

**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 (Joeliyantoro), 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 (Sompié 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**.

## BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Penelitian Tahap I

#### 3.1.1 Organoleptik Warna

Warna merupakan salah satu parameter pada pengujian organoleptik yang akan menjadi kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis (Rachmawati, 2016). Warna diuji atau dinilai menggunakan indra penglihatan panelis. Umumnya warna produk yang menarik akan membuat panelis lebih tertarik terhadap produk yang diujikan. Hasil pengujian organoleptik warna *cookies* dianalisis menggunakan *software design expert 13* dengan menerapkan metode *simplex lattice design*. Analisis ANOVA dari model *P-Value* dengan range 0,05-0,10 menunjukkan hasil signifikan jika nilai *P-Value* sampel dibawah 0,05 sedangkan, jika nilai *P-Value* sampel diantara *range* tersebut maka akan menunjukkan hasil tidak signifikan. Hasil analisis ANOVA pada pengujian organoleptik parameter warna terhadap 5 formulasi *cookies* dapat dilihat pada Gambar 1.

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
	<b>Model</b>	0.5873	2	0.2937	52.60	0.0187	significant
	<sup>(1)</sup> Linear Mixture	0.1690	1	0.1690	30.27	0.0315	
	AB	0.4183	1	0.4183	74.93	0.0131	
	<b>Residual</b>	0.0112	2	0.0056			
	<b>Cor Total</b>	0.5985	4				

Gambar 1. Hasil Analisis ANOVA Warna *Cookies*

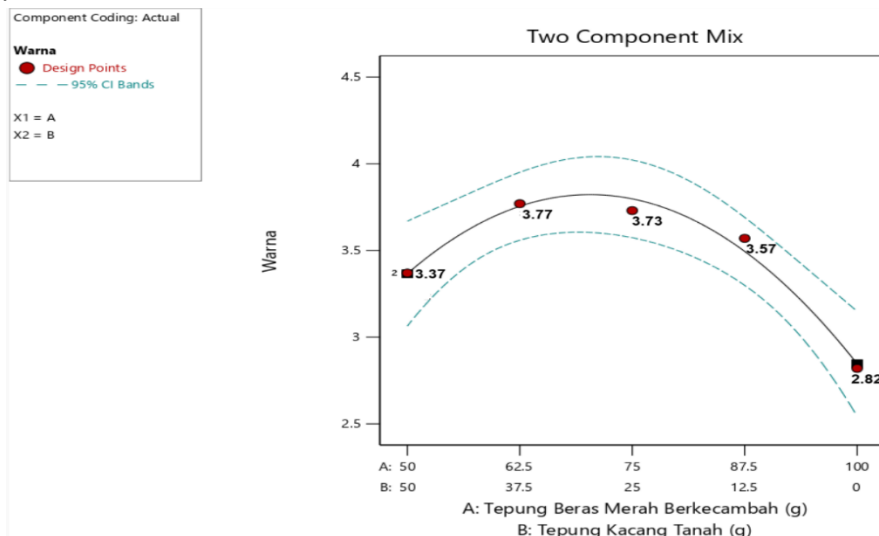
Berdasarkan hasil analisis ANOVA, pada hasil model *P-Value* dengan *range* 0,05-0,10 menunjukkan hasil signifikan dikarenakan nilai pembacaan *P-Value* terhadap sampel dibawah 0,05. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan formulasi yang dihasilkan dari *software design expert 13* berpengaruh nyata terhadap warna *cookies* yang dihasilkan. Warna *cookies* yang dihasilkan dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah yaitu coklat muda kemerahan hingga coklat tua. Warna coklat pada *cookies* dihasilkan dari penggunaan gula merah dan tepung kacang tanah. Pembuatan gula merah melibatkan reaksi *Maillard* antara gula reduksi dan asam amino sehingga menghasilkan pigmen melanoidin yang berperan sebagai pemberi warna coklat pada gula merah (Triachdiani et al., 2021), sehingga penggunaan gula merah akan memberikan warna coklat pada *cookies* yang dihasilkan. Selain penggunaan gula merah, penggunaan tepung kacang tanah juga mempengaruhi warna *cookies* yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan, pada proses pembuatan tepung kacang tanah melibatkan proses penyangraian yang menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* pada komponen kacang tanah dan menyebabkan terbentuknya warna coklat pada tepung kacang tanah. Berdasarkan hal

tersebut maka semakin banyak tepung kacang tanah yang ditambahkan maka semakin gelap warna *cookies* yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Win et al., (2011) yang menyatakan bahwa proses penyangraian pada pembuatan tepung kacang tanah menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* pada tepung.

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
A-Tepung Beras Merah Berkecambah	2.85	1	0.0703	2.54	3.15	1.66
B-Tepung Kacang Tanah	3.37	1	0.0703	3.06	3.67	1.66
AB	2.77	1	0.3195	1.39	4.14	2.43

Gambar 2. Perkiraan Koefisien Warna

Hasil perkiraan koefisien menggunakan metode *simplex lattice design* didapatkan persamaan  $Y = 2,85A + 3,37B + 2,77AB$ . Berdasarkan persamaan tersebut diketahui koefisien B tepung kacang tanah (+3,37) lebih besar dibandingkan koefisien A tepung beras merah berkecambah (+2,85). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kacang tanah yang digunakan maka akan mempengaruhi warna *cookies* yang dihasilkan. Selanjutnya, adanya nilai positif pada koefisien AB (+2,77) menunjukkan interaksi antara komponen tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dapat meningkatkan nilai organoleptik warna *cookies*. Interaksi antara komponen A dan B berupa *contour plot* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Contour Plot* Warna Cookies

Pada Gambar 3, diketahui hasil *contour plot* parameter warna berbentuk *quadratic*. Berdasarkan pembacaan *contour plot* hasil sampel yang paling tidak disukai hingga paling disukai ialah, A1 (100 T1) sebesar 2,82, A2 (50 T1 : 50 T2) sebesar 3,37, A3 (87,5 T1 : 12,5 T2) sebesar 3,57, A4 (75 T1 : 25 T2) sebesar 3,73, dan A5 (62,5 T1 : 37,5 T2) sebesar 3,77.

Hasil yang didapatkan menunjukkan perlakuan A1 (100 g tepung beras merah berkecambah) paling tidak disukai dan A5 (62,5 g tepung beras merah berkecambah dan 37,5 g tepung kacang tanah) paling disukai. Hal tersebut menunjukkan panelis menyukai warna *cookies* dengan warna coklat yang tidak terlalu gelap dan tidak pucat. Perlakuan A1 (100 T1) memiliki warna yang pucat cenderung kemerahan dikarenakan tidak menggunakan tepung kacang tanah dan hanya menggunakan tepung beras merah berkecambah, sedangkan perlakuan A5 (62,5 T1 : 37,5 T2) menggunakan penambahan tepung kacang tanah sebanyak 37,5 g dan menghasilkan warna coklat yang seimbang pada *cookies*. Warna kemerahan pada perlakuan A1 (100 T1) diperoleh dari kandungan antosianin yang terdapat pada beras merah berkecambah, sehingga tanpa penambahan tepung kacang tanah warna kemerahan pada *cookies* akan lebih terlihat dibandingkan perlakuan lain yang menggunakan penambahan tepung kacang tanah yang telah melalui proses *Maillard* dan akan memberikan warna coklat pada *cookies* yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sapna et al., (2019) yang menyatakan bahwa beras merah mengandung antosianin yang dapat memberikan warna kemerahan pada produk yang dihasilkan.

### 3.1.2 Organoleptik Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian organoleptik. Aroma diuji menggunakan indra penciuman. Suatu aroma dapat diterima apabila sampel mempunyai aroma spesifik sebab aroma merupakan sensasi subjektif yang dihasilkan melalui penciuman (Lamusu, 2018). Hasil pengujian organoleptik aroma *cookies* dianalisis menggunakan *software design expert 13* dengan menerapkan metode *simplex lattice design*. Analisis ANOVA dari model *P-Value* dengan range 0,05-0,10 menunjukkan hasil signifikan jika nilai *P-Value* sampel dibawah 0,05 sedangkan, jika nilai *P-Value* sampel melebihi 0,10 tersebut maka akan menunjukkan hasil tidak signifikan. Hasil analisis ANOVA pada pengujian organoleptik parameter aroma terhadap 5 formulasi *cookies* dapat dilihat pada Gambar 4.

	Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
	<b>Model</b>	0.0467	2	0.0233	3.19	0.2389	not significant
	<sup>(1)</sup> Linear Mixture	0.0281	1	0.0281	3.83	0.1893	
	AB	0.0186	1	0.0186	2.54	0.2523	
	<b>Residual</b>	0.0147	2	0.0073			
	<b>Cor Total</b>	0.0613	4				

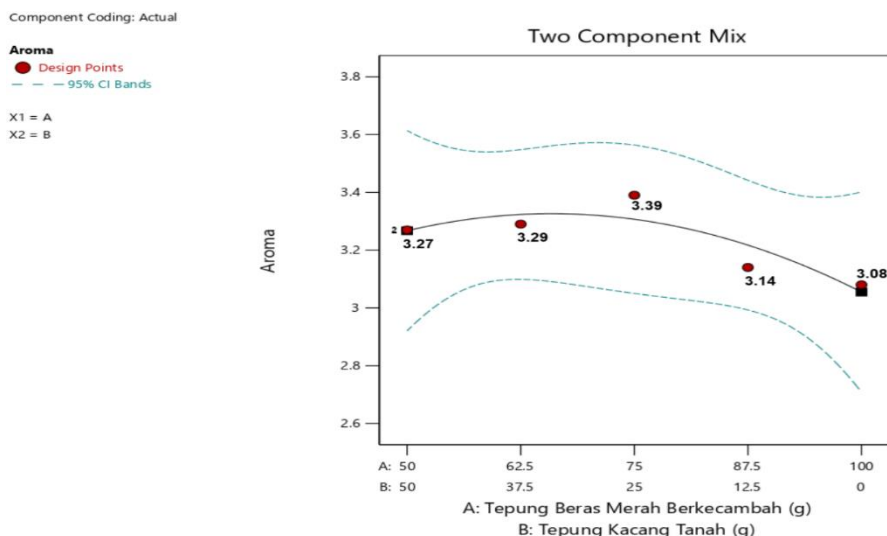
Gambar 4. Hasil Analisis ANOVA Aroma *Cookies*

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, pada hasil model *P-Value* dengan *range* 0,05-0,10 menunjukkan hasil tidak signifikan dikarenakan nilai pembacaan *P-Value* terhadap sampel melebihi 0,10. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan formulasi yang dihasilkan dari *software design expert 13* tidak berpengaruh nyata terhadap aroma *cookies* yang dihasilkan. Aroma *cookies* yang dihasilkan dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah yaitu beraroma kayu manis dan gurih khas susu. Aroma kayu manis berasal dari penggunaan bahan tambahan berupa bubuk kayu manis. Kayu manis mengandung senyawa volatil berupa *Cinnamaldehyde* yang memberikan aroma khas pada kayu manis (Frade et al., 2016). Aroma khas yang terdapat pada kayu manis membuat kayu manis seringkali ditambahkan pada pembuatan masakan ataupun produk dengan cara ditambahkan langsung dalam bentuk batangan ataupun bubuk yang bertujuan untuk meningkatkan organoleptik aroma produk yang dihasilkan. Penambahan mentega dalam pembuatan *cookies* dapat memberikan aroma gurih khas susu pada produk *cookies* yang dihasilkan (Safitri et al., 2023). Tujuan utama penambahan bubuk kayu manis dan mentega pada pembuatan *cookies* yaitu menutupi aroma langu yang berasal dari tepung kacang tanah. Kacang tanah mengandung enzim lipoksi genase yang dapat bereaksi dengan lemak saat proses pengolahan dan menghasilkan senyawa volatil etil-fenilketon penyebab bau langu, sehingga diperlukan penambahan bahan tambahan untuk menutupi aroma langu tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Korois et al., (2023) yang menyatakan bahwa kacang tanah dapat memberikan aroma langu.

	Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
	A-Tepung Beras Merah Berkecambah	3.06	1	0.0806	2.71	3.40	1.66
	B-Tepung Kacang Tanah	3.27	1	0.0806	2.92	3.61	1.66
	AB	0.5829	1	0.3660	-0.9919	2.16	2.43

Gambar 5. Perkiraan Koefisien Aroma

Hasil perkiraan koefisien menggunakan metode *simplex lattice design* didapatkan persamaan  $Y = 3,06A + 3,27B + 0,58AB$ . Berdasarkan persamaan tersebut diketahui koefisien B tepung kacang tanah (+3,27) lebih besar dibandingkan koefisien A tepung beras merah berkecambah (+3,06). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kacang tanah yang digunakan maka akan mempengaruhi aroma *cookies* yang dihasilkan. Selanjutnya, adanya nilai positif pada koefisien AB (+0,58) menunjukkan interaksi antara komponen tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dapat meningkatkan nilai organoleptik aroma *cookies*. Interaksi antara komponen A dan B berupa *contour plot* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Contour Plot* Aroma Cookies

Pada Gambar 6, diketahui hasil *contour plot* parameter aroma berbentuk *quadratic*. Berdasarkan pembacaan *contour plot* hasil sampel yang paling tidak disukai hingga paling disukai ialah, A1 (100 T1) sebesar 3,08, A3 (87,5 T1 : 12,5 T2) sebesar 3,14, A2 (50 T1 : 50 T2) sebesar 3,27, A5 (62,5 T1 : 37,5 T2) sebesar 3,29, dan A4 (75 T1 : 25 T2) sebesar 3,39. Hasil yang didapatkan menunjukkan perlakuan A1 (100 g tepung beras merah berkecambah) paling tidak disukai dan A4 (75 g tepung beras merah berkecambah dan 25 g tepung kacang tanah) paling disukai. Berdasarkan hasil tersebut diketahui penggunaan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dengan beragam konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cookies* yang dihasilkan. Aroma *cookies* yang dihasilkan pada tiap perlakuan mirip dikarenakan penggunaan bahan tambahan dengan konsentrasi yang sama seperti kayu manis bubuk dan mentega pada tiap perlakuan yang dapat menutupi aroma yang dihasilkan dari bahan utama dengan konsentrasi yang berbeda pada setiap perlakuan sehingga tidak terdapat perbedaan aroma yang signifikan pada setiap perlakuan *cookies*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herawati (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan tambahan seperti bubuk kayu manis dapat mempengaruhi aroma *cookies*.

### 3.1.3 Organoleptik Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter dalam pengujian metode hedonik. Rasa adalah sesuatu yang diterima oleh lidah. Indra pengecap manusia umumnya memiliki 4 rasa utama yang dapat dirasakan yaitu manis, pahit, asam, dan asin. Rasa menjadi salah satu faktor yang dapat menentukan penerimaan panelis terhadap suatu produk (Widia dan Handayani, 2016). Hasil pengujian organoleptik rasa *cookies* dianalisis menggunakan *software design expert 13* dengan menerapkan metode *simplex lattice design*. Analisis ANOVA dari model *P-Value* dengan *range* 0,05-0,10 menunjukkan hasil signifikan jika nilai *P-Value* sampel dibawah 0,05 sedangkan, jika nilai *P-Value* sampel melebihi 0,10 tersebut maka akan menunjukkan hasil tidak signifikan. Hasil analisis ANOVA pada pengujian organoleptik parameter rasa terhadap 5 formulasi *cookies* dapat dilihat pada Gambar 7.

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
<b>Model</b>	0.0292	1	0.0292	0.8996	0.4129	not significant
<sup>(1)</sup> Linear Mixture	0.0292	1	0.0292	0.8996	0.4129	
<b>Residual</b>	0.0972	3	0.0324			
<b>Cor Total</b>	0.1264	4				

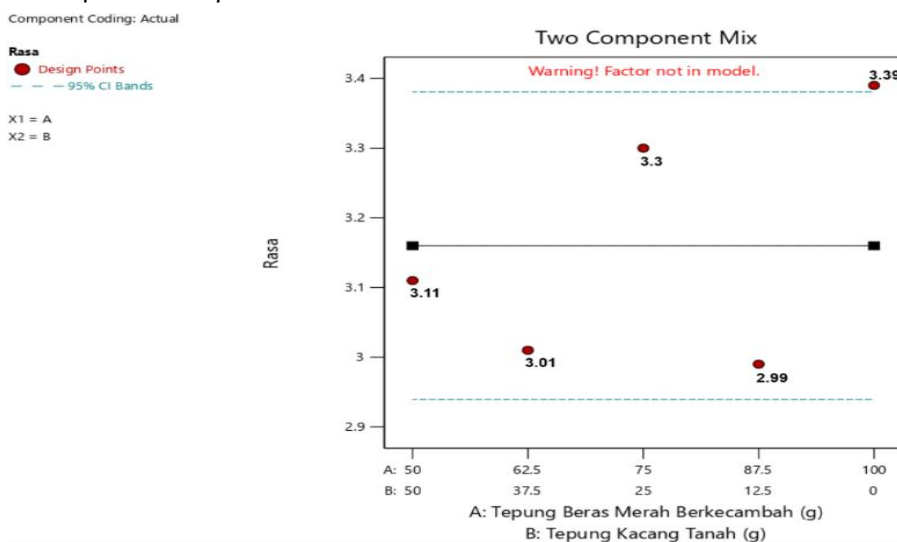
Gambar 7. Hasil Analisis ANOVA Rasa *Cookies*

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, pada hasil model *P-Value* dengan *range* 0,05-0,10 menunjukkan hasil tidak signifikan dikarenakan nilai pembacaan *P-Value* terhadap sampel melebihi 0,10. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan formulasi yang dihasilkan dari *software design expert 13* tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *cookies* yang dihasilkan. Rasa *cookies* yang dihasilkan dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah yaitu manis khas gula merah. Rasa manis *cookies* berasal dari penggunaan gula merah sebagai bahan tambahan. Gula merah mengandung beberapa jenis gula seperti fruktosa, sukrosa, glukosa, dan maltosa sebagai pemberi rasa manis, kandungan fruktosa pada gula merah merupakan pemberi rasa manis utama pada gula merah serta memiliki tingkat kemanisan lebih tinggi dibandingkan dengan sukrosa yang terdapat pada gula pasir. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutrisno dan Susanto (2014) yang menyatakan bahwa gula merah mengandung fruktosa sebagai pemberi rasa manis.

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High
Intercept	3.16	1	0.0795	2.94	3.38

Gambar 8. Perkiraan Koefisien Rasa

Hasil perkiraan koefisien menggunakan metode *simplex lattice design* didapatkan nilai *intercept* atau rata-rata sebesar +3,16. Nilai rata-rata ataupun *contour plot* berbentuk *mean* menunjukkan koefisien A (tepung beras merah berkecambah) dan koefisien B (tepung kacang tanah) memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap rasa *cookies* dan nilainya tersebar merata pada grafik. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 9 berupa *contour plot* rasa *cookies*.



Gambar 9. Contour Plot Rasa Cookies

Pada Gambar 9, diketahui hasil *contour plot* parameter rasa berbentuk *mean*. Adanya *error* pada pembacaan grafik dapat disebabkan adanya nilai yang berbeda jauh dari nilai rata-rata keseluruhan sampel khususnya data pada perlakuan A1 (100 T1) yang dapat disebabkan perbedaan pemberian nilai kesukaan yang cukup jauh dari satu panelis dengan panelis lainnya terhadap kelima perlakuan *cookies*. Berdasarkan pembacaan *contour plot* hasil sampel yang paling tidak disukai hingga paling disukai ialah, A3 (87,5 T1 : 12,5 T2) sebesar 2,99, A5 (62,5 T1 : 37,5 T2) sebesar 3,01, A2 (50 T1 : 50 T2) sebesar 3,11, A4 (75 T1 : 25 T2) sebesar 3,3, dan A1 (100 T1) sebesar 3,39. Hasil yang didapatkan menunjukkan perlakuan A3 (87,5 g tepung beras merah berkecambah dan 12,5 g tepung kacang tanah) paling tidak disukai dan A1 (100 g tepung beras merah berkecambah) paling disukai. Berdasarkan hasil tersebut diketahui penggunaan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dengan beragam konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat



kesukaan panelis terhadap rasa *cookies* yang dihasilkan. Rasa *cookies* yang dihasilkan pada tiap perlakuan tidak berbeda jauh dikarenakan penggunaan bahan tambahan dengan konsentrasi yang sama seperti gula merah yang memberikan rasa manis. Penggunaan tepung tanpa penambahan bahan tambahan akan memberikan rasa hambar pada *cookies* yang dihasilkan (Yasinta et al., 2017). Selain penggunaan gula merah, penggunaan mentega juga akan mempengaruhi rasa *cookies* yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rakhmayati et al., (2023) yang menyatakan bahwa penambahan mentega pada pembuatan *cookies* dapat memberikan rasa gurih atau *creamy* karena adanya kandungan lemak hewani.

### 3.1.4 Organoleptik Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter pengujian organoleptik yang diuji dengan penginderaan yang dirasakan melalui sentuhan (Syariffudin et al., 2023). Pengujian tekstur digunakan untuk menilai kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air suatu produk. Tekstur dapat digunakan untuk menguji produk pangan dengan karakteristik tekstur yang renyah hingga lunak. Hasil pengujian organoleptik tekstur *cookies* dianalisis menggunakan *software design expert 13* dengan menerapkan metode *simplex lattice design*. Analisis ANOVA dari model *P-Value* dengan range 0,05-0,10 menunjukkan hasil signifikan jika nilai *P-Value* sampel dibawah 0,05 sedangkan, jika nilai *P-Value* sampel melebihi 0,10 tersebut maka akan menunjukkan hasil tidak signifikan. Hasil analisis ANOVA pada pengujian organoleptik parameter tekstur terhadap 5 formulasi *cookies* dapat dilihat pada Gambar 10.

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
<b>Model</b>	0.7896	1	0.7896	20.37	0.0203	significant
<sup>(1)</sup> Linear Mixture	0.7896	1	0.7896	20.37	0.0203	
<b>Residual</b>	0.1163	3	0.0388			
<b>Cor Total</b>	0.9059	4				

Gambar 10. Hasil Analisis ANOVA Tekstur *Cookies*

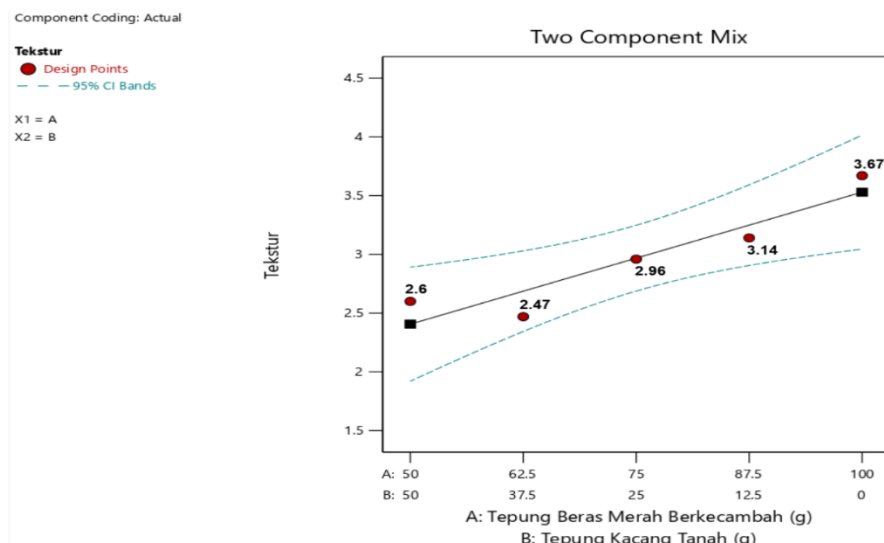
Berdasarkan hasil analisis ANOVA, pada hasil model *P-Value* dengan range 0,05-0,10 menunjukkan hasil signifikan dikarenakan nilai pembacaan *P-Value* terhadap sampel dibawah 0,05. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan formulasi yang dihasilkan dari *software design expert 13* berpengaruh nyata terhadap tekstur *cookies* yang dihasilkan. Tekstur *cookies* yang dihasilkan dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah yaitu padat dan renyah cenderung keras. Tekstur *cookies* dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang tanah. Kacang tanah mengandung protein yang cukup tinggi sebanyak 25-30% per

100 gramnya (Sembiring et al., 2014). Kandungan protein tersebut membuat tepung kacang tanah memiliki sifat hidrofilik karena adanya gugus karboksil protein sehingga semakin banyak konsentrasi tepung kacang tanah maka tekstur *cookies* akan semakin padat dan keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fairus et al., (2021) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang tanah akan membuat tekstur *cookies* padat cenderung keras akibat adanya kadar protein pada tepung kacang tanah.

Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
A-Tepung Beras Merah Berkecambah	3.53	1	0.1525	3.04	4.02	1.13
B-Tepung Kacang Tanah	2.41	1	0.1525	1.92	2.89	1.13

Gambar 11. Perkiraan Koefisien Tekstur

Hasil perkiraan koefisien menggunakan metode *simplex lattice design* didapatkan persamaan  $Y = 3,53A + 2,41B$ . Berdasarkan persamaan tersebut diketahui koefisien A tepung beras merah berkecambah (+3,53) lebih besar dibandingkan koefisien B tepung kacang tanah (+2,41). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung beras merah berkecambah yang digunakan maka akan mempengaruhi tekstur *cookies* yang dihasilkan yang dibuktikan pada *contour plot* perlakuan A1 (100 T1) memiliki nilai kesukaan tertinggi. Selanjutnya, *contour plot* berbentuk *linear* pada Gambar 12 menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi antara koefisien A (tepung beras merah berkecambah) dan koefisien B (tepung kacang tanah).



Gambar 12. Contour Plot Tekstur Cookies

Pada Gambar 12, diketahui hasil *contour plot* parameter tekstur berbentuk *linear*. Berdasarkan pembacaan *contour plot* hasil sampel yang paling tidak disukai hingga paling disukai ialah, A5 (62,5 T1 : 37,5 T2)

sebesar 2,47, A2 (50 T1 : 50 T2) sebesar 2,6, A4 (75 T1 : 25 T2) sebesar 2,96, A3 (87,5 T1 : 12,5 T2) sebesar 3,14, dan A1 (100 T1) sebesar 3,67. Hasil yang didapatkan menunjukkan perlakuan A5 (62,5 g tepung beras merah berkecambah dan 37,5 g tepung kacang tanah) paling tidak disukai dan A1 (100 g tepung beras merah berkecambah) paling disukai. Berdasarkan hasil tersebut diketahui penggunaan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dengan beragam konsentrasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies* yang dihasilkan. Tekstur *cookies* dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang tanah yang membuat *cookies* lebih keras. Selain itu, tanpa adanya penggunaan tepung terigu maka tidak terdapat kandungan gluten pada tepung yang membantu dalam pembentukan tekstur renyah pada *cookies* sehingga *cookies* yang dihasilkan kurang renyah dan cenderung keras (Damayanti et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penambahan tepung maizena yang dapat berfungsi sebagai bahan pengikat dan membantu dalam meningkatkan kerenyahan *cookies*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utomo et al., (2017) yang menyatakan bahwa tepung maizena memiliki kandungan amilopektin yang cukup tinggi yaitu sekitar 75% dari total 85,79% karbohidrat sehingga dapat berperan sebagai bahan pengikat dan membantu meningkat kerenyahan produk *gluten free*.

### 3.1.5 Hardness

Nilai *hardness* menyatakan tingkat kekerasan sampel yang diuji menggunakan *texture profile analyzer*. Pengujian *hardness* dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah berbagai konsentrasi terhadap tingkat kekerasan *cookies* yang dihasilkan. Hasil pengujian *hardness cookies* dianalisis menggunakan *software design expert 13* dengan menerapkan metode *simplex lattice design*. Analisis ANOVA dari model *P-Value* dengan range 0,05-0,10 menunjukkan hasil signifikan jika nilai *P-Value* sampel dibawah 0,05 sedangkan, jika nilai *P-Value* sampel melebihi 0,10 tersebut maka akan menunjukkan hasil tidak signifikan. Hasil analisis ANOVA pada pengujian *hardness* terhadap 5 formulasi *cookies* dapat dilihat pada Gambar 13.

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
<b>Model</b>	1.553E+06	2	7.763E+05	6.33	0.1364	not significant
<sup>(1)</sup> Linear Mixture	1.157E+05	1	1.157E+05	0.9435	0.4338	
AB	1.437E+06	1	1.437E+06	11.72	0.0758	
<b>Residual</b>	2.452E+05	2	1.226E+05			
<b>Cor Total</b>	1.798E+06	4				

Gambar 13. Hasil Analisis ANOVA *Hardness Cookies*

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, pada hasil model *P-Value* dengan range 0,05-0,10 menunjukkan hasil tidak signifikan dikarenakan nilai

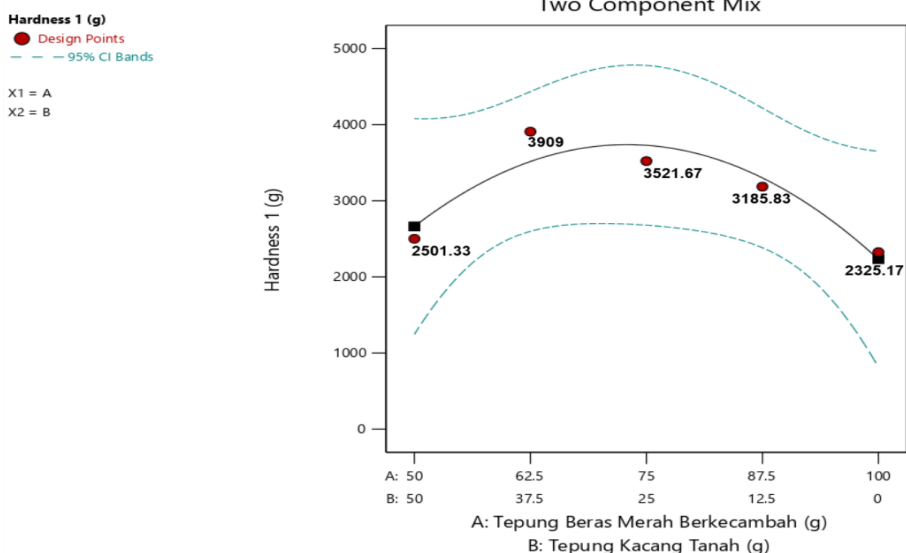
pembacaan *P-Value* terhadap sampel melebihi 0,10. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan formulasi yang dihasilkan dari *software design expert 13* tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *hardness cookies* yang dihasilkan. Namun, hal tersebut disebabkan karena hasil nilai *hardness* pada setiap sampel sangat berbeda jauh sehingga menyebabkan pembacaan Anova tidak berbeda nyata. Tingkat kekerasan *cookies* yang dihasilkan cukup tinggi disebabkan karena pada proses pembuatannya tidak menggunakan tepung terigu yang mengandung gluten serta adanya penambahan tepung kacang tanah dengan kadar protein yang tinggi yang menyebabkan tekstur *cookies* menjadi keras (Fairus et al., 2021).

	Component	Coefficient Estimate	df	Standard Error	95% CI Low	95% CI High	VIF
	A-Tepung Beras Merah Berkecambah	2232.76	1	329.52	814.94	3650.58	1.66
	B-Tepung Kacang Tanah	2662.96	1	329.52	1245.14	4080.78	1.66
	AB	5125.91	1	1497.25	-1316.24	11568.06	2.43

Gambar 14. Perkiraan Koefisien *Hardness*

Hasil perkiraan koefisien menggunakan metode *simplex lattice design* didapatkan persamaan  $Y = 2232,76A + 2662,96B + 5125,91AB$ . Berdasarkan persamaan tersebut diketahui koefisien B tepung kacang tanah (+2662,96) lebih besar dibandingkan koefisien A tepung beras merah berkecambah (+2232,76). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kacang tanah yang digunakan maka akan mempengaruhi *hardness cookies* yang dihasilkan. Selanjutnya, adanya nilai positif pada koefisien AB (+5125,91) menunjukkan interaksi antara komponen tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dapat meningkatkan *hardness cookies*. Interaksi antara komponen A dan B berupa *contour plot* dapat dilihat pada Gambar 15.

Component Coding: Actual



Gambar 15. *Contour Plot Hardness Cookies*

Pada Gambar 15, diketahui hasil *contour plot hardness* berbentuk *quadratic*. Berdasarkan pembacaan *contour plot* hasil sampel yang paling tidak keras hingga paling keras ialah, A1 (100 T1) sebesar 2325,17 g, A2 (50 T1 : 50 T2) sebesar 2501,33 g, A3 (87,5 T1 : 12,5 T2) sebesar 3185,83 g, A4 (75 T1 : 25 T2) sebesar 3521,67 g, dan A5 (62,5 T1 : 37,5 T2) sebesar 3909 g. Hasil yang didapatkan menunjukkan perlakuan A5 (62,5 g tepung beras merah berkecambah dan 37,5 g tepung kacang tanah) memiliki tingkat kekerasan paling tinggi dan A1 (100 g tepung beras merah berkecambah) memiliki tingkat kekerasan paling rendah. Berdasarkan hasil tersebut terdapat ketidaksesuaian terhadap literatur. Berdasarkan literatur, seharusnya semakin tinggi konsentrasi tepung kacang tanah, maka semakin tinggi tingkat kekerasan *cookies* (Fairus et al., 2021). Faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengujian *hardness* ialah tingkat ketebalan *cookies* yang diuji. Ketebalan *cookies* yang ingin dicapai yaitu sekitar 0,3–0,5 cm, namun pada tahap pembuatan *cookies*, ketebalan *cookies* tidak konsisten dikarenakan proses pencetakannya yang dilakukan secara manual sehingga memungkinkan terjadinya perbedaan ketebalan tiap kali proses pencetakan *cookies*. Berdasarkan hal tersebut, maka ketidakakuratan hasil pengujian *hardness* dapat terjadi. Semakin tebal *cookies* maka nilai *hardness* akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Gusmawan et al., 2020) yang menyatakan bahwa semakin tebal produk seperti *cookies* maka semakin besar gaya ataupun daya yang dibutuhkan untuk menghancurkan tekstur saat pengujian tingkat kekerasan produk menggunakan *texture analyzer*.

### 3.2 Formulasi Optimum

Penentuan formulasi optimum dihasilkan berdasarkan analisis menggunakan *software design expert 13* dengan menerapkan metode *simplex lattice design* (SLD). Hasil analisis akan menghasilkan 1 formulasi optimum dari yang awalnya 5 formulasi *cookies*. Formulasi optimum tersebut terbentuk dari hasil analisis data pengujian organoleptik dan *hardness cookies* dari 5 formulasi sebelumnya. Formulasi optimum tersebut selanjutnya akan dilakukan uji organoleptik dan *hardness* dengan tujuan melakukan konfirmasi terhadap nilai organoleptik dan *hardness* yang diprediksi oleh *software* dengan ulangan sebanyak 3 kali di tiap parameter pengujiannya. Hasil prediksi formulasi optimum dan konfirmasi nilai pengujian organoleptik dan *hardness* dapat dilihat pada Gambar 16 dan Gambar 17.



Number	Tepung Beras Merah Berkecambah	Tepung Kacang Tanah	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Hardness 1	Desirability
1	88.323	11.677	3.463	3.209	3.160	3.267	3250.775	0.516 Selected

Gambar 16. Hasil Prediksi Formulasi Optimum *Cookies*

Hasil analisis data oleh *software design expert 13* menghasilkan satu formulasi baru yang diprediksi sebagai formulasi optimum *cookies*. Formulasi baru yang muncul ialah 88,323 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,677 gram tepung kacang tanah, yang selanjutnya dibulatkan menjadi 88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah untuk memudahkan dalam proses penimbangan. Setelah mendapatkan formulasi optimum kemudian dilanjutkan ke tahap konfirmasi.

#### Confirmation Location #1

Tepung Beras Merah Berkecambah	Tepung Kacang Tanah
88.3	11.7

#### Response data

Runs: 3

Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Hardness 1
3.67	3.43	3.67	3.5	3791
3.63	3.3	3.4	3.03	3046
3.9	3.7	3.57	3.73	3329.5

Confirmation

#### Confirmation

Two-sided Confidence = 95%

Analysis	Predicted Mean	Predicted Median	Observed	Std Dev	n	SE Pred	95% PI low	Data Mean	95% PI high
Warna	3.4637	3.4637		0.0747185	3	0.0625295	3.19466	3.73333	3.73275
Aroma	3.20922	3.20922		0.0855904	3	0.0716278	2.90103	3.47667	3.51741
Rasa	3.21746	3.21746		0.180037	3	0.144764	2.75675	3.54667	3.67816
Tekstur	3.26698	3.26698		0.196867	3	0.158297	2.76321	3.42	3.77075
Hardness 1	3252.22	3252.22		350.137	3	293.019	1991.46	3388.83	4512.97

Gambar 17. Hasil Konfirmasi Formulasi Optimum Cookies

Hasil pengujian organoleptik dan *hardness* tahap kedua dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada tiap parameternya dengan tujuan mengonfirmasi perlakuan terbaik. Hasil pengujian organoleptik parameter warna didapatkan rata-rata nilai yaitu 3,733, angka tersebut sudah sesuai dengan angka yang diprediksi *software* yaitu 3,73. Hasil pengujian organoleptik parameter aroma didapatkan rata-rata nilai 3,47, angka tersebut sudah sesuai karena tidak melebihi angka yang diprediksi oleh *software* yaitu 3,51. Hasil pengujian organoleptik parameter rasa didapatkan rata-rata nilai 3,54, angka tersebut sudah sesuai karena tidak melebihi angka yang diprediksi oleh *software* yaitu 3,67. Hasil pengujian organoleptik parameter tekstur didapatkan rata-rata nilai 3,42, angka tersebut sudah sesuai karena tidak melebihi angka yang diprediksi oleh *software* yaitu 3,77. Hasil pengujian *hardness* didapatkan rata-rata nilai 3388,83 g, angka tersebut sudah sesuai karena tidak melebihi angka yang diprediksi oleh *software* yaitu 4512,97 g. Selanjutnya, formulasi optimum tersebut akan diuji untuk mengetahui kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat, kadar GABA, dan kadar gluten dengan menggunakan sampel pembandingan atau sampel kontrol menggunakan bahan baku tepung beras merah tanpa perkecambahan dan tepung kacang tanah dengan formulasi yang sama dengan sampel formulasi optimum.

### 3.3 Analisis Proksimat Cookies

Hasil analisis kandungan proksimat cookies berbahan dasar tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dari formulasi optimum yang diberi kode A6 dan sampel kontrol yang diberi kode A0 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Proksimat per 100 gram Cookies

Pengujian	Perlakuan		SNI 01-2973-1992
	A0	A6	
Kadar Air	1,95% ± 0,47	2,72% ± 0,18	Maks. 5%
Kadar Abu	3,35% ± 0,03 <sup>a</sup>	2,63% ± 0,22 <sup>b</sup>	Maks. 1,5%
Kadar Lemak	13,60% ± 0,55	12,85% ± 0,13	Min. 9,5%
Kadar Protein	13,65% ± 0,25 <sup>a</sup>	12,64% ± 0,04 <sup>b</sup>	Min. 9%
Kadar Karbohidrat	67,44% ± 0,86 <sup>a</sup>	69,15% ± 0,18 <sup>b</sup>	Min. 70%
Kadar Serat Kasar	25,64% ± 0,43 <sup>a</sup>	22,88% ± 0,38 <sup>b</sup>	Maks. 0,5%
Kadar GABA	33,81 mg/kg ± 0,77 <sup>a</sup>	18,68 mg/kg ± 1,37 <sup>b</sup>	-
Kadar Gluten	-	Tidak terdeteksi	-

Keterangan:

A0 = Kontrol (88,3 gram tepung beras merah tanpa perkecambahan dan 11,7 gram tepung kacang tanah)

A6 = Perlakuan terbaik (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah)

Selain itu, dilakukan pengujian proksimat terhadap bahan baku utama yaitu tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah yang digunakan untuk mengetahui pengaruh bahan baku yang digunakan terhadap cookies yang dihasilkan. Hasil pengujian proksimat bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Analisis Proksimat per 100 gram Tepung Beras Merah

Pengujian	Bahan	
	TB1	TB2
Kadar Air	10,7%	11,5%
Kadar Abu	1,04%	0,78%
Kadar Lemak	2,83%	3,17%
Kadar Protein	11,20%	10,87%
Kadar Karbohidrat	73,75%	74,50%
Kadar Serat Kasar	8,78%	8,39%
Kadar GABA	114,35 mg/kg	144,08 mg/kg

Keterangan:

TB1=Tepung beras merah tanpa perkecambahan

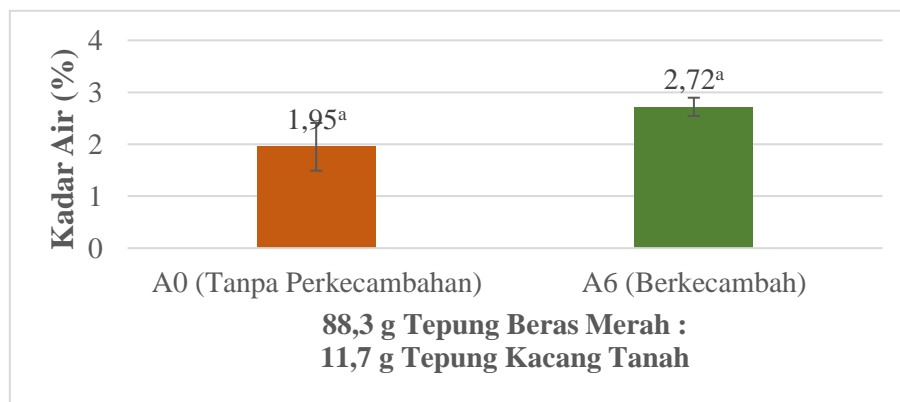
TB2=Tepung beras merah berkecambah

Tabel 5. Hasil Analisis Proksimat per 100 gram Tepung Kacang Tanah

Pengujian	Bahan
	Tepung Kacang Tanah
Kadar Air	4,16%
Kadar Abu	3,86%
Kadar Lemak	15,34%
Kadar Protein	45,47%
Kadar Karbohidrat	31,33%
Kadar Serat Kasar	27,93%

### 3.3.1 Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air yang terdapat pada suatu produk pangan. Kadar air pada bahan pangan sangat mempengaruhi karakteristik suatu produk serta umur simpan suatu produk pangan (Bell, 2020). Kadar air yang tinggi pada produk pangan dapat menyebabkan suatu produk pangan memiliki umur simpan yang pendek karena adanya aktivitas mikroorganisme khususnya mikroorganisme pembusuk yang dapat merusak produk pangan (Bawinto et al., 2015). Berdasarkan hal tersebut, umumnya suatu produk pangan memiliki batas maksimum kadar air yang bertujuan agar kadar air dalam suatu produk pangan dapat dikontrol dan umur simpannya dapat panjang. Hasil analisis kadar air *cookies* dapat dilihat pada Gambar 18.

Gambar 18. Hasil Pengujian Kadar Air *Cookies*

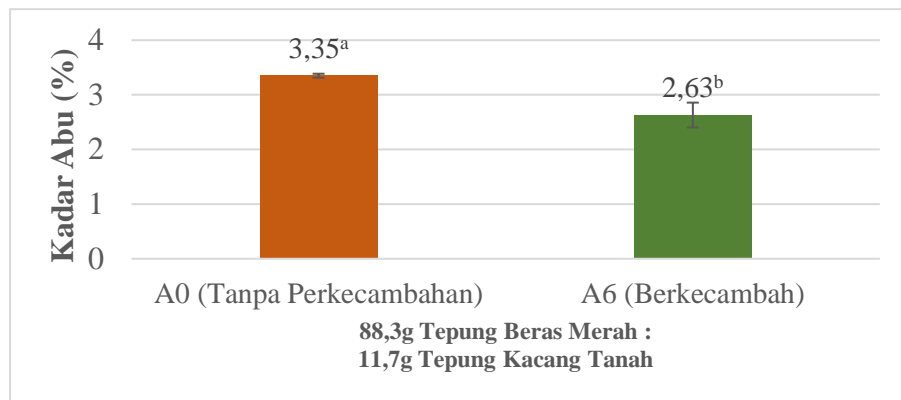
Berdasarkan hasil pengujian kadar air *cookies*, diketahui kadar air *cookies* A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 1,95% dan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 2,72%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar air *cookies* maksimal 5%, sehingga berdasarkan hal tersebut *cookies* yang dihasilkan memenuhi syarat mutu. Hasil analisis uji *Independent T-test* menunjukkan antara perlakuan kontrol A0 dan perlakuan terbaik A6 tidak terdapat perbedaan signifikan dikarenakan nilai Sig. (2-tailed) > 0,05. Walaupun berdasarkan hasil analisis perlakuan A0 dan A6 tidak berbeda signifikan, namun dari data hasil pengujian dapat dilihat



adanya perbedaan yang cukup jauh pada kadar air *cookies* perlakuan A0 dan A6. Perbedaan kadar air kedua perlakuan tersebut dapat dipengaruhi oleh bahan baku, proses perkecambahan beras merah dan pengeringan gabah. Berdasarkan hasil analisis proksimat bahan baku khususnya pada tepung beras merah, diketahui bahwa tepung beras merah berkecambah memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan tepung beras merah tanpa perkecambahan yaitu 10,7% pada tepung beras merah tanpa perkecambahan dan 11,5 % pada tepung beras merah berkecambah sehingga dapat mempengaruhi kadar air akhir *cookies*. Kemudian, saat proses perkecambahan, dilakukan proses germinasi atau perendaman gabah beras merah dengan air. Ketika dilakukan proses perendaman air akan masuk kedalam struktur beras dan menyebabkan beras membengkak, sehingga diperlukan proses pengeringan yang maksimal agar gabah benar-benar kering dan kadar air beras merah menjadi rendah dan ketika gabah digiling beras tidak banyak yang patah (Ferdiawan dan Dwiloka, 2019). Namun pada penelitian yang dilakukan saat proses penggilingan gabah, beras merah berkecambah yang dihasilkan banyak yang patah dan ketika dipegang sedikit lembab, hal tersebut mengasumsikan bahwa kadar air beras merah yang dihasilkan masih tinggi dan mempengaruhi kadar air *cookies* yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Arsyad dan Saud (2020) yang menyatakan bahwa kadar air yang tinggi pada gabah beras menyebabkan beras lebih mudah patah saat proses penggilingan akibat struktur beras yang menjadi lunak.

### **3.3.2 Kadar Abu**

Kadar abu merupakan residu sisa pembakaran komponen organik suatu produk pangan pada suhu 500-600°C. Kadar abu menggambarkan komponen anorganik berupa mineral pada suatu produk pangan sehingga semakin tinggi kadar abu maka semakin tinggi mineral yang terdapat pada produk pangan (Tuapattinaya et al., 2021). Hasil analisis kadar abu *cookies* dapat dilihat pada Gambar 19.



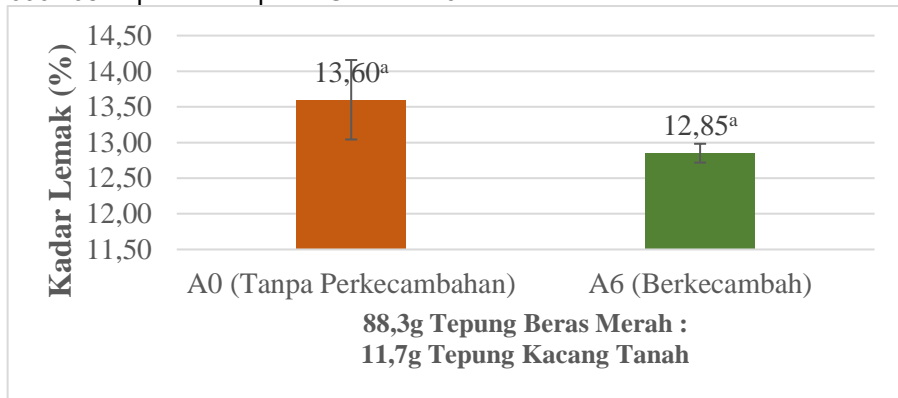
Gambar 19. Hasil Pengujian Kadar Abu *Cookies*

Berdasarkan hasil pengujian kadar abu *cookies*, diketahui kadar abu *cookies* A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 3,35% dan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 2,63%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar abu *cookies* maksimal 1,5%, sehingga berdasarkan hal tersebut *cookies* yang dihasilkan tidak memenuhi syarat mutu. Hasil analisis uji *Independent T-test* menunjukkan antara perlakuan kontrol A0 dan perlakuan terbaik A6 terdapat perbedaan signifikan dikarenakan nilai Sig. (2-tailed) < 0,05. Berdasarkan hasil diketahui kadar abu A0 lebih tinggi dibandingkan A6. Berdasarkan hasil pengujian proksimat bahan baku tepung beras merah diketahui bahwa tepung beras merah berkecambah memiliki kadar abu yang lebih rendah dibandingkan tepung beras merah tanpa perkecambahan yaitu 1,04% pada tepung beras merah tanpa perkecambahan dan 0,78% pada tepung beras merah berkecambah sehingga dapat mempengaruhi hasil kadar abu *cookies* yang dihasilkan. Kadar abu dapat dipengaruhi oleh proses perkecambahan, saat proses germinasi atau perendaman menyebabkan sebagian mineral yang larut dalam air akan ikut larut sehingga menyebabkan penurunan mineral pada tepung yang dihasilkan dan menyebabkan penurunan kadar abu pada *cookies* yang dihasilkan (Yulifianti et al., 2020). Selain itu, kadar abu *cookies* dapat dipengaruhi oleh penambahan bahan seperti bubuk kayu manis, telur, gula merah, garam, tepung maizena dan mentega. Hal ini sesuai dengan pernyataan Azka et al., (2016) yang menyatakan bahwa setiap bahan yang ditambahkan pada adonan produk akan mempengaruhi kadar abu produk yang dihasilkan karena setiap bahan memiliki komponen mineral yang berbeda-beda.

### 3.3.3 Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu jenis senyawa organik yang terdapat pada produk pangan. Lemak tergolong kedalam senyawa lipida. Penambahan lemak dalam bentuk mentega pada suatu produk pangan

seperti *cookies* bertujuan untuk memberikan citarasa gurih, tekstur yang lembut, serta aroma (Devi dan Khatkar, 2016). Hasil analisis kadar lemak *cookies* dapat dilihat pada Gambar 20.



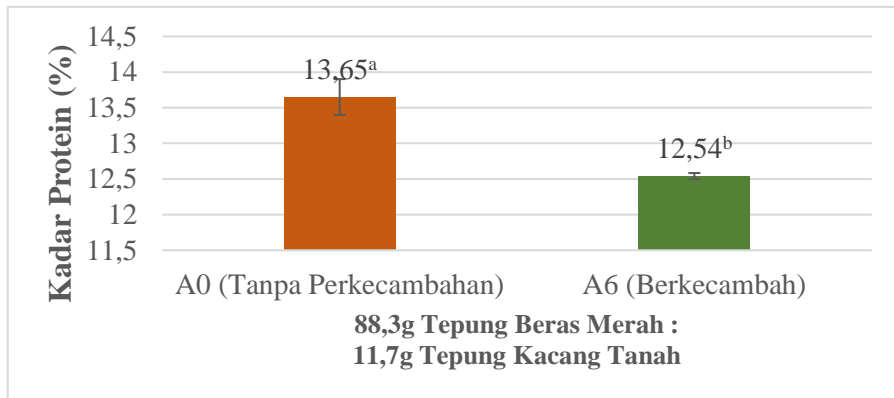
Gambar 20. Hasil Pengujian Kadar Lemak *Cookies*

Berdasarkan hasil pengujian kadar lemak *cookies*, diketahui kadar lemak *cookies* A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 13,60% dan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 12,85%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar lemak *cookies* minimal 9,5%, sehingga berdasarkan hal tersebut *cookies* yang dihasilkan memenuhi syarat mutu. Hasil analisis uji *Independent T-test* menunjukkan antara perlakuan kontrol A0 dan perlakuan terbaik A6 tidak terdapat perbedaan signifikan dikarenakan nilai Sig. (2-tailed) > 0,05. Walaupun berdasarkan hasil analisis perlakuan A0 dan A6 tidak berbeda signifikan, namun dari data hasil pengujian dapat dilihat adanya perbedaan yang cukup jauh pada kadar lemak *cookies* perlakuan A0 dan A6. Perbedaan kadar lemak kedua perlakuan tersebut dapat dipengaruhi oleh proses perkecambahan beras merah. Pada proses perkecambahan lemak menjadi salah satu komponen pendukung terjadinya perkecambahan pada beras. Saat perkecambahan komponen lemak pada beras akan dihidrolisis menjadi asam lemak dengan bantuan enzim lipase, komponen asam lemak tersebut kemudian akan dipindahkan ke embrio dan dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi untuk melakukan perkecambahan (Febrianty et al., 2015). Berdasarkan hal tersebut, maka proses perkecambahan akan menurunkan kadar lemak beras dibandingkan dengan beras yang tidak mengalami proses perkecambahan, hal tersebut juga akan mempengaruhi kadar lemak *cookies* yang dihasilkan dari tepung beras merah berkecambah. Selain itu, penggunaan mentega dan tepung kacang tanah akan meningkatkan kadar lemak *cookies*, berdasarkan hasil pengujian proksimat diketahui kadar lemak tepung kacang tanah yaitu 15,34%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Izza et al., (2019) yang menyatakan bahwa kacang tanah memiliki

kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan jenis kacang lainnya sehingga dapat meningkatkan kadar lemak suatu produk pangan.

### 3.3.4 Kadar Protein

Protein merupakan salah satu jenis makronutrien yang terbentuk atas suatu rantai asam amino serta atom C, N, dan O yang dihubungkan oleh ikatan peptida (Probosari, 2019). Protein berperan sebagai sumber energi dan zat pembangun dalam pembentukan sel-sel tubuh (Nasution et al., 2020). Hasil analisis kadar protein *cookies* dapat dilihat pada Gambar 21.



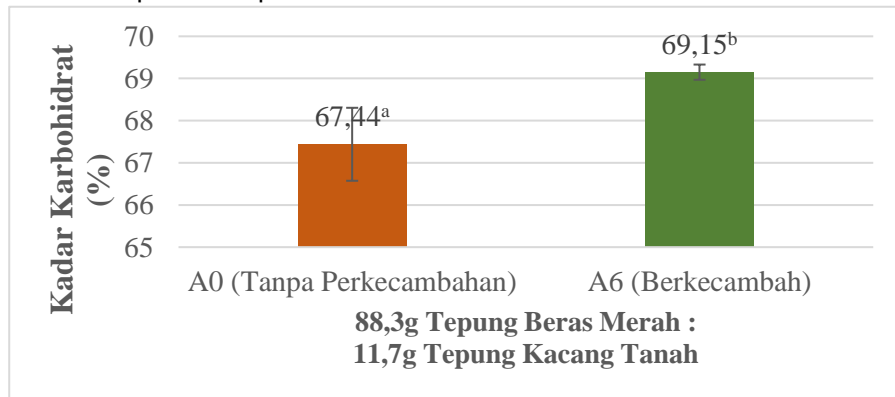
Gambar 21. Hasil Pengujian Kadar Protein *Cookies*

Berdasarkan hasil pengujian kadar protein *cookies*, diketahui kadar protein *cookies* A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 13,65% dan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 12,54%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar protein *cookies* minimal 9%, sehingga berdasarkan hal tersebut *cookies* yang dihasilkan memenuhi syarat mutu. Hasil analisis uji *Independent T-test* menunjukkan antara perlakuan kontrol A0 dan perlakuan terbaik A6 terdapat perbedaan signifikan dikarenakan nilai Sig. (2-tailed) < 0,05. Berdasarkan hasil diketahui kadar protein A0 lebih tinggi dibandingkan A6. Berdasarkan hasil pengujian proksimat tepung beras merah diketahui tepung beras merah berkecambah memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan tepung beras merah tanpa perkecambahan yaitu 10,87% pada tepung beras merah berkecambah dan 11,20% pada tepung beras merah tanpa perkecambahan, sehingga dapat mempengaruhi kadar protein *cookies* yang dihasilkan. Kadar protein dapat dipengaruhi oleh proses perkecambahan. Komponen nitrogen pada protein dibutuhkan saat proses perkecambahan untuk pembentukan struktur baru. Ketika proses perkecambahan, protein akan dipecah menjadi asam amino yang kemudian akan digunakan sebagai sumber energi saat tahap morfogenesis perkecambahan (Martianingsih et al., 2016). Berdasarkan hal tersebut, maka kandungan protein beras akan terus menurun selama perkecambahan dan

akan mempengaruhi kadar protein *cookies* yang dihasilkan. Selain itu, kadar protein *cookies* dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang tanah yang memiliki kadar protein cukup tinggi yaitu sebesar 45,47% berdasarkan hasil pengujian proksimat. Selain itu, kadar protein *cookies* dapat dipengaruhi oleh penggunaan telur khususnya kuning telur yang ditambahkan saat pembuatan *cookies*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Novrini dan Danil (2019) yang menyatakan bahwa kuning telur memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sekitar 16,15 g/100 g sehingga dapat meningkatkan kadar protein produk pangan.

### 3.3.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu senyawa makronutrien yang tergolong ke dalam kelompok polisakarida. Karbohidrat tersusun atas atom C, H, dan O (Rao, 2019). Karbohidrat menjadi sumber energi utama bagi tubuh yang digunakan saat beraktivitas. Hasil analisis kadar karbohidrat *cookies* dapat dilihat pada Gambar 22.



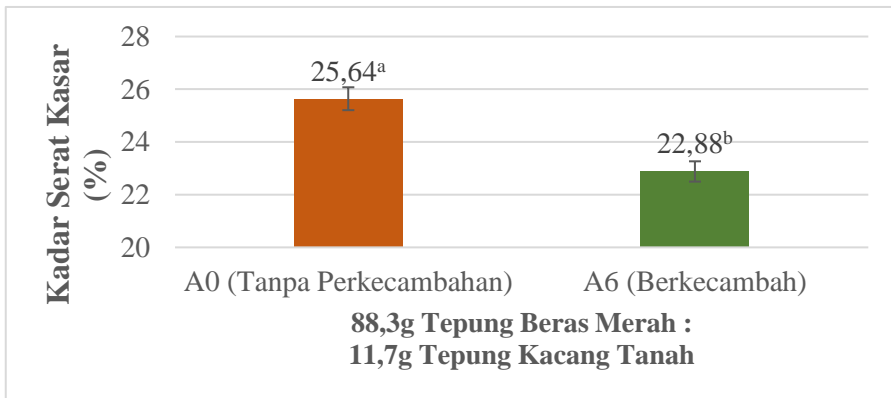
Gambar 22. Hasil Pengujian Kadar Karbohidrat *Cookies*

Berdasarkan hasil pengujian kadar karbohidrat *cookies*, diketahui kadar karbohidrat *cookies* A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 67,44% dan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 69,15%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar karbohidrat *cookies* minimal 70%, sehingga berdasarkan hal tersebut *cookies* yang dihasilkan tidak memenuhi syarat mutu. Hasil analisis uji *Independent T-test* menunjukkan antara perlakuan kontrol A0 dan perlakuan terbaik A6 terdapat perbedaan signifikan dikarenakan nilai Sig. (2-tailed) < 0,05. Berdasarkan hasil diketahui kadar karbohidrat A6 lebih tinggi dibandingkan A0. Hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan literatur, seharusnya saat proses perkecambahan kadar karbohidrat pada suatu bahan pangan menurun disebabkan karena saat proses perkecambahan karbohidrat akan dimanfaatkan sebagai sumber energi pertumbuhan. Karbohidrat akan dihidrolisis menjadi senyawa yang lebih sederhana. Komponen pati akan dirombak menjadi dekstrin oleh enzim

$\alpha$ -amilase, kemudian komponen dekstrin akan dipecah kembali menjadi maltosa oleh enzim  $\beta$ -amilase, selanjutnya maltosa akan dipecah lagi menjadi glukosa sehingga saat proses percambahan komponen glukosa dan fruktosa akan meningkat hingga sepuluh kali lipat (Palupi et al., 2022). Berdasarkan hasil pengujian proksimat tepung beras merah diketahui kadar karbohidrat tepung beras merah berkecambah lebih tinggi dibandingkan tepung beras merah tanpa perkecambahan yaitu 74,50% pada tepung beras merah berkecambah dan 73,75% pada tepung beras merah tanpa perkecambahan, sehingga dapat mempengaruhi kadar karbohidrat *cookies* yang dihasilkan. Kadar karbohidrat *cookies* dapat juga dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang tanah yang memiliki kadar karbohidrat cukup tinggi sebesar 31,33% berdasarkan hasil pengujian proksimat. Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi nilai kadar karbohidrat yang didapatkan yaitu proses penghalusan tepung yang kurang maksimal, saat proses penepungan dengan mesin pembuatan tepung banyak komponen tepung beras merah yang masih kasar walaupun sudah dilanjutkan dengan proses penghalusan menggunakan *grinder* sehingga menimbulkan banyaknya komponen tepung kasar yang tidak lolos ayakan. Bagian tepung kasar yang tidak lolos ayakan pada proses pengayakan menggunakan ayakan 100 *mesh* dapat mempengaruhi kandungan gizi, berdasarkan penelitian Rahmaniar et al., (2023) diketahui bahwa proses pengayakan mempengaruhi kandungan gizi yang terdapat pada tepung, Pada penelitian tersebut diketahui bahwa pengayakan dengan ayakan 100 *mesh* dapat menyebabkan turunnya nilai gizi tepung dikarenakan tertinggalnya komponen gizi pada bagian tepung yang kasar dan tidak lolos ayakan. Berdasarkan hal tersebut, maka rendahnya kandungan gizi seperti protein, lemak, dan abu dapat disebabkan karena tertinggalnya bagian tepung kasar memungkinkan mengandung komponen gizi tersebut akibat tidak lolos ayakan. Selanjutnya, rendahnya kandungan gizi makro lainnya akan mempengaruhi metode penentuan kadar karbohidrat yang digunakan. Metode *by difference* menghitung kadar karbohidrat berdasarkan selisih 100% bahan dengan penjumlahan kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein, sehingga jika hasil penjumlahan komponen proksimat lain selain karbohidrat rendah maka kadar karbohidrat yang didapatkan akan tinggi. Selain itu, komponen lain bukan karbohidrat dapat ikut terhitung sebagai karbohidrat ketika menggunakan metode *by difference*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurjanah et al., (2018) yang menyatakan bahwa perhitungan kadar karbohidrat dengan metode *by difference* dapat menghasilkan hasil akhir yang kurang akurat karena metode ini tidak dapat membedakan komponen bukan karbohidrat seperti asam organik, dll sehingga komponen tersebut terhitung sebagai karbohidrat.

### 3.3.6 Kadar Serat Kasar

Serat kasar merupakan suatu komponen pangan yang tidak dapat dihidrolisis baik menggunakan senyawa asam ataupun basa. Beberapa jenis serat kasar yaitu lignin, hemiselulosa, dan selulosa (Melati dan Sunarno, 2016). Hasil analisis kadar serat kasar *cookies* dapat dilihat pada Gambar 23.



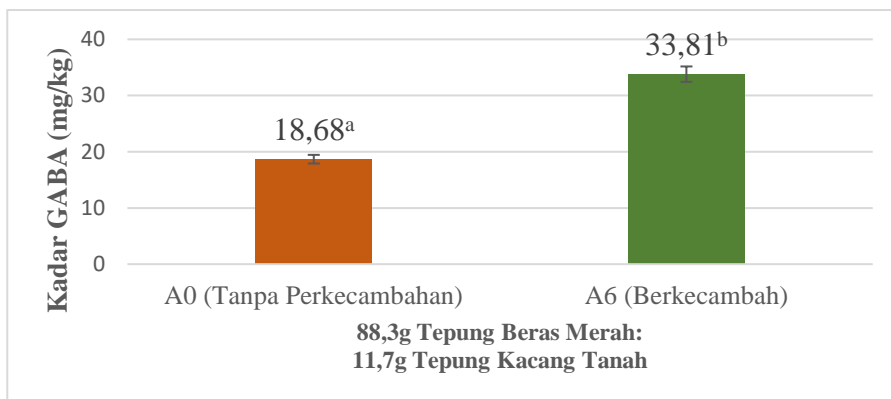
Gambar 23. Hasil Pengujian Kadar Serat Kasar *Cookies*

Berdasarkan hasil pengujian kadar serat kasar *cookies*, diketahui kadar serat kasar *cookies* A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 25,64% dan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 22,88%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 kadar serat kasar *cookies* maksimal 0,5%, sehingga berdasarkan hal tersebut *cookies* yang dihasilkan tidak memenuhi syarat mutu. Hasil analisis uji *Independent T-test* menunjukkan antara perlakuan kontrol A0 dan perlakuan terbaik A6 terdapat perbedaan signifikan dikarenakan nilai Sig. (2-tailed) < 0,05. Berdasarkan hasil diketahui kadar serat kasar A0 lebih tinggi dibandingkan A6. Kadar serat kasar *cookies* yang diperoleh tidak sesuai dengan literatur, seharusnya kadar serat suatu bahan pangan mengalami peningkatan ketika melalui proses perkecambahan karena saat proses perkecambahan terjadi pemecahan komponen selulosa dan hemiselulosa oleh enzim hidrolitik sehingga dapat meningkatkan kadar serat (Pratiwi et al., 2023). Berdasarkan hasil pengujian proksimat tepung beras merah diketahui kadar serat kasar tepung beras merah berkecambah lebih rendah dibandingkan tepung beras merah tanpa perkecambahan yaitu 8,39% pada tepung beras merah berkecambah dan 8,78% pada tepung beras merah tanpa perkecambahan, sehingga dapat mempengaruhi kadar serat *cookies* yang dihasilkan. Faktor yang dapat mempengaruhi kadar serat kasar yaitu komponen *perikarp* yang terbuang saat proses penggilingan. Selama proses perkecambahan, bagian *perikarp* beras menjadi lebih lunak dikarenakan selama proses perendaman dan perkecambahan air akan masuk kedalam lembaga beras (Danawati, 2018). Hal tersebut menyebabkan komponen *perikarp* yang tinggi serat pada beras merah

berkecambah dapat lebih mudah lepas atau terbangun selama penggilingan dibandingkan beras merah tanpa perkecambahan. Saat proses penggilingan, bagian *perikarp* pada beras dapat ikut terbangun ketika beras merah tidak sengaja tersosoh oleh mesin penggiling sehingga menyebabkan rendahnya kadar serat kasar yang tersisa pada beras dan mempengaruhi kadar serat *cookies*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari et al., (2021) yang menyatakan bahwa bagian *perikarp* memiliki kandungan serat kasar yang tinggi dan seringkali ikut terbangun saat proses penyosohan.

### 3.3.7 Kadar *Gamma-Aminobutyric Acid* (GABA)

*Gamma-Aminobutyric Acid* merupakan salah satu jenis asam amino non-protein yang umumnya berperan sebagai neurotransmitter penghambat utama dalam sistem saraf pusat. GABA pada tubuh dapat berperan untuk memacu perkembangan serta relaksasi saraf sehingga dapat membantu mencegah depresi serta sulit tidur. Selain itu, beberapa penelitian menyatakan bahwa GABA dapat berperan sebagai antioksidan, anti-hipertensi, anti alergi dan inflamasi, anti-diabetes, serta dapat melindungi organ tubuh seperti ginjal, hati, dan usus dari kerusakan yang dapat diakibatkan oleh racun. GABA dapat berasal dari berbagai bahan pangan seperti teh hijau, beras merah berkecambah, dan kedelai (Ngo dan Vo, 2019). Hasil analisis kadar *Gamma-Aminobutyric Acid cookies* dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Hasil Pengujian Kadar *Gamma-Aminobutyric Acid Cookies*

Berdasarkan hasil analisis kadar *Gamma-Aminobutyric Acid cookies* diketahui kadar GABA *cookies* A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 18,68 mg/kg dan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) sebesar 33,81 mg/kg. Hasil analisis uji *Independent T-test* menunjukkan antara perlakuan kontrol A0 dan perlakuan terbaik A6 terdapat perbedaan signifikan dikarenakan nilai Sig. (2-tailed) < 0,05. Berdasarkan hasil diketahui kadar GABA *cookies* A6 lebih tinggi dibandingkan A0. Hasil yang didapatkan telah



sesuai dengan penelitian sebelumnya dan literatur yang menyatakan bahwa proses perkecambahan dapat meningkatkan kadar *Gamma-Aminobutyric Acid* pada beras. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Budiman (2024) yang menggunakan tepung beras merah berkecambah pada pembuatan produk kue apang diketahui kadar GABA pada kue apang menggunakan tepung beras merah berkecambah yaitu 26,49 mg/kg dan 20,37 mg/kg pada kue apang yang menggunakan tepung beras merah tanpa perkecambahan. Berdasarkan hasil yang didapatkan tersebut diketahui kadar GABA yang diperoleh masih dibawah 37,50 mg/kg namun, kue apang yang menggunakan tepung beras merah berkecambah memiliki kadar GABA yang lebih tinggi dibandingkan kue apang yang menggunakan tepung beras merah tanpa perkecambahan. Kemudian, berdasarkan hasil pengujian kadar GABA tepung beras merah diketahui kadar GABA tepung beras merah berkecambah lebih tinggi dibandingkan tepung beras merah tanpa perkecambahan yaitu 144,08 mg/kg pada tepung beras merah berkecambah dan 114,35 mg/kg pada tepung beras merah tanpa perkecambahan, sehingga dapat mempengaruhi kadar GABA *cookies* yang dihasilkan. Berdasarkan literatur, kadar GABA akan dihasilkan selama proses perkecambahan (Arifin et al., 2023). Sintesis GABA pada proses perkecambahan dimulai pada tahap germinasi atau perendaman yang mengaktifasi enzim glutamat dekarboksilase, aktivitas enzim kemudian akan terus meningkat selama proses perkecambahan. Selama proses perkecambahan tersebut akan terjadi pemecahan protein menjadi asam glutamat dan dilanjutkan hingga pembentukan GABA dengan bantuan enzim. Proses tersebut menyebabkan peningkatan kadar GABA 10 hingga 13 kali lipat selama proses perkecambahan Hal ini sesuai dengan Munarko et al., (2019) yang menyatakan bahwa akan terjadi peningkatan kadar GABA 10-13 kali pada proses perkecambahan akibat adanya aktivitas enzim yang merombak protein pada beras.

### 3.3.8 Kadar Gluten

Gluten merupakan salah satu jenis protein yang tersusun atas komponen glutenin dan gliadin, umumnya gluten terdapat pada produk olahan gandum seperti tepung terigu (Biesiekierski, 2017). Gluten pada pembuatan produk pangan seperti *cookies* biasanya dimanfaatkan sebagai pembentuk kerangka adonan dan tekstur renyah *cookies* serta membantu agar adonan dapat mengembang ketika proses pemanggangan (Šmídová dan Rysová, 2022). Hasil pengujian kadar gluten *cookies* menunjukkan bahwa *cookies* yang dihasilkan pada perlakuan A6 (88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) tidak mengandung gluten, hasil tersebut juga mewakili perlakuan A0 (88,3 gram tepung beras merah dan 11,7 gram tepung kacang tanah) dikarenakan menggunakan bahan yang sama dengan perlakuan A6, perbedaan hanya terletak pada proses perkecambahan beras merah. Hasil yang diperoleh

membuat *cookies* yang dihasilkan tergolong ke dalam kelompok produk *gluten-free*. Pembuatan *cookies* berbahan dasar tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah tidak menggunakan bahan mengandung gluten seperti tepung terigu. Bahan tambahan lain yang digunakan seperti tepung maizena, soda kue, gula merah, mentega, bubuk kayu manis dan telur tidak mengandung gluten. Berdasarkan hal tersebut, maka penggunaan tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dapat digunakan sebagai alternatif bahan dalam pembuatan *cookies* bebas gluten. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mawarno dan Putri (2022) yang menyatakan bahwa beras dan kacang tanah dapat dimanfaatkan dalam pembuatan produk bebas gluten.

## BAB IV. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini, yaitu:

1. Formulasi terbaik pada pembuatan *cookies* bebas gluten dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah dari hasil analisis data menggunakan *software design expert 13* metode *simplex lattice design* (SLD) yaitu 88,3 gram tepung beras merah berkecambah dan 11,7 gram tepung kacang tanah.
2. Hasil analisis karakteristik fisikokimia dari perlakuan terbaik *cookies* bebas gluten dari tepung beras merah berkecambah dan tepung kacang tanah 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 kadar gluten. Sedangkan, pada *cookies* bebas gluten kontrol dari tepung beras merah dan tepung kacang tanah 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%, kadar GABA 18,68 mg/kg.

### 4.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya ialah lebih memperhatikan ketebalan *cookies* saat tahap pencetakan. Selain itu, dapat menambahkan bahan tambahan lain yang dapat menambah nilai nutrisi *cookies* yang dihasilkan. Kemudian, dapat melakukan pengujian umur simpan *cookies*. Lalu, lebih memperhatikan proses perkecambahan gabah dan memaksimalkan penghalusan tepung agar seluruh bagian bahan dapat halus serta lolos ayakan sehingga tidak banyak komponen gizi yang tertinggal pada tepung yang tidak lolos ayakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M., dan Maryam Saud. (2020). Evaluasi Tingkat Kualitas dan Mutu Beras Hasil Penggilingan Padi di Kecamatan Duhiadaa Kabupaten Pohuwato. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(1), 8–18.
- Aufiya, D., dan Pramono, S. (2012). Optimasi Formula Tablet Hisap Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Stuntz) dengan Kombinasi Bahan Pemanis Manitol dan Sukrosa Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*. *Majalah Obat Tradisional*, 17(3), 39–46.
- Azka, I., Emma, R., dan Iis, R. (2016). Penambahan Telur Ikan Nilem Terhadap Tingkat Kesukaan Produk Olahan Stick. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(2), 150–155.
- Bawinto, A. S., Mongi, E. L., dan Kaseger, B. E. (2015). Analisa Kadar Air, pH, Organoleptik, dan Kapang pada Produk Ikan Tuna (*Thunnus* Sp) Asap, di Kelurahan Girian Bawah, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 3(2).
- Biesiekierski, J. R. (2017). What is Gluten? *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*, 32(1), 78–81.
- Damayanti, S., Priyo Bintoro, V., dan Etza Setiani, B. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Komposit Terigu, Bekatul dan Kacang Merah terhadap Sifat Fisik Cookies. *Journal of Nutrition College*, 9(3), 180–186.
- Devi, A., dan Khatkar, B. S. (2016). Physicochemical, Rheological and Functional Properties of Fats and Oils in Relation to Cookie Quality: a Review. *Journal of Food Science and Technology*, 53(10), 3633–3641.
- Ekowati, N. Y., dan Purwestri, Y. A. (2016). Analisis Kandungan *Gamma Aminobutyric Acid* (GABA), Fenol Total, dan Aktivitas Antioksidan “Beras Berkecambah” Kultivar Lokal (*Oryza sativa* L.) di Yogyakarta. *AGRICOLA Journal*, 6(2), 117–127.
- Fairus, A., Hamidah, N., dan Setyaningrum, Y. I. (2021). Substitusi Tepung Terigu dengan Pangan Lokal Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* L. poir) dan Tepung Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) pada Pembuatan Cookies: Kajian Kadar Protein dan Mutu Organoleptik. *Health Care Media*, 5(1), 16–22.
- Febriansyah, R., Pratama, A., dan Gumilar, J. (2019). Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Rendemen, Kadar Air dan Kadar Abu Gelatin Ceker Itik (*Anas platyrhynchos Javanica*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 14(1), 1–10.
- Febrianty, K., Dewanti Widyaningsih, T., Dita Wijayanti, S., Ida Panca Nugrahini, N., dan Mahar Maligan, J. (2015). Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi: Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flake. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 824–834.

- Ferdiawan, N., dan Dwiloka, D. B. (2019). Pengaruh Lama Waktu Germinasi terhadap Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tepung Kacang Tolo (*Vigna unguiculata* L). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 349–354.
- Florenta, L., Asrie Widanti, Y., dan Suhartatik, N. (2019). Karakteristik Kue Putri Salju Modifikasi Tepung Kacang Kedelai (*Glycine Max* (L)(Merr) Dan Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara*). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 4(2), 48–56.
- Frade, R. F., Simão, D., dan Afonso, C. A. (2016). Isolation of Cinnamaldehyde from Cinnamon. *Comprehensive Organic Chemistry Experiments for the Laboratory Classroom*, 23.
- Gusmawan, R. A., Agustini, T. W., dan Fahmi, A. S. (2020). Efek Penambahan *Bio-Calcium Powder* Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Karakteristik *Cookies* Berbahan Dasar Tepung Mocaf. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 22–30.
- Herawati, B. R. A., Suhartatik, N., dan Widanti, Y. A. (2018). *Cookies* Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*)–MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomunburmanni*). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 3(1).
- Herawati, H. (2024). Pengaruh Penambahan Bubuk Kayu Manis Terhadap Karakteristik *Cookies* Labu Kuning. *Eduscotech*, 5(1).
- Hernawan, E., dan Meylani, V. (2016). Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, dan Beras Hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara* dan *Oryza sativa* L. *indica*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 15(1), 79–91.
- Iferamuna, A., dan Yulastri, A. (2019). Formulasi Biskuit Berbasis Tepung Jagung Sebagai Alternatif Camilan. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 8(2), 221–226.
- Ishak, R., Sulistijowati, R., Suherman, S. P., Perikanan, F., Kelautan, I., Teknologi, J., Perikanan, H., dan Gorontalo, U. N. (2023). Karakterisasi Mutu Produk Kue Kering (*Cookies*) Hasil Substitusi Tepung Kepala Udang (*Litopenaeus Vannamei*) dan Tepung Terigu. *Research Review Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(2), 180–188.
- Izza, N. K., Hamidah, N., dan Setyaningrum, Y. I. (2019). Kadar Lemak dan Air Pada *Cookies* dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Kacang Tanah. *Jurnal Gizi*, 8(2), 106–114.
- Korois, A., Syafie, Y., dan Lestari, S. (2023). Kualitas Fisik dan Sensoris Bakso Daging Sapi dengan Substitusi Kacang Tanah (*Arachis hipogaeae* L) Khas Maluku Utara. *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis*, 3(1).
- Lacorn, M., Dubois, T., Weiss, T., Zimmermann, L., Schinabeck, T. M., Loos-Theisen, S., dan Scherf, K. (2022). Determination of Gliadin as a Measure of Gluten in Food by R5 Sandwich ELISA RIDASCREEN®Gliadin Matrix Extension: Collaborative Study 2012.01. *Journal of AOAC International*, 105(2), 442–455.

- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Martianingsih, N., Sudrajat, H. W., dan Darlian, L. (2016). Analisis Kandungan Protein Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap Variasi Waktu Perkecambahan. *J. AMPIBI*, 1(2), 38–42.
- Mawarno, B. A. S., dan Putri, A. S. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Snack Bar* Tinggi Protein Bebas Gluten dengan Variasi Tepung Beras, Tepung Kedelai dan Tepung Tempe. *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, 3(1), 47.
- Melati, I., dan Sunarno, M. D. (2016). Pengaruh Enzim Selulosa *Bacillus subtilis* Terhadap Penurunan Serat Kasar Kulit Ubi Kayu untuk Bahan Baku Pakan Ikan. *Widyariset*, 2(1), 57–66.
- Munarko, H., Sitanggang, A. B., Kusnandar, F., dan Budijanto, S. (2019). Kecambah Beras Pecah Kulit: Proses Produksi Dan Karakteristiknya. *Jurnal Pangan*, 28(3), 239–252.
- Murti, S. T. C., Marni, M., dan Yulianto, W. A. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Uwi Ungu-Kacang Tanah dan Penambahan CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) terhadap Karakteristik Makaroni. *Journal of Food and Agricultural Technology*, 1(1), 1–8.
- Nasution, A. Y., Novita, E., Nadela, O., dan Arsila, S. P. (2020). Penetapan Kadar Protein Pada Nanas Segar Dan Keripik Nanas Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dan Kjedahl. *Journal Of Pharmacy and Science*, 3(2), 6–11.
- Ngo, D. H., dan Vo, T. S. (2019). An Updated Review on Pharmaceutical Properties of Gamma-Aminobutyric Acid. *Molecules*, 24(15), 2678.
- Nisah, K., Afkar, M., dan Sa'diah, H. (2021). Analisis Kadar Protein Pada Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Tepung Labu Kuning Dengan Metode Kjedhal. *Amina*, 1(3), 108–113.
- Novita, N., Nurhaeni, Prismawiryanti, dan Razak, Abd. R. (2020). Analisis Kadar Serat dan Protein Total Sereal Berbasis Tepung Ampas Kelapa dan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 23–33.
- Novrini, S., dan Danil, M. (2019). Pengaruh Jumlah Mentega Dan Kuning Telur Terhadap Mutu *Cookies* Keladi. *Wahana Inovasi: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UISU*, 8(1), 186–190.
- Nurjanah, Jacob, A. M., Hidayat, T., dan Chrystiawan, R. (2018). Perubahan Komponen Serat Rumput Laut *Caulerpa* sp. (Dari Tual, Maluku) Akibat Proses Perebusan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 35–48.
- Okhthora Angelia, I. (2016). Analisis Kadar Lemak pada Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 4(1), 19–23.

- Öksüz, T., dan Karakaş, B. (2016). Sensory and Textural Evaluation of Gluten-Free Biscuits Containing Buckwheat Flour. *Cogent Food and Agriculture*, 2(1), 1–7.
- Palupi, F. D., Kristianto, Y., dan Santoso, A. H. (2022). Efek Perkecambahan Kedelai (*Glycine max*) Terhadap Mutu Gizi Formula *Modisco* Gizi Buruk Substitusi Tepung Kecambah Kedelai. *Jurnal Dunia Gizi*, 5(2), 60–68.
- Pangerang, F. (2021). Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Beras Merah dan Beras Hitam Padi Ladang Lokal dari Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. *Journal of Tropical AgriFood*, 3(2), 93–100.
- Permadi, M. R., Oktafa, H., dan Agustianto, K. (2018). Perancangan Sistem Uji Sensoris Makanan dengan Pengujian *Preference Test* (Hedonik dan Mutu Hedonik), Studi Kasus Roti Tawar, Menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. *MIKROTIK: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 29–42.
- Pratiwi, P. K., Kadek, G. A., Puspawati, D., dan Ayu, K. (2023). Potensi Serat Pangan Proso Milet (*Panicum miliaceum* L.) Terpraproses dalam Menstimulasi Pertumbuhan *Lactobacillus rhamnosus* SKG34. *Jurnal Agroteknologi*, 17(1), 28–39.
- Probosari, E. (2019). Pengaruh Protein Diet Terhadap Indeks Glikemik. *JNH (Journal of Nutrition and Health)*, 7(1), 33–39.
- Rachmawati, S. R. (2016). Analisis Sensori Produk Stik Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Perlakuan Pendahuluan *Blanching* dan Perendaman dalam Larutan Kalsium Klorida. *Jurnal Kesehatan*, 7(3), 388–393.
- Rahmaniar, R., Rombe, G. S., dan Galung, F. S. (2023). Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kandungan Fisikokimia Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(1), 51–61.
- Rahmawati, Y. D., dan Wahyani, A. D. (2021). Sifat Kimia *Cookies* Dengan Substitusi Tepung Sorgum. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 8(1), 42–54.
- Rakhmayati, O., Khotimah, K., Mulyani, R., dan Kusumaningrum, I. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah dan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayumurasaki*) terhadap Sifat Fisik, Sensoris serta Kimia *Chewy Cookies*. *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*, 2(1), 54–62.
- Rao, V. S. R. (2019). *Conformation of Carbohydrates* (1st ed.). CRC Press.
- Safitri, R. D., Miranti, M. G., Bahar, A., dan Purwidiani, N. (2023). Inovasi Pembuatan Mentega Nabati dari Sari Kedelai dan Aplikasinya pada *Cookies*. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 1456–1467.
- Sapna, I., Kamaljit, M., Priya, R., dan Jayadeep, P. A. (2019). Milling and Thermal Treatment Induced Changes on Phenolic Components and Antioxidant Activities of Pigmented Rice Flours. *Journal of Food Science and Technology*, 56(1), 273–280.
- Sembiring, M., Sipayung, R., dan Sitepu, F. E. (2014). Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah dengan Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit pada

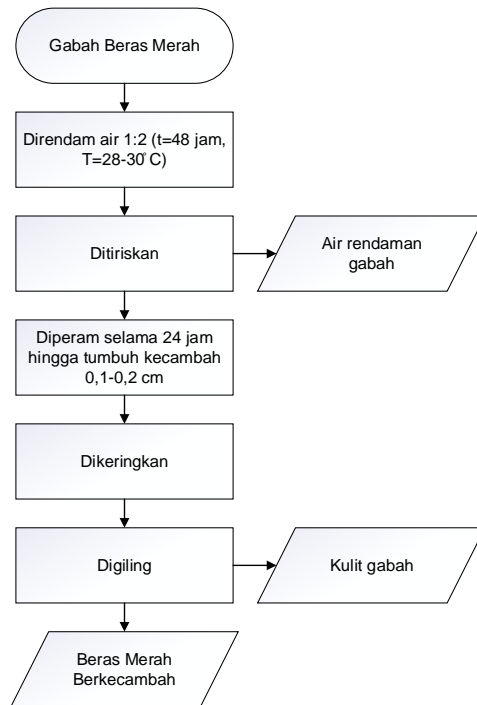
- Frekuensi Pembunuhan yang Berbeda. *Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), 568–606.
- Singh, I., dan Saini, V. (2016). Formulation and Optimization of Floating Matrix Tablets of Clarithromycin Using Simplex Lattice Design. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 29(2).
- Šmídová, Z., dan Rysová, J. (2022). Gluten-Free Bread and Bakery Products Technology. *Foods*, 11(3), 480.
- Sompie, F. N., Leke, J. R., Laihad, J., dan Tangkau, L. (2021). Peranan Tepung Kacang Tanah (*Peanut meal*) sebagai Pakan Ayam Petelur. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*, 8, 322–327.
- Sormin, R. B. D., Gasperz, F., dan Woriwun, S. (2020). Karakteristik Nugget Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) dengan Penambahan Ubi Ungu (*Ipomoea batatas*). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1), 1–9.
- Sukmawati Arifin, A., Khaerunnisa, Muhipidah, Langkong, J., Hasmiyani, dan Bastian, F. (2023). Efek Perkecambahan Biji Kedelai Terhadap Viskositas, Ph, Total Padatan Terlarut, Protein Terlarut, Dan Gugus Fungsi Pada Susu Kedelai. *Jurnal Agritechno*, 16(1), 47–54.
- Sutrisno, C. D. N., dan Susanto, W. H. (2014). Pengaruh Penambahan Jenis Dan Konsentrasi Pasta (Santan Dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(1), 97–105.
- Syariffudin, I., Purwanti, Y., Fera, M., dan Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, P. (2023). Pengaruh Lama Perendaman Ekstrak Buah Nanas terhadap Sifat Fisik (pH dan Susut Masak) dan Uji Sensori Daging Entok. *Journal of Technology and Food Processing (JTFFP)*, 3(2), 52–61.
- Triachdiani, N., Murtini, S., Teknologi, J., Pertanian, H., Universitas, F., Malang, B., Veteran, J., dan Korespondensi, P. (2021). Pengaruh Varietas Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* l.) dan Rasio Gula Aren: Gula Pasir terhadap Karakteristik Enting-Enting Geti. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 9(2), 100–110.
- Tuapattinaya, P. M., Simal, R., dan Warella, J. C. (2021). Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Teh Berbahan Dasar Daun Lamun (*Enhalus acoroides*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 8(1), 16–21.
- Utomo, L. I., Nurali, I. E., dan Ludong, I. M. (2017). Pengaruh Penambahan Maizena pada Pembuatan Biskuit *Gluten Free Casein Free* Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*). *Cocos*, 1(2), 1–12.
- Widia Agustina, W., dan Handayani, M. N. (2016). Pengaruh Penambahan Wortel (*Daucus carota*) Terhadap Karakteristik Sensori dan Fisikokimia Selai Buah Naga Merah (*Hyloreceus polyrhizus*). *FORTECH*, 1(1), 16–28.
- Wijaya, J., Goretti, M., Purwanto, M., Bernard, J. E., Pantjajani, T., dan Sukweenadhi, J. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Kedelai terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Kukis Kacang Rendah Gluten Tinggi Serat dan Protein. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2), 474–484.



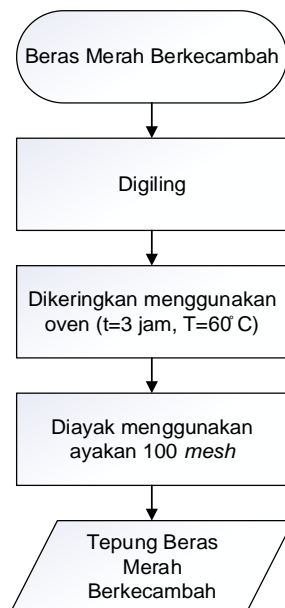
- Win, M. M., Abdul-Hamid, A., Baharin, B. S., Anwar, F., dan Saari, N. (2011). Effects of Roasting on Phenolics Composition and Antioxidant Activity of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Kernel Flour. *European Food Research and Technology*, 233(4), 599–608.
- Wulandari, E., Djali, M., dan Rahayu, G. G. (2021). Pengaruh Waktu dan Suhu Perkecambahan Terhadap Karakteristik Tepung Kecambah Sorgum Kultivar Lokal Bandung. *Chimica et Natura Acta*, 9(1), 25–35.
- Yasinta, U. N. A., Dwiloka, B., dan Nurwantoro. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pisang terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Cookies. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3), 119–123.
- Yulifianti, R., Ginting, E., dan Utomo, J. S. (2020). Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensoris Susu Kecambah Beberapa Varietas Unggul Kedelai. *Buletin Palawija*, 18(2), 83–93.
- Yuliyana, T. (2021). Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Kadar Vitamin B1 (Thiamin) dan Serat Kasar Pada Nasi Beras Merah. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan Manusia*, 1(2), 12–19.

## LAMPIRAN

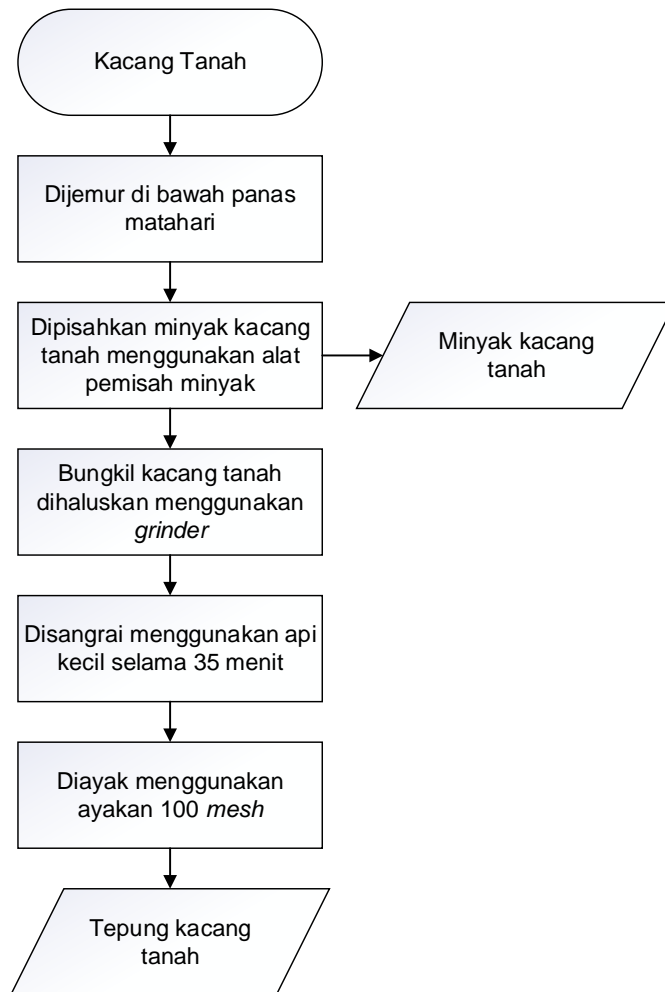
Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Beras Merah Berkecambah

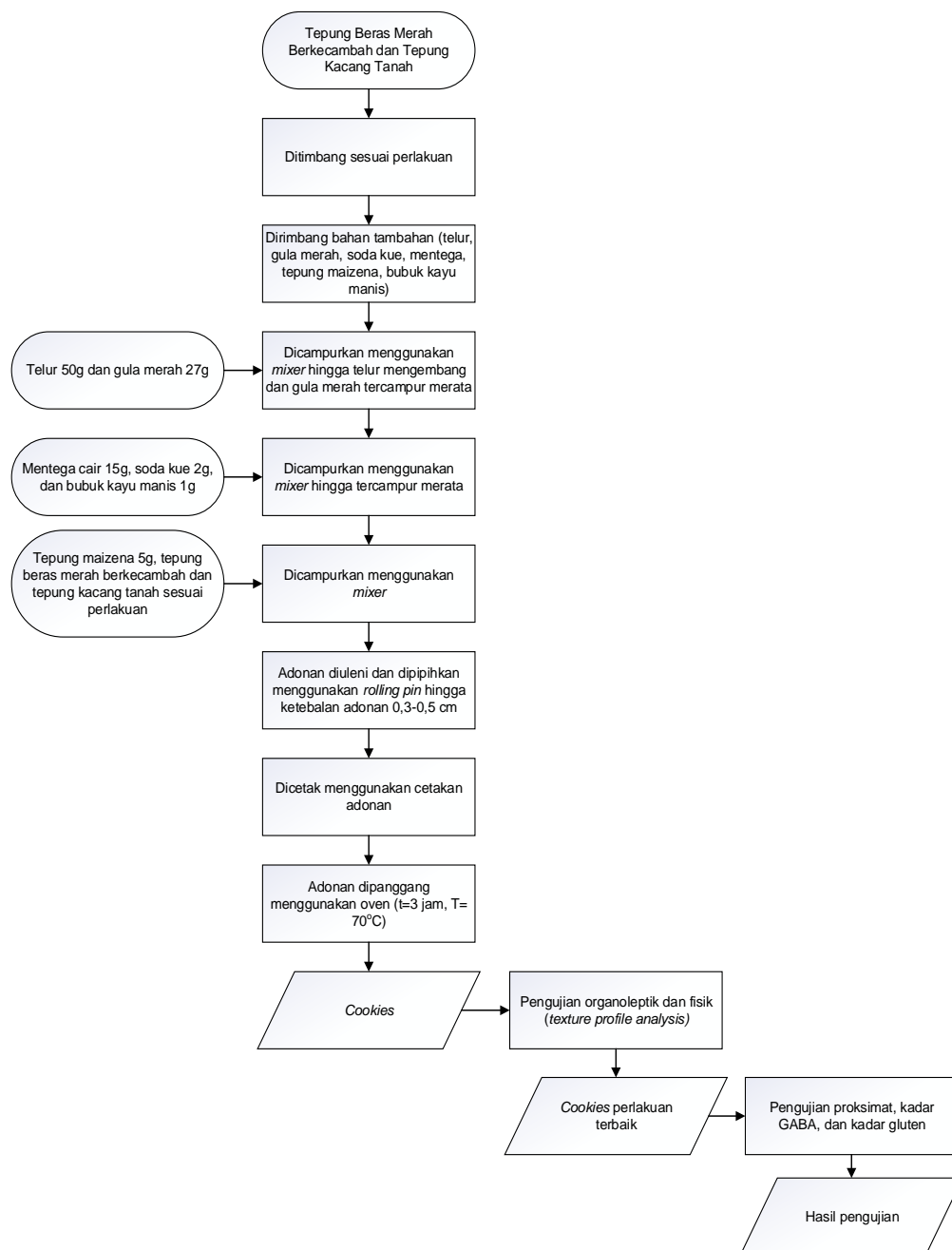


Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Beras Merah Berkecambah



Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Tanah



Lampiran 4. Diagram Alir Pembuatan dan Pengujian *Cookies* Bebas Gluten

Lampiran 5. Penentuan Formulasi *Cookies* Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*

- Penentuan batas maksimum dan minimum jumlah bahan utama yang akan digunakan.

### Mixture Components

	Component	Name	Units	Type	Minimum	Maximum
	A	Tepung Beras	gram	Mixture	50	100
	B	Tepung Kacang	gram	Mixture	0	50
					Total =	100.00

- Lima formulasi yang muncul setelah proses penginputan batas maksimum dan minimum bahan utama

	Std	Run	Component 1 A:Tepung Beras gram	Component 2 B:Tepung Kacang gram
	1	1	50	50
	2	2	75	25
	3	3	87.5	12.5
	5	4	100	0
	4	5	62.5	37.5

## Lampiran 6. Data Organoleptik Warna Formulasi Awal Cookies

## •U1

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U1	A2U1	A3U1	A4U1	A5U1		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	3	3	5	4	5	20	6,67
Karin Ninly Maurena	2	2	5	3	5	17	5,67
Ratu	3	4	4	5	5	21	7,00
Jeniver Thresya B. P.	2	3	2	4	3	14	4,67
Princess Rafael Selebya	2	3	5	4	4	18	6,00
Gloria Shelyin Patintingang	4	4	2	3	2	15	5,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	4	3	4	4	5	20	6,67
Nurhalisa	2	3	4	3	4	16	5,33
Widya Rufadillah Agustina	4	2	4	3	4	17	5,67
Mutia	1	3	5	3	5	17	5,67
Hajrawati Nurdin	2	3	4	3	4	16	5,33
Nurul Auliah	2	3	4	4	4	17	5,67
A. Putri Aulia	2	2	4	4	3	15	5,00
Dinda Amalia	1	4	3	2	3	13	4,33
Muhammad Fuad Arham	1	2	5	3	3	14	4,67
Neva Surya	4	4	5	4	5	22	7,33
Sutiasni	1	1	4	3	4	13	4,33
Nurul Mujahida	2	3	4	3	3	15	5,00
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	5	5	5	5	25	8,33
Muhammad Khusnul Imam	4	4	3	3	3	17	5,67
Vemy Amelia	3	1	2	3	3	12	4,00
Evina Nababan	2	3	4	4	4	17	5,67
Dinal Try Dermawan	2	2	2	4	3	13	4,33
Emerensia Karurukan	2	2	4	4	4	16	5,33
Trivena Patricia	4	4	5	5	5	23	7,67
Rifqah Rahayu	1	3	2	2	3	11	3,67
Yuyun Adelin	3	3	1	4	4	15	5,00
Erika Shirley Santosa	3	2	2	4	3	14	4,67
Dwiyuliani Indah L.	4	5	3	3	3	18	6,00
Angelina Paereng	1	2	2	2	4	11	3,67
<b>Total</b>	76	88	108	105	115	492	

## •U2

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U2	A2U2	A3U2	A4U2	A5U2		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	3	3	3	3	5	17	5,67
Karin Ninly Maurena	2	4	5	3	5	19	6,33
Ratu	3	5	5	4	5	22	7,33
Jeniver Thresya B. P.	4	3	4	3	5	19	6,33
Princess Rafael Selebya	2	4	4	4	4	18	6,00
Gloria Shelyin Patintingnan	3	3	4	3	4	17	5,67
Natasya Audrey Putri Fredericka	1	3	3	4	2	13	4,33
Nurhalisa	3	3	4	4	4	18	6,00
Widya Rufadillah Agustina	4	4	4	3	4	19	6,33
Mutia	1	4	2	4	2	13	4,33
Hajrawati Nurdin	2	4	3	3	3	15	5,00
Nurul Auliah	2	3	3	3	3	14	4,67
A. Putri Aulia	2	3	3	4	4	16	5,33
Dinda Amalia	1	4	4	5	4	18	6,00
Muhammad Fuad Arham	1	3	3	3	3	13	4,33
Neva Surya	3	4	3	4	4	18	6,00
Sutiasni	4	3	4	4	2	17	5,67
Nurul Mujahida	2	4	3	4	5	18	6,00
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	5	5	5	5	25	8,33
Muhammad Khusnul Imam	4	3	4	3	4	18	6,00
Vemy Amelia	3	2	4	3	3	15	5,00
Evina Nababan	3	4	3	4	5	19	6,33
Dinal Try Dermawan	4	3	3	4	4	18	6,00
Emerensia Karurukan	2	4	3	3	4	16	5,33
Trivena Patricia	4	4	5	5	4	22	7,33
Rifqah Rahayu	4	2	3	3	3	15	5,00
Yuyun Adelin	3	3	4	4	4	18	6,00
Erika Shirley Santosa	4	4	4	4	4	20	6,67
Dwiyuliani Indah L.	4	3	5	4	4	20	6,67
Angelina Paereng	2	4	2	3	3	14	4,67
<b>Total</b>	85	105	109	110	115	524	

## •U3

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U3	A2U3	A3U3	A4U3	A5U3		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	3	5	4	5	5	22	7,33
Karin Ninly Maurena	3	3	3	5	4	18	6,00
Ratu	3	5	4	5	5	22	7,33
Jeniver Thresya B. P.	4	3	4	4	3	18	6,00
Princess Rafael Selebya	3	4	4	4	4	19	6,33
Gloria Shelyin Patintingan	4	3	3	3	3	16	5,33
Natasya Audrey Putri Fredericka	2	4	4	4	2	16	5,33
Nurhalisa	3	4	4	4	4	19	6,33
Widya Rufadillah Agustina	3	3	3	4	4	17	5,67
Mutia	2	5	4	4	5	20	6,67
Hajrawati Nurdin	3	3	3	3	4	16	5,33
Nurul Auliah	3	3	3	4	4	17	5,67
A. Putri Aulia	2	4	3	3	3	15	5,00
Dinda Amalia	5	4	4	4	2	19	6,33
Muhammad Fuad Arham	2	4	3	4	5	18	6,00
Neva Surya	3	5	4	4	4	20	6,67
Sutiasni	1	3	2	4	4	14	4,67
Nurul Mujahida	2	2	3	4	4	15	5,00
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	5	5	5	5	25	8,33
Muhammad Khusnul Imam	4	3	4	4	3	18	6,00
Vemy Amelia	4	3	3	4	3	17	5,67
Evina Nababan	2	4	3	4	5	18	6,00
Dinal Try Dermawan	3	2	4	3	4	16	5,33
Emerensia Karurukan	2	4	4	4	4	18	6,00
Trivena Patricia	4	5	4	5	4	22	7,33
Rifqah Rahayu	5	4	4	4	2	19	6,33
Yuyun Adelin	3	4	2	4	2	15	5,00
Erika Shirley Santosa	4	3	3	4	3	17	5,67
Dwiyuliani Indah L.	5	4	4	4	3	20	6,67
Angelina Paereng	1	3	2	4	2	12	4,00
<b>Total</b>	93	111	104	121	109	538	



## Lampiran 7. Data Organoleptik Aroma Formulasi Awal Cookies

## •U1

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U1	A2U1	A3U1	A4U1	A5U1		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	4	4	4	4	4	20	6,67
Karin Ninly Maurena	2	3	4	4	5	18	6,00
Ratu	4	5	2	2	2	15	5,00
Jeniver Thresya B. P.	1	2	1	3	3	10	3,33
Princess Rafael Selebya	4	3	2	3	4	16	5,33
Gloria Shelyin Patintingan	4	4	2	3	3	16	5,33
Natasya Audrey Putri Fredericka	2	1	4	2	2	11	3,67
Nurhalisa	3	4	3	4	4	18	6,00
Widya Rufadillah Agustina	4	3	3	3	4	17	5,67
Mutia	2	4	4	1	3	14	4,67
Hajrawati Nurdin	2	3	4	2	4	15	5,00
Nurul Auliah	3	4	4	4	3	18	6,00
A. Putri Aulia	3	2	3	3	2	13	4,33
Dinda Amalia	3	2	2	3	2	12	4,00
Muhammad Fuad Arham	3	5	4	4	5	21	7,00
Neva Surya	4	4	4	5	3	20	6,67
Sutiasni	2	1	4	2	4	13	4,33
Nurul Mujahida	1	3	3	2	5	14	4,67
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	5	5	5	5	25	8,33
Muhammad Khusnul Imam	4	3	3	3	3	16	5,33
Vemy Amelia	3	3	4	2	3	15	5,00
Evina Nababan	1	1	1	3	1	7	2,33
Dinal Try Dermawan	3	3	2	2	3	13	4,33
Emerensia Karurukan	3	2	2	3	2	12	4,00
Trivena Patricia	3	3	3	4	3	16	5,33
Rifqah Rahayu	1	3	1	4	3	12	4,00
Yuyun Adelin	3	3	3	3	4	16	5,33
Erika Shirley Santosa	2	3	3	3	3	14	4,67
Dwiyliani Indah L.	3	3	5	4	5	20	6,67
Angelina Paereng	1	4	2	3	4	14	4,67
<b>Total</b>	83	93	91	93	101	461	

## •U2

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U2	A2U2	A3U2	A4U2	A5U2		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	4	4	4	3	3	18	6,00
Karin Ninly Maurena	5	5	5	3	5	23	7,67
Ratu	4	3	4	4	3	18	6,00
Jeniver Thresya B. P.	2	2	2	4	2	12	4,00
Princess Rafael Selebya	4	4	3	4	3	18	6,00
Gloria Shelyin Patintingan	3	3	3	3	3	15	5,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	2	2	2	2	2	10	3,33
Nurhalisa	3	4	3	3	3	16	5,33
Widya Rufadillah Agustina	4	4	4	4	3	19	6,33
Mutia	2	3	2	3	3	13	4,33
Hajrawati Nurdin	3	3	4	3	3	16	5,33
Nurul Auliah	3	3	3	3	4	16	5,33
A. Putri Aulia	3	2	4	3	2	14	4,67
Dinda Amalia	2	5	4	3	4	18	6,00
Muhammad Fuad Arham	4	5	4	5	4	22	7,33
Neva Surya	4	4	4	4	3	19	6,33
Sutiasni	4	3	4	5	3	19	6,33
Nurul Mujahida	3	3	4	3	1	14	4,67
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	4	4	5	3	21	7,00
Muhammad Khusnul Imam	3	3	3	3	3	15	5,00
Vemy Amelia	4	3	3	3	4	17	5,67
Evina Nababan	3	3	3	2	2	13	4,33
Dinal Try Dermawan	4	3	2	3	4	16	5,33
Emerensia Karurukan	2	3	2	2	4	13	4,33
Trivena Patricia	3	3	3	4	4	17	5,67
Rifqah Rahayu	3	1	3	2	3	12	4,00
Yuyun Adelin	4	3	3	3	4	17	5,67
Erika Shirley Santosa	4	3	3	3	4	17	5,67
Dwiyuliani Indah L.	3	4	5	4	3	19	6,33
Angelina Paereng	4	4	3	4	4	19	6,33
<b>Total</b>	101	99	100	100	96	496	

## •U3

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U3	A2U3	A3U3	A4U3	A5U3		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	4	3	4	4	4	19	6,33
Karin Ninly Maurena	4	5	3	5	5	22	7,33
Ratu	4	3	5	4	3	19	6,33
Jeniver Thresya B. P.	3	4	4	4	3	18	6,00
Princess Rafael Selebya	4	3	4	3	3	17	5,67
Gloria Shelyin Patintingan	3	4	3	4	3	17	5,67
Natasya Audrey Putri Fredericka	3	2	5	3	2	15	5,00
Nurhalisa	4	3	3	4	4	18	6,00
Widya Rufadillah Agustina	3	3	3	4	4	17	5,67
Mutia	4	5	4	4	3	20	6,67
Hajrawati Nurdin	3	4	3	3	3	16	5,33
Nurul Auliah	3	4	3	4	3	17	5,67
A. Putri Aulia	3	2	2	4	3	14	4,67
Dinda Amalia	4	4	3	4	3	18	6,00
Muhammad Fuad Arham	3	3	2	4	4	16	5,33
Neva Surya	3	4	4	4	4	19	6,33
Sutiasni	3	4	1	2	4	14	4,67
Nurul Mujahida	3	4	5	4	5	21	7,00
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	3	5	4	5	22	7,33
Muhammad Khusnul Imam	3	3	2	3	3	14	4,67
Vemy Amelia	2	4	2	4	3	15	5,00
Evina Nababan	2	3	1	3	2	11	3,67
Dinal Try Dermawan	2	3	1	4	3	13	4,33
Emerensia Karurukan	1	2	3	3	2	11	3,67
Trivena Patricia	3	4	2	2	3	14	4,67
Rifqah Rahayu	3	2	5	4	2	16	5,33
Yuyun Adelin	3	3	3	5	3	17	5,67
Erika Shirley Santosa	3	3	3	3	3	15	5,00
Dwiyuliani Indah L.	4	4	1	5	3	17	5,67
Angelina Paereng	1	4	3	4	4	16	5,33
<b>Total</b>	93	102	92	112	99	498	

## Lampiran 8. Data Organoleptik Rasa Formulasi Awal Cookies

## •U1

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U1	A2U1	A3U1	A4U1	A5U1		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	3	4	4	3	4	18	6,00
Karin Ninly Maurena	2	1	2	3	5	13	4,33
Ratu	5	5	2	2	3	17	5,67
Jeniver Thresya B. P.	1	3	1	2	1	8	2,67
Princess Rafael Selebya	4	4	4	5	3	20	6,67
Gloria Shelyin Patintingan	4	3	2	3	3	15	5,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	2	2	5	4	2	15	5,00
Nurhalisa	4	3	2	3	2	14	4,67
Widya Rufadillah Agustina	3	3	3	4	4	17	5,67
Mutia	3	3	2	3	2	13	4,33
Hajrawati Nurdin	3	2	1	3	3	12	4,00
Nurul Auliah	3	3	2	2	2	12	4,00
A. Putri Aulia	3	2	2	3	3	13	4,33
Dinda Amalia	1	3	3	4	2	13	4,33
Muhammad Fuad Arham	3	4	4	4	4	19	6,33
Neva Surya	3	5	4	3	5	20	6,67
Sutiasni	3	4	2	4	3	16	5,33
Nurul Mujahida	2	4	3	4	3	16	5,33
Muhammad Mujahid Nur Amin	4	5	3	3	4	19	6,33
Muhammad Khusnul Imam	4	4	2	3	3	16	5,33
Vemy Amelia	1	2	2	2	1	8	2,67
Evina Nababan	1	1	2	4	2	10	3,33
Dinal Try Dermawan	4	4	3	3	4	18	6,00
Emerensia Karurukan	1	2	3	3	3	12	4,00
Trivena Patricia	4	3	3	4	3	17	5,67
Rifqah Rahayu	2	2	2	1	2	9	3,00
Yuyun Adelin	4	4	3	4	3	18	6,00
Erika Shirley Santosa	3	3	2	4	3	15	5,00
Dwiyuliani Indah L.	2	4	2	3	4	15	5,00
Angelina Paereng	2	4	1	3	4	14	4,67
<b>Total</b>	84	96	76	96	90	442	

## •U2

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U2	A2U2	A3U2	A4U2	A5U2		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	5	4	3	5	5	22	7,33
Karin Ninly Maurena	5	2	4	5	4	20	6,67
Ratu	5	4	3	4	4	20	6,67
Jeniver Thresya B. P.	3	2	3	3	1	12	4,00
Princess Rafael Selebya	4	3	3	2	3	15	5,00
Gloria Shelyin Patintingan	3	3	2	3	3	14	4,67
Natasya Audrey Putri Fredericka	5	5	3	3	2	18	6,00
Nurhalisa	4	3	4	3	3	17	5,67
Widya Rufadillah Agustina	4	4	4	3	5	20	6,67
Mutia	3	3	2	3	3	14	4,67
Hajrawati Nurdin	5	3	5	4	2	19	6,33
Nurul Auliah	3	3	3	2	3	14	4,67
A. Putri Aulia	4	3	2	5	3	17	5,67
Dinda Amalia	3	5	4	3	4	19	6,33
Muhammad Fuad Arham	3	3	5	3	3	17	5,67
Neva Surya	3	5	4	4	4	20	6,67
Sutiasni	3	3	4	4	2	16	5,33
Nurul Mujahida	4	3	3	3	3	16	5,33
Muhammad Mujahid Nur Amin	3	4	4	5	4	20	6,67
Muhammad Khusnul Imam	3	3	3	2	3	14	4,67
Vemy Amelia	3	2	3	3	2	13	4,33
Evina Nababan	4	3	5	4	4	20	6,67
Dinal Try Dermawan	5	3	4	3	4	19	6,33
Emerensia Karurukan	3	4	4	4	3	18	6,00
Trivena Patricia	3	3	4	3	4	17	5,67
Rifqah Rahayu	5	2	2	1	2	12	4,00
Yuyun Adelin	4	4	4	4	1	17	5,67
Erika Shirley Santosa	5	3	2	2	4	16	5,33
Dwiyuliani Indah L.	1	2	5	2	3	13	4,33
Angelina Paereng	4	3	1	1	4	13	4,33
<b>Total</b>	112	97	102	96	95	502	

## •U3

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U3	A2U3	A3U3	A4U3	A5U3		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	3	4	3	5	4	19	6,33
Karin Ninly Maurena	3	4	1	3	2	13	4,33
Ratu	5	5	5	3	3	21	7,00
Jeniver Thresya B. P.	3	2	3	4	1	13	4,33
Princess Rafael Selebya	4	2	4	4	3	17	5,67
Gloria Shelyin Patintingan	3	2	2	2	3	12	4,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	4	2	5	5	2	18	6,00
Nurhalisa	5	3	2	4	4	18	6,00
Widya Rufadillah Agustina	5	3	4	4	3	19	6,33
Mutia	4	4	5	5	4	22	7,33
Hajrawati Nurdin	4	4	4	5	3	20	6,67
Nurul Auliah	3	3	3	3	3	15	5,00
A. Putri Aulia	4	2	4	3	2	15	5,00
Dinda Amalia	5	5	4	2	2	18	6,00
Muhammad Fuad Arham	4	4	3	3	3	17	5,67
Neva Surya	4	3	4	4	4	19	6,33
Sutiasni	4	2	2	4	3	15	5,00
Nurul Mujahida	4	2	1	4	4	15	5,00
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	3	4	4	4	20	6,67
Muhammad Khusnul Imam	3	3	2	4	3	15	5,00
Vemy Amelia	2	2	1	3	1	9	3,00
Evina Nababan	1	2	3	3	2	11	3,67
Dinal Try Dermawan	4	3	2	3	3	15	5,00
Emerensia Karurukan	1	1	2	1	3	8	2,67
Trivena Patricia	3	4	2	2	4	15	5,00
Rifqah Rahayu	4	2	1	3	2	12	4,00
Yuyun Adelin	3	3	3	2	4	15	5,00
Erika Shirley Santosa	4	3	3	5	3	18	6,00
Dwiyuliani Indah L.	3	3	5	5	2	18	6,00
Angelina Paereng	5	2	4	3	2	16	5,33
<b>Total</b>	109	87	91	105	86	478	

## Lampiran 9. Data Organoleptik Tekstur Formulasi Awal Cookies

## •U1

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U1	A2U1	A3U1	A4U1	A5U1		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	5	5	3	3	3	19	6,33
Karin Ninly Maurena	4	2	3	3	3	15	5,00
Ratu	4	5	2	2	2	15	5,00
Jeniver Thresya B. P.	3	3	2	2	2	12	4,00
Princess Rafael Selebya	3	3	2	4	1	13	4,33
Gloria Shelyin Patintingan	3	4	2	3	3	15	5,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	5	2	4	5	2	18	6,00
Nurhalisa	3	2	2	3	1	11	3,67
Widya Rufadillah Agustina	4	3	2	4	3	16	5,33
Mutia	2	5	2	3	2	14	4,67
Hajrawati Nurdin	4	2	2	3	2	13	4,33
Nurul Auliah	3	2	1	3	2	11	3,67
A. Putri Aulia	3	2	4	4	2	15	5,00
Dinda Amalia	3	4	2	3	3	15	5,00
Muhammad Fuad Arham	4	4	2	3	3	16	5,33
Neva Surya	4	3	2	3	1	13	4,33
Sutiasni	3	4	2	2	1	12	4,00
Nurul Mujahida	1	4	2	1	2	10	3,33
Muhammad Mujahid Nur Amin	4	5	4	3	4	20	6,67
Muhammad Khusnul Imam	3	3	2	3	2	13	4,33
Vemy Amelia	2	2	1	2	1	8	2,67
Evina Nababan	2	3	1	5	2	13	4,33
Dinal Try Dermawan	4	4	3	5	2	18	6,00
Emerensia Karurukan	2	3	3	3	2	13	4,33
Trivena Patricia	4	3	3	4	2	16	5,33
Rifqah Rahayu	1	4	3	2	2	12	4,00
Yuyun Adelin	3	3	2	4	2	14	4,67
Erika Shirley Santosa	3	3	2	3	2	13	4,33
Dwiyuliani Indah L.	2	4	1	2	1	10	3,33
Angelina Paereng	2	5	2	4	3	16	5,33
<b>Total</b>	93	101	68	94	63	419	

## •U2

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U2	A2U2	A3U2	A4U2	A5U2		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	5	3	3	2	3	16	5,33
Karin Ninly Maurena	5	2	3	4	3	17	5,67
Ratu	5	2	4	3	4	18	6,00
Jeniver Thresya B. P.	4	2	2	3	2	13	4,33
Princess Rafael Selebya	5	1	4	1	4	15	5,00
Gloria Shelyin Patintingan	4	2	3	3	3	15	5,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	5	5	3	3	3	19	6,33
Nurhalisa	2	2	4	2	2	12	4,00
Widya Rufadillah Agustina	4	3	5	3	4	19	6,33
Mutia	3	3	3	4	3	16	5,33
Hajrawati Nurdin	5	4	5	4	3	21	7,00
Nurul Auliah	3	2	4	3	3	15	5,00
A. Putri Aulia	4	2	3	4	2	15	5,00
Dinda Amalia	3	3	5	3	4	18	6,00
Muhammad Fuad Arham	5	2	5	2	4	18	6,00
Neva Surya	3	1	2	1	2	9	3,00
Sutiasni	3	1	2	3	2	11	3,67
Nurul Mujahida	4	1	4	1	3	13	4,33
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	3	5	5	4	22	7,33
Muhammad Khusnul Imam	3	2	4	3	3	15	5,00
Vemy Amelia	3	1	3	3	1	11	3,67
Evina Nababan	5	3	3	4	4	19	6,33
Dinal Try Dermawan	4	3	3	3	4	17	5,67
Emerensia Karurukan	4	3	3	3	3	16	5,33
Trivena Patricia	4	2	4	3	3	16	5,33
Rifqah Rahayu	2	1	2	1	3	9	3,00
Yuyun Adelin	4	3	5	3	1	16	5,33
Erika Shirley Santosa	3	3	4	4	3	17	5,67
Dwiyuliani Indah L.	2	1	5	2	4	14	4,67
Angelina Paereng	5	3	2	1	3	14	4,67
<b>Total</b>	116	69	107	84	90	466	



## •U3

Panelis	Sampel					Total	Rata-Rata
	A1U3	A2U3	A3U3	A4U3	A5U3		
Zahrah Zhafirah Ghaniyah	5	4	5	4	3	21	7,00
Karin Ninly Maurena	4	2	4	2	3	15	5,00
Ratu	5	4	5	4	4	22	7,33
Jeniver Thresya B. P.	4	1	3	3	2	13	4,33
Princess Rafael Selebya	5	1	4	1	1	12	4,00
Gloria Shelyin Patintingan	4	3	3	3	2	15	5,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	4	3	4	4	2	17	5,67
Nurhalisa	4	2	3	3	2	14	4,67
Widya Rufadillah Agustina	5	2	4	5	3	19	6,33
Mutia	5	5	4	5	3	22	7,33
Hajrawati Nurdin	4	4	4	5	2	19	6,33
Nurul Auliah	2	1	3	2	2	10	3,33
A. Putri Aulia	4	1	2	2	1	10	3,33
Dinda Amalia	4	3	5	1	2	15	5,00
Muhammad Fuad Arham	4	2	5	3	3	17	5,67
Neva Surya	4	2	4	1	1	12	4,00
Sutiasni	3	1	4	1	4	13	4,33
Nurul Mujahida	4	1	2	3	3	13	4,33
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	2	3	3	3	16	5,33
Muhammad Khusnul Imam	4	3	3	3	2	15	5,00
Vemy Amelia	4	1	2	3	2	12	4,00
Evina Nababan	3	1	4	2	2	12	4,00
Dinal Try Dermawan	3	2	3	4	3	15	5,00
Emerensia Karurukan	2	2	3	2	2	11	3,67
Trivena Patricia	4	2	3	2	2	13	4,33
Rifqah Rahayu	5	1	4	4	2	16	5,33
Yuyun Adelin	3	1	2	2	2	10	3,33
Erika Shirley Santosa	5	4	4	4	3	20	6,67
Dwiyuliani Indah L.	5	1	5	5	1	17	5,67
Angelina Paereng	4	2	4	2	2	14	4,67
<b>Total</b>	121	64	108	88	69	450	

Lampiran 10. Data Organoleptik Tiap Parameter Formulasi Terbaik *Cookies*

## •Warna

Panelis	Sampel			Total	Rata-Rata
	A6U1	A6U2	A6U3		
Maura Rahmah Tahta Naulia	4	3	4	11	5,50
Karin Ninly Maurena	4	3	3	10	5,00
Ratu	5	4	5	14	7,00
Jeniver Thresya B. P.	3	2	2	7	3,50
Princess Rafael Selebya	4	4	4	12	6,00
Gloria Shelyin Patintingan	4	3	4	11	5,50
Natasya Audrey Putri Fredericka	2	4	3	9	4,50
Nurhalisa	5	4	4	13	6,50
Widya Rufadillah Agustina	4	4	4	12	6,00
Mutia	3	2	5	10	5,00
Hajrawati Nurdin	2	2	5	9	4,50
Nurul Auliah	3	3	3	9	4,50
A. Putri Aulia	3	4	4	11	5,50
Dinda Amalia	5	3	4	12	6,00
Muhammad Fuad Arham	3	4	2	9	4,50
Neva Surya	3	4	3	10	5,00
Iffa Khaerani Azizah	4	4	3	11	5,50
Nurul Mujahida	3	4	4	11	5,50
Muhammad Mujahid Nur Amin	5	5	5	15	7,50
Muhammad Khusnul Imam	4	4	4	12	6,00
Vemy Amelia	4	4	4	12	6,00
Nurhikma Majid	5	4	5	14	7,00
Asmaul Husnah	5	5	5	15	7,50
Emerensia Karurukan	4	4	4	12	6,00
Trivena Patricia	4	4	5	13	6,50
Rifqah Rahayu	2	3	4	9	4,50
Yuyun Adelin	3	3	4	10	5,00
Nursetiawati	4	4	4	12	6,00
Sarmila	4	3	3	10	5,00
Angelina Paereng	2	5	4	11	5,50
<b>Total</b>	110	109	117	336	

•Aroma

Panelis	Sampel			Total	Rata-Rata
	A6U1	A6U2	A6U3		
Maura Rahmah Tahta Naulia	2	2	3	7	3,50
Karin Ninly Maurena	3	2	4	9	4,50
Ratu	4	4	5	13	6,50
Jeniver Thresya B. P.	3	4	2	9	4,50
Princess Rafael Selebya	4	4	4	12	6,00
Gloria Shelyin Patintingan	4	4	3	11	5,50
Natasya Audrey Putri Fredericka	3	2	3	8	4,00
Nurhalisa	4	3	4	11	5,50
Widya Rufadillah Agustina	4	5	3	12	6,00
Mutia	3	2	4	9	4,50
Hajrawati Nurdin	3	3	4	10	5,00
Nurul Auliah	3	3	4	10	5,00
A. Putri Aulia	3	4	4	11	5,50
Dinda Amalia	3	4	4	11	5,50
Muhammad Fuad Arham	3	3	4	10	5,00
Neva Surya	5	3	4	12	6,00
Iffa Khaerani Azizah	4	3	4	11	5,50
Nurul Mujahida	4	3	4	11	5,50
Muhammad Mujahid Nur Amin	3	3	4	10	5,00
Muhammad Khusnul Imam	4	4	4	12	6,00
Vemy Amelia	3	3	4	10	5,00
Nurhikma Majid	5	4	4	13	6,50
Asmaul Husnah	4	4	3	11	5,50
Emerensia Karurukan	2	4	5	11	5,50
Trivena Patricia	3	3	4	10	5,00
Rifqah Rahayu	2	2	3	7	3,50
Yuyun Adelin	3	3	5	11	5,50
Nursetiawati	4	3	4	11	5,50
Sarmila	5	4	2	11	5,50
Angelina Paereng	3	4	2	9	4,50
<b>Total</b>	103	99	111	313	

## •Rasa

Panelis	Sampel			Total	Rata-Rata
	A6U1	A6U2	A6U3		
Maura Rahmah Tahta Naulia	3	2	3	8	4,00
Karin Ninly Maurena	2	4	4	10	5,00
Ratu	4	4	5	13	6,50
Jeniver Thresya B. P.	4	3	3	10	5,00
Princess Rafael Selebya	3	4	4	11	5,50
Gloria Shelyin Patintingan	3	3	2	8	4,00
Natasya Audrey Putri Fredericka	5	5	4	14	7,00
Nurhalisa	3	4	4	11	5,50
Widya Rufadillah Agustina	4	4	3	11	5,50
Mutia	4	3	4	11	5,50
Hajrawati Nurdin	4	3	5	12	6,00
Nurul Auliah	3	4	3	10	5,00
A. Putri Aulia	3	3	4	10	5,00
Dinda Amalia	4	4	5	13	6,50
Muhammad Fuad Arham	4	5	3	12	6,00
Neva Surya	5	4	5	14	7,00
Iffa Khaerani Azizah	4	3	3	10	5,00
Nurul Mujahida	3	4	3	10	5,00
Muhammad Mujahid Nur Amin	3	3	3	9	4,50
Muhammad Khusnul Imam	4	3	3	10	5,00
Vemy Amelia	4	2	3	9	4,50
Nurhikma Majid	5	5	4	14	7,00
Asmaul Husnah	4	3	2	9	4,50
Emerensia Karurukan	3	3	3	9	4,50
Trivena Patricia	5	4	4	13	6,50
Rifqah Rahayu	1	2	5	8	4,00
Yuyun Adelin	3	2	4	9	4,50
Nursetiawati	3	3	3	9	4,50
Sarmila	5	2	3	10	5,00
Angelina Paereng	5	4	3	12	6,00
<b>Total</b>	110	102	107	319	

## •Tekstur

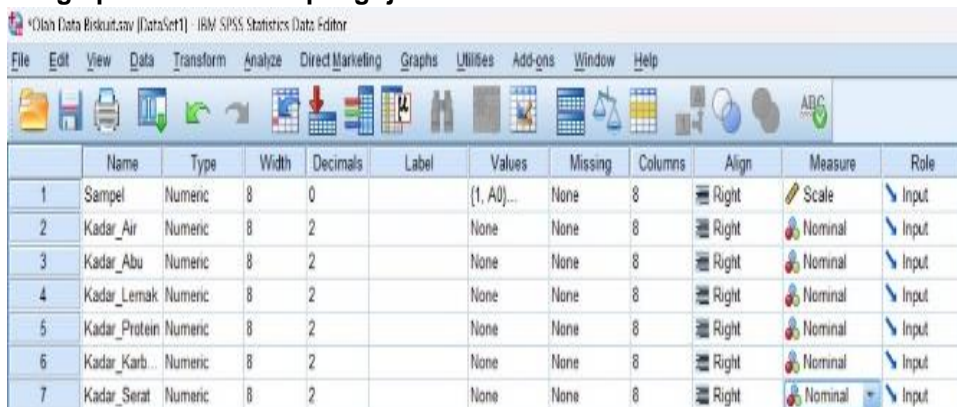
Panelis	Sampel			Total	Rata-Rata
	A6U1	A6U2	A6U3		
Maura Rahmah Tahta Naulia	2	2	3	7	3,50
Karin Ninly Maurena	2	4	4	10	5,00
Ratu	4	3	5	12	6,00
Jeniver Thresya B. P.	4	4	5	13	6,50
Princess Rafael Selebya	3	4	3	10	5,00
Gloria Shelyin Patintingan	3	3	3	9	4,50
Natasya Audrey Putri Fredericka	5	5	4	14	7,00
Nurhalisa	3	2	3	8	4,00
Widya Rufadillah Agustina	4	4	4	12	6,00
Mutia	4	3	4	11	5,50
Hajrawati Nurdin	5	3	5	13	6,50
Nurul Auliah	3	3	3	9	4,50
A. Putri Aulia	2	2	3	7	3,50
Dinda Amalia	4	3	4	11	5,50
Muhammad Fuad Arham	3	4	4	11	5,50
Neva Surya	4	3	4	11	5,50
Iffa Khaerani Azizah	5	2	4	11	5,50
Nurul Mujahida	3	3	3	9	4,50
Muhammad Mujahid Nur Amin	3	3	5	11	5,50
Muhammad Khusnul Imam	3	2	3	8	4,00
Vemy Amelia	4	3	3	10	5,00
Nurhikma Majid	4	4	3	11	5,50
Asmaul Husnah	4	2	4	10	5,00
Emerensia Karurukan	3	4	3	10	5,00
Trivena Patricia	4	3	3	10	5,00
Rifqah Rahayu	3	2	4	9	4,50
Yuyun Adelin	4	2	5	11	5,50
Nursetiawati	2	3	3	8	4,00
Sarmila	4	3	4	11	5,50
Angelina Paereng	4	3	4	11	5,50
<b>Total</b>	105	91	112	308	

Lampiran 11. Hasil Analisis *Independent Sample T-Test Cookies* Perlakuan Terbaik dan Kontrol Pada Tiap Parameter Pengujian

- **Penginputan data hasil pengujian ke SPSS 22**

\*Olah Data Biskuit.sav (DataSet1) - IBM SPSS Statistics Data Editor

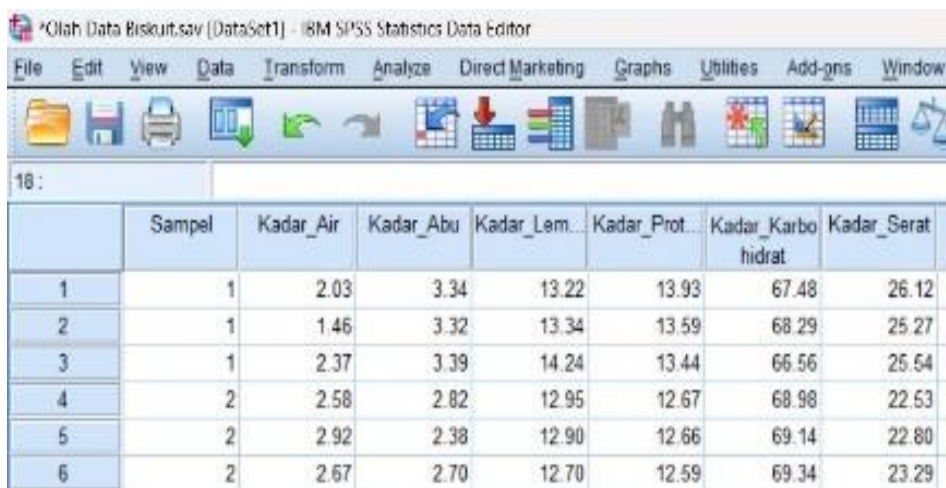
File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Sampel	Numeric	8	0		(1, A0)...	None	8	Right	Scale	Input
2	Kadar_Air	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Nominal	Input
3	Kadar_Abu	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Nominal	Input
4	Kadar_Lemak	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Nominal	Input
5	Kadar_Protein	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Nominal	Input
6	Kadar_Karb...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Nominal	Input
7	Kadar_Serat	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Nominal	Input

\*Olah Data Biskuit.sav (DataSet1) - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window



18 :

	Sampel	Kadar_Air	Kadar_Abu	Kadar_Lem...	Kadar_Prot...	Kadar_Karbo hidrat	Kadar_Serat
1	1	2.03	3.34	13.22	13.93	67.48	26.12
2	1	1.46	3.32	13.34	13.59	68.29	25.27
3	1	2.37	3.39	14.24	13.44	66.56	25.54
4	2	2.58	2.82	12.95	12.67	68.98	22.53
5	2	2.92	2.38	12.90	12.66	69.14	22.80
6	2	2.67	2.70	12.70	12.59	69.34	23.29

- **Hasil Analisis *Independent Sample T-Test* Kadar Air**

```
T-TEST GROUPS=Sampel(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Kadar_Air
/CRITERIA=CI(.95).
```

- **T-Test**

[DataSet1] C:\Users\yosep\OneDrive\Documents\SKRIPSI\Olah Data Biskuit.sav

**Group Statistics**

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar_Air	A0	3	1.9967	.47427	.27382
	A6	3	2.8000	.18735	.10817

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kadar_Air	Equal variances assumed	1.972	.233	-2.729	4	.053	-.80333	.29441	-1.62075	.01408
	Equal variances not assumed			-2.729	2.609	.084	-.80333	.29441	-1.82486	.21819

- **Hasil Analisis *Independent Sample T-Test* Kadar Abu**

```
T-TEST GROUPS=Sampel(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Kadar_Abu
/CRITERIA=CI(.95).
```

- **T-Test**

**Group Statistics**

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar_Abu	A0	3	3.3500	.03606	.02082
	A6	3	2.6333	.22745	.13132

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kadar_Abu	Equal variances assumed	6.609	.062	5.390	4	.006	.71667	.13296	.34752	1.08582
	Equal variances not assumed			5.390	2.100	.029	.71667	.13296	.17003	1.26330

• Hasil Analisis *Independent Sample T-Test* Kadar Lemak

```
T-TEST GROUPS=Sampel(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Kadar_Lemak
/CRITERIA=CI(.95).
```

**T-Test**

**Group Statistics**

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar_Lemak	A0	3	13.6000	.55749	.32187
	A6	3	12.8500	.13229	.07638

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
Kadar_Lemak	Equal variances assumed	7.957	.048	2.267	4	.086	.75000	.33081	-1.6847		1.66847
	Equal variances not assumed			2.267	2.225	.139	.75000	.33081	-5.4417		2.04417

• Hasil Analisis *Independent Sample T-Test* Kadar Protein

```
T-TEST GROUPS=Sampel(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Kadar_Protein
/CRITERIA=CI(.95).
```

**T-Test**

[DataSet1] C:\Users\yosep\OneDrive\Documents\SKRIPSI\Olah Data Biskuit.sav

**Group Statistics**

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar_Protein	A0	3	13.6533	.25106	.14495
	A6	3	12.6400	.04359	.02517

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
Kadar_Protein	Equal variances assumed	5.598	.077	6.888	4	.002	1.01333	.14712	.60486		1.42181
	Equal variances not assumed			6.888	2.120	.017	1.01333	.14712	.41357		1.61310



• Hasil Analisis *Independent Sample T-Test* Kadar Karbohidrat

```
T-TEST GROUPS=Sampel(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Kadar_Karbohidrat
/CRITERIA=CI(.95).
```

➔ T-Test

**Group Statistics**

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar_Karbohidrat	A0	3	67.4433	.86558	.49974
	A6	3	69.1533	.18037	.10414

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
Kadar_Karbohidrat	Equal variances assumed	2.715	.175	-3.350	4	.029	-1.71000	.51048	-3.12732	-.29268
	Equal variances not assumed			-3.350	2.173	.070	-1.71000	.51048	-3.74678	.32678

• Hasil Analisis *Independent Sample T-Test* Kadar Serat Kasar

```
T-TEST GROUPS=Sampel(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Kadar_Serat
/CRITERIA=CI(.95).
```

➔ T-Test

**Group Statistics**

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar_Serat	A0	3	25.6433	.43432	.25075
	A6	3	22.8733	.38527	.22244

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
Kadar_Serat	Equal variances assumed	.069	.806	8.264	4	.001	2.77000	.33519	1.83935	3.70065
	Equal variances not assumed			8.264	3.944	.001	2.77000	.33519	1.83411	3.70589

- Hasil Analisis *Independent Sample T-Test* Kadar *Gamma-Aminobutyric Acid*

- ➔ T-Test

[DataSet0]

**Group Statistics**

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar_GABA	A0	2	18.6850	.77075	.54500
	A6	2	33.8100	1.37179	.97000

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kadar_GABA	Equal variances assumed	3.004E+15	.000	-13.594	2	.005	-15.12500	1.11262	-19.91222	-10.33778
	Equal variances not assumed			-13.594	1.574	.013	-15.12500	1.11262	-21.39502	-8.85498

## Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

## •Pembuatan Beras Merah Berkecambah

			
Kondisi awal gabah setelah panen	Proses perendaman gabah sekaligus penyortiran gabah	Proses pemeraman gabah beras merah dengan karung goni	Pengukuran panjang kecambah gabah beras merah saat pemeraman
			
Proses penjemuran gabah beras merah setelah proses pemeraman	Penggilingan gabah beras merah setelah proses pengeringan	Beras merah berkecambah setelah proses penggilingan	

## •Pembuatan Tepung Beras Merah Berkecambah

			
Proses penggilingan beras merah berkecambah menjadi tepung menggunakan alat penggiling tepung	Proses pengovenan tepung setelah proses penggilingan	Pengayakan tepung dengan ayakan 100 mesh	Tepung beras merah berkecambah

**•Pembuatan Tepung Kacang Tanah**

			
<p>Proses penjemuran kacang tanah</p>	<p>Proses pengepresan kacang tanah menggunakan alat pemisah minyak kacang tanah</p>	<p>Bungkil dan minyak kacang tanah hasil pengepresan kacang tanah</p>	<p>Bungkil kacang tanah dihaluskan menggunakan <i>grinder</i></p>
			
<p>Bungkil yang telah halus disangrai menggunakan api kecil</p>	<p>Tepung yang telah disangrai diayak menggunakan ayakan 100 mesh</p>	<p>Tepung kacang tanah</p>	

**•Pembuatan Cookies**

			
<p>Penyiapan bahan</p>	<p>Pencampuran telur dan gula merah</p>	<p>Pencampuran mentega yang telah dicairkan</p>	<p>Pencampuran bubuk kayu manis dan soda kue</p>
			
<p>Pencampuran tepung</p>	<p>Proses pengulenan adonan</p>	<p>Proses pencetakan adonan</p>	<p>Pemindahan adonan ke loyang</p>



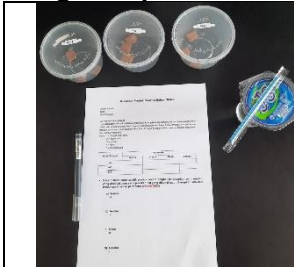
Pengovenan cookies



Cookies hasil pemanggangan

•Pengujian

➤Organoleptik



➤Texture Profile Analysis (TPA)



➤Kadar Air





### ➤ Kadar Abu



### ➤ Kadar Lemak



### ➤ Kadar Serat





## ***CURRICULUM VITAE***

### **A. Data Pribadi**

1. Nama : Yoseph Dian Eka Putra
2. Tempat, tgl. lahir : Makassar, 04 Juni 2002
3. Alamat : Perumahan Griya Angkasa No.50
4. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

### **B. Riwayat Pendidikan**

1. Tamat SD tahun 2014 di SD Frater Bakti Luhur Makassar
2. Tamat SMP tahun 2017 di SMP Negeri 12 Makassar
3. Tamat SMA tahun 2020 di SMA Negeri 5 Makassar

### **C. Pekerjaan dan Riwayat Pekerjaan**

- Jenis pekerjaan : Mahasiswa
- NIP atau identitas lain (NIK) : 7371110406020001
- Pangkat/jabatan : -