

**OPTIMASI FORMULASI COOKIES DARI TEPUNG BERAS MERAH  
(*Oryza nivara*) BERKECAMBAH DAN TEPUNG KACANG TANAH  
(*Arachis hypogaea* L.) BEBAS GLUTEN MENGGUNAKAN METODE  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***



**YOSEPH DIAN EKA PUTRA  
G031 20 1023**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**OPTIMASI FORMULASI COOKIES DARI TEPUNG BERAS MERAH  
(*Oryza nivara*) BERKECAMBAH DAN TEPUNG KACANG TANAH  
(*Arachis hypogaea* L.) BEBAS GLUTEN MENGGUNAKAN METODE  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***

**YOSEPH DIAN EKA PUTRA  
G031 20 1023**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**OPTIMIZATION OF COOKIES FORMULATION FROM GERMINATED  
BROWN RICE (*Oryza nivara*) AND PEANUT  
(*Arachis hypogaea* L.) FLOUR GLUTEN-FREE USING SIMPLEX  
LATTICE DESIGN METHOD**

**YOSEPH DIAN EKA PUTRA  
G031 20 1023**



**FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY STUDY PROGRAM  
FACULTY OF AGRICULTURE  
HASANUDDIN UNIVERSITY  
MAKASSAR, INDONESIA  
2024**

**OPTIMASI FORMULASI COOKIES DARI TEPUNG BERAS MERAH  
(*Oryza nivara*) BERKECAMBAH DAN TEPUNG KACANG TANAH  
(*Arachis hypogaea* L.) BEBAS GLUTEN MENGGUNAKAN METODE  
*SIMPLEX LATTICE DESIGN***

YOSEPH DIAN EKA PUTRA  
G031 20 1023

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

pada

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**SKRIPSI**  
**OPTIMASI FORMULASI COOKIES DARI TEPUNG BERAS MERAH**  
**(*Oryza nivara*) BERKECAMBAH DAN TEPUNG KACANG TANAH**  
**(*Arachis hypogaea* L.) BEBAS GLUTEN MENGGUNAKAN METODE**  
***SIMPLEX LATTICE DESIGN***

**YOSEPH DIAN EKA PUTRA**  
**G031 20 1023**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Teknologi Pertanian pada  
26 Juli 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan  
Departemen Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing utama tugas akhir

Pembimbing pendamping tugas akhir



Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP., M.Si  
NIP 19830428 200812 2 002



Dr. Februdi Bastian, STP., M.Si  
NIP 19820205 200604 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP., M.Si  
NIP 19830428 200812 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Optimasi Formulasi *Cookies* dari Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Berkecambah dan Tepung Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Bebas Gluten Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP., M.Si** sebagai Pembimbing Utama dan **Dr. Februadi Bastian, STP., M.Si** sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 01 Agustus 2024



Yoseph Dian Eka Putra  
G031 20 1023

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Formulasi *Cookies* dari Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Berkecambah dan Tepung Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Bebas Gluten Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*”.

Penelitian dan pengerjaan skripsi ini banyak mengalami kesulitan dan kendala, namun penulis sangat berterima kasih kepada banyak pihak yang berkontribusi dan memberikan dukungan hingga skripsi ini dapat selesai dengan baik baik yang penulis sebutkan maupun yang penulis tidak sempat sebutkan satu per satu, diantaranya:

1. Keluarga yaitu **Mama (Yohanita Francisca Noor Hartati Iswardaru), Papa (Joelijantoro), dan Adik (Yohanes Yuda Kristianto)** yang telah mendoakan serta memberikan bantuan baik dari dukungan moral serta materil, dan kasih sayang yang melimpah kepada penulis sehingga penulis terus semangat dalam proses penelitian hingga merampungkan tugas akhir ini.
2. Seluruh dosen di Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah mendidik dan membagikan ilmunya kepada penulis selama proses perkuliahan.
3. Ibu **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP., M.Si** sebagai Pembimbing Utama dan Bapak **Dr. Februadi Bastian, STP., M.Si** sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan dukungan serta arahan kepada penulis melalui proses bimbingan dan diskusi sehingga kesulitan selama penelitian dapat dilewati dan penyusunan skripsi dapat dirampungkan.
4. Dosen penanggung jawab lab yang telah mengizinkan penulis untuk menggunakan fasilitas lab selama penelitian serta laboran **Kak Nisa, Kak Tata, kak Azzahra**, dan **ibu Asmi** atas bantuan dalam pendampingan penggunaan alat lab pada tahap proses produksi produk hingga tahap analisis fisiko-kimia *cookies*.
5. Keluarga **PSM Unhas**, utamanya teman” PSM’21 (**Angel, Fajar, Wirda, Lucky, Adit, Rania, Shifa, Supri, Asrul, Dian, Rara, Rahma, Firman, Echa, Ikhwan, Imran, Aufa, Echi, Almas, Bani, Irene, Pashya, Nailah, Anas, Adel, Uni, Dewi, Gaby, Nisrina, Bintang, Fina, Carrol, Wawa**), seluruh kakak” dan alumni PSM Unhas, serta adik” PSM Unhas yang selalu menjadi pendukung dan keluarga baru selama perkuliahan. Memberikan penulis semangat dan pengalaman berharga selama berkuliah di Universitas Hasanuddin.
6. Keluarga **PMK Fapertahut Unhas** khususnya **Mosaik XXI dan KMK FMIPA Unhas** yang selalu memberikan semangat serta mendoakan penulis baik pada proses penelitian hingga penyusunan skripsi.
7. Teman” dari masa sekolah hingga saat ini khususnya **Karin, Ledi, Novi** yang selalu menjadi sahabat yang siap membantu, menghibur, serta menemani penulis selama perjalanan akademik.

8. Keluarga Misdinar MRM Sudiang khususnya **Kak Lily, Kak Sari, Kak Osin, dan Dina** yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan serta pendapat kepada penulis baik untuk proses perkuliahan ataupun setelah perkuliahan.
9. Teman-teman ITP'20 utamanya **Erika, Maura, Vemy, Abel, Angel, Karin, Neva, Tasya, Trivena, Dinal, Zahrah, Rifqah, Dinda, Farah, Dini, Muftya, Fiqih, Mujahid, Iffa, Ilma, Imam, Jeniver, Rafiqah, Aliffatihah, Adhel, Jihan, Aksa, Bimo, Dewi, Emerensia, Fuad, Fiqih, Indah, Ivana, Nisa, Hikma, Nursetiawati, Ratu, Sarmila, Sutiasni, Tzabitha, Ve, Vera, Raudhah, Ira, Firda, Juniarto dan yang lainnya** yang selalu menjadi sahabat dan keluarga baru bagi penulis selama perkuliahan S1 penulis di Universitas Hasanuddin dan mendukung penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
10. Teman" seperjuangan "berkecambah'20" **Asmaul, Evina, Yuyun, Nurul Mujahida**. Penulis berterima kasih karena telah menemani perjalanan penelitian penulis, mulai dari diskusi awal, penyiapan bahan-bahan, produksi produk, hingga tahap penyusunan skripsi. Penulis juga berterima kasih karena teman" selalu ada saat penulis kesulitan dan selalu siap membantu dan menghibur penulis di saat sedang menghadapi kesulitan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
11. Kakak" dan Adik" di Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan mulai dari angkatan 2019 hingga 2023 yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dan memberi dukungan kepada penulis selama penelitian hingga skripsi ini terampungkan khususnya **kak Justasya, kak Tania, kak Eki, kak Tysca, dan kak Anshi**.
12. Teman" diluar ITP yang membantu penulis khususnya pada tahap pengolahan data yaitu **Ayuni dan Parmenas**.

Akhir kata, penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan produk pangan. Penulis menyadari bahwa selama penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari berbagai pihak demi penyempurnaan penulisan tugas akhir ini.

Penulis,  
Yoseph Dian Eka Putra



## ABSTRAK

YOSEPH DIAN EKA PUTRA. **Optimasi Formulasi Cookies** dari Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Berkecambah dan Tepung Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Bebas Gluten Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design* (dibimbing oleh Andi Nur Faidah Rahman dan Februadi Bastian).

**Latar belakang** Cookies merupakan produk pangan yang tergolong sebagai kue kering. Pembuatan cookies umumnya menggunakan tepung terigu yang mengandung gluten sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh orang yang intoleran gluten. Oleh sebab itu, diperlukan pemanfaatan bahan pangan lokal bebas gluten seperti beras merah berkecambah dan kacang tanah untuk menghasilkan cookies bebas gluten. **Tujuan** penelitian ini yaitu untuk menentukan formulasi terbaik dan menganalisis karakteristik fisikokimia pada pembuatan cookies bebas gluten dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah. **Metode** penelitian ini yaitu penetapan formulasi awal dan formulasi terbaik cookies dengan metode *simplex lattice design*. Selanjutnya yaitu pengujian kadar proksimat, serat kasar, gluten, dan GABA terhadap cookies perlakuan terbaik dan kontrol. **Hasil** penelitian menunjukkan perbedaan formulasi tepung berpengaruh signifikan terhadap warna dan tekstur cookies namun tidak berpengaruh signifikan terhadap rasa, aroma, dan *hardness cookies*. Kemudian, hasil yang diperoleh pada pengujian proksimat antara formulasi terbaik dan kontrol yaitu terdapat perbedaan signifikan pada kadar abu, protein, karbohidrat, dan serat kasar namun, tidak terdapat perbedaan signifikan pada kadar air dan lemak. **Kesimpulan** penelitian ini yaitu formulasi terbaik cookies adalah 88,3 g tepung beras merah berkecambah dan 11,7 g tepung kacang tanah. Hasil analisis karakteristik fisikokimia dari perlakuan terbaik cookies yaitu memiliki nilai *hardness* 3388,83 g, kadar air 2,72%, kadar abu 2,63%, kadar lemak 12,85%, kadar protein 12,64%, kadar karbohidrat 69,15%, kadar serat kasar 22,88%, kadar GABA 33,81 mg/kg, dan tidak terdeteksinya gluten. Sedangkan, pada cookies kontrol memiliki kadar air 1,95%, kadar abu 3,35%, kadar lemak 13,60%, kadar protein 13,65%, kadar karbohidrat 67,44%, kadar serat kasar 25,64%, dan kadar GABA 18,68 mg/kg.

**Kata Kunci:** Beras merah (*Oryza nivara*), cookies, bebas gluten, kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

## ABSTRACT

YOSEPH DIAN EKA PUTRA. **Optimization of Cookies Formulation From Germinated Brown Rice (*Oryza nivara*) and Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Flour Gluten-Free Using Simplex Lattice Design Method** (supervised by Andi Nur Faidah Rahman and Februadi Bastian).

**Background** Cookies are food products that are classified as pastries. The making of cookies generally uses wheat flour which contains gluten so that it cannot be consumed by people who are gluten intolerant. Therefore, it is necessary to utilize gluten-free local food ingredients such as germinated brown rice and peanuts to produce gluten-free cookies. **This research aimed** to determine the best formulation and analyze the physicochemical characteristics of making gluten-free cookies from germinated brown rice flour and peanut flour. **This research method** is the determination of the initial and best formulation of cookies with the simplex lattice design method. Furthermore, the research evaluated the proximate content, crude fiber, gluten, and Gamma-aminobutyric acid (GABA) of the best treatment and control cookies. **The results** showed that different flour formulations significantly affected the color and texture of cookies but had no significant effect on the taste, aroma, and hardness of cookies. Then, the results obtained in proximate testing between the best formulation and the control that showed significant differences were in ash, protein, carbohydrate, and crude fiber content, however, there were no significant differences in water and fat content. **The conclusion** of this research showed that the best formulation of cookies was the combination of 88.3 g of germinated brown rice flour and 11.7 g of peanut flour. The results of the analysis of the physicochemical characteristics of the best treatment of cookies have a hardness value of 3388.83 g, moisture content of 2.72%, ash content of 2.63%, fat content of 12.85%, protein content of 12.64%, carbohydrate content of 69.15%, crude fiber content of 22.88%, GABA content 33.81 mg/kg, and no detection of gluten. Meanwhile, the control cookies have a moisture content of 1.95%, ash content of 3.35%, fat content of 13.60%, protein content of 13.65%, carbohydrate content of 67.44%, crude fiber content of 25.64%, and GABA content 18.68 mg/kg.

**Keywords:** *Brown rice (Oryza nivara), cookies, gluten-free, peanut (Arachis hypogaea L.)*

# DAFTAR ISI

## Halaman

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
SKRIPSI .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. METODE PENELITIAN .....	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	4
2.2 Alat dan Bahan .....	4
2.3 Prosedur Penelitian .....	4
2.3.1 Pembuatan Beras Merah Berkecambah (Wahab, 2021) .....	4
2.3.2 Pembuatan Tepung Beras Merah Berkecambah (Rahmawati dan Wahyani, 2021) .....	4
2.3.3 Pembuatan Tepung Kacang Tanah (Murti et al., 2023) .....	5
2.3.4 Pembuatan <i>Cookies</i> (Florenta et al., 2019) .....	5
2.3.5 Rancangan Penelitian .....	5
2.3.6 Parameter Pengujian .....	6
2.3.7 Analisis Data .....	10
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	11
3.1 Penelitian Tahap I .....	11
3.1.1 Organoleptik Warna .....	11
3.1.2 Organoleptik Aroma .....	13
3.1.3 Organoleptik Rasa .....	16
3.1.4 Organoleptik Tekstur .....	18
3.1.5 <i>Hardness</i> .....	20
3.2 Formulasi Optimum .....	22
3.3 Analisis Proksimat <i>Cookies</i> .....	24
3.3.1 Kadar Air .....	25
3.3.2 Kadar Abu .....	26
3.3.3 Kadar Lemak .....	27
3.3.4 Kadar Protein .....	29
3.3.5 Kadar Karbohidrat .....	30

3.3.6 Kadar Serat Kasar .....	32
3.3.7 Kadar <i>Gamma-Aminobutyric Acid</i> (GABA) .....	33
3.3.8 Kadar Gluten .....	34
BAB IV. PENUTUP .....	36
4.1 Kesimpulan .....	36
4.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	43
<i>CURRICULUM VITAE</i> .....	73

## DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Resep <i>Cookies</i> Bebas Gluten .....	5
2. Rancangan Formulasi <i>Cookies</i> Bebas Gluten .....	6
3. Hasil Analisis Proksimat per 100 gram <i>Cookies</i> .....	24
4. Hasil Analisis Proksimat per 100 gram Tepung Beras Merah .....	24
5. Hasil Analisis Proksimat per 100 gram Tepung Kacang Tanah .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Hasil Analisis ANOVA Warna <i>Cookies</i> .....	11
2. Perkiraan Koefisien Warna .....	12
3. <i>Contour Plot</i> Warna <i>Cookies</i> .....	12
4. Hasil Analisis ANOVA Aroma <i>Cookies</i> .....	13
5. Perkiraan Koefisien Aroma .....	14
6. <i>Contour Plot</i> Aroma <i>Cookies</i> .....	15
7. Hasil Analisis ANOVA Rasa <i>Cookies</i> .....	16
8. Perkiraan Koefisien Rasa .....	17
9. <i>Contour Plot</i> Rasa <i>Cookies</i> .....	17
10. Hasil Analisis ANOVA Tekstur <i>Cookies</i> .....	18
11. Perkiraan Koefisien Tekstur.....	19
12. <i>Contour Plot</i> Tekstur <i>Cookies</i> .....	19
13. Hasil Analisis ANOVA <i>Hardness Cookies</i> .....	20
14. Perkiraan Koefisien <i>Hardness</i> .....	21
15. <i>Contour Plot Hardness Cookies</i> .....	21
16. Hasil Prediksi Formulasi Optimum <i>Cookies</i> .....	22
17. Hasil Konfirmasi Formulasi Optimum <i>Cookies</i> .....	23
18. Hasil Pengujian Kadar Air <i>Cookies</i> .....	25
19. Hasil Pengujian Kadar Abu <i>Cookies</i> .....	27
20. Hasil Pengujian Kadar Lemak <i>Cookies</i> .....	28
21. Hasil Pengujian Kadar Protein <i>Cookies</i> .....	29
22. Hasil Pengujian Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i> .....	30
23. Hasil Pengujian Kadar Serat Kasar <i>Cookies</i> .....	32
24. Hasil Pengujian Kadar <i>Gamma-Aminobutyric Acid Cookies</i> .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Beras Merah Berkecambah .....	43
2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Beras Merah Berkecambah .....	43
3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Tanah .....	44
4. Diagram Alir Pembuatan dan Pengujian <i>Cookies</i> Bebas Gluten .....	45
5. Penentuan Formulasi <i>Cookies</i> Menggunakan Metode <i>Simple Lattice Design</i> ..	46
6. Data Organoleptik Warna Formulasi Awal <i>Cookies</i> .....	47
7. Data Organoleptik Aroma Formulasi Awal <i>Cookies</i> .....	50
8. Data Organoleptik Rasa Formulasi Awal <i>Cookies</i> .....	53
9. Data Organoleptik Tekstur Formulasi Awal <i>Cookies</i> .....	56
10. Data Organoleptik Tiap Parameter Formulasi Terbaik <i>Cookies</i> .....	59
11. Hasil Analisis <i>Independent Sample T-Test Cookies</i> Perlakuan Terbaik dan Kontrol Pada Tiap Parameter Pengujian .....	63
12. Dokumentasi Penelitian .....	68

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pangan menjadi salah satu kebutuhan pokok yang dibutuhkan setiap manusia. Pangan saat ini telah diolah sedemikian rupa hingga menjadi suatu produk pangan. Produk pangan dapat bersumber dari bahan baku hewani ataupun nabati. Produk pangan nabati dapat bersumber dari bahan baku seperti tepung ataupun kacang-kacangan. Salah satu contoh produk pangan nabati yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yaitu *cookies*. *Cookies* merupakan salah satu jenis produk pangan yang tergolong sebagai kue kering. Pembuatan *Cookies* umumnya menggunakan adonan dengan tekstur yang lunak namun padat (Irferamuna dan Yulastri, 2019). *Cookies* memiliki warna coklat kekuningan dengan tekstur yang renyah dan padat serta rasa yang manis. *Cookies* biasanya dikonsumsi sebagai makanan ringan atau cemilan bagi kebanyakan orang. *Cookies* umumnya terbuat dari bahan baku utama tepung terigu dengan penambahan bahan seperti mentega, gula halus, kuning telur, maizena, susu bubuk, keju, dan vanili. Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku dalam pembuatan *cookies* membuat *cookies* yang dihasilkan mengandung gluten sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh orang yang intoleran terhadap gluten. Selain itu, untuk menghasilkan *cookies* dengan kandungan gizi yang tinggi diperlukan untuk menggunakan bahan baku yang mengandung nutrisi cukup tinggi seperti beras merah berkecambah yang dapat menjadi sumber karbohidrat dan kacang tanah yang dapat menjadi sumber protein (Sompiet et al., 2021).

Beras merah merupakan salah satu komoditi lokal Indonesia yang masih kurang pemanfaatannya sebagai bahan baku pembuatan suatu produk pangan. Pemanfaatan beras merah umumnya dengan cara dikonsumsi langsung dalam bentuk nasi ataupun menjadi bahan baku pembuatan produk pangan setelah diubah menjadi tepung. Beras merah memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi utamanya kandungan karbohidrat dan serat (Hernawan dan Meylani, 2016). Beras merah mengandung serat kasar sebanyak 0,24-1,77% dan karbohidrat sebanyak 73,16-79,58% per 100 gramnya (Pangerang, 2021). Kandungan gizi pada beras merah masih dapat ditingkatkan melalui proses perkecambahan, salah satunya ialah peningkatan kandungan *Gamma-Aminobutyric Acid* (Yuliyana, 2021). Berdasarkan hal tersebut, maka pemanfaatan tepung beras merah berkecambah sebagai bahan baku pembuatan *cookies* sangat tepat.

Kacang tanah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang cukup mudah ditemukan di Indonesia. Pemanfaatan kacang tanah oleh masyarakat masih terbatas, umumnya kacang tanah diolah menjadi kacang goreng, selai, ataupun bumbu untuk makanan tradisional. Kacang tanah memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam pembuatan produk untuk meningkatkan nilai gizi produk tersebut. Kacang tanah mengandung protein sebanyak 25-30% dan lemak sebanyak 40-50% per 100 gramnya (Sembiring et al., 2014). Selain itu, penggunaan kacang tanah dalam pembuatan produk dapat meningkatkan nilai organoleptik produk yang dihasilkan. Pemanfaatan kacang tanah dalam pembuatan produk dapat dilakukan dalam bentuk tepung sehingga dapat dicampurkan pada adonan produk dan mengurangi penggunaan jenis tepung lainnya.



Penggunaan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah sebagai bahan baku pembuatan *cookies* bebas gluten belum pernah dilakukan sebelumnya. Kedua bahan baku tersebut cukup mudah ditemukan namun pemanfaatannya masih terbatas padahal keduanya memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk lainnya dan meningkatkan nilai gizi produk tersebut. Selain itu, beras merah dan kacang tanah diketahui tidak mengandung gluten ((Herawati et al., 2018); (Wijaya et al., 2023)). Berdasarkan hal tersebut maka penggunaan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah sebagai bahan baku *cookies* bebas gluten tepat dilakukan. Namun, penggunaan kedua bahan baku tersebut sebagai bahan baku *cookies* bebas gluten tanpa menggunakan tepung terigu dapat menghasilkan *cookies* dengan karakteristik yang berbeda dengan *cookies* pada umumnya. Oleh sebab itu, diperlukan formulasi yang tepat agar dihasilkan *cookies* dengan mutu yang baik dan dapat diterima oleh konsumen. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan formulasi optimal *cookies* yaitu metode *simplex lattice design*.

*Simplex lattice design* merupakan suatu metode optimasi yang efektif digunakan untuk mengoptimalkan formulasi suatu produk (Singh dan Saini, 2016). Prinsip metode *simplex lattice design* ialah menentukan formulasi optimal suatu produk berdasarkan perhitungan nilai respon total tertinggi (Aufiya dan Pramono, 2012). Metode *simplex lattice design* dinilai lebih cepat, efektif, dan efisien dibandingkan metode penentuan formulasi secara *trial and error*. Optimasi formulasi diperlukan agar produk akhir yang dihasilkan memiliki mutu terbaik, dalam hal ini berdasarkan kualitas organoleptik serta sifat fisikokimia *cookies*. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui formulasi terbaik serta karakteristik fisikokimia *cookies* bebas gluten yang dihasilkan dari bahan baku tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah.

## 1.2 Rumusan Masalah

*Cookies* merupakan salah satu kue ataupun cemilan yang cukup digemari oleh masyarakat. Pembuatan *cookies* umumnya menggunakan tepung terigu sebagai bahan baku utamanya. Hal tersebut membuat *cookies* yang dihasilkan tidak dapat dinikmati oleh semua orang khususnya orang yang intoleran terhadap gluten. Selain itu, kandungan gizi pada *cookies* dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan baku yang memiliki nilai gizi tinggi seperti tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah. Namun, penggunaan kedua jenis tepung tersebut perlu menggunakan formulasi yang tepat agar dihasilkan produk *cookies* dengan kualitas yang baik dan dapat diterima oleh konsumen. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui formulasi terbaik serta karakteristik fisikokimia *cookies* bebas gluten yang dihasilkan dari bahan baku tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk menentukan formulasi terbaik pada pembuatan *cookies* bebas gluten dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah.
2. Untuk menganalisis karakteristik fisikokimia *cookies* bebas gluten dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi bahan pangan lokal seperti beras merah dan kacang tanah sebagai bahan baku pembuatan produk bernilai gizi tinggi seperti *cookies*.

## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 hingga April 2024 di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Pengembangan Produk, dan Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alas adonan, alat destilasi, alat destruksi, alat pemisah minyak kacang, alat penggiling gabah, alat penggiling tepung, ayakan 100 *mesh*, baskom, batang pengaduk, *bulb*, cawan porselen, cetakan adonan, corong *butcher*, desikator, Erlenmeyer, gelas kimia, *grinder*, *hotplate*, karung goni, kompor, *magnetic stirrer*, mikropipet, *microtiter plate reader*, *mixer*, oven, oven *blower*, penggaris, pipet volume, pisau, *rolling pin*, *rotary evaporator*, *screw-top vial*, sendok tanduk, *sentrifugator*, *soxhlet*, spektrofotometer UV-Vis, tabung kjedhal, tabung *sentrifuge*, tanur, *texture analyzer*, talenan, timbangan analitik, tip mikropipet, vial kaca, vorteks, wajan, dan *waterbath*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu air, akuades, *aluminium foil*, asam borat ( $H_3BO_3$ ), asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), *baking paper*, bubuk kayu manis, etanol ( $C_2H_6O$ ), gabah beras merah, gula merah aren, indikator Conway, kacang tanah, kertas saring Whatmann No.42, kloroform ( $CHCl_3$ ), konjugat antibodi enzim, kuisisioner, natrium hidroksida ( $NaOH$ ), masker, mentega, natrium hipoklorit ( $NaClO$ ), pembilas buffer, penjepit kertas, reagen fenol ( $C_6H_6O$ ), sarung tangan lateks, sarung tangan plastik, selenium, silika gel, soda kue, telur, dan tepung maizena.

### 2.3 Prosedur Penelitian

#### 2.3.1 Pembuatan Beras Merah Berkecambah (Wahab, 2021)

Proses perkecambahan beras merah dimulai dengan menyiapkan 10 kg sampel gabah beras merah. Kemudian, gabah direndam dengan air 1:2 dengan waktu perendaman selama 48 jam pada suhu ruang ( $28-30^{\circ}C$ ). Setelah itu, gabah ditiriskan dan diperam dalam karung tertutup selama 24 jam hingga beras berkecambah dengan panjang kecambah sekitar 0,1-0,2 cm. Pemeraman dihentikan ketika 80% dari gabah telah berkecambah. Selanjutnya, dilakukan pengeringan gabah hingga kadar air mencapai 14%. Lalu, gabah digiling menjadi beras.

#### 2.3.2 Pembuatan Tepung Beras Merah Berkecambah (Rahmawati dan Wahyani, 2021)

Pembuatan tepung beras merah berkecambah dimulai dengan disiapkan beras merah berkecambah yang telah digiling. Selanjutnya beras digiling menjadi tepung. Kemudian, dilakukan pengeringan tepung menggunakan oven pada suhu  $60^{\circ}C \pm 3$  jam hingga kadar air tepung mencapai

14%. Selanjutnya, dilakukan pengayakan tepung menggunakan ayakan 100 *mesh* untuk memperoleh tepung dengan ukuran yang seragam.

### 2.3.3 Pembuatan Tepung Kacang Tanah (Murti et al., 2023)

Pembuatan tepung kacang tanah dimulai dengan dijemur kacang tanah di bawah panas matahari hingga kering. Setelah itu, minyak yang terdapat pada kacang tanah dipisahkan menggunakan alat pemisah minyak sehingga minyak kacang tanah terpisah dan dihasilkan bungkil atau ampas kacang tanah. Selanjutnya, bungkil dihaluskan menggunakan *grinder* dan disangrai menggunakan api kecil selama 35 menit. Kemudian, tepung kacang tanah diayak dengan ayakan 100 *mesh*.

### 2.3.4 Pembuatan Cookies (Florenta et al., 2019)

Pembuatan *cookies* dimulai dengan ditimbang tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah sesuai perlakuan. Selanjutnya, ditimbang bahan tambahan seperti telur, gula merah aren, soda kue, mentega, tepung maizena dan bubuk kayu manis. Selanjutnya, dicampurkan telur dengan gula merah aren yang telah diiris tipis menggunakan *mixer* kecepatan sedang hingga telur mengembang dan gula merah aren tercampur dengan telur. Selanjutnya, ditambahkan mentega yang telah dicairkan, soda kue, dan bubuk kayu manis lalu kembali dicampurkan menggunakan *mixer* hingga tercampur merata. Kemudian, tepung beras merah berkecambah, tepung kacang tanah dan tepung maizena ditambahkan lalu, kembali dicampurkan menggunakan *mixer* hingga tercampur. Lalu, adonan diuleni dan dipipihkan menggunakan *rolling pin* hingga ketebalannya 0,3-0,5 cm. Selanjutnya, adonan dicetak menggunakan cetakan adonan lalu dipanggang menggunakan oven selama 3 jam pada suhu 70°C.

## 2.3.5 Rancangan Penelitian

### 2.3.5.1 Penelitian Tahap I

Penentuan resep *cookies* bebas gluten berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun resep *cookies* bebas gluten dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Resep *Cookies* Bebas Gluten

Resep <i>Cookies</i> Bebas Gluten	
Bahan	Jumlah
Tepung beras merah berkecambah	Tertera pada tabel rancangan formulasi
Tepung kacang tanah	Tertera pada tabel rancangan formulasi
Tepung maizena	5 gram
Telur	50 gram
Gula merah aren	27 gram
Soda Kue	2 gram
Mentega	15 gram
Bubuk kayu manis	1 gram

Bahan baku utama pembuatan *cookies* bebas gluten menggunakan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah. Penentuan formulasi pembuatan *cookies* bebas gluten yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan metode **SLD (Simplex Lattice Design)** menggunakan *software design expert 13*. Pada penentuan formulasi *cookies* ditetapkan batas minimal dan batas maksimal dari dua bahan utama yang digunakan. Penetapan batas minimal dan maksimal berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, pada tepung beras merah berkecambah ditetapkan batas minimal 50 g dan maksimal 100 g, sedangkan tepung kacang tanah minimal 0 g dan maksimal 50 g. Perbandingan formulasi tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan Formulasi *Cookies* Bebas Gluten

Bahan (gram)	Perlakuan				
	A1	A2	A3	A4	A5
T1	100	50	87,5	75	62,5
T2	0	50	12,5	25	37,5

Keterangan:

T1 = Tepung beras merah berkecambah

T2 = Tepung kacang tanah

Setiap *cookies* dari perlakuan yang berbeda akan diuji menggunakan pengujian organoleptik serta pengujian fisik menggunakan *texture profile analysis* untuk menentukan *cookies* perlakuan terbaik. Setelah diperoleh perlakuan terbaik, *cookies* tersebut akan diuji lebih lanjut pada penelitian tahap II dengan menggunakan sampel kontrol sebagai pembandingan.

### 2.3.5.2 Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II dilakukan setelah memperoleh perlakuan terbaik berdasarkan hasil pengujian organoleptik dan sifat fisik tekstur *cookies*. Perlakuan terbaik selanjutnya akan dibandingkan dengan *cookies* kontrol yaitu *cookies* yang menggunakan tepung beras merah tanpa proses perkecambahan melalui pengujian sifat kimia *cookies* seperti kadar GABA, kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar gluten.

## 2.3.6 Parameter Pengujian

### 2.3.6.1 Analisa Kandungan GABA (*Gamma-aminobutyric acid*) (Ekowati dan Purwestri, 2016)

Pengujian kadar GABA dimulai dengan cara sampel ditimbang sebanyak 5 gram, lalu ditambahkan etanol 70% sebanyak 25 mL dan didiamkan selama  $\pm$  18 jam. Selanjutnya, sampel divorteks selama 10 menit. Lalu, disentrifugasi selama 30 menit pada kecepatan 4000 rpm pada suhu 4°C. Selanjutnya, setelah supernatan terpisah, kemudian

disaring dengan kertas saring 0,45 milipore. Kemudian, dilakukan ekstraksi lanjutan dengan menambahkan 25 mL etanol 70% ke dalam residu hasil penyaringan pertama. Selanjutnya, divorteks selama 5 menit, dan disentrifugasi selama 30 menit pada kecepatan 4000 rpm pada suhu 4°C. Supernatan yang terbentuk kemudian dicampurkan dengan supernatan penyaringan pertama. Kemudian, supernatan dipekatkan dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak beras berkecambah. Lalu, ekstrak yang dihasilkan diambil sebanyak 100 µl dan ditambahkan dengan 0,2 M buffer borat sebanyak 200 µl dan reagen fenol 0,6% 1 mL. Selanjutnya, ditambahkan natrium hipoklorit 0,75% sebanyak 400 µL, lalu dididihkan pada suhu 100°C selama 10 menit. Lalu, didinginkan selama 10 menit. Setelah itu, diukur absorbansi lartan dengan spektrofotometer UV-Vis pada Panjang gelombang 630 nm. Hasil pengukuran kemudian dikonversi dengan kurva standar GABA yang dilakukan dengan seri pengenceran 0, 0,1 mg/mL, 0,2 mg/mL, 0,3 mg/mL, 0,4 mg/mL, 0,5 mg/mL, dan 0,6 mg/mL.

### 2.3.6.2 Tekstur Cookies (Öksüz dan Karakaş, 2016)

Uji tekstur *cookies* dilakukan menggunakan *texture profile analyzer* dengan *probe 3-point bend*, dengan pengaturan *trigger* 5.0 g, *deformation* 2.0 mm, dan *speed* 2.0 mm/s. Selanjutnya, ditunggu hingga alat berhenti bekerja dan nilai *hardness*, *cohesiveness*, dan *springiness* muncul pada alat.

### 2.3.6.3 Kadar Air (Ishak et al., 2023)

Uji kadar air dimulai dengan dikeringkan cawan kosong selama 1 jam di oven pada suhu 105°C, lalu didinginkan di desikator selama 10 menit dan ditimbang berat cawan kosong. Setelah itu, ditimbang sampel sebanyak 2 gram. Selanjutnya, sampel dikeringkan menggunakan oven selama 5 jam pada suhu 105 °C. Kemudian, didinginkan di desikator selama 10 menit dan ditimbang berat cawan dan sampel. Langkah tersebut diulang menggunakan lama waktu 1-2 jam hingga diperoleh berat sampel konstan dengan selisih 0,005. Kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - (\text{Berat akhir sampel})}{\text{Berat akhir sampel}} \times 100\%$$

### 2.3.6.4 Kadar Abu (Febriansyah et al., 2019)

Uji kadar abu dimulai dengan cawan porselen untuk pengabuan dikeringkan di dalam tanur dengan suhu 600°C selama 1 jam kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit. Kemudian, cawan tersebut ditimbang untuk mendapatkan bobot cawan kosong. Selanjutnya ditimbang sampel sebanyak 2 g ke dalam cawan porselen. Cawan dan sampel kemudian dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 600°C selama 5 jam. Setelah itu, cawan dan sampel kembali didinginkan

di dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Perhitungan kadar abu menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

### 2.3.6.5 Kadar Serat (Novita et al., 2020)

Sejumlah 2 gram sampel ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan 50 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,255 N lalu dipanaskan menggunakan pendingin balik pada suhu 100°C selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 50 ml NaOH 0,313 N dan dipanaskan selama 30 menit pada suhu 100°C, kemudian disaring dengan kertas saring yang telah dikeringkan sebelumnya dengan oven pada suhu 105°C dan ditimbang. Selama penyaringan pada corong *butcher* endapan dicuci berturut-turut dengan akuades panas secukupnya. Setelah filtrat hasil saringan berwarna bening, ditambahkan 15 mL alkohol dan kembali disaring. Setelah itu, kertas saring dan sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Setelah itu, kertas saring dan sampel didinginkan di desikator selama 10 menit dan ditimbang. Kadar serat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Serat (\%)} = \frac{b-a}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = Bobot kertas saring (g)
- b = Bobot kertas saring + sampel setelah dikeringkan (g)
- x = Bobot sampel (g)

### 2.3.6.6 Kadar Protein (Nisah et al., 2021)

Pengujian kadar protein dimulai dengan ditimbang sampel sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam tabung kjedhal. Kemudian ditambahkan 1 g selenium dan 7 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, lalu didestruksi di dalam alat destruksi hingga mengkristal dengan warna biru kehijauan. Kemudian, larutan hasil destruksi didinginkan dan ditambahkan 50 mL akuades dan 7 mL NaOH 40%. Lalu, dilakukan proses destilasi pada alat destilasi. Hasil destilasi ditampung menggunakan Erlenmeyer yang telah berisi 10 mL larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 1% sebanyak 10 mL dan 3-4 tetes indikator Conway. Kemudian, ditunggu hingga hasil destilasi berwarna hijau. Kadar protein yang diperoleh dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\%N = \left( \frac{(\text{HCl-Blanko}) \times \text{NHCl} \times 14}{\text{Berat sampel (mg)}} \right) \times 100\%$$

### 2.3.6.7 Kadar Lemak (Okhtora Angelia, 2016)

Pengujian kadar lemak dimulai dengan dikeringkan kertas saring menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Setelah itu, kertas saring didinginkan di desikator selama 10 menit dan ditimbang bobotnya beserta dengan penjepit kertas. Kemudian, ditambahkan sampel

sebanyak 2 g di atas kertas saring. Selanjutnya, kertas saring dilipat hingga berbentuk kotak dan tidak terdapat bagian yang berlubang, lalu dijepit dengan penjepit kertas. Selanjutnya, kertas saring yang telah berisi sampel kembali dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Kemudian, kertas saring berisi sampel didinginkan di desikator selama 10 menit dan ditimbang. Setelah itu, kertas saring berisi sampel dimasukkan ke dalam alat soxhlet yang telah diisi dengan kloroform. Selanjutnya, dilakukan proses Soxhlet selama 5 jam. Kemudian, alat dihentikan lalu, kertas saring berisi sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Selanjutnya, kertas saring berisi sampel didinginkan di desikator selama 10 menit dan ditimbang. Kadar lemak dihitung menggunakan rumus

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W3-W4}{W2-W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1= Bobot kertas saring (g)

W2= Bobot kertas saring+sampel (g)

W3= Bobot kertas saring+sampel setelah pengeringan awal (g)

W4= Bobot akhir setelah ekstraksi (g)

#### 2.3.6.8 Kadar Karbohidrat (Sormin et al., 2020)

Kadar karbohidrat ditentukan menggunakan *by difference* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar protein} + \text{kadar lemak})$$

#### 2.3.6.9 Pengujian Kadar Gluten (Lacorn et al., 2022)

Pengujian kadar gluten dimulai dengan dihaluskan sampel dengan *grinder* lalu ditimbang sebanyak 0,25 mL dan masukkan ke dalam vial kaca 10 mL. Kemudian, ditambahkan 2,5 mL alkohol. Lalu, vial ditutup dan dihomogenkan. Selanjutnya, sampel diinkubasi di *water bath* selama 40 menit pada suhu 50°C. Setelah itu, sampel didinginkan dan dicampurkan dengan etanol 80% sebanyak 7,5 mL. Kemudian, vial kembali ditutup dan dikocok selama 1 jam pada suhu ruang 20-25°C. Selanjutnya, sampel disentrifugasi selama 10 menit pada kecepatan 2500 rpm. Lalu, supernatan yang terbentuk dipindahkan ke *screw-top vial*. Kemudian, sampel diencerkan dengan buffer sebanyak 100µL tidak lebih 30 menit. Selanjutnya disiapkan reagen-reagen ataupun komponen pengujian seperti pengencer sampel, konjugat antibodi enzim, dan pembilas buffer. Selanjutnya, ditambahkan 100 µL setiap larutan standar ke *separate well* dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Selanjutnya, cairan dikeluarkan dari *well*, selanjutnya, *well* dibilas dengan pembilas buffer, kemudian masing-masing *well* diisi kembali dengan 250µL *diluted washing buffer* dan cairan kembali dikeluarkan. Hal tersebut diulang sebanyak 2 kali lagi. Selanjutnya, ditambahkan 100



$\mu\text{L}$  konjugat enzim ke tiap *well* dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Kemudian, cairan kembali dikeluarkan. Kemudian, langkah yang sama diulang sebanyak 3 kali. Selanjutnya, ditambahkan  $50\mu\text{L}$  substrat dan  $50\mu\text{L}$  kromogen ke setiap *well*. Kemudian, dicampurkan dengan hati-hati secara manual dengan cara digoncangkan. Lalu, diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dikondisi gelap. Keberadaan gluten ditandai dengan perubahan warna menjadi biru. Lalu, untuk mengetahui kadar gluten, dilakukan menggunakan *microtiter plate reader* dengan absorbansi pada panjang gelombang 450 nm.

#### **2.3.6.10 Pengujian Organoleptik (Permadi et al., 2018)**

Pengujian organoleptik dimulai dengan menyiapkan sampel tiap perlakuan di atas wadah organoleptik yang telah diberi kode. Selanjutnya, panelis mencicipi sampel dan menilai sifat sensori sampel mencakup aroma, rasa, tekstur, dan warna. Kemudian, penilaian dituliskan pada kuisioner yang telah diberikan menggunakan skala:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Netral
- 4 = Suka
- 5 = Sangat suka

#### **2.3.7 Analisis Data**

Data pengujian organoleptik dan fisik (*Texture Profile Analysis*) yang diperoleh akan dianalisis dengan **software design expert 13** menggunakan metode **Simplex Lattice Design**. Kemudian, hasil yang diperoleh akan dilanjutkan dengan uji lanjut **Independent Sample T-test** menggunakan **SPSS 22**.