

**OPTIMASI FORMULA BOBA *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra*)
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Restu Dewi Nurlatifah

18.30.20.074



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

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMASI FORMULA BOBA *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra*)
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

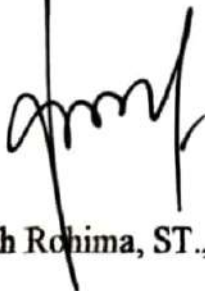
Oleh :

Restu Dewi Nurlatifah

18.30.20.074

Menyetujui:

Pembimbing 1



(Ira Endah Rohima, ST., M.Si.)

Pembimbing 2



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

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kenikmatan yang tidak terhingga, serta karena rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Formula Boba *Black Mulberry (Morus nigra)* Menggunakan *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*”, yang merupakan salah satu persyaratan kurikulum di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung. Shalawat serta salam selalu tercurah limpah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam menyusun laporan ini, penulis mengalami berbagai kesulitan namun dengan berbagai bantuan dari pihak baik moril maupun materil sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ira Endah Rohima, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis.
2. Dr. Ir. Yusman Taufik, M.P selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis.
3. Ir. Sumartini, M.P selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu dan ilmu kepada penulis.
4. Ir. Yusep Ikrawan, M.Sc., Ph. D selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan.

5. Dr. Yellianty, S.Si.,M.Si. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.
6. Orangtua saya tercinta, Ibu Fadilah dan Bapak Djatnika serta adik saya Rufaida dan kakak-kakak saya yang selalu memberikan semangat serta doa kepada penulis.
7. Rizki yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
8. Teman-teman saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, hal ini tidak terlepas dari diri penulis sebagai manusia yang tidak pernah luput dari kesalahan dengan keterbatasan pengetahuan serta jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik, saran dan masukan sangat penulis harapkan.

Akhir kata dan tidak lupa penulis mengucapkan *Alhamdulillah*, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca. Terima kasih.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Kerangka Pemikiran	4
1.6. Hipotesis Penelitian.....	7
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Boba.....	8
2.2. Tapioka	9
2.3. Air.....	10
2.4. <i>Black Mulberry</i>	11
2.5. Gula Merah.....	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Bahan dan Alat	14
3.1.1. Bahan yang Digunakan	14

3.1.2. Alat yang Digunakan.....	14
3.2. Metode Penelitian.....	15
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	15
3.2.2. Penelitian Utama.....	16
3.3. Prosedur Penelitian.....	24
3.3.1. Penelitian Pendahuluan.....	24
3.3.2. Penelitian Utama.....	25
3.4. Jadwal Penelitian.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	29
4.1.1. Hasil Analisis Bahan Baku.....	29
4.2. Penelitian Utama.....	30
4.2.1. Hasil Analisis Respon Kimia.....	31
4.2.2. Hasil Analisis Respon Fisik.....	38
4.2.3. Hasil Uji Organoleptik.....	47
4.3. Konfirmasi Formulasi Optimal.....	56
4.4. Verifikasi Formula Optimal.....	57
V. KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi Tapioka	10
2. Spesifikasi <i>Black Mulberry</i>	12
3. Spesifikasi Gula Merah	13
4. Formulasi <i>Trial and Error</i>	16
5. Pembatasan Formulasi Variabel Berubah dan Variabel Tetap	16
6. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik	23
7. Hasil Analisis pH Bahan Baku (<i>Black Mulberry</i>)	29
8. Data Hasil Analisis Respon dalam <i>Design Expert</i>	30
9. Hasil Analisis Kadar Serat Boba <i>Black Mulberry</i>	31
10. Hasil Analisis Kadar Air Boba <i>Black Mulberry</i>	33
11. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat Total Boba <i>Black Mulberry</i>	36
12. Hasil Analisis Volume Pengembangan Boba <i>Black Mulberry</i>	39
13. Hasil Analisis Zat Warna L* Boba <i>Black Mulberry</i>	42
14. Hasil Analisis Zat Warna a* Boba <i>Black Mulberry</i>	44
15. Hasil Analisis Zat Warna b* Boba <i>Black Mulberry</i>	46
16. Hasil Analisis organoleptik aroma Boba <i>Black Mulberry</i>	48
17. Hasil Analisis organoleptik rasa Boba <i>Black Mulberry</i>	50
18. Hasil Analisis organoleptik tekstur Boba <i>Black Mulberry</i>	52
19. Hasil Analisis Organoleptik Warna Boba <i>Black Mulberry</i>	54
20. Formula Optimal Boba <i>Black Mulberry</i>	57

21. Perbandingan Hasil Konfirmasi dengan Hasil Verifikasi	58
22. Skala Uji Hedonik	74
23. Uji Hedonik Penilaian Utama	74
24. Total Kebutuhan Sampel Penelitian Pada Bahan Baku	75
25. Total Biaya Kebutuhan Analisis Penelitian Pendahuluan.....	75
26. Total Kebutuhan Sampel Penelitian Utama	76
27. Kebutuhan Bahan Baku Total Penelitian Utama	76
28. Total Biaya Kebutuhan Bahan Baku	77
29. Total Biaya Kebutuhan Analisis Penelitian Utama.....	77
30. Total Biaya Kebutuhan Keseluruhan	78
31. Formula 1	79
32. Formula 2	79
33. Formula 3	79
34. Formula 4	79
35. Formula 5	80
36. Formula 6	80
37. Formula 7	80
38. Formula 8	80
39. Formula 9	81
40. Formula 10	81
41. Formula 11	81
42. Dokumentasi Kegiatan.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Boba	8
2. Tapioka.....	9
3. Air	11
4. <i>Black Mulberry</i>	11
5. Gula Merah.....	13
6. Penentuan Variabel Berubah serta Batas Bawah dan Batas Atas pada Setiap Variabel	17
7. Penentuan Model yang Akan Digunakan.....	18
8. Penentuan Respon yang Akan Digunakan.....	18
9. Formulasi Boba	19
10. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.....	24
11. Diagram Alir Penelitian Utama.....	26
12. Diagram Alir Penelitian Menggunakan <i>Design Expert Metode Mixture D-Optimal</i>	27
13. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Kadar Serat	32
14. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Kadar Serat	32
15. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Kadar Air	34
16. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Kadar Air	35
17. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Kadar Karbohidrat Total.....	37
18. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Kadar Karbohidrat Total.....	37

19. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Kadar Volume Pengembangan	40
20. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Kadar Volume Pengembangan	40
21. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Zat Warna L*	42
22. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Zat Warna L*	43
23. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Zat Warna a*	44
24. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Zat Warna a*	45
25. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Zat Warna b*	46
26. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Zat Warna b*	47
27. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Organoleptik Aroma	48
28. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Organoleptik Aroma	49
29. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Organoleptik Rasa	51
30. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Organoleptik Rasa	51
31. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Organoleptik Tekstur	53
32. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Organoleptik Tekstur	53
33. Grafik <i>3D Surface</i> Respon Organoleptik Warna	55
34. Grafik <i>Countour Plot</i> Respon Organoleptik Warna	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Pengecekan pH.....	64
2. Prosedur Analisis Kadar Serat Kasar (AOAC, 2005)	65
3. Prosedur Analisis Kadar Air dengan Metode Gravimetri	66
4. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat Total Metode <i>Luff Schoorl</i>	67
5. Prosedur Analisis Volume Pengembangan	72
6. Prosedur Analisis Uji Fisik Warna dengan Metode Kolorimetri	73
7. Formulir Respon Organoleptik Metode Uji Hedonik	74
8. Kebutuhan Variabel Respon Pendahuluan.....	75
9. Kebutuhan Variabel Penelitian Utama.....	76
10. Perhitungan Formula Penelitian Utama	79
11. Dokumentasi Kegiatan.....	82

ABSTRAK

Boba merupakan mutiara tapioka berbentuk bola bertekstur kenyal dengan diameter ± 8 mm yang terbuat dari tapioka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh formula optimal pembuatan boba *black mulberry* berbahan tapioka, air, *black mulberry*, dan gula merah dengan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.

Variabel tetap yang digunakan pada penelitian ini yaitu gula merah, sedangkan variabel berubah yang digunakan yaitu tapioka, air, dan *black mulberry*. Program *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal* menghasilkan 11 formula pada pembuatan boba *black mulberry* yang kemudian diambil 1 formula terpilih yang optimal berdasarkan hasil respon yang dimasukkan pada program.

Formula optimal yang dihasilkan untuk produk boba *black mulberry* yaitu 46,547% tapioka, 26,845% air, dan 8,408% *black mulberry*. Perbandingan hasil konfirmasi dan hasil verifikasi tidak terlalu jauh (<1) dan nilai *desirability* 0,519.

Kata kunci: Air, *Black Mulberry*, Tapioka

ABSTRAK

Boba is tapioca pearl ball-shaped with a chewy texture with a diameter of ± 8 mm made from tapioca. The purpose of this study was to obtain the optimal formula for making black mulberry boba made from tapioca flour, water, black mulberry, and brown sugar using the Mixture D-Optimal Design Expert method.

The fixed variable used in this study was brown sugar, while the changing variables used were tapioca, water, and black mulberry. The D-Optimal Mixture Method Design Expert program produces 11 formulas for making black mulberry boba, which then takes 1 selected optimal formula based on the response results entered in the program.

The optimal formula for the black mulberry boba product is 46.547% tapioca flour, 26.845% water and 8.408% black mulberry. Comparison of confirmation results and verification results is not too far away (<1) and the desirability value is 0.519

Keywords: Black Mulberry, Tapioca, Water

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang; (2) Identifikasi Masalah; (3) Maksud dan Tujuan Penelitian; (4) Manfaat Penelitian; (5) Kerangka Pemikiran; (6) Hipotesis Penelitian; (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Boba atau *bubble pearls* merupakan mutiara tapioka (*tapioca pearl*) yang memiliki bentuk bola dan tekstur kenyal dengan diameter ± 8 mm dengan bahan dasar tapioka. Tapioka menghasilkan tekstur yang kenyal sehingga cocok untuk tekstur boba karena sifat tapioka yang mudah mengental saat terkena air panas sehingga mudah dibentuk (Ambarita, 2018).

Tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong. Tapioka memiliki kadar amilopektin yang tinggi, sehingga produk yang dibuat dengan tapioka cenderung memiliki tekstur yang renyah, bersifat larut dalam air biasanya digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat yang menghasilkan tekstur yang plastis, dan kompak pada industri makanan seperti pada pembuatan dodol (Lestari, 2013).

Kualitas tapioka salah satunya ditentukan oleh kadar air. Daya rekat tapioka yang tinggi disebabkan karena penggunaan air yang berlebihan dalam proses produksinya. Oleh sebab itu, semakin banyak air yang digunakan maka tapioka akan menjadi lengket dan sulit untuk dibentuk.

Buah *black mulberry* memiliki zat aktif antosianin yang memiliki peran sebagai antioksidan. Ditinjau dari komposisi kimiawi buahnya, *black mulberry* memiliki senyawa-senyawa penting yang menguntungkan bagi kesehatan manusia. Diantaranya adalah kandungan cyanidin yang berperan sebagai antosianin, insoquercetin, sakarida, asam linoleat, asam stearat, asam oleat, dan vitamin (karotin, B1, B2, C). Keunggulan yang dimiliki tersebut menjadikan tanaman ini berpotensi untuk diolah menjadi produk pangan fungsional yang memiliki nilai tambah di masyarakat yang salah satunya dijadikan sebagai minuman fungsional (Wulandari, 2016).

Pengembangan formulasi menjadi hal yang sangat penting sehingga dapat menghasilkan produk pangan yang bisa diterima oleh masyarakat. Adanya pencampuran yang digunakan dalam formulasi pembuatan boba dapat mempengaruhi karakteristik dari produk yang dihasilkan.

Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam penentuan formulasi secara optimal yaitu *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*. *Design Expert* digunakan untuk optimalisasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut (Bas dan Boyaci, 2007).

Metode *Mixture D-Optimal* merupakan rancangan untuk menentukan kombinasi variabel berubah dengan mengabaikan variabel tetap. Program ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan program data lainnya yaitu ketelitian secara numerik mencapai 0,001 (Akbar, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui formulasi terbaik dalam pembuatan boba dengan menggunakan *Design Expert* Metode *Mixture D-optimal*.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahannya adalah apakah formula boba *black mulberry* berbahan tapioka, air, *black mulberry*, dan gula merah dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* memperoleh formula yang optimal?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan formula optimal untuk digunakan dalam pembuatan boba *black mulberry* berbahan tapioka, air, *black mulberry*, dan gula merah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh formula optimal pembuatan boba *black mulberry* berbahan tapioka, air, *black mulberry*, dan gula merah dengan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh formulasi optimal dari produk boba dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.
2. Untuk mengembangkan bisnis boba dengan formulasi baru.
3. Untuk meningkatkan harga jual produk boba.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Chang (2012) boba atau *bubble pearl* adalah produk pangan yang terbuat dari tapioka berbentuk bulat dan direbus hingga menghasilkan bulatan kenyal yang biasanya ditambahkan pada minuman panas atau dingin seperti teh, kopi, *smoothies*, *slushie*, atau minuman campuran lainnya.

Bahan yang biasa digunakan pada pembuatan boba diantaranya tapioka, air, dan gula merah/madu. Selain itu, boba juga bisa diberi tambahan bahan lain seperti buah *black mulberry*.

Menurut Astawan (2009), Tapioka diolah dari olahan ubi kayu. Kandungan amilopektin yang tinggi dalam tapioka menyebabkan sifat dari tapioka yang tidak mudah menggumpal, punya daya lekat yang tinggi, serta tidak mudah pecah ataupun rusak.

Penelitian yang dilakukan oleh Syaefiana (2017), menyatakan bahwa kekenyalan boba dihasilkan dari interaksi antara bahan utama (tapioka) dengan cairan saat proses pengolahan dan pemanasan. Pengurangan tapioka berpengaruh besar terhadap tekstur boba yang dihasilkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto (2020), menyatakan bahwa pengambilan keputusan untuk menentukan formula terbaik didasarkan dari peringkat (pembobotan). Sehingga didapatkan formulasi terbaik dengan menggunakan perbandingan *puree* jambu biji dan tapioka sebesar 40:10.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2022), menyatakan bahwa pada analisis kadar air pada boba bunga telang dapat dilihat pada perlakuan pertama dengan penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang 7,5% memiliki kadar air yang

tertinggi sedangkan pada perlakuan kelima dengan penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang 17,5% memiliki kadar air yang paling rendah. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bunga telang, semakin rendah kadar air yang dimiliki oleh ekstraknya hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga telang jumlah padatan yang terlarut dalam konsentrasi tersebut semakin tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Purnomo (2021), menyatakan bahwa pada boba kontrol dengan kadar tepung ubi ungu 15 gram terdapat perbedaan yang sangat nyata untuk hasil dari boba kontrol sebesar 845 gf dan untuk boba kadar tepung 15 gram sebesar 1973,38 gf yang artinya semakin besar nilainya semakin keras teksturnya. Sedangkan untuk hasil tekstur pada boba dengan kadar tepung ubi ungu 20 gram dan 25 gram tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan hasil 2619,733 gf untuk kadar 20 gram dan 2673,433 gf untuk kadar 25 gram. Semakin banyak penambahan tepung ubi ungu pada boba membuat hasil dari boba lebih keras dibandingkan dengan kontrol. Hal ini bisa disebabkan karena hasil tekstur suatu produk pangan sangat berkaitan dengan tingginya kandungan kadar air dan kandungan kadar protein di dalam produk tersebut apabila kadar air dan kadar protein rendah maka daya serap air produk juga rendah.

Jumlah penambahan *black mulberry* pada pembuatan boba akan mempengaruhi warna boba yang dihasilkan. Semakin besar persentase penambahan *black mulberry*, maka akan semakin gelap warna boba yang dihasilkan. Hal tersebut akan mengurangi daya tarik konsumen.

Penelitian yang dilakukan oleh Endriana (2019) menyatakan bahwa perbandingan buah *black mulberry* dengan air tidak berpengaruh terhadap aroma

Spreadable Processed Cheese Black Mulberry. Tidak adanya pengaruh perlakuan perbandingan buah *black mulberry* dengan air ini disebabkan oleh variasi perbandingan buah *black mulberry* dengan air memiliki perlakuan yang hanya sedikit perbedaannya. Komposisi senyawa volatil yang larut dalam air sebenarnya masih bisa tercium walaupun ada perbedaan nilai rata-rata tetapi hanya sedikit, sehingga tidak menimbulkan perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Penelitian yang dilakukan oleh Rudianto (2010), menyatakan bahwa perbandingan antara *black mulberry* dengan air yang berbeda-beda yaitu 1:2, 1:3, dan 1:4 menghasilkan perbedaan nyata terhadap karakteristik jus *black mulberry*. Produk yang terpilih menggunakan perbandingan antara *black mulberry* dengan air adalah 1:2 menghasilkan perbedaan yang tidak nyata terhadap karakteristik *black mulberry* dalam segi warna, aroma, rasa, kekentalan.

Penelitian yang dilakukan oleh Raharja dkk (2021), menyatakan bahwa penambahan ekstrak kopi biji salak berpengaruh nyata terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan keseluruhan, namun tidak berpengaruh pada tekstur pada produk boba kopi biji salak.

Penelitian yang dilakukan oleh Purnomo (2021), menyatakan bahwa penambahan tepung ubi ungu dan sari kacang merah pada pembuatan boba mempengaruhi tekstur pada boba menjadi lebih keras, volume pengembangan yang rendah, meningkatkan aktivitas antioksidan, abu, protein, lemak, karbohidrat dan menurunkan kadar air pada produk boba.

Pengembangan formulasi menjadi hal yang sangat penting sehingga dapat menghasilkan produk pangan yang bisa diterima oleh masyarakat. Adanya

pencampuran yang digunakan dalam formulasi pembuatan boba dapat mempengaruhi karakteristik dari produk yang dihasilkan.

Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam penentuan formulasi optimal yaitu *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*. *Design Expert* digunakan untuk optimalisasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut (Bas dan Boyaci, 2007).

Metode *Mixture D-Optimal* merupakan rancangan untuk menentukan kombinasi variabel berubah dengan mengabaikan variabel tetap. Program ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan program data lainnya yaitu ketelitian secara numerik mencapai 0,001 (Akbar, 2012).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan perumusan kerangka pemikiran di atas, diduga bahwa formula boba *black mulberry* berbahan tapioka, air, *black mulberry*, dan gula merah dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* memiliki karakteristik yang optimal.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 6 Februari 2023 sampai dengan 17 Februari 2023. Tempat penelitian dilakukan di laboratorium penelitian, program studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudi no. 193, Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M.A. 2012. **Optimasi Ekstraksi Spent Bleaching Earth dalam Recovery Minyak Sawit**. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.
- Aldrika, Siska. 2020. **Pengaruh Penambahan Ekstrak The Hijau Terhadap Total Fenol dan Sifat Organoleptik Minuman Popping Boba Terong Belanda**. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Ambarita, A. T., 2018. **Pengaruh Penambahan Tepung Ceker Ayam Ras Terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Mutiara Tapioka (*Tapioca Pearl*)**. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Astawan, 2009. **Macam-macam Jenis Tepung**. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Bas D, Boyaci IH. 2007. **Modeling and Optimization I : Usability Of Response Surface Methodology**. J Food Eng.
- Brat, P., Tourniaire, F., & Amiot-Carlin, M. J. 2008. **Biochemistry of Color: Pigments**. In C. Socaciu (Ed.), *Food Colorants*. (pp. 71–87). New York: CRC Press.
- Chang, D. 2012. **Is this the Inventor of Bubble Tea?**. CNN International. <http://edition.cnn.com/travel/article/bubble-tea-inventor/index.html>. Diakses tanggal 8 Oktober 2022.
- Dewi, Ni Luh Nyoman Sulistya. 2022. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Terhadap Karakteristik Boba**. Skripsi. Poltekkes Denpasar.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. 2018. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia**. Direktorat Gizi Masyarakat
- Endriana, Winny dan Yusman Taufik. 2019. **Kajian Perbandingan Buah *Black Mulberry (Morus nigra L.)* dengan Air Terhadap Karakteristik *Spreadable Processed Cheese Black Mulberry***. Pasundan *Food Technology Journal*, Volume 6, No.3. Tahun 2019.
- Khairunnisa, Darin Intan dan Yusman Taufik. 2017. **Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah dan Tepung Kedelai Terhadap Karakteristik Fit Bar *Black Mulberry***. Pasundan *Food Technology Journal*, Volume 4, No.3, Tahun 2017

- Lestari D. W. 2013. **Pengaruh Substitusi Tapioka Terhadap Tekstur dan Nilai Organoleptik Dodol Susu**. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Liang, Linghong. 2012. *Chemical Composition, Nutritional value, and Antioxidant Activities of Eight Mulberry Cultivars From China*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3466457/#>. Diakses tanggal 25 Januari 2023.
- Maulida, D.A. 2015. **Darimana Asal ‘Bubble’, si Mutiara Hitam yang Kenyal Enak?**. www.food.detik.com. Diakses tanggal 8 Oktober 2022.
- Mas Ad. 2016. **Jenis-Jenis Buah Berry yang Ada di Dunia Serta Kandungan yang Terdapat di Dalamnya**. www.faanadanflora.com. Diakses tanggal 22 September 2022.
- McEneaney, C. 2019. **A Brief History of Pearl Milk Tea. Culture Trip**. www.theculturetrip.com/asia/taiwan/articles/a-brief-history-of-pearl-milk-tea/. Diakses tanggal 8 Oktober 2022.
- Pertiwi, P. 2015. **Studi Preferensi Konsumen Terhadap Gula Semut Kelapa di Universitas Lampung**. Universitas Lampung (Skripsi). Bandar Lampung.
- Purnomo, Clairine Princesia. 2021. **Inovasi Pembuatan Boba (*Bubble*) dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) dan Sari Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*)**. Skripsi. Unika Soegijapranata.
- Raharja, Kristian Triatmaja. 2021. **Pembuatan Boba Kopi Biji Salak sebagai Pangan Fungsional Sumber Antioksidan**. *JTech* 9(1), 7 – 13.
- Ristifari, Riri dan Yusman Taufik. 2018. **Pengaruh Perbandingan Sari Buah Black Mulberry (*Morus nigra*) Dengan Sari Kacang Koro (*Canavalia ensiformis L*) dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Fruithguhrt Koberry**. repository.unpas.ac.id. Diakses tanggal 22 September 2022.
- Rudianto. 2009. **Pengaruh Interaksi Antara Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Gula Pasir Terhadap Karakteristik Jus *Black Mulberry* (*Morus nigra L.*)**. Universitas Pasundan. Bandung.
- Safari, A. 2005. **Teknik Membuat Gula Aren**. Karya Anda: Jakarta.
- Sharma, O.P. dan T. K. Brat. 2009. **DPPH Antioxidant Assay Revisited**. *Food Chemistry*. 113(4): 1202-1205.

- Soediaoetomo AJ. 2004. **Ilmu Gizi dan Profesi untuk Mahasiswa**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Soemirat. 2009. **Kesehatan Lingkungan**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Srinovaz. 2007. **Air di Dalam Ilmu Kimia**. Bisakimia.com. Diakses pada tanggal 22 September 2022.
- Sugiarto, Della. 2020. **Formulasi *Bubble Pearls* dengan Penambahan *Puree Jambu Biji (Psidium guajava L.)***. Skripsi. Katolik Soegijapranata Semarang.
- Suprapti, M., L. 2005. **Tapioka, Pembuatan, Pemanfaatannya**. Yogyakarta: Kanisius.
- Syaeftiana, N. A., 2017. **Formulasi *Bubble Pearls* dengan Penambahan Tepung Torbangun (*Coleus amboinicus Lour.*)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Tinambunan, E.C., Syahra, A.F., & Hasibuan, N. (2020). **Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Minat Milenial Terhadap Boba vs Kopi di Kota Medan**. *Journal of Business and Economics Research (JBE)*, 1(2), 80–86.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wrolstad, R. E. 2001. ***Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. In Current Protocols in Food Analytical Chemistry*** (pp. 1–13).
- Wulandari, Citra Tenri, dan Yusman Taufik. 2016. **Optimalisasi Formulasi Minuman Fungsional *Black Mulberry (Morus nigra. L)* dengan *Design Ekspert Metode Mixture D-Optimal* Terhadap Sifat Kimia, Fisika dan Organoleptik**. Artikel. UNPAS.