

**OPTIMALISASI FORMULA TEPUNG TELUR BERBUMBU DENGAN
PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Niken Anggraeni
(15.302.0176)



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2020**

**OPTIMALISASI FORMULA TEPUNG TELUR BERBUMBU DENGAN
PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Niken Anggraeni
15.302.0176**

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Acc Pemb


(Ir. Neneng Suliasih., M.P)



(Dr. Ir. Yusman Taufik., M.P)

**OPTIMALISASI FORMULA TEPUNG TELUR BERBUMBU DENGAN
PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Niken Anggraeni
15.302.0176**

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

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

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan formula yang optimal pada pembuatan tepung telur berbumbu dengan menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal*.

Penelitian yang dilakukan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yaitu melakukan analisis bahan baku dan memilih formula dasar tepung telur berbumbu. Penelitian utama bertujuan untuk memperoleh optimasi formula tepung telur berbumbu menggunakan program *Design Expert* 11.0 metode *mixture d-optimal*. Respon yang diamati terdiri dari empat respon yaitu respon kimia meliputi kadar air, kadar protein dan kadar lemak, respon fisik meliputi pH, nilai rendemen dan warna *redness (colorimeter)*, respon organoleptik meliputi dua atribut untuk tepung telur berbumbu yaitu warna dan aroma, tiga atribut untuk telur dadar berbumbu yaitu warna, aroma dan rasa serta respon uji formula terpilih meliputi daya busa, stabilitas emulsi dan waktu koagulasi.

Formula optimal yang diprediksikan oleh program *Design Expert* 11.0 metode *mixture d-optimal* terdiri atas telur 75%, maltodekstrin 8%, tween 80 1%, bawang merah 8.03%, cabai merah 6.03% dan garam sebesar 1.94%.

Berdasarkan formulasi optimal yang ditawarkan oleh program kemudian dibandingkan dengan analisis laboratorium maka dapat dibuktikan dari nilai *desirability* (ketepatan) dengan nilai 0.636. Dari nilai tersebut dapat diketahui hasil perbandingan data analisis dilaboratorium tidak berbeda jauh dengan prediksi yang dibuat oleh program *Design Expert* 11.0.

Kata kunci : tepung telur berbumbu, *design expert* metode *mixture d-optimal*

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the optimal formulation in the product seasoned egg powder using an Design Expert 11.0 on method of d-optimal mixture.

Research conducted preliminary research and main research. In the preliminary research was carried out analysis of raw materials and choosing a basic formula for seasoned egg powder. The main research aimed at obtaining an optimization of the formula for seasoned egg powder using the Design Expert 11.0 on method of d-optimal mixture. The observed responses consisted of four responses, namely chemical responses including moisture content, protein content and fat content, physical responses including pH, yield and redness color analysis (colorimeter), organoleptic responses including two attributes for seasoned egg powder, namely color and aroma, three attributes for omelet, namely color, aroma and taste and the response of the selected formula test includes foam power, emulsion stability and coagulation times.

The result of optimal formulation that predicted by the program Design Expert 11.0 on method of d-optimal mixture is that is has a value egg 75%, maltodextrin 8%, tween 80 1%, red onion 8.03%, chili 6.03% and salt 1.94%.

The result of d-optimal program compared with the result of laboratory analysis, so it could be evidenced by desirability value with score 0.636, so the difference between the analysisist and the program didn't get to far.

Keywords: seasoned egg powder, Design Expert on method of d-optimal mixture.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Pemikiran	5
1.6 Hipotesis	8
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Telur.....	9
2.1.1 Komposisi Kimia Telur	10
2.1.2 Sifat-Sifat Fungsional Telur	11
2.1.3 Perubahan Fisiko Kimia Telur.....	13
2.1.4 Denaturasi Protein	15
2.2 Bawang Merah.....	17
2.3 Cabai Merah.....	18
2.4 Garam	19
2.5 Pengeringan	20
2.5.1 <i>Foam-mat Drying</i>	21
2.6 Tepung Telur	22
2.7 Produk Instan	25
2.8 Program <i>Design Expert</i> Metode <i>Mixture d-optimal</i>	26

III. METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	29
3.1.1 Bahan – bahan Penelitian	29
3.1.2 Alat –alat Penelitian	29
3.2 Metode Penelitian	30
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	30
3.2.2 Penelitian Utama	31
3.2.3 Rancangan Percobaan	34
3.2.4 Rancangan Analisis	35
3.2.5 Rancangan Respon	36
3.3 Prosedur Penelitian	37
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan	37
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan	44
4.1.1 Analisis Bahan Baku	44
4.1.2 Memilih Formula Dasar	46
4.1.2.1 Warna	47
4.1.2.2 Aroma	48
4.1.2.3 Rasa	48
4.2 Hasil Penelitian Utama	49
4.2.1 Analisis Respon Kimia, Fisik dan Organoleptik	50
4.2.1.1 Kadar Air	53
4.2.1.2 Kadar Protein	57
4.2.1.3 Kadar Lemak	61
4.2.1.4 pH	65
4.2.1.5 Rendemen	69
4.2.1.6 Warna Tepung Telur (<i>Colorimeter</i>)	72
4.2.1.7 Uji Hedonik Atribut Warna Tepung Telur	75
4.2.1.8 Uji Hedonik Atribut Aroma Tepung Telur	78
4.2.1.9 Uji Hedonik Atribut Warna Telur Dadar	81
4.2.1.10 Uji Hedonik Atribut Aroma Telur Dadar	85
4.2.1.11 Uji Hedonik Atribut Rasa Telur Dadar	87
4.2.2 Optimasi Formulasi Tepung Telur Berbumbu <i>Design Expert 11.0</i>	91
4.2.3 Verifikasi Formula Hasil Optimasi	94
V. KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1 Kesimpulan	102
5.1 Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Berbagai Telur	10
2. Komposisi Kimia Telur Utuh dan Bagian-Bagiannya	10
3. Komposisi Kimia Telur Ayam Ras, Buras dan Puyuh.....	11
4. Standar Mutu Tepung Telur Menurut FDA (AS).	25
5. Formula Dasar Tepung Telur Berbumbu	31
6. Variabel Tetap dan Variabel Berubah.....	32
7. Formula Tepung Telur Berbumbu dengan Basis 350 gram.....	42
8. Hasil Analisis Telur Ayam Ras.....	44
9. Data Hasil Nilai Skoring Pengujian Penelitian Pendahuluan	47
10. Data Batas Atas dan Bawah Variabel Berubah.....	47
11. Data Input Hasil Analisis Respon dalam <i>Design Expert 11.0</i>	52
12. Hasil Uji ANOVA Kadar Air.....	53
13. Hasil Uji ANOVA Kadar Protein	57
14 Hasil Uji ANOVA Kadar Lemak.....	61
15. Hasil Uji ANOVA pH.....	65
16. Hasil Uji ANOVA Rendemen.....	69
17. Hasil Uji ANOVA Warna <i>Redness</i> Tepung Telur (<i>Colorimeter</i>).....	72
18. Hasil Uji ANOVA Uji Hedonik Atribut Warna Tepung Telur.....	76
19. Hasil Uji ANOVA Uji Hedonik Atribut Aroma Tepung Telur	79
20. Hasil Uji ANOVA Uji Hedonik Atribut Warna Telur dadar	82
21. Hasil Uji ANOVA Uji Hedonik Atribut Aroma Telur dadar.....	85

22. Hasil Uji ANOVA Uji Hedonik Atribut Rasa Telur dadar	88
23. Komponen yang dioptimasi, Nilai target, batas, dan <i>importance</i> pada tahapan optimasi formula	92
24. Hasil Tahapan Verifikasi Beserta Prediksi dari Setiap Respon	95
25. Hasil Analisis pada Tepung Telur Berbumbu Formulasi Terpilih (Optimal) .	96
26. Perhitungan Basis Penelitian.....	125
27. Kebutuhan Bahan Baku Bawang Merah.....	125
28. Kebutuhan Bahan Baku Cabai Merah.....	126
29. Kebutuhan Bahan Baku Garam.....	126
30. Kebutuhan Bahan Baku Variabel Tetap.....	126
31. Biaya Kebutuhan Sampel.....	127
32. Biaya Analisis Bahan Baku.....	127
33. Biaya Pengujian Sampel	127
34. Total Biaya Penelitian.....	127
35. Data Penellitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Warna	128
36. Anova Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Warna	129
37. Uji Lanjut Duncan Uji Hedonik Atribut Warna.....	129
38. Data Penellitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Aroma.....	130
39. Anova Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Aroma.....	131
40. Uji Lanjut Duncan Uji Hedonik Atribut Aroma	131
41. Data Penellitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Rasa	132
42. Anova Penelitian Pendahulua Uji Hedonik Atribut Rasa	133
43. Uji Lanjut Duncan Uji Hedonik Atribut Rasa.....	133
44. Data Analisis Kadar Air Bahan Baku	137

45. Data Analisis Kadar Protein Bahan Baku	137
46. Data Analisis Kadar Lemak Bahan Baku.....	137
47. Data Analisis pH Bahan Baku.....	137
48. Data Analisis Kadar Air Tepung Telur Berbumbu	138
49. Data Analisis Kadar Protein Tepung Telur Berbumbu	138
50. Data Analisis Kadar Lemak Tepung Telur Berbumbu	139
51. Data Analisis Rendemen Tepung Telur Berbumbu	139
52. Data Analisis pH Tepung Telur Berbumbu	139
53. Data Analisis Warna Tepung Telur Berbumbu (<i>Colorimeter</i>)	140
54. Data Uji Hedonik Atribut Warna Tepung Telur Berbumbu	141
55. Data Uji Hedonik Atribut Aroma Tepung Telur Berbumbu.....	142
56. Data Uji Hedonik Atribut Warna Telur Dadar.....	143
57. Data Uji Hedonik Atribut Aroma Telur Dadar	144
58. Data Uji Hedonik Atribut Rasa Telur Dadar.....	145
59. Data Analisis Kadar Air Formula Optimal	146
60. Data Analisis Kadar Protein Formula Optimal	146
61. Data Analisis Kadar Lemak Formula Optimal.....	146
62. Data Analisis pH Formula Optimal	146
63. Data Analisis Rendemen Formula Optimal	147
64. Data Analisis Warna Formula Optimal (<i>Colorimeter</i>).....	147
65. Data Uji Hedonik Warna Tepung Telur Formula Optimal	147
66. Data Uji Hedonik Aroma Tepung Telur Formula Optimal.....	147
67. Data Uji Hedonik Aroma Telur Dadar Formula Optimal	148

68. Data Uji Hedonik Warna Telur Dadar Formula Optimal..... 148

69. Data Uji Hedonik Rasa Telur Dadar Formula Optimal 148



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Telur Ayam Ras	9
2. Bawang Merah	17
3. Cabai Merah	18
4. Garam.....	19
5. Tepung Telur.....	23
6. Penentuan Batas Atas dan Batas Bawah Variabel Berubah.....	33
7. Input data yang akan digunakan dalam Program <i>Design Expert</i>	33
8. Analisis Respon Kimia, Fisik dan Organoleptik yang akan Diuji	33
9. Jumlah Formulasi yang Dihasilkan oleh <i>Design Expert</i>	34
10. Prosedur Penelitian <i>Design Expert</i> Metode <i>Mixture D-optimal</i>	40
11. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Tepung Telur Berbumbu	41
12. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Kadar Air.....	54
13. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Kadar Air.....	55
14. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Kadar Protein	59
15. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Kadar Protein.....	59
16. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Kadar lemak	63
17. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Kadar Lemak.....	63
18. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon pH.....	67
19. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon pH.....	67
20. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Rendemen.....	70
21. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Rendemen.....	71

22. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon warna <i>redness</i> tepung telur (<i>colorimeter</i>).....	73
23. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Warna <i>redness</i> Tepung Telur (<i>colorimeter</i>)	74
24. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Warna Tepung Telur.....	77
25. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Warna Tepung Telur.....	78
26. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Aroma Tepung Telur.....	80
27. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Aroma Tepung Telur.....	81
28. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Warna Telur Dadar.....	83
29. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Warna Telur Dadar.....	84
30. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Aroma Telur Dadar.....	86
31. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Warna Telur Dadar.....	87
32. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Rasa Telur Dadar.....	89
33. Grafik Tiga Dimensi Hasil Uji Respon Uji Hedonik Atribut Rasa Telur Dadar.....	90
34. Formulasi Terpilih Tepung Telur Berbumbu.....	91
35. Grafik <i>Contour Plot</i> Formula Optimal.....	94
36. Grafik 3D Formula Optimal.....	94
37. Proses Pembuatan Tepung Telur Berbumbu.....	149

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Kadar Air dengan Metode Gravimetri (AOAC, 2005)...	111
2. Prosedur Analisis Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl (AOAC, 2005).	112
3. Prosedur Analisis Kadar Lemak dengan Metode Ekstraksi Soxhlet (AOAC, 2005).....	114
4. Perhitungan Nilai Rendemen (AOAC (1995) dalam Puspitasari, 2006)	115
5. Prosedur Pengujian pH (Nusa, dkk, 2017).....	116
6. Prosedur Analisis Warna (Hutchings (1999) dalam Utami, 2019).....	117
7. Prosedur Uji Organoleptik	118
8. Formulir Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan Telur Dadar	119
9. Formulir Uji Hedonik Tepung Telur Berbumbu	120
10. Formulir Uji Hedonik Telur Dadar	121
11. Prosedur Pengujian Daya Busa (Siregar, dkk, 2012).....	122
12. Prosedur Pengujian Stabilitas Emulsi (Taylor dan Bigbee (1973) dalam Utomo, 2010).....	123
13. Prosedur Pengujian Waktu Koagulasi (Nahariah, dkk, 2010).	124
14. Perhitungan Basis dan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian.....	125
15. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian Optimalisasi Formula Tepung Telur Berbumbu	127
16. Data Analisis Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Warna	128
17. Data Analisis Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Aroma.....	130
18. Data Analisis Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik Atribut Rasa	132
19. Perhitungan Nilai Skoring Penelitian Pendahuluan	134

20. Data Analisis Bahan Baku	137
21. Data Analisis Penelitian Utama	138
22. Data Analisis Verifikasi Formula Optimal	146
23. Dokumentasi Penelitian	149



I. PENDAHULUAN

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

1.1 Latar Belakang

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang baik, dimana memegang peranan penting bagi tercapainya status kesehatan yang memadai. Telur mengandung hampir semua zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Telur termasuk salah satu produk pangan pokok yang mempunyai harga terjangkau dan mudah diperoleh. Hal inilah yang menyebabkan telur banyak digemari masyarakat, sehingga konsumsi telur terus mengalami peningkatan sepanjang tahun.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) (2019) , produksi telur ayam di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 1.644.460 ton. Menurut data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2018), saat ini Indonesia dinilai merupakan negara yang masyarakatnya masih cukup rendah dalam mengkonsumsi telur ayam. Berdasarkan perhitungan data konsumsi antara BPS, Kementan dan Kemenko Perekonomian ditetapkan bahwa tingkat konsumsi penduduk Indonesia terhadap telur hanya sekitar 6,63/kapita/tahun. Masih jauh lebih rendah dari negara tetangga seperti Malaysia, Thailand dan Singapura.

Telur banyak dimanfaatkan sebagai telur konsumsi dan sebagai bahan pada industri pengolahan pangan. Telur diolah dalam berbagai cara, diantaranya: telur mentah, telur setengah matang, telur goreng, telur rebus, telur dadar dan telur asin. Menurut Koswara (2009), pada industri pengolahan pangan produk-produk hasil olahan telur antara lain dalam bentuk cairan telur (telur cair), telur beku dan tepung telur. Produk-produk tersebut merupakan bahan setengah jadi yang akan digunakan dalam pengolahan produk bakeri, mie instan, produk *pastry*, *mayonnaise* dan *salad dressing* yang lain, es krim, produk-produk daging olahan dan *soup*.

Telur biasanya dijual dalam bentuk segar, namun telur sangat mudah mengalami kerusakan, baik kerusakan fisik, kimia maupun biologis. Telur segar yang tidak segera diolah akan mudah rusak, oleh karena itu perlu adanya perlakuan untuk menjaga kualitas telur, salah satunya dengan melakukan proses pengolahan. Pengolahan telur yaitu merubah bahan mentah telur menjadi produk olahan setengah jadi atau produk jadi yang bentuk dan sifatnya berbeda dengan sifat-sifat bahan mentahnya (Arifiana, 2017).

Alternatif pengolahan telur yang mudah adalah mengolah telur segar menjadi tepung telur. Tepung telur atau disebut telur kering merupakan salah satu bentuk telur yang diawetkan melalui proses pengeringan dan penepungan. Keuntungan dari tepung telur ialah lebih awet, volume bahan menjadi jauh lebih kecil sehingga menghemat ruang penyimpanan dan biaya pengangkutan. Tepung telur juga memungkinkan jangkauan pemasaran yang lebih luas dan penggunaannya lebih beragam dibandingkan dengan telur segar (Permadi, 2016).

Tepung telur biasanya digunakan sebagai pelapis kue, bahan untuk membuat kue dan bahan pembuat *mayonnaise*, namun saat ini tepung telur dapat dijadikan produk siap saji seperti telur dadar instan. Dalam proses pemasakannya tidak membutuhkan waktu yang lama cukup dengan menambahkan air untuk melarutkan tepung telur. Tepung telur juga dapat ditambahkan bumbu untuk memberikan cita rasa yang lezat.

Lezat tidaknya suatu makanan tergantung pada bumbu yang ditambahkan. Bumbu berfungsi untuk memberikan warna, rasa dan aroma yang sedap pada masakan. Keseimbangan penambahan bumbu dari rempah-rempah dan aroma yang khas dapat menghasilkan makanan yang lezat dan memberikan kepuasan bagi yang mengkonsumsinya (Nabila, 2010). Cita rasa yang diberikan bumbu dapat berupa bau harum, sedap atau rasa tajam yang menyenangkan yang dapat memberikan karakteristik pada bahan pangan tersebut. Sehubungan dengan uraian diatas, untuk menambahkan bumbu pada tepung telur maka perlu adanya formula bumbu yang tepat untuk memberikan cita rasa terbaik pada tepung telur berbumbu.

Penentuan formula merupakan hal yang penting sehingga dapat menghasilkan produk dengan karakteristik yang baik. Optimalisasi formula adalah penentuan formula optimal berdasarkan respon yang diteliti. Optimasi dapat juga dijelaskan sebagai suatu kumpulan formula matematis dan metode numerik untuk menemukan dan mengidentifikasi kandidat terbaik (Rezkywianti, 2016). Penelitian ini menggunakan program *design expert* untuk mengoptimalkan produk atau proses, kemudian menggunakan metoda *d-optimal* untuk menentukan formula yang optimal. Program ini akan mengoptimasi proses termasuk dalam proses

pembuatan tepung telur berbumbu dengan beberapa variabel yang dinyatakan dalam satuan respon, menu *mixture* yang dipakai dikhususkan untuk mengolah formula dan metoda *d-optimal* yang mempunyai sifat fleksibilitas yang tinggi dalam meminimalisasikan masalah dan kesesuaian dalam menentukan jumlah batasan bahan yang berubah lebih dari 2 respon (Ali, 2017).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, masalah yang dapat diidentifikasi adalah apakah formula bumbu yang diperoleh dari program *design expert* metode *mixture d-optimal* dapat menghasilkan tepung telur berbumbu yang sesuai dengan karakteristik yang diinginkan?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menentukan formula optimal dari tepung telur berbumbu dengan menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan formula yang optimal pada pembuatan tepung telur berbumbu dengan menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Menambah wawasan pengetahuan peneliti terkait optimalisasi formula tepung telur berbumbu menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal*.

2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang salah satu cara pengolahan telur yang dapat memperpanjang umur simpan telur dan menyediakan produk makanan siap saji.
3. Meningkatkan nilai ekonomis dari telur.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Siregar, dkk (2017), pada pembuatan bubuk bumbu arsik yaitu andaliman, asam gelugur, bahan penstabil (gum arab dan gelatin), serta bumbu induk, bahan yang digunakan untuk membuat bumbu induk yaitu sebesar 52% dari berat total bahan (260 g dari 500 g bahan) dengan komposisi bawang merah 6%; bawang putih 4%; cabai merah 7,2%; cabai rawit 2,4%; serai 4%; lengkuas 2,4%; jahe 2%; kunyit 2%; kecombrang 2,4%; lokio 2,4%; kemiri 2,8%; daun jeruk 0,4%; garam 4%; gula 3,2%; dan air jeruk nipis 2,8%. Penambahan air sebesar 40% dari berat total bahan (200 g dari 500 g).

Menurut Rahman, dkk (2017), pada pembuatan tepung bumbu ayam goreng berbasis tepung singkong termodifikasi, menggunakan formulasi tepung singkong modifikasi, tepung sagu, pati maizena, dan tepung bumbu dengan perbandingan: kode sampel 115 [40:30:16:14]; kode sampel 319 [40:30:18:12]; dan kode sampel 423 [40:35:13,5:11,5]. Tepung bumbu dengan kode sampel 115 yaitu soda kue 2,0%, garam 3,0%, lada bubuk 3,0%, bawang putih bubuk 4,0% dan bumbu penyedap 2,0%, kode sampel 319 yaitu soda kue 1,0%, garam 2,5%, lada bubuk 3,0%, bawang putih bubuk 4,0% dan bumbu penyedap 1,5% dan kode sampel 423 yaitu soda kue 0,5%, garam 3,0%, lada bubuk 3,0%, bawang putih bubuk 4,0% dan bumbu penyedap 1,0%.

Menurut Kusuma (2017), Pada pembuatan bumbu gulai serbuk, formula yang digunakan pada penelitian yaitu formula I terdiri dari lengkuas 2,3%, cabai merah 46,16%, bawang putih 4,6%, bawang merah 11,54%, cengkih 0,19%, kapulaga 0,19%, kunyit 5,78%, jahe 2,69%, garam 5,78%, pala 0,77%, putih telur 10% dan formula II terdiri dari asam kandis 6,1%, daun salam 0,6%, serai 2%, daun jeruk 0,8%, lengkuas 2,4%, caba merah 24,3%, bawang putih 14,6%, bawang merah 12,2%, jintan 0,6%, ketumbar 0,6%, cengkih 0,2%, kapulaga 0,2%, kayu manis 0,4%, kunyit 6,1%, jahe 2,8%, garam 6%, putih telur 10%.

Pengeringan busa digunakan untuk mengeringkan bahan cair yang dapat dibusakan, misalnya putih telur. Cairan telur dikocok sehingga membentuk busa, kemudian dikeringkan dengan ketebalan 3,2 mm pada suhu 82,2°C selama 12 menit. Setelah kering dilakukan penggilingan, hasilnya berupa tepung telur dengan kadar air 2 - 3 persen (Koswara, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Permadi (2016), pada pembuatan tepung telur dengan basis 100 gram hasil dari penelitian pendahuluan diperoleh perlakuan konsentrasi telur ayam ras 94,5%, suhu pengeringan 70°C dan lama pengeringan 8 jam yaitu tingkat kemerahan 11,77. Sedangkan hasil dari penelitian utama diperoleh perlakuan terbaik pada konsentrasi telur ayam ras 90,5%, maltodekstrin 8% dan tween 80 1% yaitu kadar protein 37,78% dan kadar air 5,34%.

Berdasarkan hasil penelitian Mayasari dan Manalu (2019), pada pembuatan bumbu instan dengan penambahan maltodekstrin 15% dan tween 80 1% merupakan konsentrasi terbaik dimana nilai hedonik atribut aroma 4,4 (netral), warna 6,60 (sangat suka) dan rasa 4,52 (agak suka).

Menurut Muchtadi (2015), telur ayam ras dan buras memiliki kandungan gizi yang tidak berbeda jauh. Kandungan protein telur ayam ras sebesar 12,7% dan buras sebesar 13,4%. Perbedaan yang lebih terlihat hanya pada kandungan lemaknya, telur ayam ras sebesar 11,3% dan buras sebesar 10,3%.

Menurut Astawan (2004), telur ayam buras memiliki berat antara 34-45 gram per butir, sedangkan ayam ras memiliki berat 50-70 gram per butir. Namun harga telur ayam buras lebih mahal dibandingkan telur ayam ras, hal ini karena produktivitasnya yang rendah. Berbeda dengan telur ayam buras, menurut Fadilah dan Fatkhuroji (2013), Telur ayam ras, selain tersedia dalam jumlah yang cukup, telur ini juga memiliki harga yang relatif terjangkau dengan penyebaran yang merata di seluruh wilayah Indonesia.

Design Expert digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut, dengan menentukan bahan-bahan yang membuat suatu formula paling baik mengenai variabel yang ditentukan (Bas (2007) dalam Rezkywianti, 2016). *Design Expert* menyediakan beberapa pilihan desain, salah satunya adalah *mixture design* untuk optimasi formula dari serangkaian campuran komponen yang digunakan (Nugroho, 2012).

Terdapat dua syarat dalam memilih *mixture design*, yang pertama adalah komponen-komponen di dalam formula merupakan bagian total dari formula. Apabila presentase salah satu komponen naik, maka presentase komponen yang lain akan turun. Syarat kedua adalah respon harus merupakan fungsi dari komponen-komponennya. *Mixture design* dibedakan menjadi dua, yaitu *simplex lattice design*

untuk optimasi formula dengan selang konsentrasi komponen-komponen yang digunakan sama dan *non simplex design* untuk optimasi formula dengan selang konsentrasi komponen-komponen yang digunakan berbeda (Nugroho, 2012).

Program *Design Expert* metode *mixture d-optimal* dapat secara otomatis menampilkan jumlah formula yang sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditentukan. *Design Expert* metode *mixture d-optimal* juga memiliki ketelitian yang tinggi secara *numeric* hingga mencapai 0,001, penentuan formula optimal berdasarkan respon yang diinginkan sesuai dengan standard produk yang ada membantu pemakai membuat formula yang dapat diterima masyarakat dan sesuai standard (Nugroho, 2012).

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, dapat diduga bahwa program pengolahan data *design expert* dapat menentukan formula optimal tepung telur berbumbu.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung, Jawa Barat. Waktu Penelitian dilakukan mulai dari bulan maret 2020 sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 2017. **Optimalisasi Formulasi Bumbu Nasi Kuning Serbuk dengan Program Design Expert Metode Mixture D-Optimal**. Tugas Akhr. Fakultas Teknik. Bandung : Universitas Pasundan.
- AOAC. 2005. *Official Methode of Analysis of The Association Analitical Chemist. Inc.*, Washington DC.
- Arifiana, N. E. 2017. **Pengaruh Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Aktivitas Antioksidan, Jumlah Bakteri dan Akseptabilitas Pada Telur Puyuh Pindang**. Skripsi. Fakultas Peternakan. Sumedang : Universitas Padjajaran.
- Asiah, N., Sembodo, R dan Prasetyaningrum, A. 2012. **Aplikasi Metode Foam mat Drying Pada Proses Pengeringan Spirulina**. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. 1(1) : 461-467.
- Astawan, M & Andreas Leomitro K. 2008. **Warna Warni Makanan**. Jakarta : Gramedia.
- Astawan, M. 2004. **Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan**. Solo : Tiga serangkai.
- Badan Pusat Statistik. 2019. **Produksi Telur Ayam Petelur Menurut Provinsi, 2009-2018**. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. **Telur Ayam Konsumsi. Dewan Standarisasi Indonesia**. Jakarta. (SNI 01-3926-2008)
- Bell, D. D and Weaver, W. D. 2002. *Commercial Chicken Meat and Production*. **Kluwer Academic Publisher**, United Stated of America
- Cahyono, B. 2003. **Cabe Rawit Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani**. Yogyakarta : Penerbit Karnisius.
- Djaelani, M. A. 2015. **Pengaruh Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur Sebelum Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L.*)**. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 23(1) : 24-30.
- Effendi, S. 2012. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan**. Bandung : Alfabeta.
- Fadli, M. A. 2009. **Optimasi Formula dan Evaluasi Mutu Minuman Berprotein Tinggi Berbasis Isolat Protein Kedelai dan Sweet Whey**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

- Fadilah, R dan Fatkhuroji. 2013. **Memaksimalkan Produksi Ayam Ras Petelur**. Jakarta : PT. AgroMedia Pustaka.
- Gustiawati, N. 2016. **Peningkatan Kualitas Garam Rakyat dengan Metode Rekristalisasi**. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.
- Hanifah, N. 2018. **Optimasi Formulasi Cookies Berbahan Baku Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus B*) Modifikasi HMT dengan Design Expert Metode Mixture D-Optimal**. Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Bandung : Universitas Pasundan.
- Hasyaranti. 2013. **Studi Pembuatan Bumbu Inti Cabai (*Capsicum sp.*) dalam Bentuk Bubuk**. Skripsi. Fakultas Pertanian. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- IPB. 2010. **Tepung Telur, Ikan Asin. Aneka Ikan Pindang, Bandeng Presto (duri lunak), Chicken Nugget**. Jurnal Teknologi Pangan dan Agroindustri. 1(8) : 105-110.
- Kartika, B., Pudji, H dan Wahyu, S. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Jogjakarta : Penerbit UGM.
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. 2018. **Pilih Duta Ayam dan Telur Periode 2018-2021, Kementan Dorong Konsumsi Protein Masyarakat**. Jakarta : Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Khaerunnisa., Nahariah dan Murpiningrum, E. 2016. **Evaluasi Jenis Pengolahan Terhadap Daya Terima Organoleptik Telur Infertil**. Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. 4(3) : 135-138.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Telur**. Semarang : e-bookpangan.com.
- Kusuma, G. R. B. 2017. **Pengaruh Formula dan Perbandingan Bumbu Serbuk dengan Santan Serbuk Terhadap Karakteristik Bumbu Gulai Serbuk dengan Metode Foam Mat Drying**. Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Bandung : Universitas Pasundan.
- Lahmudin, A. 2006. **Proses Pembuatan Tepung Putih Telur dengan Pengerangan Semprot**. Skripsi. Fakultas Peternakan. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Maming, M. S. 2016. **Karakterisasi Zat Warna Cabe Merah (*Capsicum annum l.*) Fraksi Metanol: N-Heksana sebagai Photosensitizer dalam Aplikasi Dye Sensitized Solar Cell**. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Makasar : UIN ALAUDDIN

- Marihati dan Muryati. 2008. **Pemisahan dan Pemanfaatan Bittern sebagai Salah Satu Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Garam**. Buletin Penelitian dan Pengembangan Industri. 2(2) : 42-102.
- Mayasari, E dan Manalu, J. 2019. **Karakteristik Sensoris dan Kimia Bumbu Instan dari Formulasi Bumbu Herbal Menggunakan Maltodekstrin dan Tween 80 pada Proses Pengeringan**. Jurnal Ilmiah Teknosains. 5(1) : 35-41.
- Mietha. 2008. **Kandungan Gizi Telur**. [Internet]. Tersedia di : <http://mietha.wordpress.com/2008/11/26/telur-makanan-berlimpah-gizi/>.
- Moulana, R. 2012. **Efektivitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kelopak Bunga Resella**. Jurnal Forum Teknik. 4(3).
- Muchtadi, T. R. 2015. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Bandung : Alfabeta.
- Nabila, Y. 2010. **Pengolahan Bumbu Pasta Ayam Goreng dan Perubahan Mutunya Selama Penyimpanan**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Nguju, A. L., Kale, P. R dan Sabtu, B. 2018. **Pengaruh Cara Memasak yang Berbeda Terhadap Kadar Protein, Kolesterol dan Rasa Daging Sapi Bali**. Jurnal Nukleus Peternakan. 5(1) : 17-23.
- Nahariah., Bustam, E. A dan Malaka R. 2010. **Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Putih Telur Hasil Fermentasi *Saccharomyces cereviceae* dan Penambahan Sukrosa pada Putih Telur Segar**. Jurnal Fakultas Peternakan. 1(1) : 35-42.
- Novia, D., Melia, S dan Ayuza, N. Z. 2011. **Kajian Suhu Pengovenan Terhadap Kadar Protein dan Nilai Organoleptik Telur Asin**. Jurnal Peternakan. 8(2) : 70-76.
- Nugroho, A. 2012. **Pemanfaatan Software dalam Penelitian**. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Nusa, M. I., Suarti, B., dan Marbun, R. A. 2017. **Penambahan Ragi Tempe dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Mutu Tepung Albumin Telur Puyuh**. Jurnal Agrium. 20(3) : 211-221.
- Oktaviani, H., Kariada, N dan Utami, N. R. 2012. **Pengaruh Pengasinan Terhadap Kandungan Zat Gizi Telur Beber yang diberi Limbah Udang**. Jurnal Biologi. 1(2) : 106-112.
- Permadi, T. A. 2016. **Pengaruh Penggunaan Maltodekstrin dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Tepung Telur dengan Menggunakan Metode**

Pengeringan Busa (Foam Mat Drying). Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Bandung : Universitas Pasundan.

Permatasari, T. 2012. **Kajian Formulasi Siomay Nabati Kering Instan dengan Program Linier.** Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Bandung : Universitas Pasundan.

Prajnanta, F. 2002. **Agribisnis Cabai Hibrida.** Jakarta : Penebar Swadaya.

Prasetyo, S.S dan Vincentius. 2005. **Pengaruh Penambahan Tween 80, Dekstrin dan Minyak Kelapa Pada Pembuatan Kopi Instan Menggunakan Metode Pengeringan Busa.** Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Bandung : Universitas Katolik Parahyangan.

Puspitasari, R. 2006. **Sifat Fisik dan Fungsional Tepung Putih Telur Ayam Ras dengan Waktu Desugarisasi Berbeda.** Skripsi. Fakultas Peternakan. Bogor : Institut Pertanian.

Rahayu, E dan Berlian, N. 2004. **Bawang Merah.** Depok : PT Penebar Swadaya.

Rahardi, A., 2004. **Teknologi Pangan dan Agroindustri.** I(8), Bogor: IPB Press.

Rahim, A., Mappriatu dan Noviyanty, A. 2009. **Sifat Fisikokimia dan Sensoris Sohun Instan dari Pati Sagu.** Skripsi. Fakultas Pertanian. Palu : Universitas Tadulako.

Rahman, T., Erwan, R. C., Herminiati, A., Turmala, E., dan Maulana, C. 2017. **Formulasi dan Evaluasi Sensori Tepung Bumbu Ayam Goreng Berbasis Tepung Singkong Termodifikasi.** Artikel.

Rezkywianti, S. 2016. **Optimalisasi Formulasi Tepung Terigu, Tepung Pare dan Tepung Daun *Black Mulberry* dalam Karakteristik Mie Kering Menggunakan Aplikasi *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*.** Skripsi. Fakultas Teknik. Bandung : Universitas Pasundan.

Romanoff, A.L. dan A.J. Romanoff. 1963. ***The Avian Egg*.** New York : John Wiley and Sons. INC.

Romantica, E., Thohari, I dan Radiati, L. E. 2013. **Pengaruh Lama Fermentasi yang Berbeda pada Pembuatan Tepung Telur *Pan Drying* Terhadap dari Kadar Air, Rendemen, Daya Busa dan Kestabilan Busa.** Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Said, M. I., Likadja, J. C dan Asteria. 2008. **Karakteristik Telur Ayam Ras yang difermentasi dengan Ragi Tape Secara Aerob.** Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Hasauddin.

- Satriyanto, B., Widjarnako, S. B dan Yunianta. 2012. **Stabilitas Warna Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) Terhadap Pemanasan sebagai Sumber Potensial Pigmen Alami.** Jurnal Teknologi Pertanian. 13(3) : 157-168.
- Sawitri, A. 2010. **Laporan Eksperimen Fisika II : Pengaruh Konsentrasi Terhadap Penyerapan Cahaya (Hukum Lambert-beer).** Laporan. Fakultas Sains dan Teknologi. Bandung : Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati.
- Simon, S. 2014. **Karakteristik Fungsional Tepung Putih Telur yang dikeringkan dengan Freeze Dryer Pada Suhu dan Ketebalan Bereda.** Skripsi. Fakultas Peternakan. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Siregar, A. U., Rusmarilin, H., dan Nurminah, M. 2017. **Formulasi Bubuk Bumbu Arsik Menggunakan Andaliman dengan Asam Gelugur dan Perbandingan Bahan Penstabil.** Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 5(2) : 220-228.
- Siregar, R. F., Hintono, A., dan Mulyani, S. (2012). **Perubahan Sifat Fungsional Telur Ayam Ras Pasca Pasteurisasi.** *Animal Agriculture Journal*. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Subangkit, N. 2012. **Optimasi Penggunaan Tepung Komposit Jagung dan Ubi Jalar dalam Pembuatan Kukis.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Suprpti, M. L. 2002. **Pengawetan telur : Telur Asin, Tepung Telur, dan Telur Beku.** Yogyakarta : Kanisius.
- Tahir, M. M., Mahendradatta, M dan Mawardi, A. **Studi Pembuatan Kue Kering dari Tepung Sagu dengan Penambahan Tepung Blondo.** Jurnal Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin Makasar.
- Utami, D. W. 2019. **Laporan Praktek Kerja Lapangan di Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Gunung Kidul Yogyakarta.** Surakarta : Universitas SetiaBudi.
- Utomo, D. W. 2010. **Sifat Fisikomia Telur Ayam Ras yang Dilapisi dengan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Selama Penyimpanan.** Skripsi. Fakultas Peternakan. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Wahyudi. 2012. **Optimalisasi Formula Produk Ekstrusi *Snack* Makaroni dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Metode Desain Campuran (*Mixture Design*).** Bogor : IPB
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F. G. dan Koswara, S. 2002. **Telur, Penanganan dan Pengolahannya.** Bogor : MBRIO Press.

Winarti, S. E., Harmayani, Y., Marsono dan Pranoto, Y. 2013. **Pengaruh Foaming Pada Pengeringan Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan Aktivitas Prebiotik.** Jurnal *Agritech*. 33(4) : 424-432.

Wirakartakusumah, A., Subarna., Arpah, M., Syah, D dan Budiwati, S. I. 1992. **Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan.** Bogor : Institut Pertanian Bogor.

