Gizi Buah Stroberi

Kandungan	Jumlah
Energi (kilokalori)	22
Kadar air (%)	92
Kadar serat (%)	2
Lemak (gram)	0
Karbohidrat (gram)	5
Protein (gram)	0
Mineral (mg)	
Kalsium	10
Potasium	120
Magnesium	7
Fosfor	14
Vitamin (mg)	
Vitamin A	2 RE
Vitamin C	41
Folat	13µg

Sumber : Herliani, 2010

2.4. Penyeduhan Teh

Penyeduhan teh merupakan proses pemisahan satu atau lebih komponen pada teh dengan menggunakan pelarut air. Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan kualitas seduhan yang optimal, yaitu kualitas air,

suhu air, serta takaran air dan teh. Air yang digunakan dalam menyeduh teh harus merupakan air bersih. Suhu air yang digunakan tergantung pada jenis teh yang diseduh. Teh hitam menggunakan air dengan suhu 100°C, teh oolong menggunakan air dengan suhu 80-90°C, dan teh hijau menggunakan air dengan suhu 70°C. Perbandingan air dan teh dapat mempengaruhi rasa dan aroma dari teh. Jika jumlah teh terlalu sedikit dibandingkan air, maka aroma dan rasa dari teh akan kurang terasa. Namun apabila jumlah teh terlalu banyak dibandingkan air, maka aroma dan rasa dari teh akan sangat kuat. Untuk teh hitam, biasanya satu sendok teh diseduh dengan 300mL air. Untuk teh oolong satu sendok makan biasanya diseduh dengan 300mL air. Penyeduhan teh sebaiknya diseduh dalam 3-5 menit saja (Murdijati dan Dimas, 2011)

2.5. *Design Expert*

Pada Tahun 1996, *statease* merilis *software* metode statistik yang disebut dengan *Design Expert*. *Software* ini digunakan untuk membantu melakukan desain eksperimental seperti menentukan formula optimum suatu sediaan. Selain itu, *Design Expert* juga dapat menginterpretasikan faktor-faktor dalam percobaan. Penggunaan *Design Expert* dalam dalam penentuan formulasi lebih menguntungkan karena dalam setiap tahapannya terdapat panduan yang diberikan untuk memberikan arahan dan dapat dipilih sesuai tujuan *Design of Experiment* (DOE) atau desain experimental yang akan dilakukan (Hidayat, dkk., 2021)

Software Design Expert memiliki beberapa metode yang dapat digunakan diantaranya *Factorial Design*, *Respon Surface Methodology* (RSM), *Mixture Design*, dan *Combined Design*. *Factorial Design* digunakan untuk mengidentifikasi

faktor penting yang memengaruhi proses atau produk, sehingga dapat dilakukan perbaikan yang memberikan peningkatan. *Respon Surface Methodology* (RSM) merupakan kumpulan teknik statistik dan matematika yang berguna untuk memodelkan dan menganalisis masalah-masalah dimana responnya dipengaruhi berbagai variabel. *Mixture Design* digunakan untuk komponen dalam formulasi yang berubah secara proporsional satu sama lain dan dapat memberikan formula terpilih dengan menggunakan respon dari masing-masing parameter. *Combined Design* digunakan untuk mempelajari variabel-variabel antara variabel komposisi campuran dan variabel proses dalam satu DOE (Hidayat, dkk., 2021)

Dalam *Design Expert*, *Mixture Design* digunakan untuk menentukan formulasi terpilih. Pada metode ini seluruh bahan atau beberapa bahan yang digunakan dilakukan pemberian batas, dimana terdapat batas tetap dan batas berubah. Bahan dengan batas tetap dapat dibuat sesuai dengan keinginan pengguna. Bahan dengan batas berubah dapat dibuat sesuai dengan keinginan pengguna juga, tetapi dibatasi baik batas atas (maksimum) maupun batas bawahnya (minimum) dengan mempertimbangkan faktor ketersediaan bahan, kandungan bahan, dan kemampuan bahan. Adapun kriteria untuk metode *Mixture Design*, yaitu :

1. Komponen-komponen atau bahan-bahan dalam formulasi merupakan bagian dari total formulasi. Jika persentase salah satu komponen atau bahan naik, maka persentase komponen atau bahan lainnya harus turun.
2. Respon harus merupakan fungsi dari proporsi komponen-komponen.

Mixture Design terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu *Simplex Lattice*, *Simplex Centroid*, *D-Optimal*, *Distance Based*, *Used Defined*, dan *Historical Data* (Akbar, 2025)

Metodologi *Mixture D-Optimal* dapat digunakan untuk mempelajari fungsi bahan dalam makanan olahan dan mendukung pentingnya interaksi antar bahan. Selain itu, *Mixture D-Optimal Design* seharusnya digunakan ketika membentuk formula baru atau produk baru. Desain ini memberi ketetapan dari komposisi ideal dari masing-masing komponen dalam campuran dengan tujuan menghasilkan produk yang memiliki fitur optimal (Rizqi, 2020)

Metode *D-Optimal* merupakan pilihan dari *Mixture Design* yang bersifat fleksibel. Metode ini akan secara otomatis menampilkan jumlah formulasi yang sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditetapkan. Metode ini secara numerik memiliki ketelitian yang tinggi, yaitu mencapai 0,001 dalam menentukan model matematik yang cocok untuk optimasi. Formulasi yang optimal akan ditentukan berdasarkan nilai F dan *R-Squares* terbaik dari data respon yang telah diukur dan dimasukkan ke dalam rancangan. Respon yang digunakan dapat disesuaikan dengan standar produk yang ada, sehingga dapat membantu penentuan formulasi yang dapat diterima oleh masyarakat dan sesuai dengan standar. Respon yang dapat digunakan dalam metode ini pun banyak, yaitu dengan batas maksimum 999 respon, sehingga produk yang akan dihasilkan dapat lebih berkualitas dan dapat disesuaikan dengan standar-standar tertentu yang berlaku (Akbar, 2025)

Design Expert metode *Mixture D-Optimal* akan menampilkan hasil optimalisasi berdasarkan setiap data respon. Pada program ini, pengguna dapat

mengetahui formulasi terpilih berdasarkan seluruh respon dan dapat pula memprediksikan hasil dari tiap respon, apakah sesuai dengan hasil analisis respon terbaik yang telah dilakukan. Program ini juga menyediakan fitur *solution* yang berfungsi untuk menginformasikan terkait formulasi terpilih menurut program berdasarkan kesimpulan seluruh respon. Fitur *Solution* akan menampilkan hasil optimalisasi formulasi berdasarkan kriteria yang sesuai dengan keinginan pengguna yang artinya solusi yang dikeluarkan akan disesuaikan dengan keinginan hasil respon analisis, sebagai contoh pengguna yang ingin formulasi terpilih memiliki standar sesuai dengan SNI, begitu pun respon lain seperti fisik dan organoleptik, sehingga formulasi terpilih yang didapat akan sesuai dengan standar yang diinginkan tetapi tetap diterima konsumen. Selain memberikan solusi formulasi terpilih berdasarkan respon, fitur ini juga memberikan prediksi hasil respon dari formulasi terpilih yang terpilih (Akbar, 2025)

Output dari *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* adalah sejumlah formulasi yang nantinya akan dibuat dan diuji tiap responnya oleh pengguna. Penentuan formulasi optimum dilakukan berdasarkan respon-respon yang diinginkan dengan pilihan maksimum, minimum, dan dalam kisaran tertentu (*in range*). Formulasi optimum akan diterima berdasarkan respon target yang telah ditentukan sebelumnya. Formulasi optimum ditunjukkan dari skor kesukaan (*desirability*) (Azzahra, 2024)

Design Expert akan memberikan saran solusi formula optimum dengan nilai *desirability* dengan rentang 0-1. Jika nilai *desirability* formula semakin mendekati nilai 1, maka semakin tinggi kemungkinannya mendapatkan nilai respon

yang diinginkan. Formula terpilih ditentukan dengan nilai *desirability* tertinggi dari sejumlah formula. Formula terpilih kemudian dilakukan verifikasi untuk membandingkan kesesuaian antara prediksi respon yang diberikan dengan hasil percobaan (Azzahra, 2024)

III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas : (3.1) Alat dan Bahan Penelitian, (3.2) Metode Penelitian, dan (3.3) Prosedur Penelitian

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi, yaitu baskom, pisau, timbangan, piring, *food processor*, saringan, mesin pengering, *tray*, sendok dan neraca digital.

Alat yang digunakan untuk analisis respon, yaitu pH meter, neraca analitik, botol timbang, pipet seukuran, pipet berukuran 10mL, pipet seukuran 10mL, pipet tetes, corong, labu takar 100mL, erlenmeyer, gelas ukur, buret, klem, statif, *ball filler*, tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis, kuvet, dan *rotary vacuum evaporator*.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi, yaitu bunga telang, bubuk kurma, buah stroberi yang matang, dan *tea bag*.

Bahan yang digunakan untuk analisis respon, yaitu aquadest, kertas saring, *tissue*, *aluminium foil*, DPPH, etanol, larutan luff schoorl, KI, H₂SO₄ 6N, Natrium tiosulfat 0,1N, amilum, PP, HCL pekat, dan NaOH 30%.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian dibagi menjadi 4 tahap penelitian, yaitu penentuan variabel, respon, dan formula menggunakan *software Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*, pembuatan produk dengan rancangan formula yang diberikan oleh *software Design Expert* dan pengujian respon, penentuan formulasi terpilih, dan verifikasi.

3.2.1.1 Penelitian Tahap I : penentuan variabel, respon, dan formula menggunakan *software Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*

Penelitian tahap ini dilakukan untuk menentukan variabel, respon, dan formula menggunakan *software Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* pada pembuatan *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi. Pada tahap ini tidak ada pengujian yang dilakukan.

A. Penentuan Variabel

Bahan yang digunakan sebagai variabel berubah yaitu bunga telang, kurma, dan stroberi dengan persentase total 100%, dengan batas atas dan batas bawah masing-masing bahan sebagai berikut :

Tabel 7. Penetapan Batas Atas dan Batas Bawah

Variabel Berubah	Batas Atas (%)	Batas Bawah (%)
Bunga Telang	45	30
Kurma	45	30
Stroberi	40	25

Sumber : referensi dari Khoirunnisaa (2024), Luthfi (2023), dan Indriaty (2025)

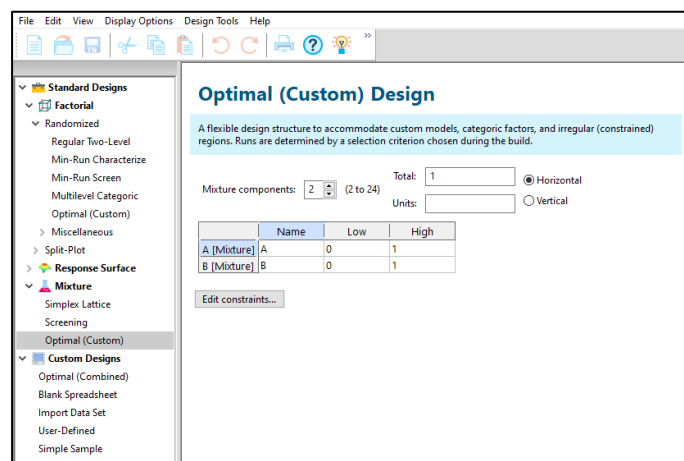
B. Penentuan Respon

Adapun respon yang akan diuji pada penelitian ini, yaitu meliputi respon kimia dan organoleptik. Respon kimia yang diuji meliputi analisis pH dan kadar gula serta pengujian aktivitas antioksidan pada formula terpilih. Respon organoleptik yang diuji meliputi warna, rasa, dan *aftertaste*.

C. Penentuan Formula Menggunakan *Software Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*

Penentuan rancangan formulasi, dilakukan dengan cara sebagai berikut :

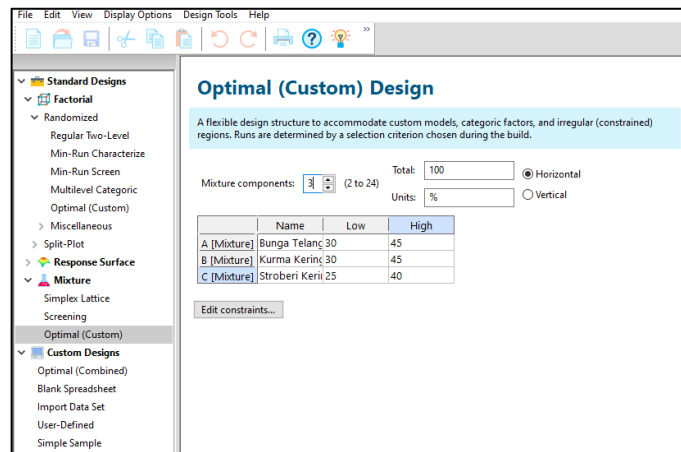
1. Buka *software Design Expert*, kemudian pilih menu “*New design*”. Kemudian pilih menu “*Mixture*” dan kemudian “*Optimal (custom)*”.



Gambar 4. Tampilan Awal *Design Expert* metode *D-Optimal*

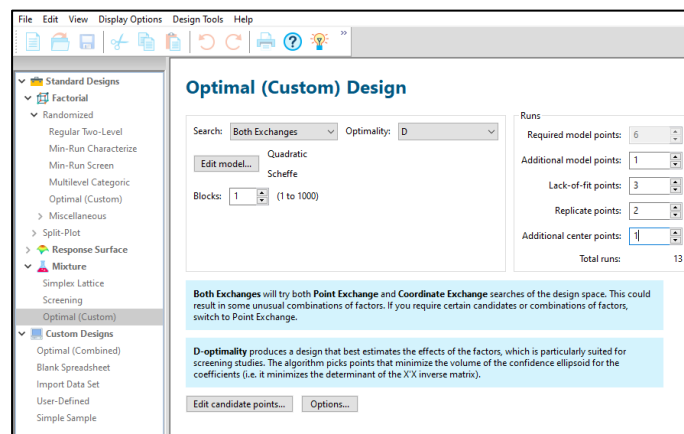
2. Ubah nilai pada menu “total” menjadi 100 atau sesuai dengan total variabel berubah dengan “units” yang digunakan yaitu persen (%). Kemudian “*mixture components*” menjadi 3, sesuai dengan jumlah komponen variabel berubah.

Kemudian pada kolom yang tersedia diisi dengan nama-nama komponen dengan masing-masing batas atas dan batas bawahnya.



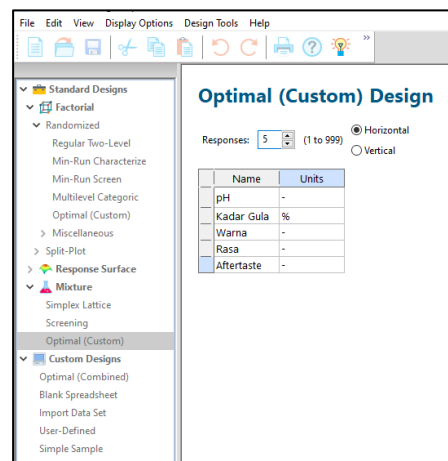
Gambar 5. Penentuan Batas Atas dan Batas Bawah

3. Pada “*optimality*” diganti dengan D. Kemudian sesuaikan jumlah *runs*, untuk menentukan jumlah formulasi yang akan dihasilkan.



Gambar 6. Penentuan Jumlah *Runs*

4. Ubah jumlah respon menjadi 5, sesuai dengan jumlah respon yang telah ditetapkan. Kemudian lengkapi tabel yang tertera dengan nama respon beserta masing-masing satuannya.



Gambar 7. Penentuan Respon

5. Didapatkan 13 formulasi untuk *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi dengan respon yang diuji sebanyak tujuh respon, yaitu pH, aktivitas antioksidan, kadar gula, dan respon organoleptik (warna, rasa, dan *aftertaste*).

Run	Component 1 A: Bunga Telang %	Component 2 B: Kurma Kering %	Component 3 C: Stroberi Kering %	Response 1 pH	Response 2 Kadar Gula %	Response 3 Warna	Response 4 Rasa	Response 5 Aftertaste
1	45	30	25					
2	30	45	25					
3	32.5	40	27.5					
4	37.5	37.5	25					
5	40	32.5	27.5					
6	30	45	25					
7	35	35	30					
8	30	37.5	32.5					
9	30	30	40					
10	30	30	40					
11	45	30	25					
12	37.5	30	32.5					
13	32.5	32.5	35					

Gambar 8. Rancangan Formula untuk Pembuatan *Mix tea* Bunga Telang, Buah

Kurma, dan Buah Stroberi

Setelah dilakukan penginputan data variabel-variabel yang digunakan beserta batas atas dan batas bawahnya, diperoleh 13 formulasi yang diberikan oleh *Design Expert*, yaitu sebagai berikut :

Tabel 8. Tabel Rancangan Formula untuk Pembuatan *Mix tea* Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi

Formula ke-	Bunga Telang Kering (A)		Kurma Kering (B)		Stroberi Kering (C)		Total	
	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)
1.	45	0,9	30	0,6	25	0,5	100	2
2.	30	0,6	45	0,9	25	0,5	100	2
3.	32,5	0,65	40	0,8	27,5	0,55	100	2
4.	37,5	0,75	37,5	0,75	25	0,5	100	2
5.	40	0,8	32,5	0,65	27,5	0,55	100	2
6.	30	0,6	45	0,9	25	0,5	100	2
7.	35	0,7	35	0,7	30	0,6	100	2
8.	30	0,6	37,5	0,75	32,5	0,65	100	2
9.	30	0,6	30	0,6	40	0,8	100	2
10.	30	0,6	30	0,6	40	0,8	100	2
11.	45	0,9	30	0,6	25	0,5	100	2
12.	37,5	0,75	30	0,6	32,5	0,65	100	2
13.	32,5	0,65	32,5	0,65	35	0,7	100	2

3.2.1.2 Tahap II : Pembuatan produk dengan rancangan formula yang diberikan oleh *software Design Expert*

Tahap ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan formulasi terpilih untuk produk *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi dari rancangan formula yang telah diberikan oleh *Design Expert*. Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap respon yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu respon kimia (pH dan kadar gula) serta respon organoleptik (uji hedonik terhadap warna, rasa, dan *aftertaste*).

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan produk *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi dengan formula sesuai dengan yang diberikan oleh *Design Expert*, kemudian produk yang dihasilkan dilakukan pengujian terhadap respon-respon yang telah ditetapkan.

3.2.1.3 Tahap III : Penentuan formulasi terpilih

Tahap ini dilakukan untuk menentukan formulasi terpilih dari *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi. Pada tahap ini tidak dilakukan pengujian.

Setelah penginputan data, *Design Expert* akan menyajikan hasil analisis ragam ANOVA. Suatu variabel respon dinyatakan berbeda signifikan pada taraf signifikan 5%, jika nilai " $Prob < F$ " hasil analisis lebih kecil atau sama dengan 0,05. Apabila nilai " $Prob > F$ " hasil analisis lebih besar dari 0,05, maka variabel respon dinyatakan tidak berbeda signifikan pada taraf signifikan 5% . Variabel-variabel respon ini kemudian digunakan sebagai model prediksi untuk menentukan formulasi terpilih. *Design Expert 13.0* metode *Mixture D-Optimal* akan mengolah semua variabel respon berdasarkan kriteria - kriteria yang ditetapkan serta memberi

solusi beberapa formula terpilih yang terpilih. Pada proses optimasi, setiap komponen dan respon ditentukan kriteria target yang diinginkan sebagai acuan optimasi yang diatur sesuai pertimbangan yang diinginkan.

Pada tahap optimasi, diperlukan pemilihan model yang sesuai. Pada *Design Expert* memiliki 5 model untuk setiap respon, yaitu *mean*, *linear*, *quadratic*, *special cubic*, dan *cubic*. Suatu variabel respon dinyatakan berbeda signifikan pada taraf signifikan 5% jika nilai “*Prob<F*” hasil analisis lebih kecil atau sama dengan 0,05. Suatu variabel dinyatakan tidak berbeda signifikan pada taraf signifikan 5% jika nilai “*Prob>F*” hasil analisis lebih besar dari 0,05. Kemudian nilai *lack of fit* harus tidak signifikan atau lebih besar atau sama dengan 0,1. Selisih antara *adjusted R-Squares* dan *Predicted R-Squares* harus bernilai <0,2. *Adequate precision* harus menunjukkan nilai >4 dan nilai VIF harus <10.

Untuk menentukan formula yang optimal, perlu ditetapkan target yang diharapkan pada formula terpilih. Kriteria target yang dapat dipilih diantaranya, *in range* (dalam kisaran tertentu), *maximize* (maksimum atau batas atas), dan *minimize* (minimum atau batas bawah). Nilai target optimasi yang dicapai dinyatakan dengan “*desirability*”, dimana nilainya antara 0 dan 1. Semakin mendekati 1, maka semakin mudah formula tersebut dalam mencapai titik formula terpilih berdasarkan variabel responnya. Optimalisasi dilakukan untuk mencapai nilai “*desirability*” yang maksimum. Meskipun demikian, tujuan utama optimasi bukan untuk mencari nilai “*desirability*” sebesar 1, tetapi untuk mencari kombinasi yang tepat dari berbagai komposisi bahan.

Tabel 9. Tabel Penentuan *Goals* pada Respon

Respon	Target	Importance
pH	<i>Maximize</i>	4(++++)
Kadar Gula	<i>Maximize</i>	4(++++)
Warna	<i>Maximize</i>	4(++++)
Rasa	<i>Maximize</i>	5(+++++)
<i>Aftertaste</i>	<i>Maximize</i>	5(+++++)

Pada formulasi terpilih, diharapkan memenuhi *goals* dan *importance* sebagai berikut, pH *maximize* dengan *importance* 4 kadar gula *maximize* dengan *importance* 4, warna *maximize* dengan *importance* 4, rasa *maximize* dengan *importance* 5, dan *aftertaste* *maximize* dengan *importance* 5.

Respon pH memiliki target *maximize* dengan *importance* 4, hal ini dikarenakan nilai pH berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan bunga telang. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap ekstrak metanol bunga telang kering pada pH 4, 5, dan 6, didapatkan bahwa nilai IC₅₀ pada sampel dengan pH 6 memiliki nilai paling rendah dibandingkan dua sampel lainnya. Sampel dengan pH 4 memiliki nilai IC₅₀ 392,91ppm, sampel dengan pH 5 memiliki nilai IC₅₀ 371,00ppm, dan sampel dengan pH 6 memiliki nilai IC₅₀ 344,37ppm, sehingga diduga bahwa semakin tinggi nilai pH nya maka semakin rendah nilai IC₅₀ nya. Selain itu dengan mempertimbangkan atribut rasa pada produk akhir, ditetapkan *importance* 4 untuk nilai pH dikarenakan produk yang dihasilkan diharapkan tidak memiliki rasa atau *aftertaste* asam yang terlalu kuat.

Respon kadar gula total memiliki target *maximize* dengan *importance* 4, hal ini dikarenakan produk yang dihasilkan diharapkan memiliki rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Dimana gula total yang tinggi diharapkan dapat menutupi rasa alami bunga telang yang kurang diterima oleh konsumen. Nilai *importance* 4 dipilih dengan mempertimbangkan rasa produk yang terlalu manis tidak disukai oleh beberapa orang, sehingga produk diharapkan memiliki rasa manis yang tidak terlalu kuat.

Respon warna memiliki target *maximize* dengan *importance* 4, hal ini dikarenakan produk yang dihasilkan diharapkan memiliki warna yang disukai oleh panelis. Namun rasa dan *aftertaste* bunga telang yang dapat diterima oleh konsumen, lebih diharapkan dari produk ini.

Respon rasa dan *aftertaste* memiliki target *maximize* dengan *importance* 5, hal ini dikarenakan produk yang dihasilkan diharapkan memiliki rasa dan *aftertaste* yang disukai oleh panelis.

3.2.1.4 Tahap IV : Verifikasi

Tahap ini bertujuan untuk melakukan pembuktian terhadap prediksi dari nilai respon solusi formula terpilih yang disarankan oleh *Design Expert*. Pada tahap ini, formula terpilih dilakukan pengujian terhadap respon kimia dan organoleptik yang telah ditentukan. Kemudian nilai dari hasil analisis dibandingkan dengan prediksi respon yang dihasilkan oleh program *Design Expert*.

Design Expert akan memberikan nilai *Confident Interval* (CI) dan *Prediction Interval* (PI) untuk setiap nilai prediksi respon pada taraf signifikan 95%. Nilai *Confident Interval* (CI) adalah rentang yang menunjukkan ekspektasi

rata-rata hasil pengukuran berikutnya pada taraf signifikan tertentu, dalam hal ini 95%. *Prediction Interval* (PI) adalah rentang yang menunjukkan ekspektasi hasil pengukuran respon berikutnya dengan kondisi sama pada taraf signifikan tertentu, dalam hal ini 5%.

3.2.2 Rancangan Analisis

Suatu variabel respon dinyatakan berbeda signifikan pada taraf signifikan 5% jika nilai “ $Prob < F$ ” hasil analisis lebih kecil atau sama dengan 0,05. Suatu variabel dinyatakan tidak berbeda signifikan pada taraf signifikan 5% jika nilai “ $Prob > F$ ” hasil analisis lebih besar dari 0,05. Kemudian nilai *lack of fit* harus tidak signifikan atau lebih besar atau sama dengan 0,1. Selisih antara *adjusted R-Squares* dan *Predicted R-Squares* harus bernilai $< 0,2$. *Adequate precision* harus menunjukkan nilai > 4 dan nilai VIF harus < 10 .

3.2.3 Rancangan Respon

3.2.3.1 Respon Kimia

Respon kimia yang akan dilakukan pada *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi yaitu pH dan kadar gula untuk menetapkan formulasi terpilih. Kemudian pada formulasi terpilih dilakukan pengujian aktivitas antioksidan.

3.2.3.2 Respon Organoleptik

Pengujian ini menggunakan metode uji hedonik atau kesukaan. Parameter yang diuji meliputi warna, rasa, dan *aftertaste*. Pengujian ini dilakukan terhadap 30 panelis dalam menentukan tingkat kesukaan.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Prosedur Pembuatan *Mix tea* Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi

1. Sortasi

Proses sortasi pada bunga telang dilakukan untuk memisahkan bunga telang yang sudah layu, sementara sortasi pada stroberi dilakukan untuk memisahkan buah stroberi yang rusak.

2. *Trimming*

Proses *trimming* pada bunga telang dilakukan untuk memisahkan tangkai dari bunga.

3. Pencucian

Pencucian dilakukan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kontaminan fisik seperti tanah dan kotoran lainnya yang menempel pada bahan sehingga diperoleh bahan yang bersih.

4. Penirisan

Proses penirisan dilakukan untuk meniriskan air sisa yang ada pada bahan saat dilakukan pencucian.

5. *Size Reduction*

Size reduction dilakukan untuk memperkecil ukuran bahan, sehingga dapat mempersingkat waktu pengeringan.

6. Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mengeringkan bunga telang dan stroberi untuk selanjutnya dilakukan penghalusan menggunakan blender. Pengeringan

bunga telang dilakukan dengan suhu 50 °C selama 4 jam, sedangkan pengeringan stroberi dilakukan dengan suhu 70°C selama 6 jam

7. Penggilingan

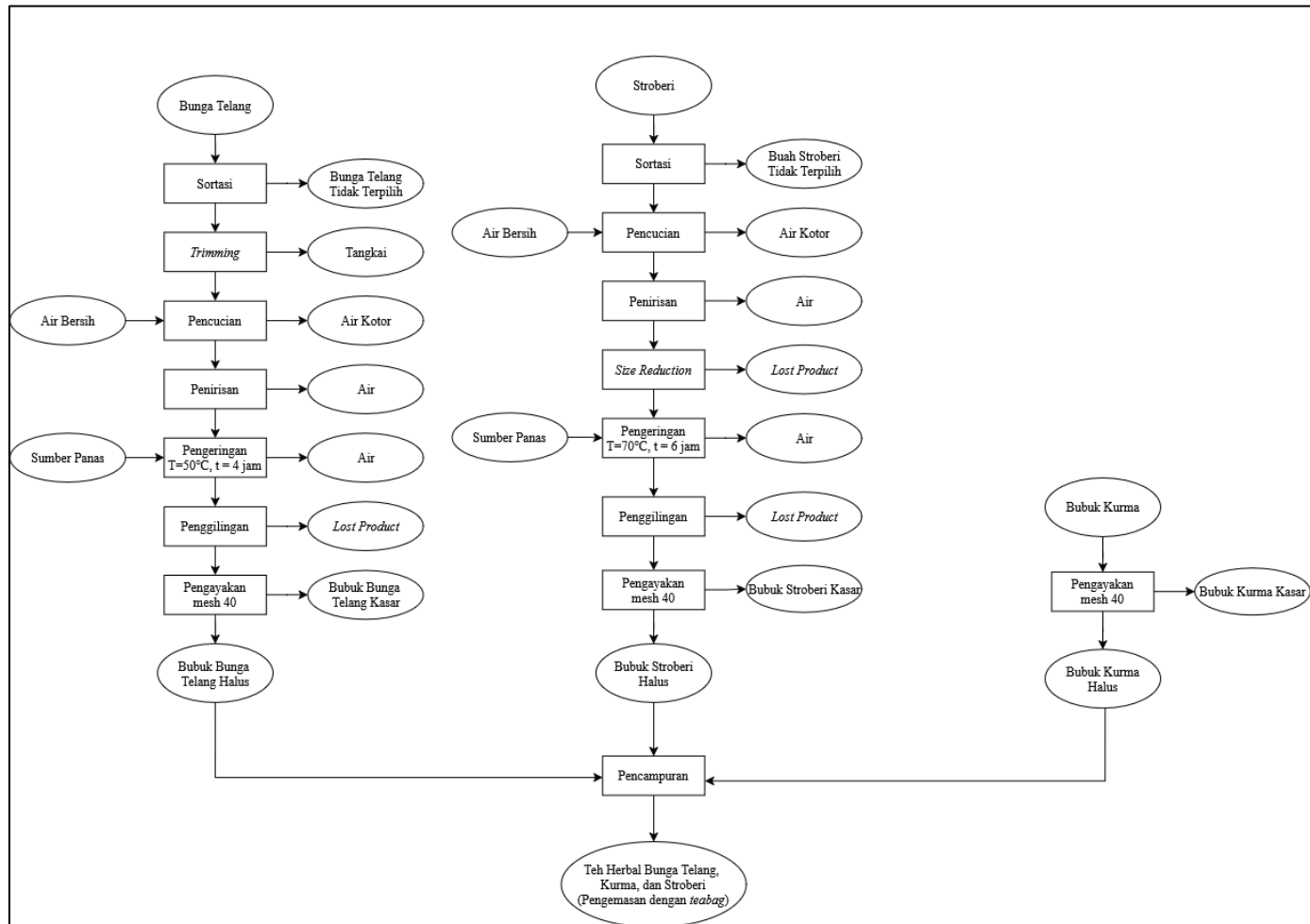
Proses penggilingan merupakan bentuk dari *size reduction* bertujuan untuk menghaluskan bahan-bahan yang sudah dikeringkan sehingga menjadi bentuk serbuk.

8. Pengayakan

Proses pengayakan bertujuan untuk mengayak bahan hasil penggilingan hingga menjadi simplisia atau bubuk yang halus.

9. Pencampuran

Bahan yang telah dikeringkan dan diolah menjadi simplisia kemudian dicampur dengan perbandingan yang telah ditetapkan oleh *Design Expert*.



Gambar 9. Diagram Alir Prosedur Pembuatan *Mix tea* Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi

3.3.2 Prosedur Optimalisasi Formula *Mix tea* Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi

1. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan pemilihan variabel/komponen beserta batas atas dan batas bawahnya dan respon yang digunakan dalam penelitian. Kemudian dilakukan perancangan formula sehingga dihasilkan beberapa formulasi.

2. Analisis

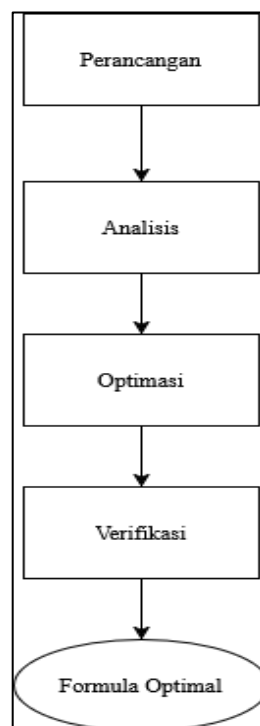
Pada tahap ini, dilakukan analisis sampel terhadap respon-respon yang sebelumnya telah ditetapkan. Kemudian dilakukan analisis ANOVA.

3. Optimasi

Pada tahap ini, dilakukan penentuan kriteria respon (*goals* dan *importance*) dan penentuan formulasi terpilih berdasarkan nilai “*desirability*”.

4. Verifikasi

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan formula terpilih dan kemudian formula tersebut diuji kembali terhadap respon-respon yang telah ditentukan. Kemudian nilai analisis respon dibandingkan dengan nilai yang diberikan oleh *Design Expert*.



Gambar 10. Diagram Alir Prosedur Optimalisasi Formula *Mix tea* Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas : (4.1) Hasil Penelitian Tahap I, (4.2) Hasil Penelitian Tahap II, (4.3) Hasil Penelitian Tahap III, (4.4) Hasil Penelitian Tahap IV, dan (4.5) Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Formulasi terpilih

4.1 Hasil Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I bertujuan menentukan variabel, respon, dan formula menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* pada produk *mix tea* bunga telang, kurma dan stroberi. Pada tahap ini, ditentukan batas atas dan batas bawah masing-masing bahan sebagai berikut :

Tabel 10. Batas Atas dan Batas Bawah Variabel Berubah

Variabel Berubah	Batas Atas (%)	Batas Bawah (%)
Bunga Telang	45	30
Kurma	45	30
Stroberi	40	25

Respon yang diuji meliputi respon kimia dan organoleptik. Respon kimia yang diuji meliputi analisis pH dan kadar gula serta pengujian aktivitas antioksidan pada formula terpilih. Respon organoleptik yang diuji meliputi warna, rasa, dan *aftertaste*.

Selain itu diperoleh 13 formulasi yang diberikan oleh *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*, yaitu :

Tabel 11. Hasil Rancangan Formulasi *Mix tea* Bunga Telang, Kurma, dan Stroberi

Formula ke-	Bunga Telang Kering (A)		Kurma Kering (B)		Stroberi Kering (C)		Total	
	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)
1	45	0,9	30	0,6	25	0,5	100	2
2	30	0,6	45	0,9	25	0,5	100	2
3	32,5	0,65	40	0,8	27,5	0,55	100	2
4	37,5	0,75	37,5	0,75	25	0,5	100	2
5	40	0,8	32,5	0,65	27,5	0,55	100	2
6	30	0,6	45	0,9	25	0,5	100	2
7	35	0,7	35	0,7	30	0,6	100	2
8	30	0,6	37,5	0,75	32,5	0,65	100	2
9	30	0,6	30	0,6	40	0,8	100	2
10	30	0,6	30	0,6	40	0,8	100	2
11	45	0,9	30	0,6	25	0,5	100	2
12	37,5	0,75	30	0,6	32,5	0,65	100	2
13	32,5	0,65	32,5	0,65	35	0,7	100	2

4.2 Hasil Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II bertujuan mendapatkan formulasi terpilih untuk produk *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi dari rancangan formulasi yang telah diberikan oleh *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*. Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk berdasarkan 13 rancangan formulasi yang diperoleh dari penelitian tahap I, kemudian produk dengan masing-masing formulasi dilakukan analisis terhadap respon yang telah ditentukan. Respon yang diuji pada penelitian tahap II, yaitu respon kimia (nilai pH dan kadar gula) dan respon organoleptik (atribut warna, rasa, dan *aftertaste*). Data yang diperoleh dari hasil analisis, kemudian diinput kedalam *Design Expert*. Berikut data hasil analisis yang telah diinput kedalam *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*:

Run	Component 1 A:Bunga Telang ... %	Component 2 B:Kurma Kering %	Component 3 C:Stroberi Kering %	Response 1 pH -	Response 2 Kadar Gula Total %	Response 3 Warna -	Response 4 Rasa -	Response 5 Aftertaste -
1	45	30	25	5.4	32.57	4.72	4.05	4.03
2	30	45	25	5.39	47.18	3.9	3.58	3.57
3	32.5	40	27.5	5.36	43.82	5	4.2	4.05
4	37.5	37.5	25	5.4	41.58	4.63	4.1	4
5	40	32.5	27.5	5.355	34.83	4.73	3.67	2.88
6	30	45	25	5.39	48.31	5.08	3.55	3.35
7	35	35	30	5.34	39.31	5.13	3.58	3.42
8	30	37.5	32.5	5.305	41.57	3.78	3.02	3.45
9	30	30	40	5.15	32.6	4.73	3.12	2.9
10	30	30	40	5.16	32.59	4.63	3.55	3.5
11	45	30	25	5.38	32.57	4.7	3.52	3.52
12	37.5	30	32.5	5.295	32.59	4.57	3.02	2.82
13	32.5	32.5	35	5.205	34.88	3.4	3.62	3.67

Gambar 11. Data Hasil Analisis Tahap II

4.2.1 Nilai pH

Nilai pH merupakan nilai yang menunjukkan tingkat asam atau basa suatu zat. Semakin rendah nilai pH nya, maka semakin asam zat atau bahan tersebut dan semakin tinggi nilai pH nya, maka semakin basa zat atau bahan tersebut.

Nilai pH berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan bunga telang. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap ekstrak metanol bunga telang

kering pada pH 4, 5, dan 6, didapatkan bahwa nilai IC_{50} pada sampel dengan pH 6 memiliki nilai paling rendah dibandingkan dua sampel lainnya. Sampel dengan pH 4 memiliki nilai IC_{50} 392,91ppm, sampel dengan pH 5 memiliki nilai IC_{50} 371,00ppm, dan sampel dengan pH 6 memiliki nilai IC_{50} 344,37ppm (Sumartini, dkk., 2020).

Tabel 12. Hasil Analisis pH

Formulasi Ke-	Nilai pH
1	5,40
2	5,39
3	5,36
4	5,40
5	5,355
6	5,39
7	5,34
8	5,305
9	5,15
10	5,16
11	5,38
12	5,295
13	5,205

Berdasarkan hasil analisis pH menggunakan pH meter didapatkan bahwa sampel formulasi ke-1 dan formulasi ke-4 memiliki nilai pH tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai sebesar 5,40, sedangkan sampel formulasi ke-9 memiliki nilai pH terendah dengan nilai sebesar 5,15.

Berdasarkan lampiran ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* Nilai pH pada Tabel 44 menunjukkan formula berpengaruh nyata terhadap nilai pH yang diuji dengan selang kepercayaan 95% karena “Prob<F” hasil analisis lebih kecil atau sama dengan 0,05 (*probability* = 0,0001). Nilai *lack of fit* tidak berpengaruh nyata karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,1 (*probability* = 0,1092). Berdasarkan *fit statistics* pada *design expert* metode *Mixture D-Optimal* pada respon nilai pH menggunakan model *linear*, diketahui bahwa model sesuai dengan ketentuan. Nilai selisih antara *adjusted R-Squares* (0,9618) dan *predicted R-Squares* (0,9528) memenuhi ketentuan karena kurang dari 2 (0,0064). Kemudian nilai *adequate precision* memenuhi ketentuan karena lebih dari 4 (28,3035). Dan berdasarkan tabel estimasi koefisien, diketahui bahwa nilai VIF sesuai dengan ketentuan, yaitu kurang dari 10 (1,07).). Dikarenakan model memenuhi seluruh ketentuan, maka formula yang dibuat berpengaruh nyata terhadap nilai pH, sehingga nilai respon tersebut dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan formula yang optimal.

Model polinomial yang digunakan adalah model *linear*. Persamaan model matematika untuk respon nilai pH dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Nilai pH} = 5,40A + 5,40 B + 5,16C$$

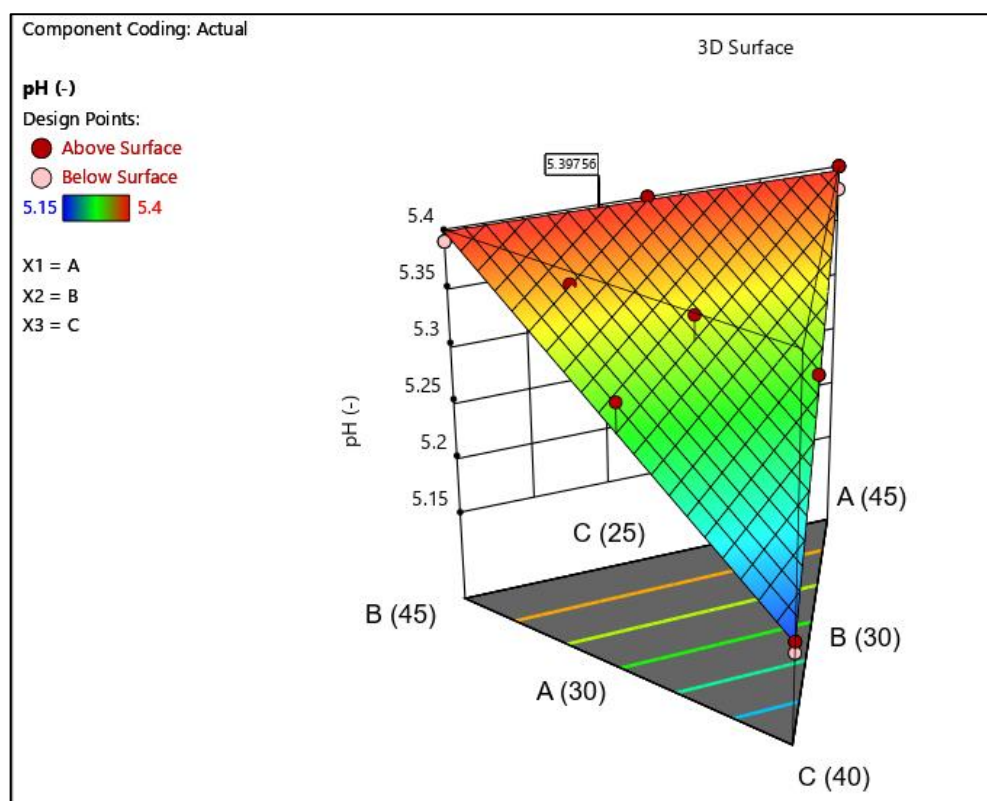
Keterangan :

A = Bunga telang kering

B = Kurma Kering

C = Stroberi kering

Berdasarkan persamaan yang diperoleh, dapat diketahui bahwa bunga telang kering dan kurma kering diketahui memiliki pengaruh besar terhadap nilai pH, yaitu 5,40.



Gambar 12. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Nilai pH

Berdasarkan grafik, diketahui bahwa sumbu Y merupakan nilai pH dan sumbu X merupakan konsentrasi masing-masing komponen. Huruf A pada grafik berarti persentase komponen bunga telang. A(45) berarti batas atas bunga telang pada penelitian yaitu 45% , sedangkan A(30) berarti batas bawah bunga telang pada penelitian yaitu 30%. Huruf B pada grafik berarti persentase komponen bunga

kurma. B(45) berarti batas atas kurma pada penelitian yaitu 45% , sedangkan B(30) berarti batas bawah kurma pada penelitian yaitu 30%. Huruf C pada grafik berarti persentase komponen stroberi. C(40) berarti batas atas stroberi pada penelitian yaitu 40% , sedangkan C(25) berarti batas bawah stroberi pada penelitian yaitu 25%. Kemudian titik-titik pada grafik menunjukkan nilai hasil analisis untuk masing-masing sampel, titik berwarna merah menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon melebihi ekspektasi program, sedangkan titik berwarna merah jambu menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon dibawah ekspektasi program.

Grafik diatas menunjukkan formulasi terpilih berdasarkan respon nilai pH. Batas bawah nilai pH dari keseluruhan formulasi adalah 5,15 dan batas atas nilai pH nya adalah 5,4. Warna-warna yang berbeda pada grafik menunjukkan nilai respon pH. Warna merah menunjukkan nilai pH tertinggi yaitu 5,4, sedangkan warna biru menunjukkan nilai pH terendah yaitu 5,15.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa persentase stroberi yang tinggi dengan kandungan kuma dan telang yang rendah akan menghasilkan nilai pH yang rendah, yaitu 5,15–5,25. Begitupun sebaliknya, persentase stroberi yang rendah dengan kandungan kurma dan telang yang tinggi akan menghasilkan nilai pH yang tinggi, yaitu 5,35-5,4. Hal ini dikarenakan stroberi memiliki nilai pH yang cukup rendah, yaitu 4.38 ± 0.36 (Basak, dkk., 2022). pH rendah pada buah stroberi disebabkan oleh adanya kandungan asam pada stroberi seperti asam sitrat, dan asam malat (Putri, dkk., 2024). Jus kurma memiliki pH 5,12 hingga 5,20 (Benidir, dkk.,2020). Sementara bunga telang tidak memiliki pH spesifik, antosianin pada bunga telang cenderung sensitif terhadap perubahan pH sehingga dapat

mengidentifikasi asam-basa secara kualitatif (Aprilliani, Laksmi, dan Hanis, 2022). Sehingga semakin tinggi persentase stroberinya maka pH akan semakin rendah (asam), sedangkan semakin tinggi persentase bahan selain stroberi (kurma dan telang) maka pH nya akan semakin tinggi (basa).

4.2.2 Uji Organoleptik Atribut Warna

Pengujian yang dilakukan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai suatu produk disebut juga sebagai uji organoleptik. Uji hedonik merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Konsumen cenderung memilih atau menyukai produk yang menarik, sehingga warna menjadi salah satu atribut mutu yang berperan dalam penentuan tingkat penerimaan suatu produk (Sulaiman dan Santi, 2023).

Bunga telang diketahui memiliki warna biru yang berasal dari antosianin didalamnya. Asam akan menyebabkan warna antosianin menjadi merah, sedangkan basa akan menyebabkan warna antosianin menjadi biru (Sumartini, dkk., 2020)

Tabel 13. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna

Formulasi Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	4,72
2	3,90
3	5,00
4	4,63
5	4,73
6	5,08

Formulasi Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
7	5,13
8	3,78
9	4,73
10	4,63
11	4,70
12	4,57
13	3,40

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik metode hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut warna, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-7 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai rata-rata sebesar 5,13 (suka), sedangkan sampel formulasi ke-13 memiliki tingkat kesukaan terendah dengan nilai rata-rata sebesar 3,40 (agak tidak suka).

Berdasarkan lampiran ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* uji organoleptik atribut warna pada Tabel 46 menunjukkan formula tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada uji organoleptik atribut warna yang diuji dengan selang kepercayaan 95% karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,05 (*probability* = 0,7910). Nilai *lack of fit* tidak berpengaruh nyata karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,1 (*probability* = 0,3147). Berdasarkan *fit statistics* pada *design expert* metode *Mixture D-Optimal* pada respon organoleptik atribut warna menggunakan model *quadratic*, diketahui bahwa model tidak sesuai dengan ketentuan. Nilai selisih antara *adjusted R-Squares* (-0,2860) dan *predicted R-Squares* (-1,4903) sesuai dengan ketentuan, karena kurang dari 2 (1,2043).

Kemudian nilai *adequate precision* tidak memenuhi karena kurang dari 4 (2,8433). Dan berdasarkan tabel estimasi koefisien, diketahui bahwa nilai VIF sesuai dengan ketentuan, yaitu kurang dari 10 (1,50 dan 1,59).). Dikarenakan model tidak memenuhi seluruh ketentuan, maka formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada uji organoleptik atribut warna, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan formula yang optimal.

Model polinomial yang digunakan adalah model *quadratic*. Persamaan model matematika untuk respon organoleptik atribut warna dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Warna} = 4,69A + 4,56B + 4,52C + 1,72AB - 0,3076AC - 2,51BC$$

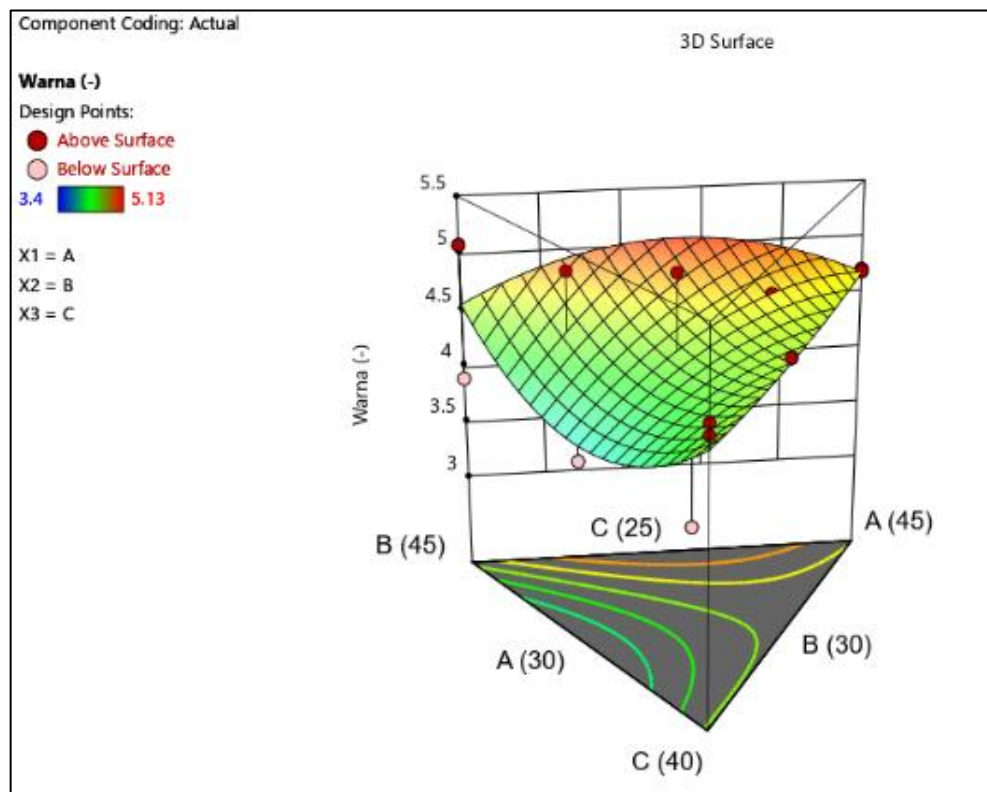
Keterangan :

A = Bunga telang kering

B = Kurma Kering

C = Stroberi kering

Berdasarkan persamaan yang diperoleh, dapat diketahui bahwa bunga telang kering diketahui memiliki pengaruh besar terhadap respon organoleptik warna, yaitu 4,69.



Gambar 13. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Atribut
Warna

Berdasarkan grafik, diketahui bahwa sumbu Y merupakan nilai tingkat kesukaan uji organoleptik terhadap atribut warna dan sumbu X merupakan konsentrasi masing-masing komponen. Huruf A pada grafik berarti persentase komponen bunga telang. A(45) berarti batas atas bunga telang pada penelitian yaitu 45% , sedangkan A(30) berarti batas bawah bunga telang pada penelitian yaitu 30%. Huruf B pada grafik berarti persentase komponen bunga kurma. B(45) berarti batas atas kurma pada penelitian yaitu 45% , sedangkan B(30) berarti batas bawah kurma pada penelitian yaitu 30%. Huruf C pada grafik berarti persentase komponen stroberi. C(40) berarti batas atas stroberi pada penelitian yaitu 40% , sedangkan C(25) berarti batas bawah stroberi pada penelitian yaitu 25%. Kemudian titik-titik

pada grafik menunjukkan nilai hasil analisis untuk masing-masing sampel, titik berwarna merah menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon melebihi ekspektasi program, sedangkan titik berwarna merah jambu menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon dibawah ekspektasi program.

Grafik diatas menunjukkan formulasi terpilih berdasarkan respon uji organoleptik atribut warna. Batas bawah tingkat kesukaan dari keseluruhan formulasi adalah 3,4 dan batas atas tingkat kesukaannya adalah 5,13. Warna-warna yang berbeda pada grafik menunjukkan tingkat kesukaan. Warna merah menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi yaitu 5,13, sedangkan warna biru menunjukkan tingkat kesukaan terendah yaitu 3,4.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa persentase bunga telang yang tinggi dengan persentase stroberi yang rendah dan kurma yang moderat akan menghasilkan rata-rata tingkat kesukaan yang tinggi, yaitu 4,5-5. Hal ini dikarenakan telang memiliki warna biru-keunguan yang khas, warna ini berasal dari kandungan antosianin dalam bunga ini, sehingga semakin besar persentase bunga telang yang digunakan akan membuat warna menjadi lebih pekat. Menurut (Angriani, 2019) ekstrak antosianin bunga telang akan berwarna merah jambu pada pH 1, berwarna ungu pada pH 4, berwarna biru pada pH 7, dan berwarna hijau pada pH 10, sehingga dengan persentase stroberi yang lebih sedikit akan menghasilkan warna ungu kebiruan. Sehingga kombinasi antara persentase bunga telang yang tinggi dengan stroberi yang rendah akan menghasilkan warna ungu kebiruan yang pekat yang lebih disukai oleh panelis.

4.2.3 Uji Organoleptik Atribut Rasa

Rasa merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan penyusun produk yang ditangkap oleh indra pengecap (Sulaiman dan Santi, 2023). Rasa dari produk pangan merupakan faktor yang paling penting dalam penentuan kesukaan panelis terhadap suatu produk. Keterikatan warna dan aroma juga menunjang kesukaan konsumen terhadap rasa suatu produk (Winarno, 2008)

Tabel 14. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

Formulasi Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	4,05
2	3,58
3	4,20
4	4,10
5	3,67
6	3,55
7	3,58
8	3,02
9	3,12
10	3,55
11	3,52
12	3,02
13	3,62

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik metode hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut rasa, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-3 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai rata-rata sebesar 4,20 (agak suka), sedangkan sampel formulasi ke-8 dan sampel formulasi ke-12 memiliki tingkat kesukaan terendah dengan nilai rata-rata sebesar 3,02 (agak tidak suka).

Berdasarkan lampiran ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* uji organoleptik atribut rasa pada Tabel 48 menunjukkan formula tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada uji organoleptik atribut rasa yang diuji dengan selang kepercayaan 95% karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,05 (*probability* = 0,2020). Nilai *lack of fit* tidak berpengaruh nyata karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,1 (*probability* = 0,3878). Berdasarkan *fit statistics* pada *design expert* metode *Mixture D-Optimal* pada respon organoleptik atribut rasa menggunakan model *special cubic*, diketahui bahwa model tidak sesuai dengan ketentuan. Nilai selisih antara *adjusted R-Squares* (0,3440) dan *predicted R-Squares* (-2,1637) tidak sesuai dengan ketentuan, karena lebih dari 2 (2,5077). Kemudian nilai *adequate precision* memenuhi karena lebih dari 4 (4,9683). Dan berdasarkan tabel estimasi koefisien, diketahui bahwa nilai VIF sesuai dengan ketentuan, yaitu kurang dari 10 (1,50, 1,93, dan 2,45). Dikarenakan model tidak memenuhi seluruh ketentuan, maka formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada uji organoleptik atribut rasa, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan formula yang optimal.

Model polinomial yang digunakan adalah model *special cubic*. Persamaan model matematika untuk respon organoleptik atribut rasa dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Rasa} = 3,75A + 3,61B + 3,36C + 1,78AB - 2,206AC - 1,25BC + 12,02ABC$$

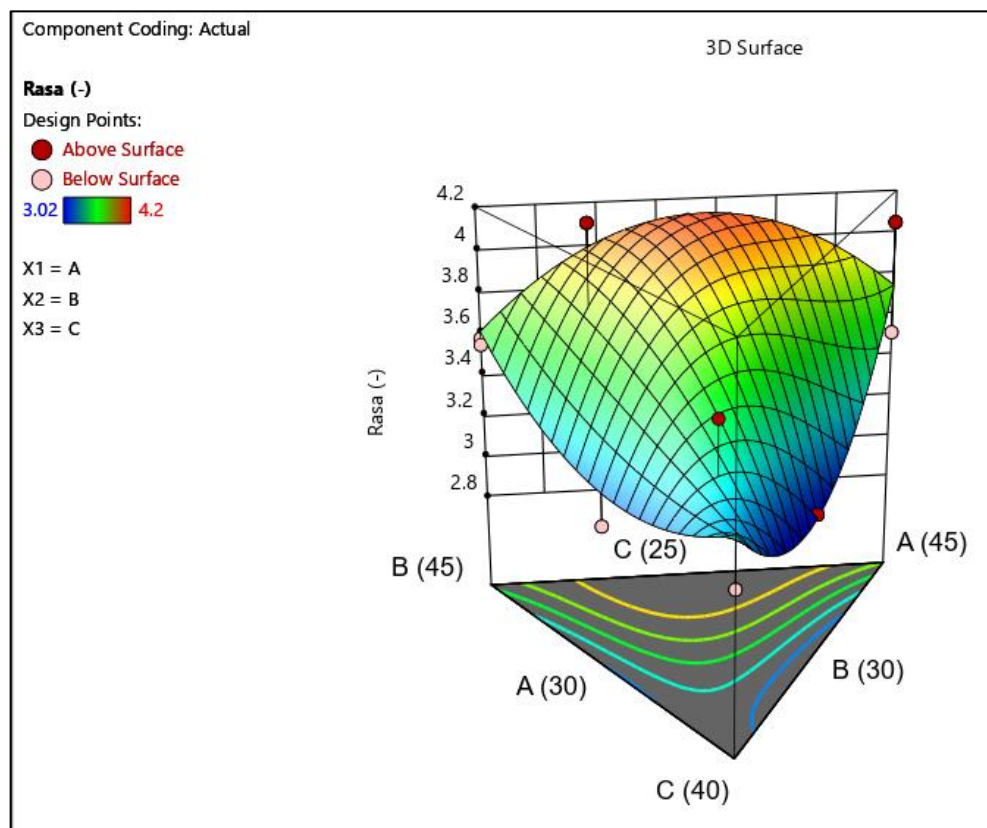
Keterangan :

A = Bunga telang kering

B = Kurma Kering

C = Stroberi kering

Berdasarkan persamaan yang diperoleh, dapat diketahui bahwa interaksi antara bunga telang kering, kurma kering, dan stroberi kering memiliki pengaruh besar terhadap respon organoleptik rasa, yaitu 12,02.



Gambar 14. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Atribut Rasa

Berdasarkan grafik, diketahui bahwa sumbu Y merupakan nilai tingkat kesukaan uji organoleptik atribut rasa dan sumbu X merupakan konsentrasi masing-masing komponen. Huruf A pada grafik berarti persentase komponen bunga telang. A(45) berarti batas atas bunga telang pada penelitian yaitu 45% , sedangkan A(30) berarti batas bawah bunga telang pada penelitian yaitu 30%. Huruf B pada grafik berarti persentase komponen bunga kurma. B(45) berarti batas atas kurma pada penelitian yaitu 45% , sedangkan B(30) berarti batas bawah kurma pada penelitian yaitu 30%. Huruf C pada grafik berarti persentase komponen stroberi. C(40) berarti batas atas stroberi pada penelitian yaitu 40% , sedangkan C(25) berarti batas bawah stroberi pada penelitian yaitu 25%. Kemudian titik-titik pada grafik menunjukkan nilai hasil analisis untuk masing-masing sampel, titik berwarna merah menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon melebihi ekspektasi program, sedangkan titik berwarna merah jambu menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon dibawah ekspektasi program.

Grafik diatas menunjukkan formulasi terpilih berdasarkan respon uji organoleptik atribut rasa. Batas bawah tingkat kesukaan dari keseluruhan formulasi adalah 3,02 dan batas atas tingkat kesukaannya adalah 4,2. Warna-warna yang berbeda pada grafik menunjukkan tingkat kesukaan. Warna merah menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi yaitu 4,2, sedangkan warna biru menunjukkan tingkat kesukaan terendah yaitu 3,02.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa persentase kurma yang tinggi dengan stroberi yang rendah dan telang yang moderat memiliki rata-rata tingkat kesukaan yang lebih disukai oleh panelis, yaitu 3,9-4,1. Hal ini dikarenakan rasa manis pada

buah kurma dapat menutupi rasa sepat dari bunga telang dan penambahan sedikit stroberi dapat memberikan sedikit rasa asam yang dapat menyeimbangkan rasa produk, sehingga lebih disukai oleh panelis. Kurma diketahui memiliki kadar gula total antara 73,8-79,1% (Ernawati, 2019). Kandungan gula inilah yang akan memberikan rasa manis pada produk. Stroberi memiliki kandungan asam organik seperti asam sitrat, asam askorbat, asam malat dan asam pantotena. Rasa asam diperoleh dari asam organik yang terdapat pada buah stroberi seperti asam sitrat dan asam askorbat (Putri, Baiq, dan Siska, 2024). Rasa pahit yang dihasilkan pada teh bunga telang dapat berasal dari senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung dalam bunga telang. Ekstrak etanol bunga telang mengandung total senyawa fenolik sebesar $19,43 \pm 1,621$ GAE (mg/g sampel). Kandungan senyawa fenolik dalam suatu bahan pangan diketahui dapat memberikan rasa sepat atau astringensi hingga pahit (Yuliasari, Laksmi, dan Erminawati, 2020).

4.2.4 Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Aftertaste adalah rasa yang timbul setelah produk melewati rongga mulut. *Aftertaste* memiliki kualitas rasa positif yang tertinggal dari belakang rongga mulut dan tertinggal setelah produk dikeluarkan atau ditelan (Sulaiman, 2024).

Tabel 15. Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Formula Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	4,03
2	3,57
3	4,05
4	4,00

Formula Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
5	2,88
6	3,35
7	3,42
8	3,45
9	2,90
10	3,50
11	3,52
12	2,82
13	3,67

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik metode hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut *aftertaste*, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-3 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai rata-rata sebesar 4,05 (agak suka), sedangkan sampel formulasi ke-12 memiliki tingkat kesukaan terendah dengan nilai rata-rata sebesar 2,82 (tidak suka).

Berdasarkan lampiran ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* uji organoleptik atribut *aftertaste* pada Tabel 50 menunjukkan formula tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada uji organoleptik atribut *aftertaste* yang diuji dengan selang kepercayaan 95% karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,05 (*probability* = 0,3476). Nilai *lack of fit* tidak berpengaruh nyata karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,1 (*probability* = 0,3548). Berdasarkan *fit statistics* pada *design expert* metode *Mixture D-Optimal*

pada respon organoleptik atribut *aftertaste* menggunakan model *quadratic*, diketahui bahwa model sesuai dengan ketentuan. Nilai selisih antara *adjusted R-Squares* (0,1255) dan *predicted R-Squares* (-0,6448) sesuai dengan ketentuan, karena kurang dari 2 (0,7703). Kemudian nilai *adequate precision* memenuhi karena lebih dari 4 (4,3356). Dan berdasarkan tabel estimasi koefisien, diketahui bahwa nilai VIF sesuai dengan ketentuan, yaitu kurang dari 10 (1,50 dan 1,59). Dikarenakan model tidak memenuhi seluruh ketentuan, maka formula yang dibuat tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan pada uji organoleptik atribut *aftertaste*, sehingga nilai respon tersebut tidak dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan formula yang optimal.

Model polinomial yang digunakan adalah model *quadratic*. Persamaan model matematika untuk respon organoleptik atribut *aftertaste* dapat dilihat sebagai berikut :

$$Aftertaste = 3,67A + 3,51B + 3,26C + 1,34AB - 2,78AC - 1,29BC$$

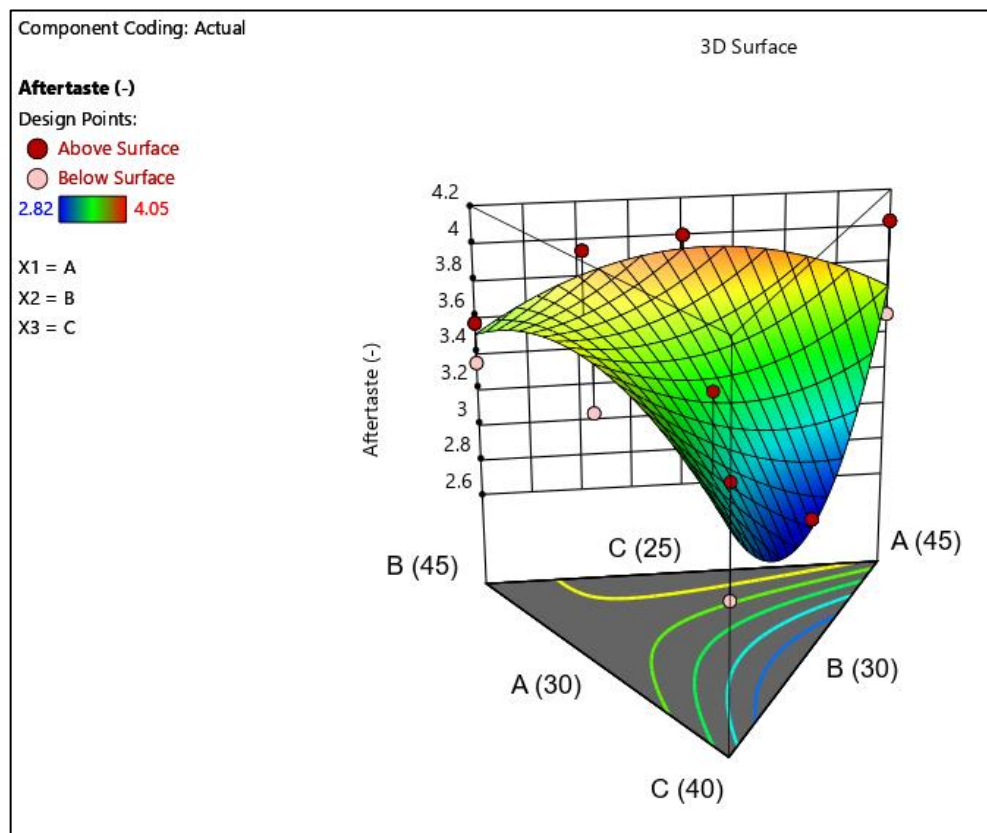
Keterangan :

A = Bunga telang kering

B = Kurma Kering

C = Stroberi kering

Berdasarkan persamaan yang diperoleh, dapat diketahui bahwa bunga telang memiliki pengaruh besar terhadap respon organoleptik *aftertaste*, yaitu 3,67.



Gambar 15. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Berdasarkan grafik, diketahui bahwa sumbu Y merupakan nilai tingkat kesukaan uji organoleptik atribut *aftertaste* dan sumbu X merupakan konsentrasi masing-masing komponen. Huruf A pada grafik berarti persentase komponen bunga telang. A(45) berarti batas atas bunga telang pada penelitian yaitu 45% , sedangkan A(30) berarti batas bawah bunga telang pada penelitian yaitu 30%. Huruf B pada grafik berarti persentase komponen bunga kurma. B(45) berarti batas atas kurma pada penelitian yaitu 45% , sedangkan B(30) berarti batas bawah kurma pada penelitian yaitu 30%. Huruf C pada grafik berarti persentase komponen stroberi. C(40) berarti batas atas stroberi pada penelitian yaitu 40% , sedangkan C(25) berarti batas bawah stroberi pada penelitian yaitu 25%. Kemudian titik-titik pada grafik menunjukkan nilai hasil analisis untuk masing-masing sampel, titik

berwarna merah menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon melebihi ekspektasi program, sedangkan titik berwarna merah jambu menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon dibawah ekspektasi program.

Grafik diatas menunjukkan formulasi terpilih berdasarkan respon uji organoleptik atribut *aftertaste*. Batas bawah tingkat kesukaan dari keseluruhan formulasi adalah 2,82 dan batas atas tingkat kesukaannya adalah 4,05. Warna-warna yang berbeda pada grafik menunjukkan tingkat kesukaan. Warna merah menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi yaitu 4,05, sedangkan warna biru menunjukkan tingkat kesukaan terendah yaitu 2,82.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa persentase kurma yang tinggi dengan persentase stroberi rendah dan telang yang moderat lebih disukai oleh panelis, yaitu 3,8-3,9. Hal ini dikarenakan kurma dapat menutupi *aftertaste* sepat dari bunga telang. Rasa manis pada kurma berasal dari kandungan gula pada buah ini yang besar, yaitu 73,8-79,1% (Ernawati, 2019). Penambahan sedikit stroberi dapat membuat produk ini memiliki *aftertaste* yang sedikit asam, sehingga dapat menyeimbangkan *aftertaste* produk. *Aftertaste* asam diperoleh dari asam organik yang terdapat pada buah stroberi seperti asam sitrat dan asam askorbat (Putri, Baiq,dan Siska, 2024). Bunga telang diketahui mengandung senyawa fenolik yang dapat memberikan rasa sepat atau astringensi hingga pahit (Yuliasari, Laksmi, dan Erminawati, 2020). Oleh karena itu, persentase bunga telang yang moderat lebih disukai oleh panelis.

4.2.5 Kadar Gula Total

Kadar gula total adalah kandungan gula keseluruhan dalam suatu bahan pangan, baik monosakarida maupun oligosakarida. Jenis karbohidrat yang terkandung dalam gula adalah berupa sukrosa dan gula pereduksi. Ada tidaknya sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif. Sukrosa tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif karena keduanya sudah saling terikat, karena itu sukrosa bersifat non pereduksi (Arizona, Dyah, dan Kuntjahjawati, 2021)

Kurma memiliki kandungan energi yang sangat tinggi, yaitu 3000 kkal/kg berat buah dengan gula total sebanyak 73,8-79,1% tergantung jenisnya. Kurma mengandung gula dalam bentuk glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Sukrosa merupakan disakarida yang terbentuk dari glukosa dan fruktosa (Nurharriyati, Tahrir, dan Novfitri, 2025)

Tabel 16. Hasil Analisis Kadar Gula Total

Formulasi Ke-	Kadar Gula Total (%)
1	32,57
2	47,18
3	43,82
4	41,58
5	34,83
6	48,31
7	39,31

Formulasi Ke-	Kadar Gula Total (%)
8	41,57
9	32,60
10	32,59
11	32,57
12	32,59
13	34,88

Berdasarkan hasil analisis kadar gula total menggunakan metode luff schoorl, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-6 memiliki kadar gula total tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai sebesar 48,31%, sedangkan sampel formulasi ke-1 dan formulasi ke-11 memiliki kadar gula total terendah dengan nilai rata-rata sebesar 32,57%.

Berdasarkan lampiran ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* kadar gula total pada Tabel 52 menunjukkan formula berpengaruh nyata terhadap kadar gula total yang diuji dengan selang kepercayaan 95% karena “Prob<F” hasil analisis lebih kecil atau sama dengan 0,05 (*probability* = 0,0001). Nilai *lack of fit* tidak berpengaruh nyata karena “Prob>F” hasil analisis lebih besar dari 0,1 (*probability* = 0,1504). Berdasarkan *fit statistics* pada *design expert* metode *Mixture D-Optimal* pada respon kadar gula total menggunakan model *linear*, diketahui bahwa model sesuai dengan ketentuan. Nilai selisih antara *adjusted R-Squares* (0,9819) dan *predicted R-Squares* (0,9757) memenuhi ketentuan karena kurang dari 2 (0,0062). Kemudian nilai *adequate precision* memenuhi ketentuan karena lebih dari 4

(41,2966). Dan berdasarkan tabel estimasi koefisien, diketahui bahwa nilai VIF sesuai dengan ketentuan, yaitu kurang dari 10 (1,07). Dikarenakan model memenuhi seluruh ketentuan, maka formula yang dibuat berpengaruh nyata terhadap kadar gula total, sehingga nilai respon tersebut dapat digunakan untuk proses optimasi yaitu untuk mendapatkan produk dengan formula yang optimal.

Model polinomial yang digunakan adalah model *linear*. Persamaan model matematika untuk respon organoleptik atribut kadar gula total dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Kadar Gula Total} = 32,78A + 48,51B + 32,80C$$

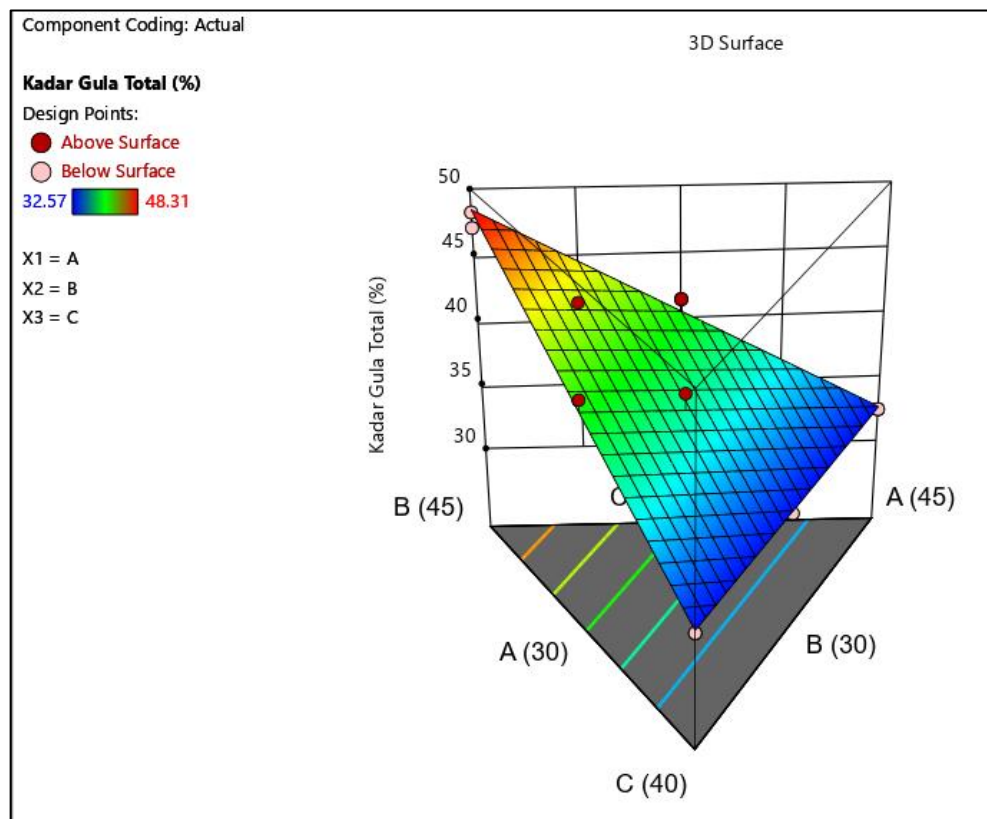
Keterangan :

A = Bunga telang kering

B = Kurma Kering

C = Stroberi kering

Berdasarkan persamaan yang diperoleh, dapat diketahui bahwa kurma memiliki pengaruh besar terhadap respon kadar gula total, yaitu 48,51.



Gambar 16. Hasil Respon Permukaan Berdasarkan Kadar Gula Total

Berdasarkan grafik, diketahui bahwa sumbu Y merupakan kadar gula total dan sumbu X merupakan konsentrasi masing-masing komponen. Huruf A pada grafik berarti persentase komponen bunga telang. A(45) berarti batas atas bunga telang pada penelitian yaitu 45% , sedangkan A(30) berarti batas bawah bunga telang pada penelitian yaitu 30%. Huruf B pada grafik berarti persentase komponen bunga kurma. B(45) berarti batas atas kurma pada penelitian yaitu 45% , sedangkan B(30) berarti batas bawah kurma pada penelitian yaitu 30%. Huruf C pada grafik berarti persentase komponen stroberi. C(40) berarti batas atas stroberi pada penelitian yaitu 40% , sedangkan C(25) berarti batas bawah stroberi pada penelitian yaitu 25%. Kemudian titik-titik pada grafik menunjukkan nilai hasil analisis untuk masing-masing sampel, titik berwarna merah menunjukkan bahwa nilai hasil

analisis respon melebihi ekspektasi program, sedangkan titik berwarna merah jambu menunjukkan bahwa nilai hasil analisis respon dibawah ekspektasi program.

Grafik diatas menunjukkan formulasi terpilih berdasarkan respon kadar gula total. Batas bawah kadar gula total dari keseluruhan formulasi adalah 32,57% dan batas atas kadar gula totalnya adalah 48,31%. Warna-warna yang berbeda pada grafik menunjukkan kadar gula total. Warna merah menunjukkan kadar gula total tertinggi yaitu 48,31%, sedangkan warna biru menunjukkan kadar gula total terendah yaitu 32,57%.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa persentase kurma yang tinggi dengan stroberi dan telang yang rendah akan menghasilkan sampel dengan kadar gula total yang tinggi. Hal ini dikarenakan kurma memiliki kadar gula total antara 73,8-79,1% (Ernawati, 2019). Gula pada kurma terdiri dari monosakarida dan disakarida. Monosakarida pada buah kurma terdiri dari glukosa dan fruktosa, sedangkan disakarida pada buah kurma adalah sukrosa (Al-Shwyeh, 2019). Sukrosa merupakan disakarida yang terdiri dari unit monomer glukosa dan fruktosa. Sukrosa memiliki rasa manis yang lebih kuat dibandingkan glukosa, dan fruktosa memiliki rasa yang lebih manis dari glukosa dan sukrosa. Glukosa memiliki tingkat kemanisan 0,69-0,75 kali kemanisan sukrosa, sedangkan fruktosa memiliki tingkat kemanisan 1,14-1,25 kali kemanisan sukrosa. Fruktosa memiliki sifat higroskopis, sehingga adanya fruktosa dapat mengikat lebih banyak air yang menyebabkan penggumpalan (Ridhani, 2021). Oleh karena itu, semakin tinggi persentase kurma, maka semakin tinggi pula kadar gula total pada produk.

4.3 Hasil Penelitian Tahap III

Penelitian tahap III bertujuan untuk menentukan formulasi terpilih produk. Pada tahap ini, *Design Expert* akan mengolah data dari hasil pengujian respon yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. *Design Expert* kemudian akan melakukan analisis pengoptimasian berdasarkan hasil analisis dan juga *goals* serta *importance*, sehingga dihasilkan formula terpilih (*Desirability* mendekati 1). Formulasi terpilih adalah solusi yang diprediksikan oleh *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* berdasarkan analisis terhadap respon yang diuji. Berikut solusi formulasi yang diberikan oleh *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* sebagai berikut :

Tabel 17. Solusi Formulasi Terpilih

Solusi	Bunga Telang Kering (%)	Kurma Kering (%)	Stroberi Kering (%)	<i>Desirability</i>
1	35,667	39,33	25	0,858
2	37,5	37,5	25	0,843
3	30	45	25	0,697

Solusi ke-1 dan ke-2 memiliki nilai *desirability* yang tinggi dan juga memiliki nilai *desirability* yang tidak jauh berbeda, sehingga didapatkan solusi formula ke-1 dan ke-2 termasuk formula yang memenuhi target optimasi yang diinginkan. Formula ke-1 memiliki nilai *desirability* 0,858 dan formula ke-2 memiliki nilai *desirability* 0,843. Berdasarkan rekomendasi dan nilai *desirability* yang mendekati 1, maka formula ke-1 dan ke-2 akan dilanjutkan ke tahap verifikasi.

4.4 Hasil Penelitian Tahap IV

Tahap ini bertujuan untuk melakukan pembuktian terhadap prediksi dari nilai respon solusi formula terpilih yang disarankan oleh program. Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan produk dengan persentase bahan sesuai dengan formula terpilih yang telah diberikan oleh program. Kemudian produk akan dilakukan analisis terhadap respon kimia dan organoleptik yang telah ditentukan. Kemudian nilai dari hasil analisis dibandingkan dengan prediksi respon yang diberikan oleh *Design Expert*.

Design Expert akan memberikan nilai *Confident Interval* (CI) dan *Prediction Interval* (PI) untuk setiap nilai prediksi respon pada taraf signifikan 95%. Nilai *Confident Interval* (CI) adalah rentang yang menunjukkan ekspektasi rata-rata hasil pengukuran berikutnya pada taraf signifikan tertentu, dalam hal ini 95%. *Prediction Interval* (PI) adalah rentang yang menunjukkan ekspektasi hasil pengukuran respon berikutnya dengan kondisi sama pada taraf signifikan tertentu, dalam hal ini 5%.

Solusi formula terpilih ke-1 memiliki komposisi komponen bunga telang kering 35,667%, kurma kering 39,33%, dan stroberi kering 25%. Formula terpilih ke-1 diprediksi akan memiliki nilai pH sebesar 5,398, kadar gula total 42,568, uji organoleptik atribut warna 5,015, uji organoleptik atribut rasa 4,084, dan uji organoleptik atribut *aftertaste* 3,885.

Solusi formula terpilih ke-2 memiliki komposisi komponen bunga telang kering 37,5%, kurma kering 37,5%, dan stroberi kering 25%. Formula terpilih ke-1 diprediksi akan memiliki nilai pH sebesar 5,397, kadar gula total 40,644, uji

organoleptik atribut warna 5,057, uji organoleptik atribut rasa 4,127, dan uji organoleptik atribut *aftertaste* 3,925.

Tabel 18. Nilai Prediksi dan Nilai Aktual Formulasi terpilih ke-1 *Mix tea* Bunga Telang, Buah Kurma,dan Buah Stroberi

Respon	Hasil		95% CI	95% CI	95% PI	95% PI
	Prediksi	Laboratorium	Low	High	Low	High
pH	5,39756	5,41	5,38205	5,41307	5,31251	5,48261
Gula Total	42,5676%	42,69%	41,8706	43,2645	38,7461	46,389
Warna	5,01525	5,12	3,8739	6,1566	1,35398	8,67652
Rasa	4,08371	4,13	3,40111	4,76631	2,02462	6,14228
<i>Aftertaste</i>	3,88473	3,90	3,13281	4,63665	1,47268	6,29678

Tabel 19. Nilai Prediksi dan Nilai Aktual Formulasi terpilih ke-2 *Mix tea* Bunga Telang, Buah Kurma,dan Buah Stroberi

Respon	Hasil		95% CI	95% CI	95% PI	95% PI
	Prediksi	Laboratorium	Low	High	Low	High
pH	5,39719	5,40	5,38229	5,4121	5,31264	5,48175
Gula Total	40,6438%	40,45%	39,9741	41,3134	36,8445	44,443
Warna	5,05728	5,30	3,8566	6,25796	1,34848	8,76608
Rasa	4,12668	4,17	3,40632	4,84704	2,0376	6,21576
<i>Aftertaste</i>	3,92466	3,98	3,13366	4,71567	1,4813	6,36803

Berdasarkan tabel perbandingan data hasil analisis laboratorium (aktual) dengan data hasil prediksi *Design Expert*, didapatkan bahwa data aktual sesuai dengan data prediksi. Respon yang diuji (pH, gula total, warna, rasa, dan *aftertaste*) memenuhi 95% *Confident Interval* (CI) dan 95% *Prediction Interval* (PI) yang diprediksi oleh program.

4.5 Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Formulasi terpilih

Teknik DPPH dapat digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan. Kemampuan antioksidan yang terdapat pada makanan dapat diuji dengan menggunakan teknik DPPH secara langsung. Baik sampel padat maupun sampel berbasis larutan dapat dianalisis menggunakan teknik DPPH. Idenya adalah jika elektron ganjil dalam molekul DPPH digabungkan dengan atom hidrogen yang disediakan oleh bahan kimia antioksidan, elektron ganjil akan menghasilkan penyerapan paling banyak pada panjang kuning lemah (Maulana, dkk. 2023).

Metode DPPH mengukur kemampuan sampel untuk menetralkan radikal bebas dan menghitung IC_{50} nya. Konsentrasi di mana 50% radikal bebas DPPH dapat dikurangi dikenal sebagai nilai IC_{50} . Aktivitas antioksidan meningkat dengan penurunan nilai IC_{50} (Maulana, dkk., 2023)

Berikut hasil analisis nilai IC_{50} formulasi terpilih produk *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi :

Tabel 20. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan (IC_{50}) Formulasi terpilih

Formulasi ke-	Nilai IC_{50} (ppm)	Intensitas Aktivitas Antioksidan
1	290,584	Lemah
2	217,709	Sedang

Berdasarkan hasil analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, didapatkan bahwa sampel formulasi terpilih ke-1 memiliki nilai IC_{50} sebesar 290,584 ppm (lemah), sedangkan sampel formulasi terpilih ke-2 memiliki nilai IC_{50} sebesar 217,709 ppm (sedang). Sehingga dengan mempertimbangkan nilai fungsional dari produk, maka formula terpilih ke-2 yang memiliki nilai IC_{50} lebih rendah, dipilih sebagai formula optimal produk.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas : (5.1) Kesimpulan dan (4.2) Saran.

5.1 Kesimpulan

Design Expert metode *Mixture D-Optimal* dapat menghasilkan formula terpilih pada produk *mix tea* bunga telang ,kurma, dan stroberi

Design Expert metode *Mixture D-Optimal* akan menghasilkan 13 formulasi awal untuk analisis data yang kemudian akan menghasilkan 2 formulasi terpilih yang optimal berdasarkan analisis terhadap respon yang dilakukan oleh *software*.

Didapatkan 2 formulasi terpilih untuk produk *mix tea* bunga telang, kurma, dan stroberi, dimana formulasi terpilih ke-1 memiliki persentase bunga telang 35,667%, kurma 39,33%, dan stroberi 25% dengan nilai *desirability* 0,858. Formulasi terpilih ke-2 memiliki persentase bunga telang 37,5%, kurma 37,5%, dan stroberi 25% dengan nilai *desirability* 0,843.

Didapatkan hasil analisis formula terpilih ke-1 terhadap respon adalah nilai pH 5,41, kadar gula total 42,69%, uji organoleptik atribut warna 5,12, uji organoleptik atribut rasa 4,13, dan uji organoleptik atribut *aftertaste* 3,90. Hasil analisis formula terpilih ke-2 terhadap respon adalah nilai pH 5,30, kadar gula total 40,45%, uji organoleptik atribut warna 5,12, uji organoleptik atribut rasa 4,17, dan uji organoleptik atribut *aftertaste* 3,98.

Didapatkan hasil analisis aktivitas antioksidan terhadap 2 formulasi terpilih, yaitu formula terpilih ke-1 memiliki nilai IC_{50} 290,584ppm yang tergolong memiliki intensitas aktivitas antioksidan lemah, sedangkan formulasi terpilih ke-2 memiliki nilai IC_{50} 217,709ppm yang tergolong memiliki intensitas aktivitas antioksidan sedang. Sehingga dengan mempertimbangkan nilai fungsional dari produk, maka formula terpilih ke-2 yang memiliki nilai IC_{50} lebih rendah, dipilih sebagai formula optimal produk.

5.2 Saran

Sifat organoleptik rasa dan *aftertaste* pada produk, mempengaruhi tingkat kepercayaan konsumen terhadap produk, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan bahan lainnya untuk memberikan rasa dan *aftertaste* yang lebih disukai oleh panelis.

Kurma diketahui memiliki kandungan gula yang tinggi yang menyebabkan buah ini sulit untuk diolah menjadi serbuk (menggumpal), sehingga perlu dilakukan penelitian spesifik terkait kandungan gula pada kurma dan cara pengeringan kurma yang tepat.

Kandungan suatu produk dinilai penting untuk diketahui supaya ada jaminan yang aman untuk dikonsumsi, sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap produk akhir *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan stroberi.

Senyawa antioksidan sensitif terhadap suhu maupun cahaya, sehingga perlu diperhatikan terkait penyimpanan dan suhu penyeduhan produk. Oleh karena itu diperlukan penelitian terkait kondisi penyimpanan dan penyeduhan agar senyawa antioksidan pada produk tetap stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, F.F., Rachmat F. S., Asrini S., Hermiaty N., Nesyana N., dan Arina F. A. 2024. **Perbandingan Kadar Glukosa pada Kurma Ajwa, Sukari, Khalas, Medjool, dan Golden Valley**. Jurnal Kesehatan Tambusai, Vol.5(1)
- Akbar, G. R. 2025. **Optimalisasi Formulasi Teh celup Campuran Berbasis Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.), Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*), dan Daun Mint (*Mentha piperita* L.) Menggunakan Design Expert Metode Mixture D-Optimal**. Skripsi. Bandung : Universitas Pasundan
- Al-Shwyeh, H. A. 2019. **Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit as Potential Antioxidant and Antimicrobial Agents**. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*, Vol.11(1)
- Alifah,L., Surmita, Yohannes W. S., Dadang R., dan Nitta I. 2023. **Formulasi dan Analisa Kualitas Sport Drink Berbasis Stroberi dan Mulberry sebagai Sumber Antioksidan Atlet Endurance**. Jurnal Inovasi Bahan Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat, Vol. 2(1)
- Angriani, L. 2019. **Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Pewarna Alami Lokal pada Berbagai Industri Pangan**. *Canrea Journal*, Vol.2(2)
- Anugrah, I., Suciati H., Rachmat F. S., Aryanti B., dan Zulfitriani M. 2022. **Perbandingan Kandungan Antioksidan Senyawa β -Karoten Golongan Karotenoid pada Kurma Ajwa (Madinah), Kurma Sukari (Mesir), Kurma Medjool (Palestina), Kurma Khalas (Dubai), dan Kurma Golden Valley (Mesir)**. *Fakumi Medical Journal*, Vol.2(9)
- Anwar, K. dan Tasya K. 2024. **Uji Intensitas Warna, pH dan Kesukaan Minuman Fungsional Teh Bunga Telang Kurma**. Pontianak Nutrition Journal, Vol.7(1)
- AOAC. 2006. **Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist**. Washington : AOAC
- Aprilliani, F., Laksmi P. A., dan Hanis A.L. 2022. **Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Indikator pH dalam Sistem Kemasan Primer**. *Agroteknika*, Vol.5(2)
- Arizona, K., Dyah T. L., dan Kuntjahjawati S. A. R. 2021. **Studi Pembuatan Marshmallow dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Sukrosa**. *AGROTECH*, Vol. 3(2)

- Asih, U. W., Asna A., Woro A.N., Erna D. L., dan Vincent V. K. 2021. **Si Biru Kaya Khasiat**. Mungkid : Penerbit Pustaka Rumah Cinta
- Assalam, S., Thomas G., Yusep I., dan Inne N. 2023. **Optimalisasi Formula Minuman Olahan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Parameter Karakteristik Produk**. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, Vol.23(2)
- Azizah, A. N., Normalita D. H., Anita F., dan Agustin W. 2022. **Formulasi ‘Zilang Tea’ Teh celup Peningkat Imunitas Tubuh Berbahan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)**. Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika, Vol.7(1)
- Azzahra, F. P. 2024. **Optimasi Formula Minuman Ready to Drink Bunga Rosella (*Hibiscus sabdarifa* L.) dan Jeruk Lemon (*Citrus limon*) dengan Penambahan Madu Menggunakan *Design Expert* Metode Mixture D-Optimal**. Skripsi. Bandung : Universitas Pasundan
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2024. **Produksi Tanaman Buah-Buahan, 2021-2023**. Jakarta : BPS
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2025. **Rata-Rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Bahan Minuman Per Kabupaten/Kota (Satuan Komoditas), 2024**. Jakarta : BPS
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2023. **Statistik Teh Indonesia 2022, Volume 16**. Jakarta : BPS
- Badan Standarisasi Nasional. . 1992. **SNI 01-2892-1992 : Cara Uji Gula**. Jakarta : BSN
- Basak, J. K., Bolappa G. K. M., Bhola P., Na E. K., dan Hyeon T. K. 2022. **Prediction of Total Soluble Solids and pH of Strawberry Fruits Using RGB, HSV and HSL Colour Spaces and Machine Learning Models**. Foods, Vol.11(14)
- Benidir,M., Soukatna E.M., Lahsen E.G., Abderrahim L., Meryem B., dan Faouzi E. 2020. **Study of Nutritional and Organoleptic Quality of Formulated Juices from Jujube (*Ziziphus lotus* L.) and Dates (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits**. The Scientific World Journal, Vol.2020(1)
- Dzikri, A. R. M., Fitriani E., dan Taufik H. 2024. **Optimasi Formula Abon Ikan Cakalang Komposit Jantung Pisang Menggunakan Aplikasi *Design Expert* Metode Mixture D-Optimal**. Journal of Therapeutic, Vol.1(2)
- Ernawati, L. 2019. **Khasiat Tokcer Madu dan Kurma**. Yogyakarta : Penerbit Laksana

- Fauzi, R.A., Asri W., Sophia D. N. P., dan Siti N. 2022. **Optimasi Proses Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Menggunakan Metode Respon Permukaan**. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol.23(1)
- Fitriandita, A. R., Duwi A. D., Alief R. S. A., Muhammad R., Saga R., dan Denny O. R. 2023. **Analisis Kandungan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Minuman Teh Antioksidan**. Sci-Tech Journal, Vol.2(2)
- Handito, D., Eko B., Satrijo S., Lingga G. D., dan Eva T. 2022. **Analisis Komposisi Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Antioksidan Alami pada Produk Pangan**. Prosiding SAINTEK, Vol.4.
- Herliani, L. 2010. **33 Macam Buah-Buahan untuk Kesehatan**. Bandung : Penerbit Alfabeta
- Hidayat, I. R., Ade Z., dan Iyan S. 2021. **Design Expert Software sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi**. Majalah FARMASETIKA, Vol.6(1)
- Indriaty, S., Deni F., Lani S. R., dan Ernawati. 2025. **Pembuatan Teh Herbal Celup dari Kombinasi Buah Jambu Biji dan Buah Kurma Sebagai Anti Demam Berdarah Dengue**. BAKTIMU : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat STF Muhammadiyah Cirebon, Vol.1(1)
- Khoirunnisaa, T., dan Khoirul A. 2024. **Analisis Sensori dan Kadar Polifenol Minuman Fungsional Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dan Kurma (*Phoenix dactylifera* L)**. Jurnal Gizi Dietetik, Vol. 3(2)
- Kushargina, R., Walliyana K., dan Andi E. Y. 2022. **Pengaruh Bentuk, Suhu, dan Lama Penyeduhan Terhadap Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)**. *Journal of The Indonesian Nutrition Association*, Vol. 45(1)
- Lestari, G. dan Ira P. K. 2015. **Tanaman Hias Lanskap Edisi Revisi**. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Lubis, E. R. 2021. **Budi Daya Stroberi**. Jakarta : Penerbit Bhuana Ilmu Populer
- Luthfi, A., Surmita, Yohannes W. S., Dadang R., dan Nitta I. 2023. **Formulasi dan Analisa Kualitas Sport Drink Berbasis Stroberi dan Mulberry sebagai Sumber Antioksidan Atlet Endurance**. Jurnal Inovasi Bahan Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat, Vol.2(1)
- Lindayani. 2021. **Minuman Herbal (Jamu) dari Zaman Old ke Kafe Modern**. Semarang : Universitas Katolik Soegijapranata

- Martini, N. K. A., I Gusti A. E., dan Putu T. I. 2020. **Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)**. Jurnal Itepa, Vol. 9(3)
- Maulana, F., Himmi M., dan Muhammad A. 2023. **Uji Antioksidan Kopi Robusta (*Coffea canephora*), Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*), dan Kombinasi Keduanya dengan Berbagai Pelarut**. Jurnal Analisis Kesehatan, Vol.11(1)
- Murdijati, G., dan Dimas R.A.M. 2011. **Teh – Sejarah dan Tradisi Minum Teh, Cara Benar Menyeduh dan Menikmati Teh, Khasiat Teh**. Yogyakarta : PT Kanisus
- Nabyal, B. 2023. **Klasifikasi Buah Kurma Menggunakan Pembelajaran Mesin dengan Program Rapidminer**. *Skripsi*. Makassar : Universitas Hasanuddin
- Nurharryati, Tahrir A., dan Novfitri S. 2025. **Analisis Zat Gizi Jus Kurmajasa dengan Jenis Kurma yang berbeda**. Prosiding Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan 2025. Pekanbaru, 1 Januari 2025 : Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim
- Primasiwi, A. 2022. **Baca Dulu daripada Nyesel Belakangan! Ini Dia 6 Alasan kenapa Bunga Telang Layak Tanam di Pekarangan**. <https://www.suaramerdeka.com/gaya-hidup/pr-044954175/baca-dulu-daripada-nyesel-belakangan-ini-dia-6-alasan-kenapa-bunga-telang-layak-tanam-di-pekarangan?page=3> (Diakses : 6 Mei 2025)
- Putri, A. A. A., Baiq R. H., dan Siska C. 2024. **Pengaruh Konsentrasi Sari Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Terhadap Mutu Yakult**. *EduFood*, Vol.2(3)
- Putri, B. J. 2017. **Makan 2 Buah Kurma Setiap Hari, Apa Manfaatnya?**. <https://www.liputan6.com/health/read/2840549/makan-2-buah-kurma-setiap-hari-apa-manfaatnya> (Diakses : 6 Mei 2025)
- Rahmadina, S. 2023. **Optimasi Formula Bakso Berbasis Kacang Merah Menggunakan Metode *Design Expert* D-Optimal**. *Skripsi*. Bandung : Universitas Pasundan
- Redaksi Kubus. 2024. **7 Manfaat Buah Strawberry untuk Kesehatan dan Kecantikan**. <https://kubus.id/7-manfaat-buah-strawberry-untuk-kesehatan-dan-kecantikan/> (Diakses : 6 Mei 2025)

- Ridhani, M.A., Irene P. V., Nazihah N. A., Riana F., Shofi A., dan Nur A. 2021. **Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula Terhadap Sifat Sensori dan Fisikokimia Roti Manis : Review.** *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, Vol.8(3)
- Rizqi, K. 2020. **Optimalisasi Formulasi Cheese Spread Berbahan Baku Tahu Susu dan Buah Black Mulberry (*Morus nigra*) Menggunakan Mixture Design Metode D-Optimal.** Skripsi. Bandung : Universitas Pasundan
- Soekarto, S. 2002. **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.** Jakarta : Bharata Karya Aksara
- Sulaiman, I. 2024. **Teknologi Pengolahan Kopi Bening sebagai Alternatif Decafein.** Banda Aceh : Syiah Kuala University Press
- Sulaiman, I., dan Santi N. 2023. **Teknologi Pengolahan Talas dan Aplikasinya.** Banda Aceh : Syiah Kuala University Press
- Sumartini, Yusep I., dan Fauzan M. M. 2020. **Analisis Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Variasi pH Metode Liquid Chromatograph-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS).** *Pasundan Food Technology Journal*, Vol.7(2)
- Syamsu, R. F., dan Achmad H. M. 2022. **Gambaran Kandungan Antioksidan Senyawa Polifenol Golongan Flavonoid pada Kurma Ajwa (Madinah), Kurma Sukari (Mesir), Kurma Khalas (Dubai), dan Kurma Golden Valley (Mesir) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.** Prosiding Musyawarah Nasional Forum Kedokteran Swasta Indonesia 2022. Mataram, 2 Juli 2022 : PB AFKSI
- Wahdania, Andi S., Andi M. I. T. A., Andi M. I. A. A., Andi N. F. A., dan Karmila. 2024. **Pengolahan Bunga Telang Menjadi Minuman Herbal Antioksidan.** Sleman : KBM Indonesia
- Wahyudi, Rizal S., Sri W., dan Budi N. 2012. **Optimasi Formula Produk Extruksi Snack Makaroni dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Metode Desain Campuran (Mixture Design).** Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Williams, W. B., M. E. Cuvelier, dan C. Berset. 1995. **Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity.** *LWT-Food Science and Technology*, Vol. 28(1)
- Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan dan Ilmu Gizi.** Jakarta : Gramedia

Yuliasari, H., Laksmi P. A., dan Erminawati. 2020. **Identifikasi Senyawa Bioaktif dan Evaluasi Kapasitas Antioksidan Seduhan Simplisia Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)**. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Vol.15(1)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pengukuran Nilai pH (AOAC, 2006)

Mula-mula alat pH meter dinyalakan dan siapkan sampel yang akan diukur pH-nya. Selanjutnya lakukan kalibrasi terhadap pH meter dengan menyelupkan elektroda pada larutan buffer pH 7 dan kemudian tekan tombol “*read*” dan biarkan hingga skala pada pH meternya terbaca. Elektroda kemudian dibilas menggunakan aquadest dan dikeringkan menggunakan *tissue*. Elektroda kemudian dicelupkan kembali pada larutan buffer pH 4 dan kemudian tekan tombol “*read*” dan biarkan hingga skala pada pH meternya terbaca. Elektroda dibilas dengan aquadest dan dikeringkan kembali menggunakan *tissue*. Setelah itu, celupkan elektroda kedalam larutan sampel yang akan diukur pH-nya. Nilai pH sampel akan dibaca oleh pH meter dengan cara menekan tombol “*read*”. Nilai pH sampel ditunjukkan dengan angka pada monitor yang tidak berubah dan muncul kata “*ready*”. Catat nilai pH yang tercantum pada monitor. Setelah selesai melakukan pengujian, elektroda dibilas kembali menggunakan aquadest dan dikeringkan menggunakan *tissue* serta disimpan dalam keadaan tercelup di dalam aquadest dan kemudian dimatikan.

Lampiran 2. Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Williams, M. E. Cuvelier, dan C. Berset, 1995)

A. Persiapan Larutan DPPH

Larutkan DPPH dalam etanol hingga konsentrasi 0,1 mm. Simpan larutan DPPH dalam botol gelap dan simpan di tempat yang sejuk dan gelap. Persiapkan sampel yang akan diuji dengan cara menimbang dan melarutkan dalam pelarut yang sesuai. Larutan sampel harus diencerkan hingga konsentrasi yang sesuai untuk dianalisis. Jika diperlukan, lakukan filtrasi terlebih dahulu untuk menghilangkan partikel atau endapan yang mungkin terdapat dalam sampel. Kemudian siapkan larutan kontrol dengan cara menambahkan pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel kedalam larutan DPPH, sehingga larutan DPPH menjadi sama dengan larutan sampel yang diencerkan.

B. Analisis

Campurkan sampel dengan DPPH, dengan menambahkan volume yang sama dari larutan sampel dan larutan kontrol ke dalam tabung reaksi yang berbeda. Tambahkan juga volume yang sama dari larutan DPPH ke setiap tabung reaksi. Campurkan sampel dan DPPH dengan baik. Setelah pencampuran, inkubasikan tabung reaksi dalam keadaan gelap selama 30 menit hingga 1 jam pada suhu kamar atau suhu yang sesuai. Setelah inkubasi, ukur absorbansi larutan sampel dan kontrol pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Perhatikan nilai absorbansi yang dihasilkan oleh sampel dan kontrol.

Hitung %Inhibisi oleh sampel menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorban Kontrol} - \text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Kontrol}} \times 100\%$$

Analisis data : Hitung nilai IC_{50} dan nilai aktivitas antioksidan menggunakan rumus yang sesuai. Bandingkan nilai IC_{50} dan aktivitas antioksidan sampel untuk mengevaluasi aktivitas antioksidannya.

Tabel 21. Parameter Intensitas Aktivitas Antioksidan

Intensitas	Nilai IC_{50}
Sangat Kuat	<50
Kuat	50-100
Sedang	101-250
Lemah	250-500
Sangat lemah	>500

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Gula metode Luff Schoorl (SNI 01-2892-1992)

A. Pembuatan Larutan Sampel

Sebanyak 2-5g sampel dimasukkan kedalam labu takar 100mL, kemudian ditambahkan dengan aquadest sampai tanda batas.

B. Penetapan Kadar Monosakarida

Dipipet 10mL larutan sampel dan dimasukkan kedalam erlenmeyer. Larutan sampel ditambahkan 15mL aquadest dan 10mL larutan Luff Schoorl, setelah itu refluks diatas pemanas listrik, dipanaskan terus selama 10 menit. Kemudian diangkat dan segera didinginkan dengan aliran air. Kemudian tambahkan 1g KI, dan 15mL larutan H_2SO_4 6N dengan hati-hati kedalam erlenmeyer. Kemudian lakukan titrasi dengan larutan Natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) 0,1N. Lakukan titrasi hingga TET berwarna kuning jerami, kemudian tambahkan 1mL larutan amilum sebagai indikator. Titrasi hingga berwarna biru hilang. Lakukan penetapan blanko menggunakan prosedur yang sama dengan mencampurkan 10mL aquadest dan 10mL larutan luff schoorl.

C. Penetapan Kadar Disakarida

Dipipet 10mL larutan sampel kedalam erlenmeyer, kemudian tambahkan 5mL HCl pekat dan 15mL aquadest. Setelah itu panaskan (refluks) pada suhu 70-80°C selama 15 menit menggunakan penangas air. Angkat dan bilas termometer dengan air, lalu dinginkan larutan. Kedalam erlenmeyer ditambahkan NaOH 30% sampai netral (warna merah jambu) dengan indikator PP sebanyak 4-5 tetes. Apabila NaOH 30% yang diberikan berlebih, dapat ditambahkan HCl pekat agar

netral. Pindahkan larutan kedalam labu takar 100mL, kemudian tanda bataskan dengan aquadest.

Larutan tersebut kemudian dipipet sebanyak 10mL dan dimasukkan kedalam erlenmeyer. Tambahkan 15mL aquadest dan 10mL larutan luff schoorl, kemudian panaskan (refluks) selama 15 menit. Setelah itu dinginkan dengan air yang mengalir. Setelah dingin, tambahkan 1g KI dan 15mL H₂SO₄ 6N dengan hati-hati. Titrasi dengan larutan Natrium tiosulfat (Na₂S₂O₄) 0,1N hingga warna kuning jerami (TET) kemudian tambahkan 1mL larutan amilum sebagai indikator. Titrasi hingga berwarna biru hilang. Lakukan penetapan blanko menggunakan prosedur yang sama dengan mencampurkan 10mL aquadest dan 10mL larutan luff schoorl.

D. Interpretasi Hasil

(V₂-V₁) mL tio yang dibutuhkan oleh contoh dijadikan mL 0,1000N untuk kemudian dalam tabel luff schoorl dicari berapa mg glukosa yang tertera untuk mL tio yang dipergunakan.

Rumus penetapan gula menurut luff schoorl sebagai berikut :

- Kadar Gula Sebelum Inversi dan Setelah Inversi(%)

$$\text{Kadar Gula (\%)} = \frac{W_1 \times FP}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W₁ = mg gula (dari tabel luff schoorl)

FP = Faktor pengenceran (ml)

W = Bobot contoh (mg)

- Gula setelah inversi (%)

$$\text{Gula setelah inversi (\%)} = \frac{W_2 \times \text{FP}}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W₂ = mg gula (dari tabel luff schoorl)

FP = Faktor pengenceran (ml)

W = Bobot contoh (mg)

- Kadar disakarida (%)

$$\text{Kadar disakarida (\%)} = (\% \text{ gula setelah inversi} - \% \text{ gula sebelum inversi}) \times 0,95$$

- Gula total (%)

$$\text{Gula total (\%)} = \% \text{ gula sebelum inversi} + \% \text{ kadar disakarida}$$

Tabel 22. Penetapan Gula Metode Luff Schoorl

Na₂S₂O₃ 0,1N (mL)	mg Gula
1	2,4
2	4,8
3	7,2
4	9,7
5	12,2
6	14,7
7	17,2
8	19,8

Na₂S₂O₃ 0,1N (mL)	mg Gula
9	22,4
10	25,0
11	27,6
12	30,3
13	33,0
14	35,7
15	38,5
16	41,3
17	44,2
18	47,1
19	50,0
20	53,0
21	56,0
22	59,1
23	62,2

Lampiran 5. Rincian Anggaran Biaya Penelitian

Tabel 23. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Penelitian

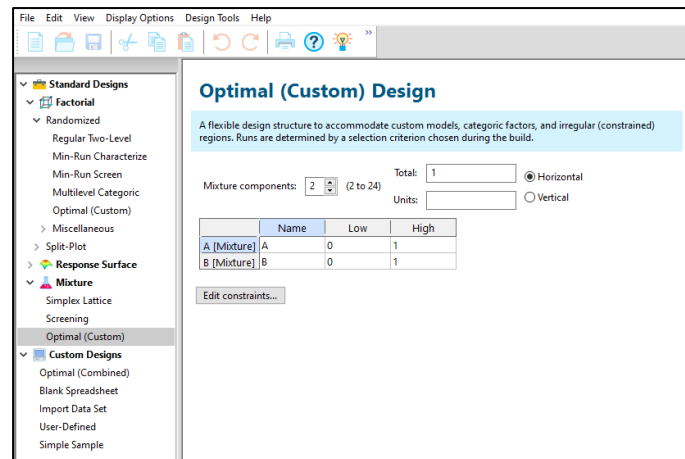
Nama Bahan	Total Bahan (g)	Harga/kg	Total Harga
Kurma Bubuk	200	Rp130.000	Rp26.000
Bunga Telang	1500	Rp250.000	Rp375.000
Stroberi	500	Rp60.000	Rp30.000
Total Kebutuhan Biaya			Rp431.000

Tabel 24. Kebutuhan Biaya Analisis

Analisis	Jumlah Sampel	Ulangan	Harga	Total Harga
Analisis pH	15	2	Rp10.000	Rp300.000
Kadar Gula Total				
a. Monosakarida	15	2	Rp25.000	Rp750.000
b. Disakarida	15	2	Rp30.000	Rp900.000
Aktivitas Antioksidan	2	2	Rp250.000	Rp1.000.000
Laboratorium	-	-	Rp250.000	Rp250.000
Total				Rp3.200.000

Lampiran 6. Tahap I : Penentuan Variabel, Respon, dan Formula Menggunakan Design Expert Metode Mixture D-Optimal

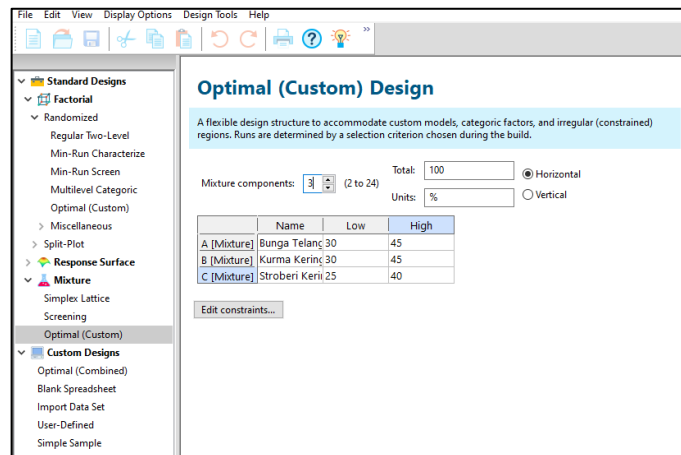
6. Buka *software Design Expert*, kemudian pilih menu “*New design*”. Kemudian pilih menu “*Mixture*” dan kemudian “*Optimal (custom)*”.



Gambar 17. Tampilan Awal *Design Expert* metode *D-Optimal*

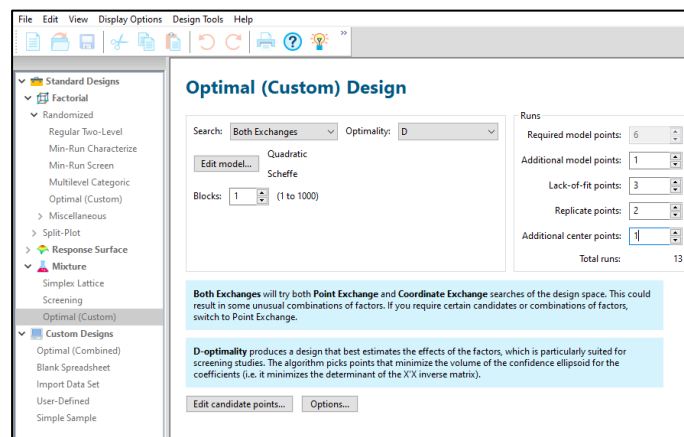
7. Ubah nilai pada menu “total” menjadi 100 atau sesuai dengan total variabel berubah dengan “units” yang digunakan yaitu persen (%). Kemudian “*mixture components*” menjadi 3, sesuai dengan jumlah komponen variabel berubah.

Kemudian pada kolom yang tersedia diisi dengan nama-nama komponen dengan masing-masing batas atas dan batas bawahnya.



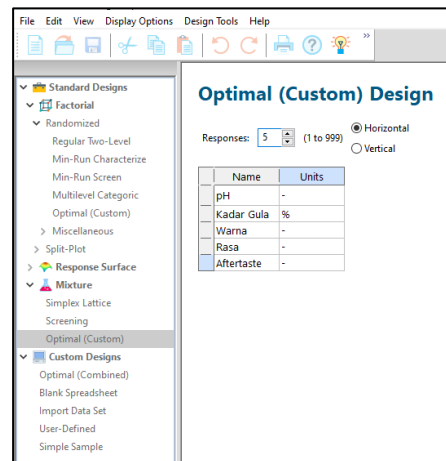
Gambar 18. Penentuan Batas Atas dan Batas Bawah

8. Pada “*optimality*” diganti dengan D. Kemudian sesuaikan jumlah *runs*, untuk menentukan jumlah formulasi yang akan dihasilkan.



Gambar 19. Penentuan Jumlah *Runs*

9. Ubah jumlah respon menjadi 5, sesuai dengan jumlah respon yang telah ditetapkan. Kemudian lengkapi tabel yang tertera dengan nama respon beserta masing-masing satuannya.



Gambar 20. Penentuan Respon

10. Didapatkan 13 formulasi untuk *mix tea* bunga telang, buah kurma, dan buah stroberi dengan respon yang diuji sebanyak tujuh respon, yaitu pH, aktivitas antioksidan, kadar gula, dan respon organoleptik (warna, rasa, dan *aftertaste*).

Run	Component 1 A:Bunga Telang ... %	Component 2 B:Kurma Kering %	Component 3 C:Stroberi Kering %	Response 1 pH -	Response 2 Kadar Gula %	Response 3 Warna -	Response 4 Rasa -	Response 5 Aftertaste -
1	45	30	25					
2	30	45	25					
3	32.5	40	27.5					
4	37.5	37.5	25					
5	40	32.5	27.5					
6	30	45	25					
7	35	35	30					
8	30	37.5	32.5					
9	30	30	40					
10	30	30	40					
11	45	30	25					
12	37.5	30	32.5					
13	32.5	32.5	35					

Gambar 21. Rancangan Formula untuk Pembuatan *Mix tea* Bunga Telang, Buah

Kurma, dan Buah Stroberi

Setelah dilakukan penginputan data variabel-variabel yang digunakan beserta batas atas dan batas bawahnya, diperoleh 13 formulasi yang diberikan oleh *Design Expert*, yaitu sebagai berikut :

Tabel 25. Tabel Rancangan Formula untuk Pembuatan *Mix tea* Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi

Formula ke-	Bunga Telang Kering (A)		Kurma Kering (B)		Stroberi Kering (C)		Total	
	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)
1	45	0,9	30	0,6	25	0,5	100	2
2	30	0,6	45	0,9	25	0,5	100	2
3	32,5	0,65	40	0,8	27,5	0,55	100	2
4	37,5	0,75	37,5	0,75	25	0,5	100	2
5	40	0,8	32,5	0,65	27,5	0,55	100	2
6	30	0,6	45	0,9	25	0,5	100	2
7	35	0,7	35	0,7	30	0,6	100	2
8	30	0,6	37,5	0,75	32,5	0,65	100	2
9	30	0,6	30	0,6	40	0,8	100	2
10	30	0,6	30	0,6	40	0,8	100	2
11	45	0,9	30	0,6	25	0,5	100	2
12	37,5	0,75	30	0,6	32,5	0,65	100	2
13	32,5	0,65	32,5	0,65	35	0,7	100	2

Lampiran 7. Tahap II : Hasil Analisis pH

Tabel 26. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-1)

Formulasi Ke-	Nilai pH
1	5,40
2	5,38
3	5,36
4	5,40
5	5,35
6	5,39
7	5,34
8	5,30
9	5,16
10	5,16
11	5,37
12	5,28
13	5,20

Tabel 27. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-2)

Formulasi Ke-	Nilai pH
1	5,40
2	5,40
3	5,36
4	5,40
5	5,36
6	5,39
7	5,34
8	5,31
9	5,14
10	5,16
11	5,39
12	5,31
13	5,21

Contoh Perhitungan :

Formulasi ke-1

Ulangan ke-1 = 5,40

Ulangan ke-2 = 5,40

$$\text{Rata - Rata} = \frac{5,40+5,40}{2} = 5,40$$

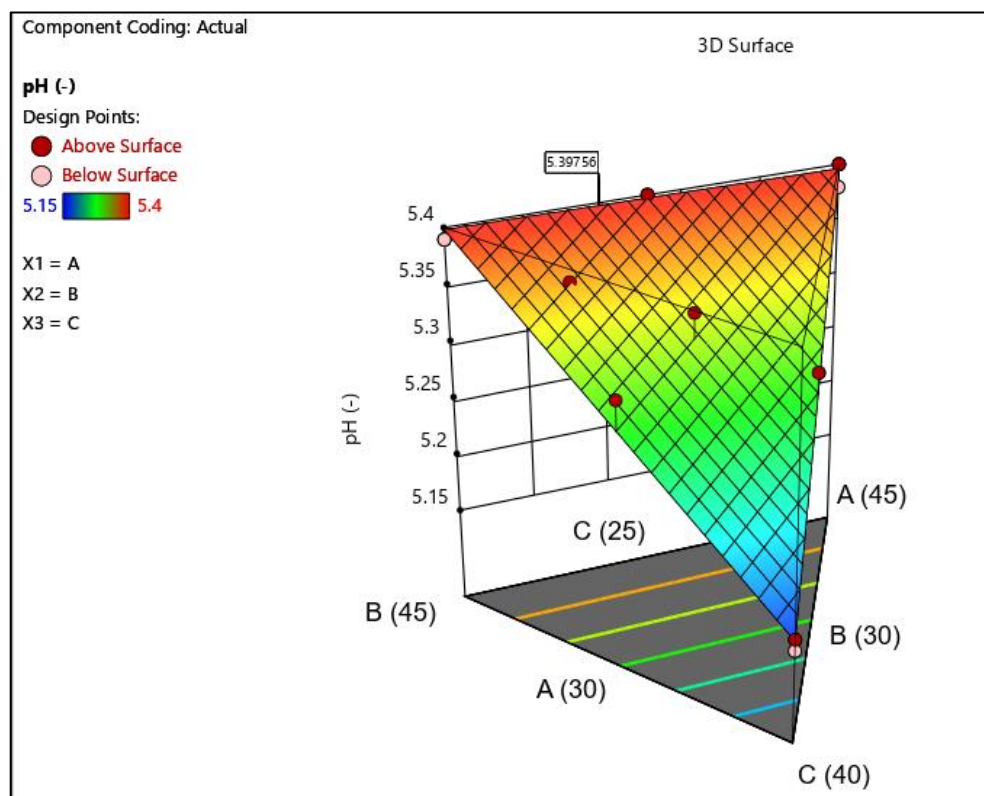
Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai pH dari masing-masing formulasi, sebagai berikut :

Tabel 28. Hasil Analisis Nilai pH

Formulasi Ke-	Nilai pH
1	5,40
2	5,39
3	5,36
4	5,40
5	5,355
6	5,39
7	5,34
8	5,305
9	5,15
10	5,16
11	5,38
12	5,295
13	5,205

Kesimpulan :

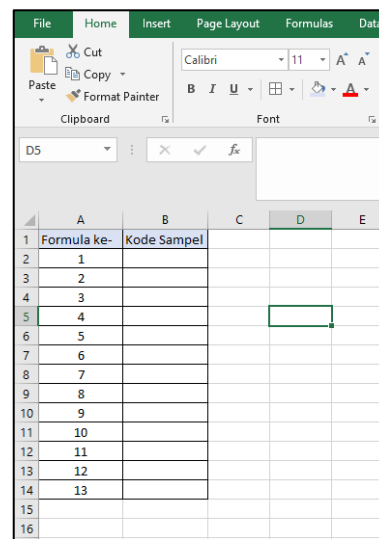
Berdasarkan hasil analisis pH menggunakan pH meter didapatkan bahwa sampel formulasi ke-1 dan formulasi ke-4 memiliki nilai pH tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai sebesar 5,40, sedangkan sampel formulasi ke-9 memiliki nilai pH terendah dengan nilai sebesar 5,15.



Gambar 22. Grafik Hasil Analisis pH

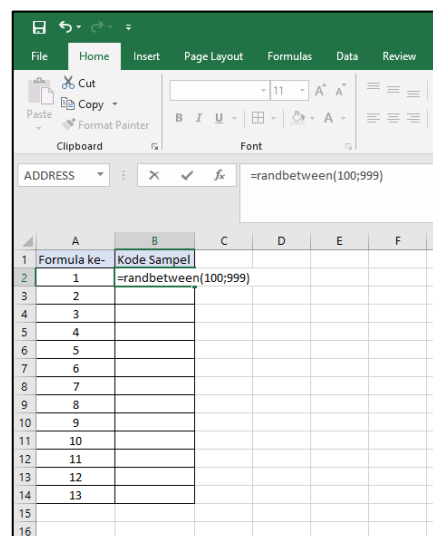
Lampiran 8. Tahap II : Pengacakan Kode Sampel Uji Organoleptik

1. Buka program *microsoft excel*, setelah itu buat tabel yang terdiri dari 2 kolom dan 14 baris. Kolom pertama untuk menuliskan nomor formulasi sampel dan kolom kedua untuk menuliskan kode sampel. Baris ke 2 sampai 14 digunakan untuk menuliskan nomor formulasi dari 1 sampai 13.



Formula ke-	Kode Sampel
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

2. Masukkan rumus “=randbetween(100;999)” pada kolom “Kode sampel” dan kemudian *enter* untuk memperoleh nomor acak untuk kode sampel tiap formulasi.



Formula ke-	Kode Sampel
1	
2	=randbetween(100;999)
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

3. *Drag* hingga baris terakhir, sehingga diperoleh kode sampel sebagai berikut :

Tabel 29. Pengacakan Kode Sampel

Formulasi Ke-	Kode Sampel
1	445
2	306
3	787
4	668
5	774
6	199
7	961
8	550
9	173
10	986
11	635
12	847
13	897

Lampiran 9. Tahap II : Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna

Tabel 30. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan satu)

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
1	5	2	5	6	6	6	6	5	6	6	6	5	4
2	5	4	6	5	5	4	6	4	6	5	6	6	5
3	6	5	5	4	4	6	5	4	4	5	5	3	1
4	3	3	4	4	3	5	6	3	4	4	3	4	4
5	4	4	4	6	5	5	6	3	6	4	4	5	1
6	5	4	6	6	5	6	4	4	4	4	5	5	4
7	6	5	5	6	5	6	6	5	5	5	5	5	3
8	6	4	6	3	5	6	4	2	4	3	6	5	2
9	5	4	5	2	3	4	6	3	5	5	5	5	5
10	5	4	6	4	6	5	4	4	4	5	5	5	3
11	6	5	5	5	5	6	5	5	4	6	5	6	3
12	4	4	6	4	4	6	6	1	4	4	5	5	4
13	5	5	5	5	6	5	5	4	4	4	4	3	3
14	6	2	6	5	5	5	4	1	5	4	5	4	1
15	6	5	3	5	4	5	6	5	5	6	6	5	3
16	4	5	5	5	3	5	6	4	5	5	4	4	4
17	5	4	4	5	6	6	5	4	5	4	5	5	3
18	4	4	5	6	6	5	5	3	5	5	4	5	4
19	3	3	4	4	5	4	4	4	6	3	5	4	2
20	6	4	5	5	5	6	6	4	5	4	4	3	2
21	5	2	6	5	4	5	5	1	4	5	5	5	1
22	5	3	6	4	5	6	6	5	5	5	5	5	5
23	4	3	6	4	5	5	5	3	4	5	3	4	2

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
24	5	5	5	5	4	6	5	4	4	6	6	6	4
25	4	3	4	5	6	6	6	2	5	4	4	4	3
26	5	3	6	4	5	5	6	4	5	6	5	4	4
27	5	1	6	5	3	3	4	1	4	4	4	5	4
28	3	3	5	4	5	5	5	2	6	5	5	4	4
29	2	4	6	2	3	5	6	3	4	3	2	3	1
30	3	3	6	5	5	6	6	5	4	5	5	5	4
Jumlah	140	110	156	138	141	158	159	102	141	139	141	137	93
Rata-rata	4,67	3,67	5,20	4,60	4,70	5,27	5,30	3,40	4,70	4,63	4,70	4,57	3,10

Tabel 31. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 2)

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
1	5	4	6	6	6	6	5	5	5	6	6	5	6
2	6	4	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6	4
3	6	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	3	2
4	4	5	4	3	3	4	5	4	4	4	3	4	4
5	5	4	4	6	3	6	4	5	4	4	4	5	3
6	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4
7	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
8	5	4	6	4	5	5	5	3	4	3	6	5	3
9	5	4	3	3	2	2	6	3	5	5	5	5	5
10	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3
11	5	6	5	4	6	6	5	6	4	6	5	6	3
12	4	4	5	4	6	5	5	3	5	4	5	5	4

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
13	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3
14	5	3	5	5	5	4	4	3	5	4	5	4	2
15	5	5	3	5	4	5	4	5	6	6	6	5	5
16	5	6	4	4	3	4	4	6	6	5	4	4	5
17	4	4	5	6	6	6	5	4	4	4	5	5	3
18	5	5	5	6	5	6	6	5	5	5	4	5	4
19	3	3	4	6	6	4	6	6	4	3	5	4	3
20	6	4	5	4	5	5	6	4	5	4	4	3	2
21	5	2	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	2
22	5	5	5	4	3	5	6	5	5	5	5	5	5
23	4	5	4	3	5	5	4	5	4	5	3	4	3
24	5	5	5	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5
25	4	3	5	5	6	5	4	3	4	4	4	4	3
26	5	3	6	4	6	5	6	4	6	6	5	4	4
27	5	2	5	5	3	3	3	2	5	4	4	5	5
28	4	3	5	4	5	6	5	3	5	5	5	4	4
29	3	3	4	3	4	4	5	3	3	3	2	3	2
30	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5
Jumlah	143	124	144	140	143	147	149	125	143	139	141	137	111
Rata-rata	4,77	4,13	4,80	4,67	4,77	4,90	4,97	4,17	4,77	4,63	4,70	4,57	3,70

Contoh perhitungan :

Panelis ke-1 (Kode sampel 445)

Ulangan Ke-1 = 5

Ulangan ke-2 = 5

$$\text{Rata-Rata (DA)} = \frac{5+5}{2} = 5$$

$$DT = \sqrt{0,5 + DA}$$

$$= \sqrt{0,5 + 5}$$

$$= 2,345 \approx 2,35$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas,didapatkan nilai uji organoleptik atribut warna dari masing-masing formulasi dan panelis, sebagai berikut :

Tabel 32.Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Warna

Panelis	Kode Sampel																									
	445		306		787		668		774		199		961		550		173		986		635		847		897	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	3	1,87	5,5	2,45	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5,5	2,45	5	2,35	5,5	2,45	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35
2	5,5	2,45	4	2,12	6	2,55	5,5	2,45	5,5	2,45	5	2,35	6	2,55	4,5	2,24	6	2,55	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4,5	2,24
3	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5,5	2,45	4,5	2,24	4	2,12	4,5	2,24	5	2,35	5	2,35	3	1,87	1,5	1,41
4	3,5	2,00	4	2,12	4	2,12	3,5	2,00	3	1,87	4,5	2,24	5,5	2,45	3,5	2,00	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12
5	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5,5	2,45	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	2	1,58
6	5	2,35	4	2,12	5,5	2,45	5,5	2,45	5	2,35	5,5	2,45	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12
7	5,5	2,45	5	2,35	5	2,35	5,5	2,45	4,5	2,24	5	2,35	5,5	2,45	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12
8	5,5	2,45	4	2,12	6	2,55	3,5	2,00	5	2,35	5,5	2,45	4,5	2,24	2,5	1,73	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35	2,5	1,73
9	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2,5	1,73	2,5	1,73	3	1,87	6	2,55	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
10	5	2,35	4	2,12	5,5	2,45	4,5	2,24	5,5	2,45	5	2,35	4,5	2,24	4	2,12	4,5	2,24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87
11	5,5	2,45	5,5	2,45	5	2,35	4,5	2,24	5,5	2,45	6	2,55	5	2,35	5,5	2,45	4	2,12	6	2,55	5	2,35	6	2,55	3	1,87
12	4	2,12	4	2,12	5,5	2,45	4	2,12	5	2,35	5,5	2,45	5,5	2,45	2	1,58	4,5	2,24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12
13	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5,5	2,45	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87
14	5,5	2,45	2,5	1,73	5,5	2,45	5	2,35	5	2,35	4,5	2,24	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	1,5	1,41
15	5,5	2,45	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5,5	2,45	6	2,55	6	2,55	5	2,35	4	2,12

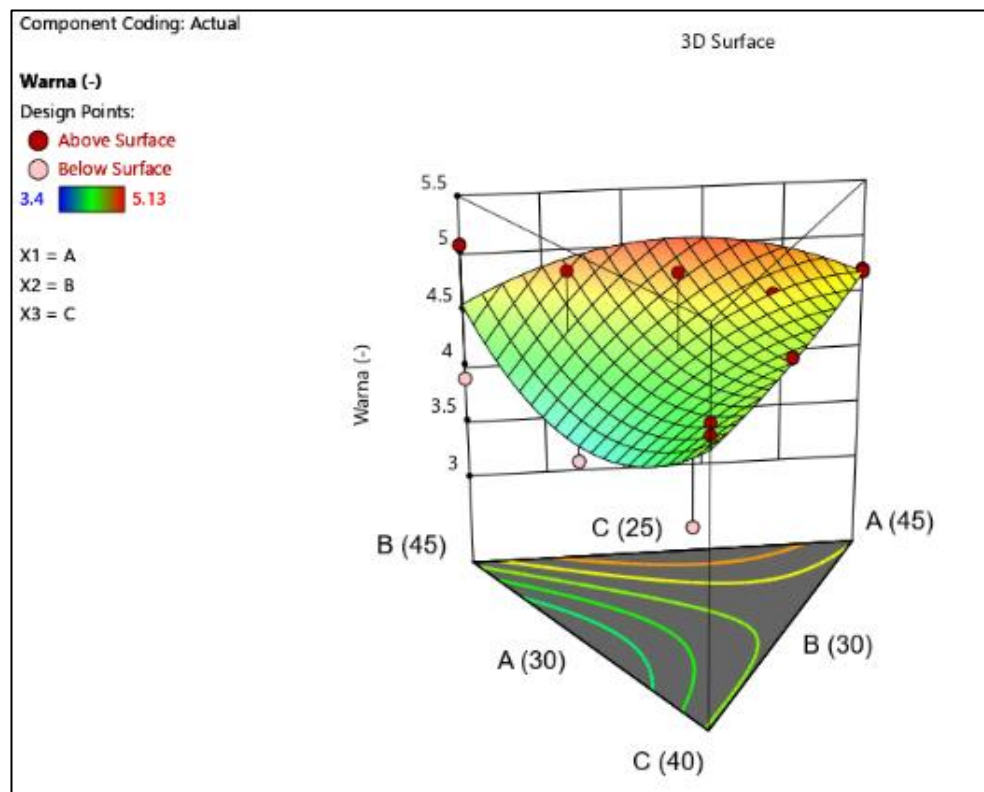
Paneli s	Kode Sampel																									
	445		306		787		668		774		199		961		550		173		986		635		847		897	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
16	4,5	2,24	5,5	2,45	4,5	2,24	4,5	2,24	3	1,87	4,5	2,24	5	2,35	5	2,35	5,5	2,45	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24
17	4,5	2,24	4	2,12	4,5	2,24	5,5	2,45	6	2,55	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87
18	4,5	2,24	4,5	2,24	5	2,35	6	2,55	5,5	2,45	5,5	2,45	5,5	2,45	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12
19	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5,5	2,45	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	2,5	1,73
20	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4,5	2,24	5	2,35	5,5	2,45	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58
21	5	2,35	2	1,58	5,5	2,45	5	2,35	4,5	2,24	5	2,35	5	2,35	1,5	1,41	4,5	2,24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	1,5	1,41
22	5	2,35	4	2,12	5,5	2,45	4	2,12	4	2,12	5,5	2,45	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35
23	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3,5	2,00	5	2,35	5	2,35	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	2,5	1,73
24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5,5	2,45	5	2,35	6	2,55	5,5	2,45	4,5	2,24	5	2,35	6	2,55	6	2,55	6	2,55	4,5	2,24
25	4	2,12	3	1,87	4,5	2,24	5	2,35	6	2,55	5,5	2,45	5	2,35	2,5	1,73	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87
26	5	2,35	3	1,87	6	2,55	4	2,12	5,5	2,45	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5,5	2,45	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12
27	5	2,35	1,5	1,41	5,5	2,45	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	1,5	1,41	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4,5	2,24
28	3,5	2,00	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5,5	2,45	5	2,35	2,5	1,73	5,5	2,45	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12
29	2,5	1,73	3,5	2,00	5	2,35	2,5	1,73	3,5	2,00	4,5	2,24	5,5	2,45	3	1,87	3,5	2,00	3	1,87	2	1,58	3	1,87	1,5	1,41
30	4	2,12	4	2,12	5,5	2,45	5	2,35	5,5	2,45	5,5	2,45	5,5	2,45	5	2,35	4,5	2,24	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4,5	2,24
Jumlah	141,5	68,28	117	62,52	150	70,21	139	67,67	142	68,31	152,5	70,71	154	71,10	113,5	61,48	142	68,52	139	67,72	141	68,10	137	67,28	102	58,56
Rata-rata	4,72	2,28	3,90	2,08	5,00	2,34	4,63	2,26	4,73	2,28	5,08	2,36	5,13	2,37	3,78	2,05	4,73	2,28	4,63	2,26	4,70	2,27	4,57	2,24	3,40	1,95

Tabel 33. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna

Formulasi Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	4,72
2	3,90
3	5,00
4	4,63
5	4,73
6	5,08
7	5,13
8	3,78
9	4,73
10	4,63
11	4,70
12	4,57
13	3,40

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik metode hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut warna, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-7 (kode sampel 961) memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai rata-rata sebesar 5,13 (suka), sedangkan sampel formulasi ke-13 (kode sampel 897) memiliki tingkat kesukaan terendah dengan nilai rata-rata sebesar 3,40 (agak tidak suka).



Gambar 23. Grafik Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna

Lampiran 10. Tahap II : Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

Tabel 34. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 1)

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
1	3	2	5	5	2	3	4	4	2	3	2	1	4
2	3	2	3	3	2	2	2	1	1	2	2	1	3
3	5	2	4	3	2	3	3	2	3	2	2	1	3
4	4	4	5	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4
5	5	3	4	5	2	3	2	4	1	4	4	3	5
6	6	3	4	5	2	4	3	3	2	1	2	2	4
7	6	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4
8	6	4	5	6	6	4	5	4	4	4	6	4	4
9	5	5	5	6	3	3	3	4	3	5	6	3	4
10	4	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	3	3
11	3	3	6	4	3	4	2	2	4	5	3	2	4
12	6	4	6	4	4	4	5	4	4	4	5	4	3
13	4	4	5	4	4	3	3	5	4	4	5	3	4
14	5	4	5	5	3	3	4	2	3	2	4	3	3
15	4	2	4	5	4	5	4	1	4	4	3	3	3
16	3	4	4	3	3	3	4	1	1	2	2	1	3
17	4	3	5	6	5	3	3	2	2	5	4	3	4
18	6	5	5	5	4	4	5	3	3	4	5	3	4
19	4	3	5	5	3	3	3	3	2	6	3	2	3
20	5	4	4	3	4	3	4	3	2	2	2	2	3
21	3	4	4	4	2	2	3	1	2	3	3	1	2
22	5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	5	3	5
23	5	4	5	5	5	4	5	3	3	3	2	4	4

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
24	4	4	5	4	6	5	4	3	5	5	4	4	5
25	5	5	6	6	5	6	6	2	4	6	4	5	4
26	6	5	5	5	6	6	5	3	4	5	4	4	5
27	4	4	4	5	5	3	2	2	2	4	4	4	3
28	4	4	6	4	4	5	3	3	3	3	4	2	4
29	5	4	5	4	4	4	5	3	3	2	4	2	5
30	3	5	4	5	5	3	5	4	2	5	4	5	4
Jumlah	135	112	141	137	115	111	112	84	87	111	110	85	113
Rata-Rata	4,50	3,73	4,70	4,57	3,83	3,70	3,73	2,80	2,90	3,70	3,67	2,83	3,77

Tabel 35.Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 2)

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
1	2	1	4	3	2	2	3	4	3	2	2	2	4
2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
3	2	2	1	2	2	2	3	3	2	1	2	2	1
4	4	4	2	3	4	2	3	3	4	3	4	3	4
5	4	3	4	1	1	3	1	4	2	3	5	3	5
6	4	3	3	4	2	4	3	4	2	1	1	2	4
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	5	5	5	4	6	5	6	4	5	4	6	5	5
9	5	5	3	4	3	2	3	5	5	5	5	4	4
10	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3
11	2	3	4	4	3	3	2	3	4	5	3	3	4
12	5	4	6	4	5	4	5	5	5	4	4	4	3

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	4	4	4	4	3	3	4	3	3	2	4	4	3
15	4	1	3	4	3	4	4	1	4	4	2	3	3
16	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1
17	4	3	4	5	4	5	3	3	3	5	4	3	4
18	5	5	4	5	5	4	5	4	4	6	5	5	5
19	4	3	4	5	2	2	2	2	3	5	3	2	3
20	3	4	4	3	3	2	3	3	2	1	2	1	2
21	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	5	4	4	4	5	4	4	3	5	4	5	4	4
23	5	4	5	5	6	5	6	4	3	3	2	5	4
24	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4
25	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	4	4	3
26	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	6
27	4	4	4	4	4	3	2	4	2	4	4	4	3
28	3	4	5	3	3	5	3	3	4	3	3	2	3
29	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3
30	3	4	3	4	5	3	4	3	2	4	4	4	5
Jumlah	108	103	111	109	105	102	103	97	100	102	101	96	104
Rata-Rata	3,60	3,43	3,70	3,63	3,50	3,40	3,43	3,23	3,33	3,40	3,37	3,20	3,47

Contoh perhitungan :

Panelis ke-1 (Kode sampel 445)

Ulangan Ke-1 = 3

Ulangan ke-2 = 2

$$\text{Rata-Rata (DA)} = \frac{3+2}{2} = 2,5$$

$$\text{DT} = \sqrt{0,5 + DA}$$

$$= \sqrt{0,5 + 2,5}$$

$$= 1,732 \approx 1,73$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai uji organoleptik atribut rasa dari masing-masing formulasi dan panelis, sebagai berikut :

Tabel 36. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Rasa

Panelis	Kode Sampel																									
	445		306		787		668		774		199		961		550		173		986		635		847		897	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2,5	1,73	1,5	1,41	4,5	2,24	4	2,12	2	1,58	2,5	1,73	3,5	2,00	4	2,12	2,5	1,73	2,5	1,73	2	1,58	1,5	1,41	4	2,12
2	2	1,58	1,5	1,41	2	1,58	2,5	1,73	1,5	1,41	1,5	1,41	1,5	1,41	1	1,22	1	1,22	1,5	1,41	1,5	1,41	1,5	1,41	2	1,58
3	3,5	2,00	2	1,58	2,5	1,73	2,5	1,73	2	1,58	2,5	1,73	3	1,87	2,5	1,73	2,5	1,73	1,5	1,41	2	1,58	1,5	1,41	2	1,58
4	4	2,12	4	2,12	3,5	2,00	3,5	2,00	4	2,12	2,5	1,73	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	3,5	2,00	4	2,12	3	1,87	4	2,12
5	4,5	2,24	3	1,87	4	2,12	3	1,87	1,5	1,41	3	1,87	1,5	1,41	4	2,12	1,5	1,41	3,5	2,00	4,5	2,24	3	1,87	5	2,35
6	5	2,35	3	1,87	3,5	2,00	4,5	2,24	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3,5	2,00	2	1,58	1	1,22	1,5	1,41	2	1,58	4	2,12
7	5	2,35	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	3,5	2,00	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12
8	5,5	2,45	4,5	2,24	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4,5	2,24	5,5	2,45	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	6	2,55	4,5	2,24	4,5	2,24

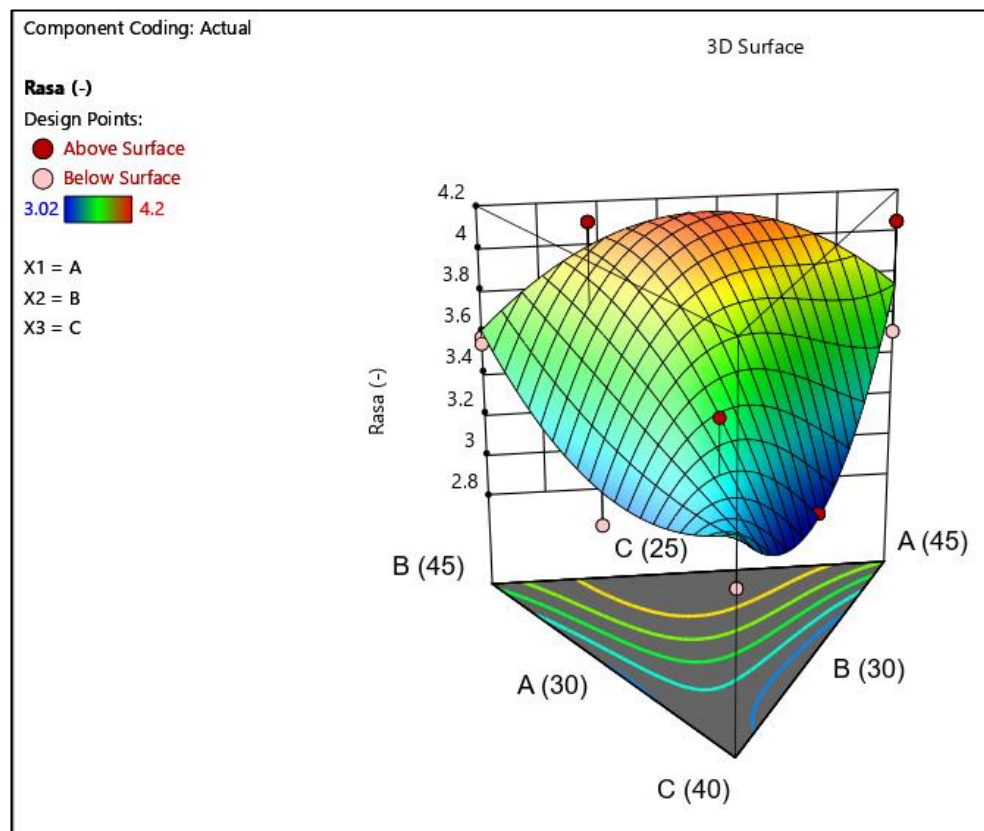
Paneli s	Kode Sampel																									
	445		306		787		668		774		199		961		550		173		986		635		847		897	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	2,5	1,73	3	1,87	4,5	2,24	4	2,12	5	2,35	5,5	2,45	3,5	2,00	4	2,12
10	3,5	2,00	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	3,5	2,00	3,5	2,00	3	1,87	3,5	2,00	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87
11	2,5	1,73	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3,5	2,00	2	1,58	2,5	1,73	4	2,12	5	2,35	3	1,87	2,5	1,73	4	2,12
12	5,5	2,45	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	5	2,35	4,5	2,24	4,5	2,24	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	3	1,87
13	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	3,5	2,00	3,5	2,00	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	3,5	2,00	4	2,12
14	4,5	2,24	4	2,12	4,5	2,24	4,5	2,24	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2,5	1,73	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3,5	2,00	3	1,87
15	4	2,12	1,5	1,41	3,5	2,00	4,5	2,24	3,5	2,00	4,5	2,24	4	2,12	1	1,22	4	2,12	4	2,12	2,5	1,73	3	1,87	3	1,87
16	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2,5	1,73	3	1,87	1,5	1,41	1	1,22	1,5	1,41	1,5	1,41	1	1,22	2	1,58
17	4	2,12	3	1,87	4,5	2,24	5,5	2,45	4,5	2,24	4	2,12	3	1,87	2,5	1,73	2,5	1,73	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12
18	5,5	2,45	5	2,35	4,5	2,24	5	2,35	4,5	2,24	4	2,12	5	2,35	3,5	2,00	3,5	2,00	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4,5	2,24
19	4	2,12	3	1,87	4,5	2,24	5	2,35	2,5	1,73	2,5	1,73	2,5	1,73	2,5	1,73	2,5	1,73	5,5	2,45	3	1,87	2	1,58	3	1,87
20	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3,5	2,00	2,5	1,73	3,5	2,00	3	1,87	2	1,58	1,5	1,41	2	1,58	1,5	1,41	2,5	1,73
21	2,5	1,73	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	2	1,58	2	1,58	2,5	1,73	1,5	1,41	2	1,58	2,5	1,73	2,5	1,73	1,5	1,41	2	1,58
22	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4,5	2,24	4	2,12	5	2,35	3,5	2,00	4,5	2,24
23	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5,5	2,45	4,5	2,24	5,5	2,45	3,5	2,00	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4,5	2,24	4	2,12
24	3,5	2,00	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5,5	2,45	5	2,35	4	2,12	3,5	2,00	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24
25	5	2,35	5	2,35	5,5	2,45	5,5	2,45	5	2,35	5,5	2,45	5,5	2,45	2	1,58	4	2,12	5,5	2,45	4	2,12	4,5	2,24	3,5	2,00
26	5,5	2,45	4,5	2,24	4,5	2,24	4,5	2,24	5,5	2,45	5,5	2,45	5	2,35	3,5	2,00	4,5	2,24	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5,5	2,45
27	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	4,5	2,24	3	1,87	2	1,58	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87
28	3,5	2,00	4	2,12	5,5	2,45	3,5	2,00	3,5	2,00	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	3	1,87	3,5	2,00	2	1,58	3,5	2,00
29	4	2,12	3,5	2,00	4,5	2,24	3,5	2,00	3,5	2,00	4	2,12	4,5	2,24	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3,5	2,00	2,5	1,73	4	2,12
30	3	1,87	4,5	2,24	3,5	2,00	4,5	2,24	5	2,35	3	1,87	4,5	2,24	3,5	2,00	2	1,58	4,5	2,24	4	2,12	4,5	2,24	4,5	2,24
Jumlah	121,5	63,54	107,5	60,12	1264	64,74	123	64,03	110	60,44	106,5	59,86	107,5	60,01	90,5	55,69	93,5	56,33	106,5	59,43	105,5	59,38	90,5	55,53	108,5	60,47
Rata-Rata	4,05	2,12	3,58	2,00	4,20	2,16	4,10	2,13	3,67	2,01	3,55	2,00	3,58	2,00	3,02	1,86	3,12	1,88	3,55	1,98	3,52	1,98	3,02	1,85	3,62	2,02

Tabel 37. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

Formulasi Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	4,05
2	3,58
3	4,20
4	4,10
5	3,67
6	3,55
7	3,58
8	3,02
9	3,12
10	3,55
11	3,52
12	3,02
13	3,62

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik metode hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut rasa, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-3 (kode sampel 787) memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai rata-rata sebesar 4,20 (agak suka), sedangkan sampel formulasi ke-8 (kode sampel 550) dan sampel formulasi ke-12 (kode sampel 847) memiliki tingkat kesukaan terendah dengan nilai rata-rata sebesar 3,02 (agak tidak suka).



Gambar 24. Grafik Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

Lampiran 11. Tahap II : Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Tabel 38. Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* (Ulangan 1)

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
1	4	3	4	3	2	2	2	2	2	2	3	1	4
2	2	3	2	3	1	2	2	1	1	2	2	1	2
3	3	3	2	3	2	4	3	4	1	2	2	1	2
4	5	4	4	3	2	3	4	4	3	4	3	3	4
5	5	3	6	4	1	3	2	1	2	3	4	3	4
6	3	3	3	4	2	4	4	3	2	2	2	3	3
7	5	4	6	5	3	5	3	6	4	5	5	4	6
8	5	6	5	5	4	5	6	4	4	4	5	4	6
9	5	4	6	5	2	2	3	5	3	5	4	3	5
10	4	3	4	5	3	3	4	3	3	4	4	2	2
11	5	3	5	4	4	3	3	5	4	3	3	3	3
12	5	4	4	5	3	4	6	5	4	3	6	4	4
13	4	3	3	4	4	3	3	6	3	4	5	4	3
14	4	4	5	4	2	3	3	5	2	3	3	3	3
15	6	2	4	5	2	4	4	2	2	5	3	1	3
16	5	3	4	5	2	2	3	3	2	4	3	1	3
17	3	3	5	6	2	4	3	3	3	4	6	2	5
18	6	6	6	6	3	5	5	6	3	5	4	4	6
19	5	5	5	4	1	2	1	3	2	3	3	1	3
20	4	5	4	5	4	3	2	3	2	3	2	3	2
21	5	4	4	3	1	2	1	3	1	3	3	1	2
22	5	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	2	5
23	6	5	6	6	4	4	6	3	2	4	4	4	6

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
24	3	4	5	6	4	5	4	4	4	5	5	3	6
25	5	6	6	6	4	5	6	3	3	6	5	4	3
26	6	4	5	4	4	6	5	5	4	6	5	3	6
27	3	3	4	5	2	3	4	4	3	5	4	2	3
28	6	5	5	4	2	4	4	4	4	3	4	1	5
29	4	3	4	4	3	4	4	3	1	2	4	2	4
30	5	4	5	4	2	4	4	3	2	5	3	3	6
Jumlah	136	115	135	134	78	105	108	110	79	112	113	76	119
Rata-rata	4,53	3,83	4,50	4,47	2,60	3,50	3,60	3,67	2,63	3,73	3,77	2,53	3,97

Tabel 39. Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* (Ulangan 2)

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
1	3	3	4	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4
2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
3	2	2	1	2	2	2	3	3	2	1	2	2	1
4	4	3	3	2	4	2	3	3	4	3	3	4	4
5	4	2	5	1	1	3	1	2	2	2	4	3	4
6	4	3	3	3	2	2	3	2	2	1	1	2	3
7	5	5	5	4	4	5	3	5	5	4	5	5	5
8	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	6	5	5
9	4	4	4	5	3	2	3	5	5	4	4	4	4
10	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	2
12	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5
13	4	3	3	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4

Panelis	Kode Sampel												
	445	306	787	668	774	199	961	550	173	986	635	847	897
14	3	2	4	3	3	3	3	5	2	2	3	3	3
15	4	1	3	3	2	4	3	1	3	4	2	2	1
16	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	2	3
17	3	2	3	5	3	5	2	3	4	5	5	2	4
18	5	6	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4
19	2	4	5	4	1	1	1	2	2	2	2	1	3
20	4	4	4	3	4	3	2	2	2	2	1	3	1
21	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	4	4	3	3	3	2	3	4	4	4	3	2	4
23	5	4	5	6	6	4	6	4	2	4	3	5	4
24	3	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4
25	5	5	5	5	5	5	6	2	5	5	4	4	3
26	4	4	3	4	5	5	5	4	5	5	4	4	6
27	3	3	4	5	3	3	3	3	3	5	5	3	3
28	3	4	4	3	3	5	3	3	4	3	3	2	3
29	3	3	3	3	2	3	3	2	2	1	3	3	3
30	4	3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	4	5
Jumlah	106	99	108	106	95	96	97	97	95	98	98	93	101
Rata-rata	3,53	3,30	3,60	3,53	3,17	3,20	3,23	3,23	3,17	3,27	3,27	3,10	3,37

Contoh perhitungan :

Panelis ke-1 (Kode sampel 445)

Ulangan Ke-1 = 4

Ulangan ke-2 = 3

$$\text{Rata-Rata (DA)} = \frac{4+3}{2} = 3,5$$

$$\text{DT} = \sqrt{0,5 + DA}$$

$$= \sqrt{0,5 + 3,5}$$

$$= 2,00$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai uji organoleptik atribut *aftertaste* dari masing-masing formulasi dan panelis, sebagai berikut :

Tabel 40. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Panelis	Kode Sampel																									
	445		306		787		668		774		199		961		550		173		986		635		847		897	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3,5	2,00	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2,5	1,73	2,5	1,73	2	1,58	2,5	1,73	1,5	1,41	4	2,12
2	1,5	1,41	2,5	1,73	1,5	1,41	2,5	1,73	1	1,22	1,5	1,41	1,5	1,41	1	1,22	1	1,22	1,5	1,41	1,5	1,41	1,5	1,41	1,5	1,41
3	2,5	1,73	2,5	1,73	1,5	1,41	2,5	1,73	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	1,5	1,41	1,5	1,41	2	1,58	1,5	1,41	1,5	1,41
4	4,5	2,24	3,5	2,00	3,5	2,00	2,5	1,73	3	1,87	2,5	1,73	3,5	2,00	3,5	2,00	3,5	2,00	3,5	2,00	3	1,87	3,5	2,00	4	2,12
5	4,5	2,24	2,5	1,73	5,5	2,45	2,5	1,73	1	1,22	3	1,87	1,5	1,41	1,5	1,41	2	1,58	2,5	1,73	4	2,12	3	1,87	4	2,12
6	3,5	2,00	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	2	1,58	3	1,87	3,5	2,00	2,5	1,73	2	1,58	1,5	1,41	1,5	1,41	2,5	1,73	3	1,87
7	5	2,35	4,5	2,24	5,5	2,45	4,5	2,24	3,5	2,00	5	2,35	3	1,87	5,5	2,45	4,5	2,24	4,5	2,24	5	2,35	4,5	2,24	5,5	2,45
8	5	2,35	5,5	2,45	5	2,35	4,5	2,24	4,5	2,24	5	2,35	5,5	2,45	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	5,5	2,45	4,5	2,24	5,5	2,45
9	4,5	2,24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	2,5	1,73	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	3,5	2,00	4,5	2,24
10	3,5	2,00	3	1,87	3,5	2,00	4,5	2,24	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	3,5	2,00	2,5	1,73	2,5	1,73

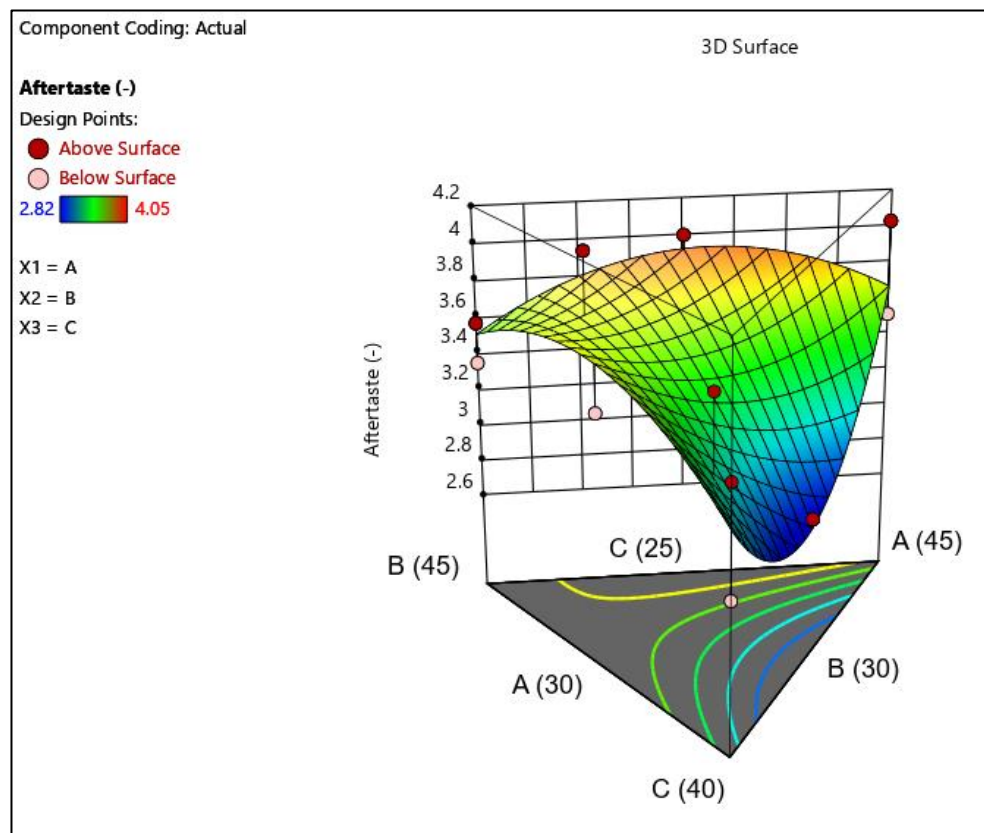
Panelis	Kode Sampel																									
	445		306		787		668		774		199		961		550		173		986		635		847		897	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
11	4	2,12	3	1,87	4,5	2,24	3,5	2,00	4	2,12	3	1,87	3,5	2,00	4,5	2,24	3,5	2,00	3,5	2,00	3	1,87	2,5	1,73	2,5	1,73
12	4,5	2,24	4	2,12	4,5	2,24	4,5	2,24	3,5	2,00	4	2,12	5,5	2,45	5	2,35	4	2,12	3,5	2,00	5,5	2,45	4	2,12	4,5	2,24
13	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3,5	2,00	4	2,12	3,5	2,00	3,5	2,00	5,5	2,45	3	1,87	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	3,5	2,00
14	3,5	2,00	3	1,87	4,5	2,24	3,5	2,00	2,5	1,73	3	1,87	3	1,87	5	2,35	2	1,58	2,5	1,73	3	1,87	3	1,87	3	1,87
15	5	2,35	1,5	1,41	3,5	2,00	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3,5	2,00	1,5	1,41	2,5	1,73	4,5	2,24	2,5	1,73	1,5	1,41	2	1,58
16	4	2,12	2,5	1,73	3	1,87	3,5	2,00	1,5	1,41	1,5	1,41	2,5	1,73	2,5	1,73	2	1,58	3,5	2,00	2,5	1,73	1,5	1,41	3	1,87
17	3	1,87	2,5	1,73	4	2,12	5,5	2,45	2,5	1,73	4,5	2,24	2,5	1,73	3	1,87	3,5	2,00	4,5	2,24	5,5	2,45	2	1,58	4,5	2,24
18	5,5	2,45	6	2,55	5,5	2,45	5,5	2,45	4	2,12	4,5	2,24	5	2,35	5,5	2,45	3,5	2,00	5	2,35	4,5	2,24	4,5	2,24	5	2,35
19	3,5	2,00	4,5	2,24	5	2,35	4	2,12	1	1,22	1,5	1,41	1	1,22	2,5	1,73	2	1,58	2,5	1,73	2,5	1,73	1	1,22	3	1,87
20	4	2,12	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2,5	1,73	2	1,58	2,5	1,73	1,5	1,41	3	1,87	1,5	1,41
21	3,5	2,00	3	1,87	3	1,87	3	1,87	1,5	1,41	2	1,58	1,5	1,41	2,5	1,73	1,5	1,41	2,5	1,73	2,5	1,73	1,5	1,41	2	1,58
22	4,5	2,24	3,5	2,00	3,5	2,00	3,5	2,00	3	1,87	2	1,58	3,5	2,00	4	2,12	3,5	2,00	3,5	2,00	3,5	2,00	2	1,58	4,5	2,24
23	5,5	2,45	4,5	2,24	5,5	2,45	6	2,55	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3,5	2,00	2	1,58	4	2,12	3,5	2,00	4,5	2,24	5	2,35
24	3	1,87	4	2,12	4,5	2,24	5,5	2,45	4,5	2,24	4,5	2,24	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	5	2,35	4,5	2,24	3,5	2,00	5	2,35
25	5	2,35	5,5	2,45	5,5	2,45	5,5	2,45	4,5	2,24	5	2,35	6	2,55	2,5	1,73	4	2,12	5,5	2,45	4,5	2,24	4	2,12	3	1,87
26	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4,5	2,24	5,5	2,45	5	2,35	4,5	2,24	4,5	2,24	5,5	2,45	4,5	2,24	3,5	2,00	6	2,55
27	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	2,5	1,73	3	1,87	3,5	2,00	3,5	2,00	3	1,87	5	2,35	4,5	2,24	2,5	1,73	3	1,87
28	4,5	2,24	4,5	2,24	4,5	2,24	3,5	2,00	2,5	1,73	4,5	2,24	3,5	2,00	3,5	2,00	4	2,12	3	1,87	3,5	2,00	1,5	1,41	4	2,12
29	3,5	2,00	3	1,87	3,5	2,00	3,5	2,00	2,5	1,73	3,5	2,00	3,5	2,00	2,5	1,73	1,5	1,41	1,5	1,41	3,5	2,00	2,5	1,73	3,5	2,00
30	4,5	2,24	3,5	2,00	4	2,12	4	2,12	2,5	1,73	4	2,12	4	2,12	3,5	2,00	2	1,58	4,5	2,24	3,5	2,00	3,5	2,00	5,5	2,45
Jumlah	12 1	63,5 2	10 7	60,0 3	121, 5	63,5 0	12 0	63,2 6	86, 5	54,3 4	100, 5	58,1 8	102, 5	58,5 1	103, 5	58,8 7	87 2	54,6 5	10 5	59,2 5	105, 5	59,4 5	84, 5	53,8 7	11 0	60,4 6
Rata-rata	4,0 3	2,12	3,5 7	2,00	4,05	2,12	4,0 0	2,11	2,8 8	1,81	3,35	1,94	3,42	1,95	3,45	1,96	2,9 0	1,82	3,5 0	1,97	3,52	1,98	2,8 2	1,80	3,6 7	2,02

Tabel 41.Data Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Formula Ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	4,03
2	3,57
3	4,05
4	4,00
5	2,88
6	3,35
7	3,42
8	3,45
9	2,90
10	3,50
11	3,52
12	2,82
13	3,67

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik metode hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut *aftertaste*, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-3 (kode sampel 787) memiliki tingkat kesukaan tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai rata-rata sebesar 4,05 (agak suka), sedangkan sampel formulasi ke-12 (kode sampel 847) memiliki tingkat kesukaan terendah dengan nilai rata-rata sebesar 2,82 (tidak suka).



Gambar 25. Grafik Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Lampiran 12. Tahap II : Hasil Analisis Kadar Gula Total

Tabel 42. Hasil Titration Analisis Kadar Gula Total

Formula Ke-	Titration Gula Pereduksi (A) (mL)			Titration Setelah Inversi (B) (mL)		
	I	II	Rata-Rata	I	II	Rata-Rata
1	2,80	2,80	2,80	11,90	11,90	11,90
2	2,00	2,00	2,00	11,30	11,20	11,25
3	2,30	2,10	2,20	11,30	11,50	11,40
4	2,20	2,30	2,25	11,50	11,50	11,50
5	2,60	2,60	2,60	11,80	11,80	11,80
6	2,00	2,00	2,00	11,20	11,20	11,20
7	2,60	2,40	2,50	11,50	11,70	11,60
8	2,30	2,30	2,30	11,60	11,40	11,50
9	2,60	2,60	2,60	11,90	11,90	11,90
10	2,70	2,60	2,65	11,90	11,90	11,90
11	2,90	2,70	2,80	11,90	11,90	11,90
12	2,70	2,70	2,70	11,80	12,00	11,90
13	2,50	2,40	2,45	11,80	12,00	11,90

Contoh Perhitungan :

Formula I

Dik : Vol. Blanko = 13,30

Vol. Sampel A = 2,80

Vol. Sampel B = 11,90

Dit : Kadar Gula Total?

- Pembakuan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{\text{Bobot KIO}_3 \text{ (g)} / \text{BE KIO}_3 \text{ (g/mol)}}{\text{Vol. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{0,043 / 35,667}{0,0980}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0980N$$

- Penetapan mg Gula berdasarkan tabel

$$\text{Vol. tio} = (\text{Vol. Blanko} - \text{Vol. Sampel}) \times (\text{N tio Standar} / \text{N tio tabel})$$

$$\text{Vol. tio A} = (13,30 - 2,80) \times (0,0980 / 0,1) = 10,29$$

$$\text{Vol. tio B} = (13,30 - 11,90) \times (0,0980 / 0,1) = 1,372$$

Interpolasi

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

$$x = 25,0 + \left(\frac{10,29-10}{11-10} \right) \times (27,6 - 25,0)$$

$$= 25,754 \text{ mg (A)}$$

$$x = 2,4 + \left(\frac{1,372-1}{2-1} \right) \times (4,8 - 2,4)$$

$$= 3,2928 \approx 3,293 \text{ mg (B)}$$

- Kadar Gula Sebelum Inversi (A) dan Setelah Inversi (B)

$$\text{Kadar Gula (\%)} = \frac{W_1 \times \text{FP}}{W} \times 100\%$$

$$\% \text{ Gula sebelum inversi (A)} = \frac{25,754 \times 10}{1 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 25,75\%$$

$$\% \text{ Gula setelah inversi (B)} = \frac{3,293 \times 100}{1 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 32,93\%$$

- Kadar Disakarida

$$\text{Kadar disakarida (\%)} = (\% \text{ gula setelah inversi} - \% \text{ gula sebelum inversi}) \times 0,95$$

$$\% \text{ Disakarida} = (32,93 - 25,75) \times 0,95$$

$$= 6,821 \approx 6,28\%$$

- Kadar Gula Total

$$\text{Gula total (\%)} = \% \text{ gula sebelum inversi} + \% \text{ kadar disakarida}$$

$$\% \text{Gula Total} = 25,75 + 6,28$$

$$= 32,57\%$$

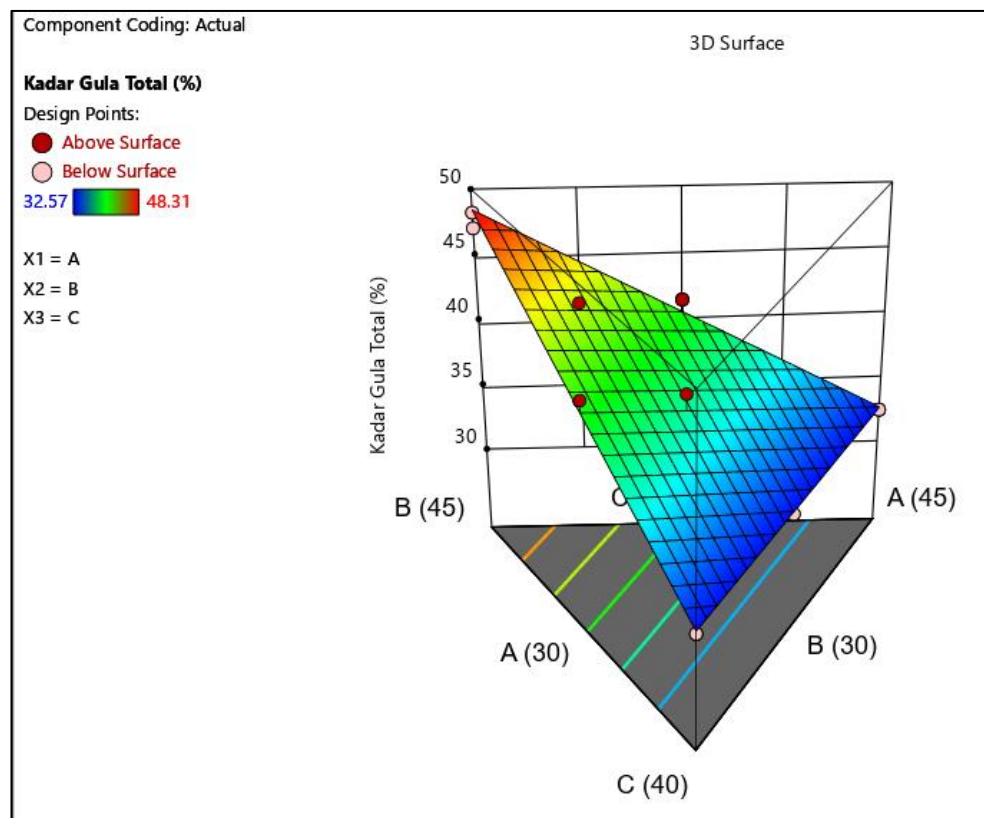
Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan kadar gula total dari masing-masing formulasi, sebagai berikut :

Tabel 43. Hasil Analisis Kadar Gula Total

Formulasi Ke-	Kadar Gula Total (%)
1	32,57
2	47,18
3	43,82
4	41,58
5	34,83
6	48,31
7	39,31
8	41,57
9	32,60
10	32,59
11	32,57
12	32,59
13	34,88

Kesimpulan :

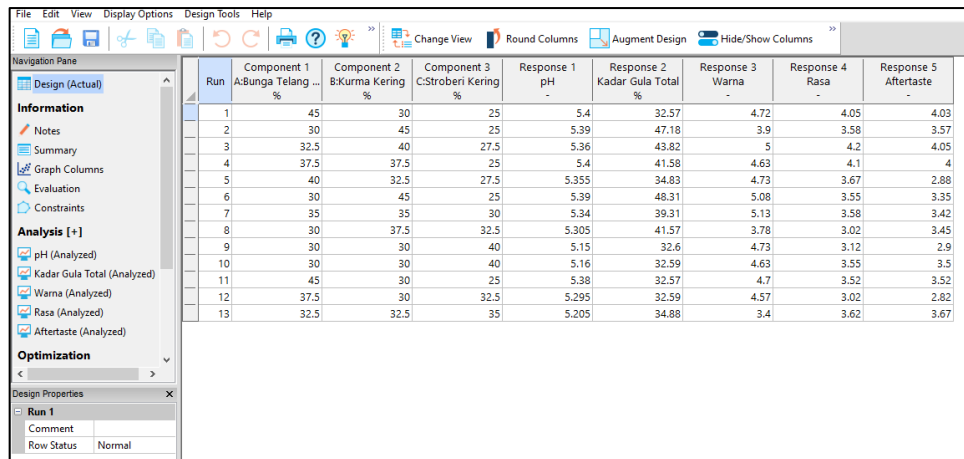
Berdasarkan hasil analisis kadar gula total menggunakan metode luff schoorl, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-6 memiliki kadar gula total tertinggi dari 13 formulasi dengan nilai sebesar 48,31%, sedangkan sampel formulasi ke-1 dan formulasi ke-11 memiliki kadar gula total terendah dengan nilai rata-rata sebesar 32,57%.



Gambar 26. Grafik Hasil Analisis Gula Total

Lampiran 13. Tahap III : Tabel ANOVA dan Estimasi Koefisien *Mixture Design D-Optimal*

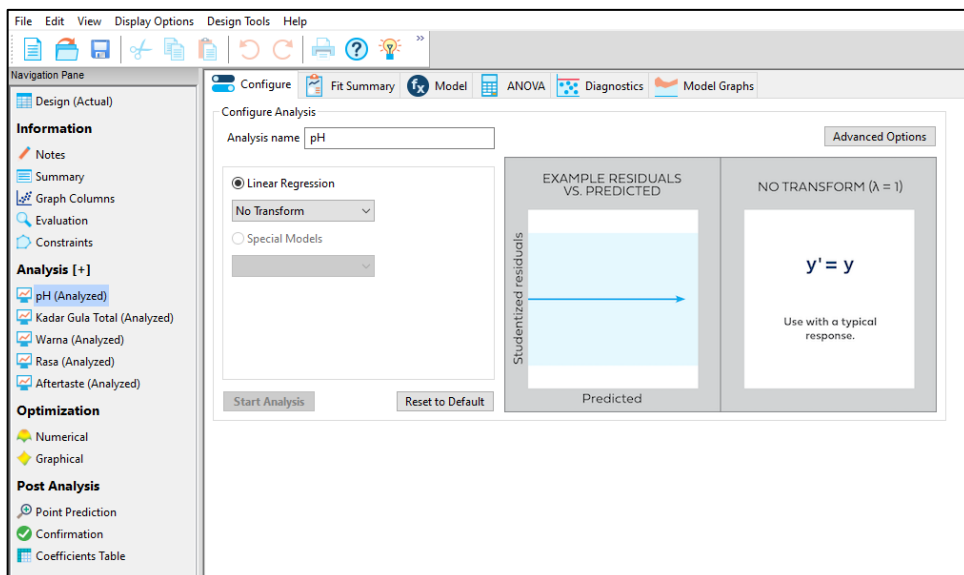
1. Masukkan nilai hasil uji masing-masing respon



Run	Component 1 A:Bunga Telang ... %	Component 2 B:Kurma Kering %	Component 3 C:Stroberi Kering %	Response 1 pH -	Response 2 Kadar Gula Total %	Response 3 Warna -	Response 4 Rasa -	Response 5 Aftertaste -
1	45	30	25	5.4	32.57	4.72	4.05	4.03
2	30	45	25	5.39	47.18	3.9	3.58	3.57
3	32.5	40	27.5	5.36	43.82	5	4.2	4.05
4	37.5	37.5	25	5.4	41.58	4.63	4.1	4
5	40	32.5	27.5	5.355	34.83	4.73	3.67	2.88
6	30	45	25	5.39	48.31	5.08	3.55	3.35
7	35	35	30	5.34	39.31	5.13	3.58	3.42
8	30	37.5	32.5	5.305	41.57	3.78	3.02	3.45
9	30	30	40	5.15	32.6	4.73	3.12	2.9
10	30	30	40	5.16	32.59	4.63	3.55	3.5
11	45	30	25	5.38	32.57	4.7	3.52	3.52
12	37.5	30	32.5	5.295	32.59	4.57	3.02	2.82
13	32.5	32.5	35	5.205	34.88	3.4	3.62	3.67

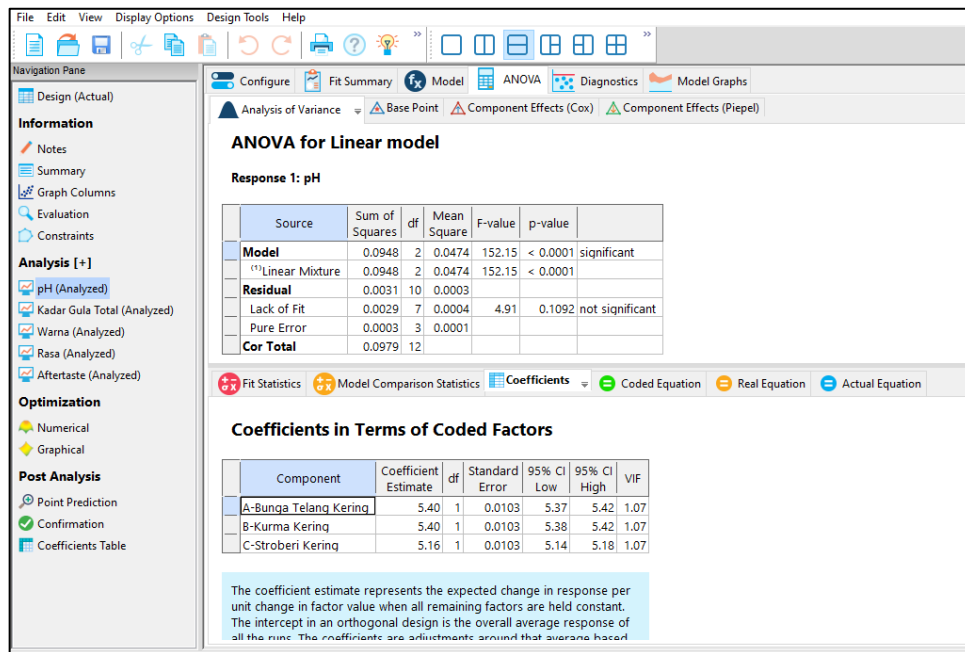
Gambar 27. Penginputan Data Hasil Analisis Tiap Respon

2. Kemudian analisis tiap respon menggunakan *Design Expert*



Gambar 28. Analisis Tiap Respon

3. Pilih menu “ANOVA” untuk melihat tabel ANOVA dan estimasi koefisien dari tiap faktor terhadap respon



Gambar 29. Tabel ANOVA dan Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor terhadap Respon

Sehingga dari langkah-langkah diatas, diperoleh tabel ANOVA dan estimasi

koefisien dari tiap faktor terhadap masing-masing respon, sebagai berikut :

Tabel 44. ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* Nilai pH

Source	Sum of Squares	df	Mean square	F-Value	p-value	
Model	0,0948	2	0,0474	152,15	<0,0001	significant
Linear Mixture	0,0948	2	0,0474	152,15	<0,0001	
Residual	0,0031	10	0,0003			
Lack of Fit	0,0029	7	0,0004	4,91	0,1092	Not significant
Pure Error	0,0003	3	0,0001			
Cor Total	0,0979	12				

Tabel 45. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai pH

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
A-Bunga Telang Kering	5,40	1	0,0103	5,37	5,42	1,07
B-Kurma Kering	5,40	1	0,0103	5,38	5,42	1,07
C-Stroberi Kering	5,16	1	0,0103	5,14	5,18	1,07

Tabel 46. ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* Uji Organoleptik Atribut Warna.

Source	Sum of Squares	df	Mean square	F-Value	p-value	
Model	0,8208	5	0,1642	0,4662	0,7910	Not significant
Linear Mixture	0,2687	2	0,1343	0,3815	0,6962	
AB	0,1872	1	0,1872	0,5316	0,4896	
AC	0,0060	1	0,0060	0,0170	0,9000	
BC	0,3974	1	0,3974	1,13	0,3233	
Residual	2,46	7	0,3521			
Lack of Fit	1,76	4	0,4408	1,89	0,3147	Not significant
Pure Error	0,7014	3	0,2338			
Cor Total	3,29	12				

Tabel 47. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai Uji Organoleptik

Atribut Warna

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
A-Bunga Telang Kering	4,69	1	0,4119	3,72	5,67	1,50
B-Kurma Kering	4,56	1	0,4119	3,59	5,53	1,50
C-Stroberi Kering	4,52	1	0,4119	3,54	5,49	1,50
AB	1,72	1	2,36	-3,86	7,30	1,59
AC	-0,3076	1	2,36	-5,89	5,27	1,59
BC	-2,51	1	2,36	-8,09	3,07	1,59

Tabel 48. ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* Uji Organoleptik Atribut Rasa

Source	Sum of Squares	df	Mean square	F-Value	p-value	
Model	1,16	6	0,1937	2,05	0,2020	Not significant
Linear Mixture	0,5121	2	0,2561	2,71	0,1451	
AB	0,1646	1	0,1646	1,74	0,2351	
AC	0,2521	1	0,2521	2,67	0,1536	
BC	0,0806	1	0,0806	0,8526	0,3914	
ABC	0,1414	1	0,1414	1,50	0,2672	
Residual	0,5672	6	0,0945			
Lack of Fit	0,3339	3	0,1113	1,43	0,3878	Not significant
Pure Error	0,2333	3	0,0778			
Cor Total	1,73	12				

Tabel 49. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai Uji Organoleptik

Atribut Rasa

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
A-Bunga Telang Kering	3,75	1	0,2137	3,23	4,27	1,50
B-Kurma Kering	3,61	1	0,2137	3,09	4,14	1,50
C-Stroberi Kering	3,36	1	0,2137	2,84	3,89	1,50
AB	1,78	1	1,35	-1,52	5,08	1,93
AC	-2,20	1	1,35	-5,50	1,10	1,93
BC	-1,25	1	1,35	-4,55	2,06	1,93
ABC	12,02	1	9,83	-12,03	36,08	2,45

Tabel 50. ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* Uji Organoleptik Atribut*Aftertaste*

Source	Sum of Squares	df	Mean square	F-Value	p-value	
Model	1,03	5	0,2054	1,34	0,3476	Not significant
Linear Mixture	0,3765	2	0,1883	1,23	0,3480	
AB	0,1134	1	0,1134	0,7418	0,4176	
AC	0,4867	1	0,4867	3,18	0,1175	
BC	0,1048	1	0,1048	0,6859	0,4349	
Residual	1,07	7	0,1528			
Lack of Fit	0,7354	4	0,1839	1,65	0,3548	Not significant
Pure Error	0,3343	3	0,1114			
Cor Total	2,10	12				

Tabel 51. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Nilai Organoleptik

Atribut Aftertaste

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
A-Bunga Telang Kering	3,67	1	0,2713	3,03	4,31	1,50
B-Kurma Kering	3,51	1	0,2713	2,87	4,15	1,50
C-Stroberi Kering	3,26	1	0,2713	2,62	3,90	1,50
AB	1,34	1	1,55	-2,34	5,02	1,59
AC	-2,78	1	1,55	-6,45	0,9019	1,59
BC	1,29	1	1,55	-2,39	4,96	1,59

Tabel 52. ANOVA Metode *Mixture D-Optimal* Kadar Gula Total

Source	Sum of Squares	df	Mean square	F-Value	p-value	
Model	411,86	2	205,93	327,38	<0,0001	significant
Linear Mixture	411,86	2	205,93	327,38	<0,0001	
Residual	6,29	10	0,6290			

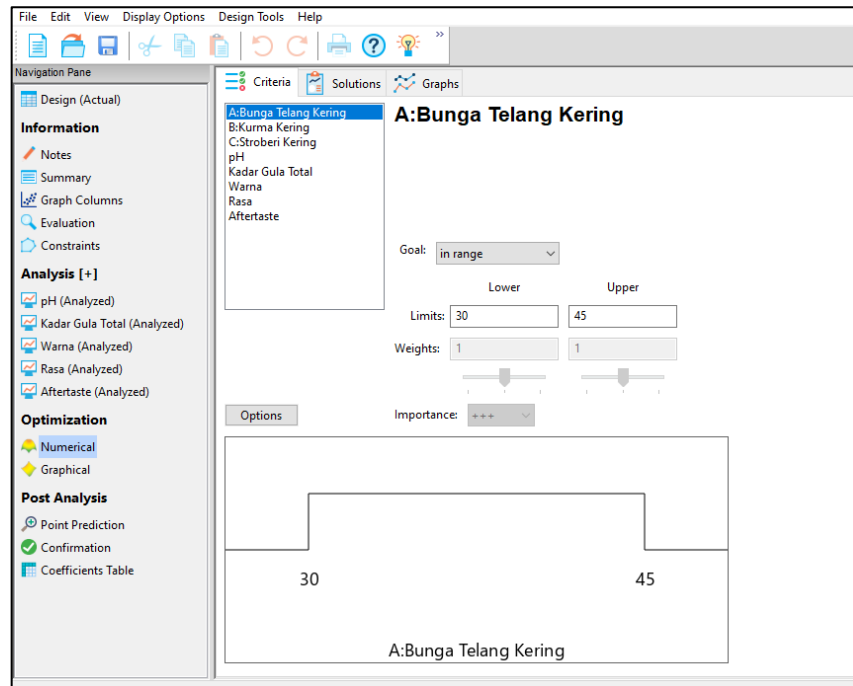
Source	Sum of Squares	df	Mean square	F-Value	p-value	
Lack of Fit	5,65	7	0,8074	3,79	0,1092	Not significant
Pure Error	0,6385	3	0,2128			
Cor Total	418,16	12				

Tabel 53. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Terhadap Kadar Gula Total

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
A-Bunga Telang Kering	32,78	1	0,4649	31,74	33,81	1,07
B-Kurma Kering	48,51	1	0,4649	47,47	49,55	1,07
C-Stroberi Kering	32,80	1	0,4649	31,77	33,84	1,07

Lampiran 14. Tahap III : Penentuan Formulasi terpilih

1. Pilih menu “*Optimization*” lalu pilih “*Numerical*” kemudian isi “Goal” sesuai yang telah ditentukan untuk masing-masing respon



2. Pilih menu “*Solutions*”, kemudian *Design Expert* akan menunjukkan formulasi terpilih dari produk beserta estimasi nilai dari tiap respon beserta nilai *desirability*-nya

Name	Goal	Lower Limit	Upper Limit	Lower Weight	Upper Weight	Importance
A:Bunga Telang Kering	is in range	30	45	1	1	3
B:Kurma Kering	is in range	30	45	1	1	3
C:Stroberi Kering	is in range	25	40	1	1	3
pH	maximize	5.15	5.4	1	1	4
Kadar Gula Total	maximize	32.57	48.31	1	1	4
Warna	maximize	3.4	5.13	1	1	4
Rasa	maximize	3.02	4.2	1	1	5
Aftertaste	maximize	2.82	4.05	1	1	5

Number	Bunga Telang Kering	Kurma Kering	Stroberi Kering	pH	Kadar Gula Total	Warna	Rasa	Aftertaste	Desirability
1	35.668	39.332	25.000	5.398	42.566	5.015	4.084	3.885	0.858 Selected
2	37.500	37.500	25.000	5.397	40.644	5.057	4.127	3.925	0.843
3	30.000	45.000	25.000	5.399	48.511	4.560	3.615	3.508	0.697

Sehingga dari langkah-langkah diatas, diperoleh tiga solusi formulasi produk, yaitu sebagai berikut :

Tabel 54. Solusi Formulasi yang Didapatkan dari Design Expert.

Formulasi ke-	Bunga Telang Kering (A) (%)	Kurma Kering (B) (%)	Stroberi Kering (C) (%)	<i>Desirability</i>
1	35,668	39,332	25	0,858
2	37,5	37,5	25	0,843
3	30	45	25	0,697

Lampiran 15. Tahap IV : Hasil Analisis Nilai pH Formulasi terpilih

Tabel 55. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-1)

Formulasi ke-	Nilai pH
1	5,40
2	5,40

Tabel 56. Hasil Pembacaan Nilai pH (Ulangan ke-2)

Formulasi ke-	Nilai pH
1	5,42
2	5,40

Contoh Perhitungan :

Formulasi ke-1

Ulangan ke-1 = 5,40

Ulangan ke-2 = 5,42

$$\text{Rata - Rata} = \frac{5,40+5,42}{2} = 5,41$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai pH dari masing-masing formulasi, sebagai berikut :

Tabel 57. Hasil Analisis Nilai pH

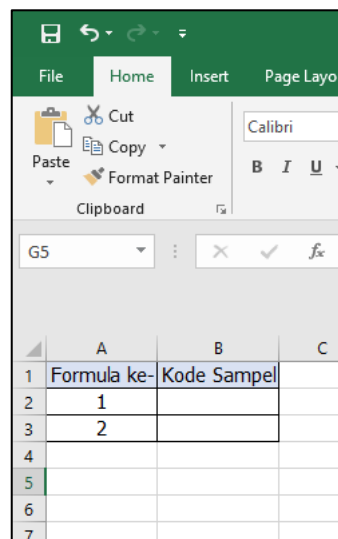
Formulasi ke-	Nilai pH
1	5,41
2	5,40

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis pH menggunakan pH meter, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-1 memiliki nilai pH sebesar 5,41, sedangkan sampel formulasi ke-2 memiliki nilai pH sebesar 5,40.

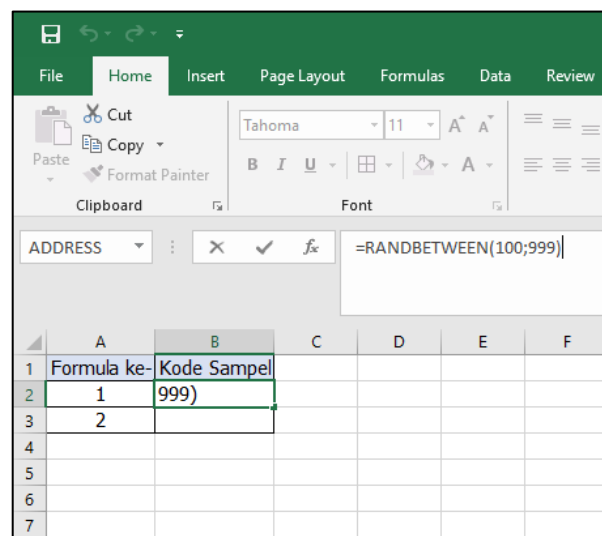
Lampiran 16. Tahap IV: Pengacakan Kode Sampel Uji Organoleptik

1. Buka program *microsoft excel*, setelah itu buat tabel yang terdiri dari 2 kolom dan 14 baris. Kolom pertama untuk menuliskan nomor formulasi sampel dan kolom kedua untuk menuliskan kode sampel. Baris ke 2 sampai 14 digunakan untuk menuliskan nomor formulasi dari 1 sampai 13.



	A	B	C
1	Formula ke-	Kode Sampel	
2	1		
3	2		
4			
5			
6			
7			

2. Masukkan rumus “=randbetween(100;999)” pada kolom “Kode sampel” dan kemudian *enter* untuk memperoleh nomor acak untuk kode sampel tiap formulasi.



	A	B	C	D	E	F
1	Formula ke-	Kode Sampel				
2	1	=RANDBETWEEN(100;999)				
3	2					
4						
5						
6						
7						

3. *Drag* hingga baris terakhir, sehingga diperoleh kode sampel sebagai berikut :

Tabel 58. Pengacakan Kode Sampel

Formulasi Ke-	Kode Sampel
1	329
2	297

Lampiran 17. Tahap IV : Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih

Tabel 59. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-1)

Panelis	Kode Sampel	
	329	297
1	5	5
2	6	6
3	4	5
4	4	5
5	6	4
6	5	6
7	5	6
8	5	6
9	6	6
10	5	4
11	6	4
12	6	6
13	5	6
14	4	5
15	5	5
16	4	5
17	5	6
18	4	5
19	5	5
20	5	5
21	4	4
22	5	6
23	6	6
24	5	6
25	6	5
26	5	5
27	6	6
28	5	5
29	4	5
30	4	5
Jumlah	150	158
Rata-rata	5,00	5,27

Tabel 60. Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-2)

Panelis	Kode Sampel	
	329	297
1	6	6
2	5	6
3	4	5
4	5	6
5	5	5
6	5	6
7	6	6
8	5	6
9	6	6
10	5	5
11	6	4
12	6	6
13	6	5
14	5	5
15	4	5
16	4	6
17	5	5
18	5	6
19	5	5
20	5	5
21	5	4
22	5	6
23	6	5
24	6	6
25	6	5
26	5	5
27	6	5
28	5	5
29	5	5
30	5	5
Jumlah	157	160
Rata-rata	5,23	5,33

Contoh perhitungan :

Panelis ke-1 (Kode sampel 329)

Ulangan Ke-1 = 5

Ulangan ke-2 = 6

$$\text{Rata-Rata (DA)} = \frac{5+6}{2} = 5,5$$

$$DT = \sqrt{0,5 + DA}$$

$$= \sqrt{0,5 + 5,5}$$

$$= 2,449 \approx 2,45$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai uji organoleptik atribut warna dari masing-masing formulasi dan panelis, sebagai berikut :

Tabel 61. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih

Panelis	Kode Sampel			
	329		297	
	DA	DT	DA	DT
1	5,5	2,45	5,5	2,45
2	5,5	2,45	6	2,55
3	4	2,12	5	2,35
4	4,5	2,24	5,5	2,45
5	5,5	2,45	4,5	2,24
6	5	2,35	6	2,55
7	5,5	2,45	6	2,55
8	5	2,35	6	2,55
9	6	2,55	6	2,55
10	5	2,35	4,5	2,24
11	6	2,55	4	2,12
12	6	2,55	6	2,55
13	5,5	2,45	5,5	2,45
14	4,5	2,24	5	2,35
15	4,5	2,24	5	2,35

Panelis	Kode Sampel			
	329		297	
	DA	DT	DA	DT
16	4	2,12	5,5	2,45
17	5	2,35	5,5	2,45
18	4,5	2,24	5,5	2,45
19	5	2,35	5	2,35
20	5	2,35	5	2,35
21	4,5	2,24	4	2,12
22	5	2,35	6	2,55
23	6	2,55	5,5	2,45
24	5,5	2,45	6	2,55
25	6	2,55	5	2,35
26	5	2,35	5	2,35
27	6	2,55	5,5	2,45
28	5	2,35	5	2,35
29	4,5	2,24	5	2,35
30	4,5	2,24	5	2,35
Jumlah	153,5	71,00	159	72,16
Rata-rata	5,12	2,37	5,30	2,41

Tabel 62. Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna pada Formulasi terpilih

Formulasi ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	5,12
2	5,30

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik dengan metode uji hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut *aftertaste*, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-1 (329) memiliki tingkat kesukaan suka dengan nilai rata-rata sebesar 5,12, sedangkan sampel formulasi ke-2 memiliki tingkat kesukaan suka dengan nilai rata-rata sebesar 5,30.

Lampiran 18. Tahap IV : Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih

Tabel 63. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih
(Ulangan ke-1)

Panelis	Kode Sampel	
	329	297
1	4	5
2	5	4
3	5	3
4	6	5
5	3	4
6	3	3
7	2	2
8	4	5
9	4	5
10	4	3
11	4	4
12	3	4
13	5	4
14	4	5
15	3	3
16	4	4
17	5	4
18	6	5
19	2	2
20	4	5
21	3	2
22	5	5
23	3	5
24	3	5
25	5	4
26	3	2
27	4	4
28	3	2
29	2	2
30	3	2
Jumlah	114	112
Rata-rata	3,80	3,73

Tabel 64. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-2)

Panelis	Kode Sampel	
	329	297
1	6	6
2	5	6
3	5	4
4	6	5
5	4	5
6	3	4
7	3	4
8	5	5
9	3	5
10	4	3
11	5	5
12	6	6
13	5	5
14	5	6
15	3	4
16	5	4
17	6	6
18	5	6
19	4	4
20	5	5
21	3	3
22	5	5
23	5	5
24	3	5
25	6	5
26	4	3
27	5	4
28	4	4
29	3	3
30	3	3
Jumlah	134	138
Rata-rata	4,47	4,60

Contoh perhitungan :

Panelis ke-1 (Kode sampel 329)

Ulangan Ke-1 = 4

Ulangan ke-2 = 6

$$\text{Rata-Rata (DA)} = \frac{4+6}{2} = 5$$

$$DT = \sqrt{0,5 + DA}$$

$$= \sqrt{0,5 + 5}$$

$$= 2,345 \approx 2,35$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai uji organoleptik atribut rasa dari masing-masing formulasi dan panelis, sebagai berikut:

Tabel 65. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih

Panelis	Kode Sampel			
	329		297	
	DA	DT	DA	DT
1	5	2,35	5,5	2,45
2	5	2,35	5	2,35
3	5	2,35	3,5	2,00
4	6	2,55	5	2,35
5	3,5	2,00	4,5	2,24
6	3	1,87	3,5	2,00
7	2,5	1,73	3	1,87
8	4,5	2,24	5	2,35
9	3,5	2,00	5	2,35
10	4	2,12	3	1,87
11	4,5	2,24	4,5	2,24
12	4,5	2,24	5	2,35
13	5	2,35	4,5	2,24
14	4,5	2,24	5,5	2,45
15	3	1,87	3,5	2,00

Panelis	Kode Sampel			
	329		297	
	DA	DT	DA	DT
16	4,5	2,24	4	2,12
17	5,5	2,45	5	2,35
18	5,5	2,45	5,5	2,45
19	3	1,87	3	1,87
20	4,5	2,24	5	2,35
21	3	1,87	2,5	1,73
22	5	2,35	5	2,35
23	4	2,12	5	2,35
24	3	1,87	5	2,35
25	5,5	2,45	4,5	2,24
26	3,5	2,00	2,5	1,73
27	4,5	2,24	4	2,12
28	3,5	2,00	3	1,87
29	2,5	1,73	2,5	1,73
30	3	1,87	2,5	1,73
Jumlah	124	64,21	125	64,40
Rata-Rata	4,13	2,14	4,17	2,15

Tabel 66.Data Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa pada Formulasi terpilih

Formulasi ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	4,13
2	4,17

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik dengan metode uji hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut rasa, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-1 (329) memiliki tingkat kesukaan agak suka dengan nilai rata-rata sebesar 4,13, sedangkan sampel formulasi ke-2 memiliki tingkat kesukaan agak suka dengan nilai rata-rata sebesar 4,17.

Lampiran 19. Tahap IV : Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* pada Formulasi terpilih

Tabel 67. Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-1)

Panelis	Kode Sampel	
	329	297
1	4	4
2	4	3
3	4	3
4	5	4
5	3	3
6	3	3
7	2	3
8	4	4
9	4	4
10	5	3
11	5	5
12	3	3
13	5	4
14	5	5
15	4	3
16	4	4
17	4	4
18	5	5
19	2	2
20	4	4
21	5	2
22	5	5
23	3	4
24	2	4
25	5	4
26	2	2
27	2	4
28	2	2
29	2	2
30	3	3
Jumlah	110	105
Rata-rata	3,67	3,50

Tabel 68. Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* pada Formulasi terpilih (Ulangan ke-2)

Panelis	Kode Sampel	
	329	297
1	5	5
2	5	6
3	4	4
4	6	5
5	2	3
6	4	4
7	3	4
8	5	6
9	5	5
10	4	4
11	5	5
12	3	4
13	6	5
14	5	6
15	4	5
16	5	4
17	5	5
18	5	4
19	3	3
20	5	5
21	4	3
22	5	6
23	3	5
24	2	4
25	5	6
26	3	3
27	3	4
28	3	3
29	3	3
30	4	5
Jumlah	124	134
Rata-rata	4,13	4,47

Contoh perhitungan :

Panelis ke-1 (Kode sampel 329)

Ulangan Ke-1 = 4

Ulangan ke-2 = 5

$$\text{Rata-Rata (DA)} = \frac{4+5}{2} = 4,5$$

$$\text{DT} = \sqrt{0,5 + DA}$$

$$= \sqrt{0,5 + 4,5}$$

$$= 2,236 \approx 2,24$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai uji organoleptik atribut *aftertaste* dari masing-masing formulasi dan panelis, sebagai berikut :

Tabel 69. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* pada Formulasi terpilih

Panelis	Kode Sampel			
	329		297	
	DA	DT	DA	DT
1	4,5	2,24	4,5	2,24
2	4,5	2,24	4,5	2,24
3	4	2,12	3,5	2,00
4	5,5	2,45	4,5	2,24
5	2,5	1,73	3	1,87
6	3,5	2,00	3,5	2,00
7	2,5	1,73	3,5	2,00
8	4,5	2,24	5	2,35
9	4,5	2,24	4,5	2,24
10	4,5	2,24	3,5	2,00
11	5	2,35	5	2,35
12	3	1,87	3,5	2,00
13	5,5	2,45	4,5	2,24
14	5	2,35	5,5	2,45

Panelis	Kode Sampel			
	329		297	
	DA	DT	DA	DT
15	4	2,12	4	2,12
16	4,5	2,24	4	2,12
17	4,5	2,24	4,5	2,24
18	5	2,35	4,5	2,24
19	2,5	1,73	2,5	1,73
20	4,5	2,24	4,5	2,24
21	4,5	2,24	2,5	1,73
22	5	2,35	5,5	2,45
23	3	1,87	4,5	2,24
24	2	1,58	4	2,12
25	5	2,35	5	2,35
26	2,5	1,73	2,5	1,73
27	2,5	1,73	4	2,12
28	2,5	1,73	2,5	1,73
29	2,5	1,73	2,5	1,73
30	3,5	2,00	4	2,12
Jumlah	117	62,44	119,5	63,1969
Rata-rata	3,90	2,08	3,98	2,11

Tabel 70.Data Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* pada Formulasi terpilih

Formulasi ke-	Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan
1	3,90
2	3,98

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik dengan metode uji hedonik oleh 30 panelis terhadap atribut *aftertaste*, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-1 (329) memiliki tingkat kesukaan agak tidak suka dengan nilai rata-rata sebesar 3,90, sedangkan sampel formulasi ke-2 memiliki tingkat kesukaan agak tidak suka dengan nilai rata-rata sebesar 3,98.

Lampiran 20.Tahap IV : Hasil Analisis Kadar Gula Total Formulasi terpilih

Tabel 71. Hasil Titration Analisis Kadar Gula Total pada Formulasi terpilih

Formula Ke-	Titration Gula Pereduksi (A) (mL)			Titration Setelah Inversi (B) (mL)		
	I	II	Rata-Rata	I	II	Rata-Rata
1	2,30	2,20	2,25	11,40	11,50	11,45
2	2,30	2,40	2,35	11,50	11,60	11,55

Contoh Perhitungan :

Formula I

Dik : Vol. Blanko = 13,30

Vol. Sampel A = 2,25

Vol. Sampel B = 11,45

Dit : Kadar Gula Total?

- Pembakuan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{\text{Bobot KIO}_3 \text{ (g)} / \text{BE KIO}_3 \text{ (g/mol)}}{\text{Vol. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{0,043/35,667}{0,0980}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0980N$$

- Penetapan mg Gula berdasarkan tabel

$$\text{Vol. tio} = (\text{Vol. Blanko} - \text{Vol. Sampel}) \times (N \text{ tio Standar} / N \text{ tio tabel})$$

$$\text{Vol. tio A} = (13,30 - 2,25) \times (0,0980/0,1) = 10,829$$

$$\text{Vol. tio B} = (13,30 - 11,45) \times (0,0980/0,1) = 1,813$$

Interpolasi

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

$$x = 25,0 + \left(\frac{10,829-10}{11-10}\right) \times (27,6 - 25,0)$$

$$= 27,1554 \approx 27,155 \text{ mg (A)}$$

$$x = 2,4 + \left(\frac{1,813-1}{2-1}\right) \times (4,8 - 2,4)$$

$$= 4,3512 \approx 4,351 \text{ mg (B)}$$

- Kadar Gula Sebelum Inversi (A) dan Setelah Inversi (B)

$$\text{Kadar Gula (\%)} = \frac{W_1 \times \text{FP}}{W} \times 100\%$$

$$\% \text{ Gula sebelum inversi (A)} = \frac{27,155 \times 10}{1 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 27,16\%$$

$$\% \text{ Gula setelah inversi (B)} = \frac{4,351 \times 100}{1 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 43,51\%$$

- Kadar Disakarida

$$\text{Kadar disakarida (\%)} = (\% \text{ gula setelah inversi} - \% \text{ gula sebelum inversi}) \times 0,95$$

$$\% \text{ Disakarida} = (43,51 - 27,16) \times 0,95$$

$$= 15,5325 \approx 15,53\%$$

- Kadar Gula Total

$$\text{Gula total (\%)} = \% \text{ gula sebelum inversi} + \% \text{ kadar disakarida}$$

$$\% \text{Gula Total} = 27,16 + 15,53$$

$$= 42,69\%$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan kadar gula total dari masing-masing formulasi, sebagai berikut :

Tabel 72. Hasil Analisis Kadar Gula Total

Formulasi Ke-	Kadar Gula Total (%)
1	42,69
2	40,45

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis kadar gula total menggunakan metode luff schoorl, didapatkan bahwa sampel formulasi ke-1 memiliki kadar gula total sebesar 42,69%, sedangkan sampel formulasi ke-2 kadar gula sebesar 30,45%.

Lampiran 21. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan pada Formulasi terpilih

Tabel 73. Hasil Pembacaan Aktivitas Antioksidan Formulasi terpilih ke-1

ppm	Formulasi ke-1		
	I	II	Rata-Rata
0 (Kontrol)	0,64	0,620	0,634
100	0,572	0,555	0,564
200	0,446	0,459	0,453
300	0,293	0,274	0,284
400	0,189	0,181	0,185

Contoh Perhitungan

Formulasi ke-1 (100 ppm)

- %Inhibisi

$$\%Inhibisi = \frac{\text{Absorban Kontrol} - \text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Kontrol}} \times 100$$

$$\%Inhibisi = \frac{0,634 - 0,564}{0,634} \times 100$$

$$= 11,12\%$$

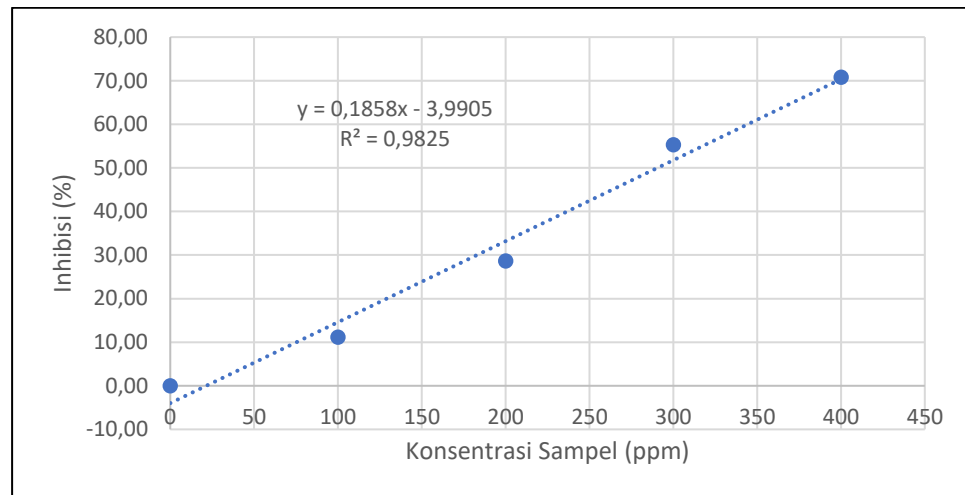
Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai

%Inhibisi dari masing-masing ppm pada formulasi terpilih ke-1, sebagai berikut :

Tabel 74. Nilai %Inhibisi Masing-Masing ppm pada Formulasi terpilih ke-1

ppm	A kontrol	A sampel	%Inhibisi
0	0,634	0,634	0,00
100	0,634	0,564	11,12
200	0,634	0,453	28,63
300	0,634	0,284	55,28
400	0,634	0,185	70,82

Sehingga didapatkan grafik dari data diatas dengan nilai ppm sebagai sumbu x dan nilai %Inhibisi sebagai sumbu y, berikut grafiknya:



Gambar 30. Grafik %Inhibisi Formulasi terpilih ke-1

- Perhitungan nilai r

$$r = \sqrt{R^2}$$

$$= \sqrt{0,9825}$$

$$= 0,991$$

- Perhitungan IC_{50}

$$y = bx + a$$

$$50 = 0,1858x - 3,9905$$

$$IC_{50} = \frac{50 + 3,9905}{0,1858}$$

$$= 290,584 \text{ ppm}$$

Tabel 75. Hasil Pembacaan Aktivitas Antioksidan Formulasi terpilih ke-2

ppm	Formulasi ke-1		
	I	II	Rata-Rata
0 (Kontrol)	0,638	0,623	0,631
100	0,507	0,517	0,512
150	0,434	0,449	0,442
200	0,323	0,336	0,330
250	0,286	0,225	0,256

Contoh Perhitungan

Formulasi ke-1 (100 ppm)

- %Inhibisi

$$\%Inhibisi = \frac{\text{Absorban Kontrol} - \text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Kontrol}} \times 100$$

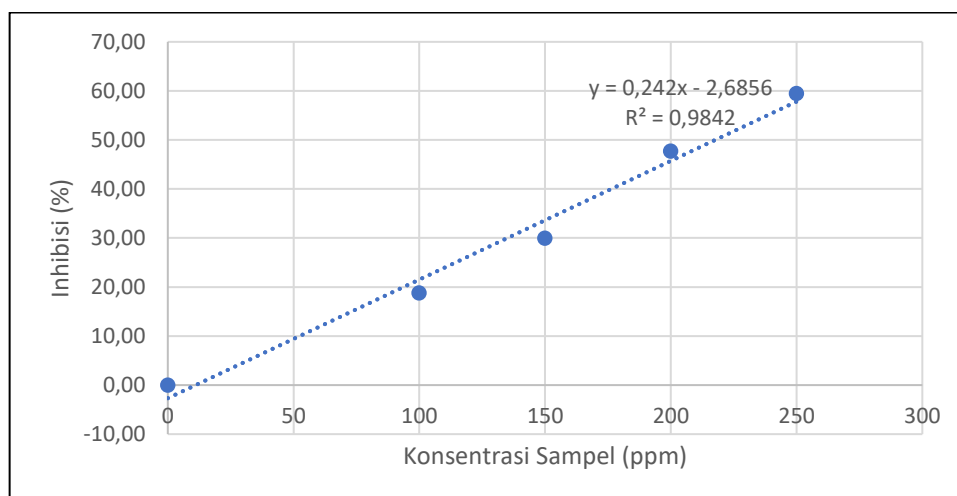
$$\begin{aligned} \%Inhibisi &= \frac{0,631 - 0,512}{0,634} \times 100 \\ &= 18,79\% \end{aligned}$$

Sehingga dengan menggunakan cara perhitungan diatas, didapatkan nilai %Inhibisi dari masing-masing ppm pada formulasi terpilih ke-1, sebagai berikut :

Tabel 76. Nilai %Inhibisi Masing-Masing ppm pada Formulasi terpilih ke-2

ppm	A kontrol	A sampel	%inhibisi
0	0,631	0,631	0,00
100	0,631	0,512	18,79
150	0,631	0,442	29,98
200	0,631	0,330	47,74
250	0,631	0,256	59,48

Sehingga didapatkan grafik dari data diatas dengan nilai ppm sebagai sumbu x dan nilai %Inhibisi sebagai sumbu y, berikut grafiknya:



Gambar 31. Grafik %Inhibisi Formulasi terpilih ke-2.

- Perhitungan nilai r

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{R^2} \\ &= \sqrt{0,9842} \\ &= 0,992 \end{aligned}$$

- Perhitungan IC_{50}

$$y = bx + a$$

$$50 = 0,242x - 2,6856$$

$$\begin{aligned} IC_{50} &= \frac{50 + 2,6856}{0,242} \\ &= 217,709 \text{ ppm} \end{aligned}$$

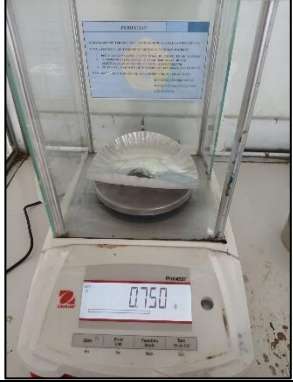
Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, didapatkan bahwa sampel formulasi terpilih ke-1 memiliki nilai IC_{50} sebesar 290,584 ppm (lemah), sedangkan sampel formulasi terpilih ke-2 memiliki nilai IC_{50} sebesar 217,709 ppm (sedang).

Lampiran 22. Dokumentasi Pembuatan *Mix tea* Bunga Telang, Buah Kurma, dan Stroberi

Tabel 77. Dokumentasi Pembuatan Produk

Foto	Keterangan
	Pembersihan stroberi
	Penataan stroberi diatas tray untuk pengeringan
	Penggilingan stroberi kering

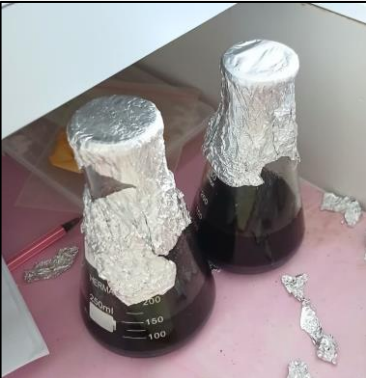
Foto	Keterangan
	Bunga telang yang telah dikeringkan
	Penimbangan bahan

(Sumber : Dokumentasi, 2025)

Lampiran 23. Dokumentasi Analisis *Mix tea* Bunga Telang, Buah Kurma, dan Buah Stroberi

Tabel 78. Dokumentasi Analisis Produk

Foto	Keterangan
	Penimbangan sampel
	Larutan sampel pada analisis kadar gula total
	Pemanasan larutan pada analisis kadar gula total

Foto	Keterangan
	Analisis nilai pH
	Pengujian respon organoleptik metode uji hedonik
	Maserasi pada analisis aktivitas antioksidan
	Evaporasi pada analisis aktivitas antioksidan

(Sumber : Dokumentasi, 2025)