

**OPTIMALISASI FORMULA MINUMAN SERBUK *EFFERVESCENT*  
CAMPURAN (TEMULAWAK (*Curcuma xanthorriza Roxb*) DAN MANGGA  
(*Mangifera indica L.*) DENGAN PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE  
*D-OPTIMAL***

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*



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

OPTIMALISASI FORMULA MINUMAN SERBUK *EFFERVESCENT*  
CAMPURAN (TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) DAN MANGGA  
(*Mangifera indica L.*) DENGAN PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE *D-  
OPTIMAL*

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Elfadina Gamatresna

15.302.0142



Menyetujui

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Yellianty'. The signature is fluid and cursive.

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

OPTIMALISASI FORMULA MINUMAN SERBUK *EFFERVESCENT*  
CAMPURAN (TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) DAN MANGGA  
(*Mangifera indica L.*) DENGAN PROGRAM *DESIGN EXPERT* METODE *D-  
OPTIMAL*

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Elfadina Gamatresna

15.302.0142



Menyetujui

**Koordinator Tugas Akhir**

A handwritten signature in black ink, which reads 'Yellianty'. The signature is written in a cursive, flowing style.

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

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2. Identifikasi Masalah .....	<b>5</b>
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	<b>5</b>
1.4. Manfaat Penelitian .....	<b>5</b>
1.5. Kerangka Pemikiran .....	<b>5</b>
1.6. Hipotesis .....	<b>9</b>
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian .....	<b>9</b>
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. <i>Effervescent</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Temulawak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Mangga .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Stevia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Asam Sitrat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Natrium Bikarbonat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. <i>Design Expert</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Bahan dan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1. Bahan yang Akan Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2. Alat yang Akan Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Metode Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1. Rancangan Perlakuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2. Rancangan Percobaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3. Rancangan Analisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4. Rancangan Respon .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Prosedur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. Jadwal Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1. Hasil Respon Kimia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2. Respon Fisika .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.1.3. Respon Organoleptik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Penentuan Formula Optimal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3. Verifikasi Hasil Formula Optimal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Effervescent</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Temulawak (Rukmana, 1995 ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Mangga (Pracaya, 2011) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Stevia (Lemus, 2012) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Asam Sitrat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. Natrium Bikarbonat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7. Batas Atas dan Bawah Variabel Berubah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8. Penentuan Total Runs yang akan Digunakan dalam Program .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9. Satuan Analisis Kimia, fisik dan organoleptik yang akan diuji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10. Formulasi serbuk <i>effervescent</i> campuran temulawak dan mangga.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Serbuk <i>Effervescent</i> Campuran Temulawak dan mangga .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12. Diagram Alir Penelitian <i>Design Expert</i> Metode <i>D-Optimal</i> . .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13. Grafik Penentuan Formula Optimal Berdasarkan Respon Kadar Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14. Grafik Penentuan Formula Optimal Berdasarkan Respon pH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
15. Grafik Penentuan Formula Optimal Berdasarkan Respon Waktu Larut.. ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
16. Grafik Penentuan Formula Optimal Berdasarkan Respon Warna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17. Grafik Penentuan Formula Optimal Berdasarkan Respon Aroma.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
18. Grafik Penentuan Formula Optimal Berdasarkan Respon Rasa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
19. Grafik Formula Optimum. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kandungan Temulawak Kering (kadar air 10%)..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Kandungan Buah Mangga per 100 g bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Formula Minuman Serbuk <i>Effervescent</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Variabel Tetap dan Variabel Berubah Formula Serbuk <i>Effervescent</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. Variabel Berubah dalam Jumlah (%) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Organoleptik Serbuk <i>Effervescent</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7. Uraian Kegiatan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8. Data Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9. Komponen dan Respon yang Dioptimalisasi, Target, Batas, dan <i>Importance</i> Pada Tahapan Optimalisasi Formula .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10. Hasil Tahapan Verifikasi beserta Prediksi dari Setiap Respon Pada Formula Terpilih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11. Formulir Uji Skala Hedonik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12. Kebutuhan Analisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13. Kebutuhan Bahan Formula 1 (Basis 150 g) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14. Kebutuhan Bahan Formula 2 (Basis 150 g) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
15. Kebutuhan Bahan Formula 3 (basis 150 g).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
16. Kebutuhan Bahan Formula 4 (Basis 150 g) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17. Kebutuhan Bahan Formula 5 (Basis 150 g) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
18. Kebutuhan Bahan Formula 6 (Basis 150 g) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
19. Kebutuhan Bahan Formula 7 (Basis 150 g) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
20. Kebutuhan Bahan Formula 8 (Basis 150 g) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
21. Kebutuhan Total Bahan Baku .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
22. Analisis Biaya Kebutuhan Bahan Baku .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
23. Analisa Biaya Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
24. Analisa Total Biaya Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
25. ANAVA <i>Mixture D-Optimal</i> Respon Kadar Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
26 Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Respon Kadar Air .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
27 ANAVA <i>Mixture D-Optimal</i> Respon pH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
28. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Respon pH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
29. ANAVA <i>Mixture D-Optimal</i> Respon Waktu Larut.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
30. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Respon Waktu Larut ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
31. ANAVA <i>Mixture D-Optimal</i> Respon Warna...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
32. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Respon Warna.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**defined.**

33. ANAVA *Mixture D-Optimal* Respon Aroma ..**Error! Bookmark not defined.**

34. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Respon Aroma ..... **Error! Bookmark not defined.**

35. ANAVA *Mixture D-Optimal* Respon Rasa .....**Error! Bookmark not defined.**

36. Estimasi Koefisien dari Tiap Faktor Respon Rasa..... **Error! Bookmark not defined.**

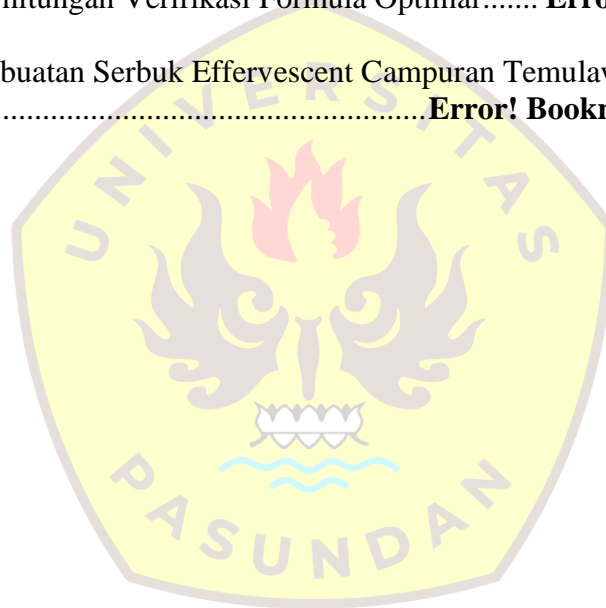
37. Data Kadar Air Formula Optimal .....**Error! Bookmark not defined.**





**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Prosedur Analisis Kadar Air dengan Metode Gravimetri (AOAC, 2010). <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2. Prosedur Pengukuran pH (AOAC, 2010) ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3. Prosedur Pengujian Waktu Larut (Siregar dan Wikarsa, 2010)..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4. Formulir Uji Organoleptik ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5. Kebutuhan Total Bahan Baku ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
6. Analisis Biaya Penelitian ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
7. Perhitungan Hasil Penelitian ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
8. Data ANAVA Respon Penelitian ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
9. Data Hasil Perhitungan Verifikasi Formula Optimal..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
10. Gambar Pembuatan Serbuk Effervescent Campuran Temulawak dan Mangga ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	

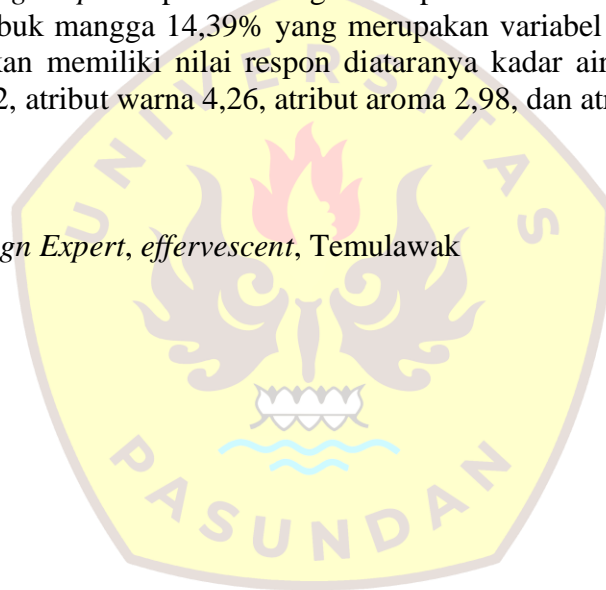


## ABSTRAK

Sediaan *effervescent* merupakan alternatif pengembangan produk minuman ringan yang menarik dan memberikan variasi dalam penyajian. Sediaan *effervescent* merupakan campuran senyawa asam dan basa bila ditambahkan dengan air akan bereaksi membebaskan karbondioksida, sehingga menghasilkan buih. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi optimal produk serbuk *effervescent* campuran temulawak dan mangga menggunakan program *Design Expert* metode *D-Optimal*.

Formula serbuk *effervescent* yang diperoleh berjumlah 8 formula terdiri variabel berubah yaitu serbuk temulawak dan serbuk mangga, serta variabel tetap yaitu asam sitrat, natrium bikarbonat dan stevia. Formula optimal yang diprediksi oleh program *design expert* diperoleh dengan komposisi berubah serbuk temulawak 16,61%, dan serbuk mangga 14,39% yang merupakan variabel berubah. Formula ini diprediksi akan memiliki nilai respon diantaranya kadar air 5,79%, pH 6,25, waktu larut 71,32, atribut warna 4,26, atribut aroma 2,98, dan atribut rasa 2,95.

Kata kunci: *Design Expert*, *effervescent*, Temulawak



## **ABSTRACT**

*Effervescent preparations are an alternative to developing attractive soft drink products and providing variations in presentation. Effervescent preparations are a mixture of acidic and basic compounds when added to water will react to liberate carbon dioxide, resulting in foam. The purpose of this study was to obtain the optimal formulation of the effervescent powder product of a mixture of ginger and mango using the Design Expert program with the D-Optimal method.*

*There were 8 effervescent powder formulas, consisting of changing variables, namely temulawak powder and mango powder, as well as fixed variables, namely citric acid, sodium bicarbonate and stevia. The optimal formula predicted by the design expert program was obtained by changing the composition of ginger powder 16.61%, and mango powder 14.39% which is a changing variable. This formula is predicted to have response values including water content 5.79%, pH 6.25, dissolving time 71.32, color attribute 4.26, aroma attribute 2.98, and taste attribute 2.95.*

*Key Word: Design Expert, Effervescent, Temulawak*



## I PENDAHULUAN

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

### 1.1. Latar Belakang

Dewasa ini masyarakat sudah lebih menyadari pentingnya menjaga daya tahan tubuh. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengonsumsi minum herba. Banyak masyarakat yang akhirnya mengonsumsi minuman herba karena memiliki banyak khasiat meskipun memiliki rasa yang kurang dikehendaki. Ada banyak tanaman herba yang biasa dikonsumsi, salah satunya yaitu temulawak.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) termasuk famili Zingiberaceae dengan bagian yang dimanfaatkan adalah rimpang dan merupakan tanaman asli Indonesia, banyak ditemukan terutama di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Jakarta, Yogyakarta, Bali, Sumatera Utara, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan (Prana, 2008). Pada tahun 2017 dan 2018 produksi temulawak di Indonesia yaitu 24.561.046 kg dan 25.571.197 kg dan mengalami peningkatan 4,11% (Badan Pusat Statistik, 2018).

Temulawak merupakan tanaman tahunan, berbatang semu, berwarna hijau dan cokelat gelap. Sebagai tanaman monokotil, temulawak tidak memiliki akar tunggang. Akar yang dipunya adalah rimpang. Rimpang ialah bagian batang yang

terletak dibawah. Temulawak dapat dimanfaatkan sebagai obat, sumber karbohidrat, bahan penyedap masakan dan minuman, serta pewarna alami untuk makanan dan kosmetika. Oleh karena itu di dalam daftar tumbuhan obat Indonesia temulawak termasuk tanaman yang prospektif untuk dikembangkan (Said, 2007).

Khasiat temulawak telah banyak diketahui. Berdasarkan pengalaman (empiris) dan hasil penelitian temulawak dapat digunakan sebagai obat anti inflamasi, antijamur, antibakteri, dapat menurunkan kadar kolesterol total dan meningkatkan kadar lipoprotein densitas tinggi kolesterol, dan jika ditelusuri lebih jauh temulawak ternyata telah lama digunakan untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan seperti menambah nafsu makan, menyembuhkan sakit maag, batuk, asma, sariawan, dan lain-lain (Said, 2007).

Khasiat dari temulawak tidak terlepas dari kandungan didalamnya. Temulawak mengandung senyawa aktif kurkumin yang mempunyai aktifitas sebagai antioksidan dan imunostimulator / imunomodulator. Aktivitas imonomodulator dari kurkumin dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit sehingga tidak mudah sakit. Kurkuminoid sebagai sekumpulan senyawa yang terdapat dalam temulawak telah terbukti secara cepat dapat menurunkan kadar SGPT dan SGOT pada penderita hepatitis (Sampurno, 2005).

Mangga merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup populer di Indonesia. Produksi mangga di Indonesia sebanyak 2,84 juta ton pada tahun 2021. Jumlah itu menurun 2,07% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 2,9 juta ton. Produksi mangga di dalam negeri fluktuatif dalam satu dekade dan mencapai rekor produksi tertinggi pada tahun 2020 ( Badan Pusat Statistik,

2022).

Mangga mengandung nutrisi yang tinggi, ekstrak buah mangga menunjukkan adanya sifat fungsional seperti antispasmodik, antipiretik, antiinflamasi, antimikrobia, antijamur, dislipidemia, aktivitas antioksidan dan antidiare, sehingga berdasarkan sifat ini mangga dapat dikonsumsi sebagai *functional food* atau makanan fungsional (Mone, 2013).

Mangga (*Mangifera indica L.*) merupakan salah satu anggota genus *Mangifera* yang memiliki banyak kandungan vitamin A dan C. Buah mangga masak mengandung vitamin A sekitar 4.800 I.U (International Unit) dan sekitar 13-80 mg vitamin C per 100 g daging buah masak. Selain itu juga mengandung sekitar 0,04 mg vitamin B1 dan 0,05 mg vitamin B2. Seiring dengan masaknya buah, pembentukan gula dan karotin (provitamin) lebih besar dan lebih cepat dibanding dengan buah yang belum masak (Pracaya, 2011).

Temulawak memiliki rasa yang kurang dikehendaki. Salah satu buah yang dapat digunakan sebagai *flavoring agent* alami adalah mangga (*Mangifera indica L.*). Perpaduan antara temulawak dengan mangga diharapkan mampu meminimalisir rasa yang kurang dikehendaki dari temulawak.

Sediaan *effervescent* merupakan alternatif pengembangan produk minuman ringan yang menarik dan memberikan variasi dalam penyajian. Sediaan *effervescent* merupakan campuran senyawa asam dan basa bila ditambahkan dengan air akan bereaksi membebaskan karbondioksida, sehingga menghasilkan buih. Larutan karbonat yang dihasilkan dapat menutupi rasa garam atau rasa lain yang tidak diinginkan dari bahan aktif obat (Ansel, 1989).

Dibandingkan dengan minuman bubuk biasa, keunggulan bubuk *effervescent* adalah dapat menghasilkan gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang memiliki rasa segar seperti air soda. Kehadiran gas ini akan menutupi rasa pahit dan mendorong proses pelarutan tanpa pengadukan manual, asalkan semua komponen sangat larut dalam air (Dewi, 2000).

Faktor yang perlu diperhatikan adalah formulasi sumber asam dan sumber karbonat yang merupakan reaksi *effervescent* yang berfungsi untuk menghancurkan serbuk dan menghasilkan gas karbondioksida pada saat serbuk *effervescent* dilarutkan dalam air, sehingga dihasilkannya rasa soda pada minuman *effervescent* (Pulungan, 2004).

Penelitian ini menggunakan program *Design Expert* metode *mixture D-Optimal* yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Program ini mempunyai kekurangan yaitu proporsi dari faktor yang berbeda harus bernilai 100% sehingga merumitkan desain serta analisis *mixture design*. Program *Desain expert* metode *mixture D-Optimal* ini juga mempunyai kelebihan dibandingkan program olah data yang lain. Ketelitian program ini secara *numeric* mencapai 0.001, dalam menentukan model matematik yang cocok untuk optimasi (Rachmawati, 2012).

Program *Design Expert* ini menyediakan rancangan yang efisiensinya tinggi untuk *mixture design techniques*. Menu *mixture* yang dipakai yang dikhususkan untuk mengolah formulasi dan menentukan formulasi yang optimal. Metoda yang dipakai ialah *D-Optimal* yang mempunyai sifat fleksibilitas yang tinggi dalam meminimalisasikan masalah dan kesesuaian dalam menentukan jumlah batasan

bahan yang berubah lebih dari 2 respon (Rachmawati, 2012).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu, apakah program *Design Expert* metode *D-Optimal* dapat menentukan formulasi yang optimal sesuai dengan karakteristik serbuk *effervescent* campuran temulawak dan mangga yang diinginkan?

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menjadikan campuran temulawak dan mangga sebagai salah satu minuman ringan yang menarik dan memberikan variasi dalam penyajian sehingga konsumsi temulawak dapat lebih meningkat.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi optimal produk serbuk *effervescent* campuran temulawak dan mangga menggunakan program *Design Expert* metode *D-Optimal*.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Memperoleh formulasi yang optimal pada pembuatan *Effervescent* campuran temulawak dan mangga
2. Sebagai salah satu pilihan minuman fungsional dengan penyajian dalam bentuk yang praktis.

## **1.5. Kerangka Pemikiran**

Menurut Octarina 2014 Serbuk *effervescent* merupakan alternatif pengembangan produk minuman ringan yang menarik dan memberikan variasi dalam penyajian minuman. Pembentukan minuman instan berbentuk granule *effervescent* memberikan sensasi sparkle seperti minuman soda dan lebih praktis



karena mudah larut dalam air.

Menurut Efrina dkk 2019 dalam penelitian pembuatan Minuman Serbuk *Effervescent* kalor dengan 3 perlakuan 10%, 20% dan 30%. Penambahan natrium bikarbonat 10% dapat diterima dengan baik oleh konsumen. Menurut wiyono 2012 dalam pembuatan serbuk *effervescent* temulawak konsentrasi asam sitrat 10% dan natrium bikarbonat 20% merupakan perlakuan terbaik. Menurut kristiani dan brigita 2013 Pada pembuatan minuman *effervescent* serai, pembentukkan produk minuman menggunakan *effervescent mix* dimana komposisi terbaik adalah 2.5 : 1 : 1 untuk perbandingan Na-bikarbonat: asam tartarat: asam sitrat.

Kandungan karbon dan asam yang tidak seimbang pada produk dapat menyebabkan hilang atau berkurangnya efek rasa menyegarkan dan pembentukan gelembung gas pada produk. Hal ini disebabkan karena konsentrasi garam bikarbonat tidak tepat untuk dapat habis bereaksi dengan konsentrasi asam sitrat yang ada (Lieberman dkk, 1989).

Menurut Siregar dan Wikarsa (2010) Natrium bikarbonat merupakan sumber utama karbondioksida dalam system *effervescent*. Senyawa ini larut sempurna dalam air, tidak higroskopis, tidak mahal, dalam lima tingkat ukuran partikel (mulai dari serbukhalus sampai granula seragam yang mengalir bebas).

Yuniarti (2003) menyatakan bahwa formulasi serbuk *effervescent* jahe instan yang mempunyai sifat fisik dan organoleptik paling disukai adalah jahe instan 200 g, natrium bikarbonat 159 g, asam tartrat 84 g dan asam sitrat 54 g atau rasio natrium bikarbonat dan asam (asam tartrat dan asam sitrat) 3 : (1,5 : 1).

Menurut Verawati (2006), rasio asam sitrat dan natrium bikarbonat 1,2 : 1

(50 % dari semua bahan) menghasilkan waktu larut (disintegration time) tablet *effervescent* teh hijau paling rendah yaitu 90 detik.

Berdasarkan hasil penelitian Ningsih (2019) pada pembuatan Serbuk *Effervescent* Terung Belanda Menggunakan *Design Expert* Metode *D-Optimal* didapatkan formulasi yang optimal yaitu maltodekstrin 15%, asam sitrat 24,673%, natrium bikarbonat 28,607%, vitamin C 16,67%, pemanis 15%, dan pewarna 0,05%.

Berdasarkan hasil penelitian Jeremia (2017) melaporkan bahwa formula optimal dalam pembuatan *effervescent black mulberry* menggunakan *Design Expert* metode *D-Optimal* yaitu sari black mulberry 44,000%, asam tartrat 14,468% dan natrium bikarbonat 21,532% yang keseluruhan berjumlah 80% dan sisanya yang merupakan variabel tetap yaitu maltodekstrin 5% dan asam sitrat 15%.

Berdasarkan hasil penelitian Ishma (2016) menyatakan bahwa formula optimal dalam pembuatan *effervescent* ampas stroberi menggunakan *Design Expert* metode *D-Optimal* yaitu gelatin 1,308%, asam sitrat 16%, asam tartrat 15,03%, natrium bikarbonat 33,662% yang keseluruhan berjumlah 66% dan sisanya yang merupakan variabel tetap yaitu ampas stroberi 10%, pemanis stevia 3%, bahan pengisi 20,7% dan pewarna sintetis 0,3%.

Program *Design Expert* adalah suatu program rancangan penelitian yang bertujuan untuk membantu dalam suatu rancangan penelitian. Program ini sering digunakan untuk mengolah data statistik sekaligus mempermudah rancangan metodologi atau perlakuan pada penelitian, sehingga menemukan suatu formula

atau kondisi proses yang optimal (Isnaeni, 2007)

Kelebihan yang dimiliki program *Design Expert* metode *mixture D-Optimal* dari program optimasi lainnya yaitu dapat secara otomatis menampilkan jumlah formulasi 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 formulasi optimal berdasarkan respon yang diinginkan sesuai dengan standart produk yang ada membantu pemakai membuat formulasi yang dapat diterima masyarakat dan sesuai standart. *Design Expert* metode *mixture D-Optimal* menyediakan fitur lengkap seperti ANAVA yang sangat berguna bagi peneliti. Selain fitur ANAVA *Design Expert* metode *mixture 16 D-Optimal* menyediakan summary atau rangkuman dari data yang telah didapat lengkap dengan standar deviasi, nilai minimum, maximum, dan mean. *Design Expert* menyediakan fitur solution, dimana fitur ini bertujuan memberikan informasi tentang formulasi yang terpilih menurut program yang telah dirangkum berdasarkan kesimpulan seluruh respon. Selain memberikan solusi formulasi optimal berdasarkan hasil respon, solusi pun memberikan prediksi hasil respon dari formulasi optimal yang terpilih. Formulasi optimal yang terpilih memiliki derajat ketepatan atau *desirability*. Semakin mendekati nilai satu maka semakin tinggi nilai ketepatan optimasi (Nugroho, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dibuat suatu formula serbuk *effervescent* dari sari temulawak dan mangga dengan menggunakan *Design Expert* metode *D-Optimal*.

## 1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka diperoleh hipotesa bahwa diduga penggunaan *Design Expert* metode *D-Optimal* dapat menentukan formula optimal serbuk *effervescent* campuran temulawak dan mangga.

## 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboatorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung. Adapun waktu penelitian dimulai dari bulan September 2022 hingga selesai.



## DAFTAR PUSTAKA

- AAk. 1991. **Budidaya Tanaman Mangga**. Yogyakarta. Kanisius.
- Afifah E, dan T. Lentera. 2003. **Khasiat dan Manfaat Temulawak : Rimpang Penyembuhan Aneka Penyakit**. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Ansel, H. 1989. **Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi**. UI –Press. Jakarta.
- Ansel, H. 2005. **Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi**. UI –Press. Jakarta.
- AOAC. 2010. *Official Methods of Analysis of the Analytical Chemists*. Edition Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- Araujo, C.A.C and Leon, L.L. 2001. *Biological activities of curcuma longa L. Mem.* Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro
- Ayustaningwarno, Fitriyono. 2014. **Teknologi Pangan: Teori Praktis dan Aplikasi**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Banker, G.S. & Christopher, T.R. 1990. **Modern pharmaceuticals**. Marcel Dekker Inc., New York : 333-391
- Basalmah, R.S. 2006. **Optimalisasi Kondisi Ekstraksi Kurkuminoid Temulawak: waktu, suhu dan nisbah**. Skripsi. Departemen Kimia. fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- BPOM. 2013. **Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik No. 8 Tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan BTP Pengatur Keasaman**. Jakarta: BPOM.
- BPS. 2022. **Data Produksi Mangga**. Jakarta: BPS
- Bermawie, N. 2006. **Mengatasi demam berdarah dengan tanaman obat**. Warta penelitian dan pengembangan pertanian 28: 6-8.
- Blancard, P. H. dan F. R. Katz. 1995. *Starch Hydrolisis in Food Polysaccharides and Their Application*. Marcell Dekker, Inc. New York.
- Buckle, K.A. R.A, Edwards, G.H. Fleet and M. Wotton., 1987. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia Prees. Jakarta.
- Chattopadhyay, I., Biswas, K., Bandyopadhyay, U. and Banerjee, R.K. 2004. *Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications*.

- Current Science, 87, pp.44-53.
- Cornell, J. A. 1990. *Experiments with Mixtures, 2nd edition, John Wiley anSons, Inc.* New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapore.
- Dewi, A.K. 2000. **Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Sifat fisik, Kimiawi Dan Organoleptik Serbuk *Effervescent* Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*).** Skripsi. FTP. UNIBRAW. Malang
- Efrina., Rusilanti., dan Astuti Nurwati Indri. 2019. **Analisa Sensori Terhadap Penambahan Natrium Bikarbonat Pada Minuman Serbuk *Effervescent* Kelor.** Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Fibrianty dan U. Hatmi. 2010. **Pengaruh Pemupukan pada Kualitas Simplisia Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) di Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.** Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Bogor. 137-141.
- Hambali, E., Ani Suryani, dan Nani Widianingsih. 2004. **Membuat Aneka Olahan Mangga.** Depok: Penebar Swadaya.
- Hasniarti. 2012. **Studi Pembuatan Permen Buah Dengan (*Dillenia Serrata Thumb*).** Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Hui, F H. 1992. **Encyclopedia of Food Science and Technology.** John Willy and Sons, Inc. USA.
- Imanuela, Meilda., Sulistiawati, Anshori, M. 2012. **Penggunaan Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat Dalam Minuman Jeruk Nipis Berkarbonasi.** Food Science and Culinary Education Journal. Vol. 1 No. 1. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Ishma, R. K. 2016. **Optimalisasi Formulasi Bahan Pengikat dan Bahan Penghancur Terhadap Karakteristik *Effervescent* Ampas Stroberi (*Fragaria chiloensis L.*).**Bandung: Universitas Pasundan.
- Jeremia, J. S. 2017. **Optimasi Bahan Baku dan Penunjang Terhadap Karakteristik *Effervescent Black Mulberry (Morus nigra)* Dengan Program *Design Expert*.** Bandung: Universitas Pasundan.
- Joe, B.; M. Vijaykumar and B.R. Lokesh, 2004. ***Biological properties of curcumin-cellular and molecular mechanisms of action.*** Critical Review in Food Science and Nutrition 44 (2) : 97-112.
- Kailaku, S. I., Sumangat, J. and Hernani. 2012. **Formulasi Granul Efervesen**

- Kaya Antioksidan Dari Ekstrak Daun Gambir.** J. Pascapanen, 9(1), pp. 27–34.
- Kumar R, Patil MB, Patil RS, Paschapur MS. 2009. *Formulation and Evaluation of Effervescent Floating Tablet of Famotidine.* Int J Pharmnt Res. 1 (3): 754-763.
- Kusumo, S., Suhendro, R., Purnomo S., Suminto, T. 1975. **Mangga.** Puslitbang Hortikultura Pasar Minggu. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Kristiani and Brigita Rianita. 2013. **Kualitas Minuman Serbuk Effervescent Serai (*Cymbopogonnardus (L.) Rendle*) Dengan variasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat.** Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Lachman, L., Schwartz, J.B., and Lieberman H.A., 1989, **Pharmaceutical Dosage Forms.,** Tablets, 2nd Ed, 492, Marcell Dekker Inc., New York.
- Lemus-Mondaca, R., A. Vega-Gálvez., L. Zura Bravo., K. Ah-Hen. 2012. **Stevia rebaudiana Bertoni Source of a High Potency Natural Sweetener a Comprehensive review on the Biochemical Nutritional and Functional Aspects.** Food Chemistry 132.
- Lestari, Susiana B, dan Natalia L. 2007. **Optimasi Natrium Sitrat dan Asam Fumarat Sebagai Sumber Asam Dalam Pembuatan Granul Effervescent Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb) Secara Granulasi Basah.** Majalah Farmasi Indonesia 18 (1): 21-28.
- Lestari, S. B. A., dan Trisusilawati, Y. M. 2010. **Pengaruh Asam Fumarat – Natrium Bikarbonat Terhadap Kualitas Granul Effervescent Teh Hijau Secara Granulasi Kering.** Jurnal Farmasi. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta
- Limyati, V.Y. 2009. **Formulasi Serbuk Effervescent dari Ekstrak Wortel (*Daucus carota L.*).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Lindberg, N., Engfors, H., and Ericsson, T., 1992., *Effervescent Pharmaceutical in Swarbick, J., and Boylan, J.C. (Editors), Encyclopedia of Pharmaceutical Technology,* Volume V, 45-71, Marcel Dekker Inc., New York.
- Martin, A., Sinko, P. dan Singh, Y., 1993. **Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences,** 6th ed, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Menkes. 2010. **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.**

**492/Menkes/Per/ IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.**  
Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

- Mitra Agro Sejati. 2017. **Budi Daya Mangga.** CV Pustaka Bengawan. Sukoharjo.
- Mohrle, R. 1980. *Effervescent Tablet*, in H.A. Lieberman, L. Lachman and J.B., *Pharmaceutical Dosage Forms* : Tablet, Marcel Dekker, Second Edition, Volume I, 225-255, Inc, New York.
- Mone, A. 2013. **Aktivitas Antimikrobia Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.** Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.
- Ningsih, Sumiati. 2019. **Optimalisasi Formula Serbuk Effervescent Terung Belanja Menggunakan *Design Expert* Metode *D-Optimal*.** Bandung: Universitas Pasundan
- Nugroho, A. 2012. **Pemanfaatan *Software* dalam Penelitian.** Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Nurhayati, D. 2016. **Optimalisasi *Edam Cheese*, *Natural Cheddar Cheese Isolat Soy Protein* Terhadap *Spreadable Cheese Analogue* Menggunakan Aplikasi *Design Expert (Mixture Design)*.** Tugas Akhir. Program Studi Teknologi pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Parrott, E.L. 1971. *Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics.* Minneapolis: Burgess Publishing Company.
- Pulungan, H. 2004. **Membuat *Effervescent Tanaman Obat*.** Trubus Agrisarana. Surabaya
- Pracaya. 2011. **Bertanam Mangga.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Praja, D. I. 2015. **Zat Aditif Makanan Manfaat Dan Bahayanya.** Yogyakarta: Garudhawaca.
- Prana MS. 2008. **Beberapa aspek biologi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*).** Bogor: Biofarmaka IPB.
- Raini, M., dan Isnawati, A. 2011. **Khasiat dan Keamanan Stevia sebagai Pemanis Pengganti Gula.** Media Litbang Kesehatan.
- R. Dewi, I. Iskandarsyah, and D. Octarina. 2014. **Tablet *Effervescent Ekstrak Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)* dengan variasi Kadar Pemanis Aspartam,** *Pharm. Sci. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 116–133.



- Reynolds, J.E.F. 1982. **Martindale: The Extra Pharmacopoeia, 28th ed.** The Pharmaceutical Press, London, 275.
- Rukmana, Rahmat. 1995. **Temulawak: Tanaman Rempah dan Obat.** Jakarta: Kanisius
- Sahid, S. C., E. T. Sutrisno, dan T. Gozali. 2015. **Optimasi Dendeng Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Dengan Menggunakan *Design Expert* Metoda *D-Optimal*.** Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan: Bandung.
- Said, Ahmad. 2007. **Khasiat dan manfaat kunyit.** Jakarta: SinarWadja Lestari.
- Sambada, F.A Rusdi dan I Gusti Ketut Puja. 2012. **Studi Eksperimental Pendingin Adsorpsi Amonia-CaCl<sub>2</sub> Energi Surya.** Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Septianingrum, dkk. 2019. **Formulasi Dan Uji Sediaan Serbuk *Effervescent* Ekstrak Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Sebagai Nutridrink Pada Penderita Diabetes.** Media Farmasi Vol. 16 No.1. Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Sidik., Moeljono., A. Muhtadi., M. Sirait., dan Moesdarsono. 1999. **Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*)** Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica. Jakarta
- Siregar, C.J.P. dan Wikarsa, S. 2010. **Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis.** Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Sheth, B.B. Bandelin, F.J. and Shangraw, R.F. 1980. ***Compressed Tablets in Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets.*** Marcel Dekker Inc. New York.
- Soekarto, S. T. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.** Penerbit Bantara Karya Aksara. Yogyakarta.
- Soraya, Ita. 2010. **Stevioside.** <http://stevia-steviocide.com>. Diakses: 27 September 2020
- Sulaiman, T.N.S. 2007. **Teknologi dan Formulasi Sediaan Tablet.** Yogyakarta: Mitra Communications Indonesia.
- Sumiaty, 1997. **Minuman Berkhasiat dari Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*).** Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Suprapti, M. L. 2005. **Pembuatan Tahu.** Kanisius: Yogyakarta.

- Susilo, A.O. 2005. **Pembuatan Bubuk *Effervescent* Dari Ekstrak Ubi Ungu Jepang (*Ipomoea batatas* var. *Ayam murasaki*)**. Skripsi. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sampurno, H. 2005. **Pedoman Cara Pembuatan Obat Tradisional Yang Baik**. Lampiran Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor: Hk.00.05.4.1380. Jakarta: BPOM RI.
- Suwiah, A. 1991. **Pengaruh Perlakuan Bahan dan Jenis Pelarut yang Digunakan pada Pembuatan Temulawak Instant terhadap Rendemen dan Mutunya**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Verawati 2006. **Optimasi Rasio Asam sitrat dan NaHCO<sub>3</sub> terhadap Disintegration Time Tablet *Effervescent* The Hijau serta Prediksi umur Simpannya**. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wahyudi, 2012. **Optimalisasi Formula Produk Ekstruksi Snack Makaroni Dari Tepung Sukun Dengan *Design Expert* Metode Desain Campuran (*Mixture Design*)**. Tugas Akhir. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Warnida, H, Rahman, Latifa, Natsir, dan Djide. 2010. **Pengaruh Fermentasi Sari Kedelai dengan *Lactobacillus* sp terhadap Kadar dan Profil KLT Genistein serta Formulasinya dalam Granul *Effervescent***. Tesis. Fakultas Farmasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Winarno. 1993. **Kimia pangan dan gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wiyono, Rakhmad. 2012. **Studi Pembuatan Serbuk *Effervescent* Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Kajian Suhu Pengering, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat**. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Yuniarti, Z. A. 2003. **Pembuatan Serbuk *Effervescent* Sari Rimpang Jahe Gadjah**. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.