



SURAT TUGAS MENGUJI
No. 003/SSITP/SIDANG/VIII/2024

Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Trilogi menugaskan:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Warid, SP., M.Si. | - Ketua Sidang |
| Seveline, S.Tp., M.Si. | - Penguji II |
| 2. Hermawan Seftiono, S.Si, M.Si. | - Pembimbing Tugas Akhir |

Untuk melaksanakan ujian tugas akhir bagi mahasiswa:

Nama	: Kurnia Ronaldo Juliano
NIM	: 20106027
Program Studi	: Ilmu dan Teknologi Pangan Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar
Topik Penelitian	: Kombinasi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor), Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Tepung Tempe
Program	: Skripsi/ Tugas Akhir
Nama Pembimbing	: Hermawan Seftiono, S.Si, M.Si.
Tanggal Awal Bimbingan	: 19 April 2024
Semester	: Genap 2023/2024
Hari/Tanggal	: Kamis, 29 Agustus 2024
Jam	: 14:00 - 16:30
Tempat	: R. Kuliah 202
Sidang ke	: Pertama

Jakarta, 29 Agustus 2024
Ketua Program Studi




(Hermawan Seftiono, S.Si, M.Si.)

Tembusan :

1. Kepala Biro Sumber Daya Manusia (SDM)



BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari ini Kamis, 29 Agustus 2024 telah dilaksanakan Ujian Sidang Skripsi atas nama mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Kurnia Ronaldo Juliano
NIM : 20106027
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar
Topik Penelitian : Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*), Tepung mocaf
(*Modified Cassava Flour*), dan Tepung Tempe
Tanggal Ujian : Kamis, 29 Agustus 2024

Oleh Dewan Penguji yang terdiri dari:

<u>Nama</u>	<u>Status</u>	<u>Tanda tangan</u>
1. Warid, S.P., M.Si.	- Ketua Sidang	
2. Hermawan Seftiono, S.Si, M.Si.	- Dosen Pembimbing	
3. Seveline, S.TP., M.Si.	- Anggota Sidang	

- Catatan Ujian Sidang:

1. Sampaikan alasan yang menjelaskan kenapa memilih F1, F4, dan kontrol untuk dilakukan uji proksimat.
2. Tambahkan sub bab pengolahan data pada bab metodologi, sampaikan pengolahan data menggunakan software apa.
3. Tentukan tujuan penelitian dengan jelas karena akan terkait dengan kesimpulan.
4. Penulisan kalimat perlu diefektifkan agar tidak kontradiktif dan mudah dipahami.
5. Diagram alur perlu diperbaiki.
6. Peubah warna perlu disinkronkan antara data dan pembahasan.
7. Pembahasan data masih kurang sehingga perlu ditambahkan.



Laporan Skripsi ini (yang dinyatakan lulus/~~tidak lulus~~*) akan saya perbaiki dalam tempo 14 hari (maksimal 14 hari) terhitung sejak tanggal ujian ini dilaksanakan. Apabila perbaikan (yang dinyatakan lulus) tidak dapat diselesaikan dan diserahkan dalam batas waktu yang telah ditentukan, maka saya tidak diberikan Surat Keterangan Lulus maupun Ijazah saya.

Apabila perbaikan dengan pembimbing (yang dinyatakan tidak lulus) tidak dapat diselesaikan dan diserahkan dalam batas waktu yang telah ditentukan, maka saya tidak akan diberikan kesempatan untuk melakukan ujian ulangan pada semester berjalan dan bersedia melakukan ujian ulangan pada semester yang akan datang sesuai ketentuan yang berlaku pada semester tersebut.

Tanda Tangan
Mahasiswa

(Kurnia Ronaldo J.)

Jakarta, 29 Agustus 2024

Ketua Sidang,

Warid, S.P., M.Si.

Ketua Program Studi Ilmu dan
Teknologi Pangan,

Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si.

Anggota Sidang,

Seveline, S.TP., M.Si.

Catatan :

*) Coret Yang Tidak Perlu



Universitas Trilogi
Teknopreneur, Kolaborasi dan Kemandirian

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SIDANG SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Pada hari, Kamis, 29 Agustus 2024 telah diselenggarakan Ujian Sidang Skripsi dengan topik penelitian: “Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*), Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*), dan Tepung Tempe” untuk memenuhi sebagai prasyarat akademik guna memperoleh gelar Sarjana Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Trilogi, bagi mahasiswa:

Nama : Kurnia Ronaldo Juliano
NIM : 20106027
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

telah dinyatakan **LULUS** oleh Dewan Penguji yang terdiri dari:

<u>Nama</u>	<u>Status</u>	<u>Tanda tangan</u>
1. Warid, S.P., M.Si.	- Ketua Sidang	
2. Hermawan Seftiono, S.Si, M.Si.	- Dosen Pembimbing	
3. Seveline, S.TP., M.Si.	- Anggota Sidang	



PENILAIAN AKHIR UJIAN TUGAS AKHIR

Nama : Kurnia Ronaldo Juliano
NIM : 20106027
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
IPK Terakhir : 3.40
Topik Penelitian : Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*), Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*), dan Tepung Tempe
Jenjang Pendidikan : Strata Satu

Rekapitulasi Nilai :

NO	KOMPONEN PENILAIAN	BOBOT	NILAI *)	NILAI AKHIR *)
1	Ketua Dewan Penguji	50%	81.5	40.75
2	Dosen Pembimbing	50%	81	40.50
	TOTAL	100%		81.25
	NILAI MUTU (minimal C)			A-

Nilai Akhir sebagai syarat kelulusan minimal C dinyatakan dengan menggunakan pedoman sebagai:

Nilai Angka	Huruf Mutu	Keputusan
85,00-100,00	A	Lulus
80,00-84,99	A-	Lulus
75,00-79,99	B+	Lulus
70,00-74,99	B	Lulus
65,00-69,99	B-	Lulus
60,00-64,99	C+	Lulus
55,00-59,99	C	Lulus
50,00-54,99	C-	Tidak Lulus
<49,00	E	Tidak Lulus

Jakarta, 29 Agustus 2024

Ketua Sidang,

Warid, S.P., M.Si.

Ketua Program Studi Ilmu dan
Teknologi Pangan,

Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si.

Anggota Sidang,

Seveline, S.Tp., M.Si.



PENILAIAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Kurnia Ronaldo Juliano
NIM : 20106027
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar
Topik Penelitian : Kombinasi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor), Tepung mocaf
(Modified Cassava Flour), dan Tepung Tempe

Tabel Penilaian :

No	Komponen Penilaian	Maksimum Nilai	Nilai
1.	Penguasaan materi dan kedalaman pembahasan	60	50
2.	Kemampuan menjawab pertanyaan dalam sidang	20	15
3.	Sikap dan kemampuan menyampaikan presentasi	20	18
	Total Nilai :	100	83

Jakarta, 29 Agustus 2024

Ketua Penguji,

(Warid, S.P., M.Si.)



PENILAIAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Kurnia Ronaldo Juliano
NIM : 20106027
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar
Topik Penelitian : Kombinasi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor), Tepung mocaf
(Modified Cassava Flour), dan Tepung Tempe

Tabel Penilaian :

No	Komponen Penilaian	Maksimum Nilai	Nilai
1.	Penguasaan materi dan kedalaman pembahasan	60	50
2.	Kemampuan menjawab pertanyaan dalam sidang	20	15
3.	Sikap dan kemampuan menyampaikan presentasi	20	15
	Total Nilai :	100	80

Jakarta, 29 Agustus 2024

Dosen Penguji,

(Seveline, S.Tp., M.Si.)



PENILAIAN UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Kurnia Ronaldo Juliano
NIM : 20106027
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar
Topik Penelitian : Kombinasi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor), Tepung mocaf
(Modified Cassava Flour), dan Tepung Tempe

Tabel Penilaian :

No	Komponen Penilaian	Maksimum Nilai	Nilai
1.	Penguasaan materi dan kedalaman pembahasan	60	50
2.	Kemampuan menjawab pertanyaan dalam sidang	20	16
3.	Sikap dan kemampuan menyampaikan presentasi	20	15
	Total Nilai :	100	81

Jakarta, 29 Agustus 2024

Dosen Pembimbing,

(Hermawan Seftiono, S.Si, M.Si.)

**Formulasi dan Karakteristik Produk *Cookies* Berbahan Dasar Kombinasi
Tepung Sorgum, Tepung Mocaf, dan Tepung Tempe**

SKRIPSI

Kurnia Ronaldo Juliano

20106027



FAKULTAS SAINS, TEKNIK, DAN DESAIN

UNIVERSITAS TRILOGI

JAKARTA

2024

PRAKARTA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Formulasi dan Karakteristik Produk *Cookies* Berbahan Kombinasi Dasar Tepung Sorgum, Tepung Mocaf dan Tepung Tempe” dengan lancar tanpa adanya suatu halangan. Penulis menyadari bahwa, tanpa arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangat sulit bagi penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing dan Kaprodi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membantu memberikan arahan dan masukan serta bimbingan selama menyusun tugas akhir atau skripsi.
2. Warid SP, M.Si selaku dosen dan moderator pada sidang kolokium yang telah membantu dalam memberi arahan dan masukan dalam menyusun tugas akhir atau skripsi.
3. Seveline, S.TP, M.Si selaku dosen dan moderator pada sidang seminar hasil yang telah membantu dalam memberi arahan dan masukan dalam menyusun tugas akhir atau skripsi.
4. Evan Prasetya yang telah banyak membantu dalam memberi masukan dan ilmu yang sangat bermanfaat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
5. Ibu, mama, mba dan mas dari penulis yang telah memberi dukungan untuk menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bu Ema BSIP Pascapanen Bogor yang telah membantu dalam uji proksimat.
7. Serta semua pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih sudah memberikan bantuan, pembelajaran, dan kenangan yang berharga.

Dan masih begitu banyak pihak yang secara sungguh-sungguh terlibat membantu penulis dengan memberikan berbagai informasi dan wawasan berharga yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Saya berharap skripsi ini bisa menjadi cambuk inspirasi bagi para pembacanya yang membutuhkannya dan dalam khususnya bagi penulis yang menyusunnya dengan segala kerendahan hati. Terima kasih yang tak terhingga untuk semuanya.

**Judul Skripsi : Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar
Kombinasi Tepung Sorgum, Tepung Mocaf dan Tepung Tempe**
Nama : Kurnia Ronaldo Juliano
NIM : 20106027

Jakarta, 29 Agustus 2024
Disetujui oleh

Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si
Pembimbing

Disahkan oleh

Diketahui oleh

Dr. Dina Nurul Fitria, S.E., M.T., CSCA., CRP.
Dekan Fakultas Sains Teknik Dan Desain

Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si
Ketua Program Studi Ilmu dan
Teknologi Pangan

Penguji : Warid, S.P., M.Si. ; Seveline, S.TP., M.Si.
Tanggal Lulus : 29 Agustus 2024

DAFTAR ISI

PRAKARTA	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PENDAHULUAN	viii
Latar Belakang.....	9
Tujuan.....	10
Manfaat.....	10
TINJAUAN PUSTAKA	11
Cookies	11
Tepung Sorgum	13
Tepung Mocaf	14
Tepung Tempe.....	16
METODOLOGI	19
Waktu dan Tempat	19
Alat dan Bahan	19
Metode Penelitian.....	19
Formulasi <i>Cookies</i> (Modifikasi Dhanasatya <i>et al.</i> 2021)	20
Pembuatan <i>Cookies</i>	21
Peubah Pengamatan.....	22
Analisis Organoleptik (Uji Hedonik)	22
Analisis Karbohidrat (SNI 01 – 2891 – 1992)	23
Analisis Protein (SNI 01 – 2891 –1992)	23
Analisis Kadar Air (SNI 01 – 2891 – 1992).....	24
Analisis Kadar Abu (SNI 01 – 2891 – 1992)	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
<i>Cookies</i>	25
Rasa	27
Aroma.....	28
Warna	29

Tekstur.....	30
<i>Overall</i>	31
Analisis Karbohidrat	32
Analisis Protein	33
Analisis Lemak.....	34
Analisis Kadar Air.....	34
Analisis Kadar Abu.....	35
PENUTUP -----	37
Kesimpulan	37
Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA -----	38
LAMPIRAN -----	43
RIWAYAT HIDUP -----	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat mutu biskuit SNI 01 – 2973 - 2018	12
Tabel 2. Kandungan gizi sorgum/100g.....	13
Tabel 3. Kandungan gizi tepung mocaf/100g.....	16
Tabel 4. Kandungan gizi tepung tempe/100g	18
Tabel 5. Formulasi <i>cookies</i> tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe	19
Tabel 6. Hasil uji organoleptik 6 formulasi <i>cookies</i>	27
Tabel 7. Perbedaan kandungan karbohidrat <i>cookies</i>	32
Tabel 8. Perbedaan kandungan protein <i>cookies</i>	33
Tabel 9. Perbedaan kandungan lemak <i>cookies</i>	34
Tabel 10. Perbedaan kadar air <i>cookies</i>	35
Tabel 11. Perbedaan kadar abu <i>cookies</i>	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sorgum (Dokumentasi pribadi).....	13
Gambar 2. Tepung sorgum (Dokumentasi pribadi)	14
Gambar 3. Tepung mocaf (Dokumentasi pribadi)	15
Gambar 4. Tepung tempe (Dokumentasi pribadi)	17
Gambar 5. Bagan penelitian <i>cookies</i> kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe (Dokumentasi pribadi)	20
Gambar 6. Diagram alir pembuatan <i>cookies</i> kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe (Dokumentasi pribadi)	22
Gambar 7. Produk <i>cookies</i> dengan berbagai variasi tepung (Dokumentasi pribadi).....	25
Gambar 8. Penerimaan panelis terhadap rasa <i>cookies</i> (Dokumentasi pribadi).....	28
Gambar 9. Penerimaan panelis terhadap aroma <i>cookies</i> (Dokumentasi pribadi)	29
Gambar 10. Penerimaan panelis terhadap warna <i>cookies</i> (Dokumentasi pribadi).....	30
Gambar 11. Penerimaan panelis terhadap tekstur <i>cookies</i> (Dokumentasi pribadi)	31
Gambar 12. Penerimaan panelis terhadap <i>overall cookies</i> (Dokumentasi pribadi).....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil uji organoleptik yang dianalisis dengan aplikasi <i>IBM SPSS Statistics 27</i> ..	43
Lampiran 2. Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> (Rasa)	43
Lampiran 3. Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> (Tekstur).....	44
Lampiran 4. Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> (Aroma).....	44
Lampiran 5. Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> (Warna)	45
Lampiran 6. Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> (Overall).....	45
Lampiran 7. Hasil uji proksimat	46
Lampiran 8. Dokumentasi penelitian.....	52

ABSTRAK

Kurnia Ronaldo Juliano. Formulasi dan Karakteristik Produk *Cookies* Berbahan Dasar Kombinasi Tepung Sorgum, Tepung Mocaf dan Tepung Tempe. Dibimbing oleh Hermawan Seftiono, 2024.

Ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar negeri, terutama beras dan gandum, merupakan masalah dalam mencapai ketahanan pangan. Indonesia memiliki iklim yang ideal untuk tanaman sereal. Sorgum (*Sorghum bicolor*) adalah sereal yang kaya nutrisi, termasuk karbohidrat, protein, dan vitamin B1. Tepung mocaf, merupakan hasil fermentasi singkong yang memiliki kandungan nutrisi serupa. Penambahan tepung tempe, bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi *cookies*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan memformulasikan *cookies* menggunakan kombinasi tepung sorgum, mocaf, dan tempe, mengacu pada standar SNI 01 – 2973 – 2018. *Cookies* digemari berbagai kalangan dan merupakan produk inovatif berbasis bahan lokal. Proses penelitian dengan melakukan uji pendahuluan, pembuatan produk, dan uji organoleptik (Hedonik) untuk menentukan formulasi terbaik. Hasil dianalisis dengan *Analysis Of Variant (ANOVA)* dan uji lanjut *Duncan*, yang menunjukkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kombinasi tepung sorgum, mocaf dan tempe terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan organoleptik *cookies*. Formulasi terbaik adalah F1 dan F4. Formulasi F1 terdiri dari 27% tepung sorgum, 7% tepung mocaf dan 2% tepung tempe, sementara F4 menggunakan 27% tepung sorgum, 7% tepung mocaf dan 5% tepung tempe. Uji proksimat menunjukkan bahwa F1 mengandung karbohidrat 67,21%, protein 5,92%, lemak 23,14%, kadar air 2,40%, dan kadar abu 1,32%. F4 mengandung karbohidrat 65,92%, protein 6,82%, lemak 23,04%, kadar air 2,89%, dan kadar abu 1,33%. Kandungan karbohidrat, protein, lemak, dan kadar air sesuai dengan SNI, namun kadar abu melebihi standar SNI 01 - 2973 - 2018.

Kata Kunci : *Cookies*, pangan lokal, tepung mocaf, tepung sorgum, tepung tempe

ABSTRACT

Kurnia Ronaldo Juliano. *Formulation and Characteristics of Cookies Made from a Combination of Sorghum Flour, Mocaf Flour, and Tempeh Flour. Supervised by Hermawan Seftiono, 2024.*

*Dependence on food supplies from abroad, especially rice and wheat, poses a challenge to achieving food security. Indonesia has an ideal climate for cereal crops. Sorghum (*Sorghum bicolor*) is a nutrient-rich cereal, containing carbohydrates, protein, and vitamin B1. Mocaf flour, which is derived from fermented cassava, has similar nutritional content. The addition of tempeh flour aims to enhance the nutritional value of cookies. This research uses a Completely Randomized Design (CRD) to formulate cookies using a combination of sorghum flour, mocaf, and tempeh, referring to the SNI 01 - 2973 - 2018 standard. Cookies are favored by various groups and represent an innovative product based on local ingredients. The research process involves preliminary tests, product development, and organoleptic (hedonic) testing to determine the best formulation. The results were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's post-hoc test, which showed that the combination of sorghum, mocaf, and tempeh flours had an impact on the moisture content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, and organoleptic properties of the cookies. The best formulations were F1 and F4. Formulation F1 consisted of 27% sorghum flour, 7% mocaf flour, and 2% tempeh flour, while F4 used 27% sorghum flour, 7% mocaf flour, and 5% tempeh flour. Proximate analysis showed that F1 contained 67.21% carbohydrates, 5.92% protein, 23.14% fat, 2.40% moisture, and 1.32% ash. F4 contained 65.92% carbohydrates, 6.82% protein, 23.04% fat, 2.89% moisture, and 1.33% ash. The carbohydrate, protein, fat, and moisture content complied with the SNI standard, but the ash content exceeded the limit of SNI 01 - 2973 - 2018.*

Keywords: Cookies, local food, mocaf flour, sorghum flour, tempeh flour.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar negeri, terutama beras dan gandum, merupakan masalah dalam mencapai ketahanan pangan (Hasanah 2022). Indonesia menempati peringkat ke-4 sebagai pengimpor gandum terbesar di dunia karena tingginya konsumsi gandum di negara ini. Menurut data Badan Pusat Statistik angka impor gandum di Indonesia terus mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak pasti pada setiap tahunnya. Impor gandum pada tahun 2021 mencapai sebesar 11,35 juta ton, pada tahun 2022 impor gandum mencapai 9,35 juta ton dan pada tahun 2023 impor gandum mengalami kenaikan yaitu, mencapai 10,58 juta ton. Menghadapi tingginya impor, salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan tepung terigu adalah dengan memanfaatkan pangan lokal seperti sorgum dan tepung mocaf.

Indonesia memiliki iklim yang ideal untuk tanaman sereal. Oleh karena itu, upaya memanfaatkan varietas pangan lokal sebagai sumber karbohidrat untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam berbagai produk makanan olahan merupakan langkah penting yang perlu diambil. Salah satu pemanfaatan pangan lokal adalah menggunakan sorgum sebagai sumber karbohidrat dalam pengolahan makanan. Menurut Rahayu (2021) bahwa sorgum memiliki kandungan nutrisi yang mirip dengan tepung terigu, sehingga dianggap mampu menjadi pengganti tepung terigu. Kandungan pati yang terdapat pada biji sorgum juga cukup tinggi yaitu sekitar 83%, sehingga sorgum dapat diolah menjadi tepung (Nurhasanah *et al.* 2023). Sorgum mengandung komponen antioksidan alami seperti asam fenolat, flavonoid, dan tanin (Sukmawaty 2019).

Tepung mocaf adalah olahan singkong yang telah dimodifikasi selnya melalui fermentasi dengan bakteri asam laktat (BAL). Penggunaan tepung mocaf yang bebas gluten dan kaya mineral juga semakin populer, terutama dalam pembuatan *cookies*, karena memberikan kontribusi gizi yang tidak jauh berbeda dengan tepung terigu. Kandungan serat yang terdapat pada tepung mocaf lebih tinggi daripada tepung terigu. Tepung mocaf bukan sekedar pengganti tepung terigu saja, melainkan dapat dimanfaatkan sebagai campuran dalam berbagai olahan seperti kue kering, mie, bihun, bakso, kerupuk, *brownies*, dan masih banyak lagi (Dhanasatya *et al.* 2021). Tempe merupakan sumber protein yang cukup tinggi, karena kandungan protein yang lebih rendah pada tepung mocaf menyebabkan perlunya penambahan bahan pembuatan *cookies* yang mengandung protein untuk meningkatkan kandungan protein pada bahan.

Tempe merupakan produk pangan tradisional Indonesia yang berasal dari fermentasi ragi *Rhizopus sp.* Tempe banyak dikenal sebagai sumber protein alternatif dan banyak keunggulan dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat Indonesia. Menurut Madani *et al.* (2023) tempe dapat mencegah berbagai penyakit degeneratif, seperti aterosklerosis, penyakit jantung koroner, kanker, diabetes melitus, dan lainnya. Inovasi diperlukan untuk mengurangi ketergantungan gandum dengan memanfaatkan sorgum, tepung mocaf, dan tepung tempe sebagai bahan pangan untuk meningkatkan kandungan protein dalam pembuatan *cookies*.

Cookies adalah olahan kue yang terdiri atas bahan-bahan beragam seperti tepung terigu, gula, lemak, serta susu, garam, dan bahan-bahan lainnya (Olapade & Adeyemo 2014). *Cookies* adalah camilan yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam pembuatan *cookies*, bahan pangan lokal seperti tepung sorgum dan tepung mocaf dapat dimanfaatkan sebagai alternatif. Untuk meningkatkan kandungan protein dilakukan penambahan tepung tempe, pada *cookies* tepung sorgum dan tepung mocaf. Untuk mengatasi ketergantungan penggunaan tepung terigu dalam pembuatan *cookies* diperlukan pengembangan produk lokal lain yang dapat tumbuh pada iklim tropis di Indonesia serta memiliki kandungan yang baik dan menyehatkan seperti pemanfaatan tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mencari formulasi terbaik dalam pembuatan *cookies* bahan dasar kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe berdasarkan uji organoleptik serta mengidentifikasi kandungan nutrisi berdasarkan analisis proksimat.

Manfaat

Hasil penelitian ini tidak hanya berpotensi menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada masalah serupa, tetapi juga dapat menambah nilai informasi yang sudah ada. Selain itu, penggunaan tepung lokal dalam pengolahannya bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani lokal, dengan harapan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi mereka.

TINJAUAN PUSTAKA

Cookies

Cookies merupakan produk olahan dengan jenis kue kering yang banyak diminati berbagai macam usia dan dikonsumsi sebagai kudapan selain makanan utama, karena memiliki ukuran cukup kecil. *Cookies* adalah salah satu jenis kue kering yang terbuat dari campuran tepung terigu, gula halus, telur ayam, vanila, margarin, tepung maizena, *baking powder*, dan susu bubuk instan. Penelitian yang dilakukan kali ini, *cookies* dibuat dengan menggunakan kombinasi tepung sorgum dan tepung mocaf sebagai bahan dasarnya, tepung tempe sebagai bahan pangan untuk meningkatkan kandungan protein dalam pembuatan *cookies*. *Cookies* memiliki tekstur yang lebih renyah dan tahan benturan sehingga tidak mudah hancur saat dipegang. *Cookies* memiliki berbagai warna, termasuk coklat tua, kuning kecoklatan, dan coklat muda. Warna tersebut merupakan hasil penambahan margarin, susu bubuk instan, dan tepung sorgum (Siagian 2024).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dhanasatya *et al.* (2021) menjelaskan bahwa kualitas *cookies* dengan menggunakan bahan dasar tepung sorgum mempengaruhi daya kembang *cookies* yang rendah. Sorgum juga dapat mempengaruhi aroma, rasa dan tekstur menjadi kurang menarik. Tekstur *cookies* dengan berbahan tepung sorgum dan tepung mocaf mendapatkan hasil yang tidak sesuai dengan penerimaan panelis, hal tersebut dipengaruhi karena kandungan protein yang terdapat pada tepung mocaf relatif rendah sehingga hasil yang diinginkan jauh dari yang diharapkan.

Kriteria kualitas *cookies* di Indonesia yang diatur berdasarkan SNI 01-2973-2018 yang terdapat pada Tabel 1 menekankan bahwa *cookies*, sebagai salah satu varian biscuit. *Cookies* menghasilkan zat gizi energi terutama karena kandungan lemak dan karbohidratnya memberikan tekstur renyah ketika dipatahkan dan memiliki kepadatan yang khas. Menurut Dhanasatya *et al.* (2021) *cookies* yang terbuat dari campuran tepung sorgum dan tepung mocaf, diyakini memiliki kandungan gizi yang lebih optimal dan bernilai nutrisi yang baik. Penambahan tepung tempe pada suatu produk akan meningkatkan kandungan protein (Hidayah 2019).

Tabel 1. Syarat mutu biskuit SNI 01-2973-2018

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan ¹⁾		
1.1	Warna	-	normal
1.2	Bau	-	normal
1.3	Rasa	-	normal
2	Kadar Air	fraksi massa, %	maks.5
3	Abu tidak larut dalam asam	fraksi massa, %	maks.0,1
4	Protein (N x 5,7)	fraksi massa, %	min.4,5 min. 4,1 ²⁾ min. 2,7 ³⁾
5	Bilangan asam	mg KOH/g	maks. 0,2
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,50
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,20
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,50
8	Cemaran mikroba		Tabel Berikutnya
9	Deoksinivalenol ⁴⁾	µg/kg	maks. 500

CATATAN

- 1) Untuk produk biskuit assorted, uji keadaan dilakukan untuk setiap jenis biskuit dan untuk uji lainnya dilakukan pada contoh uji yang sudah dihomogenkan
- 2) Untuk produk biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan.
- 3) Untuk produk biskuit salut, biskuit lapis/sandwich dan pai.
- 4) Untuk deoksinivalenol diuji hanya pada saat sertifikasi dan sertifikasi ulang

Kriteria mikrobiologi untuk produk krekers

No	Jenis cemaran mikroba	n	c	m
1	Angka lempeng total	5	2	10 ³ koloni/g
2	<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	10 koloni/g
3	<i>Salmonella</i>	5	0	negatif/ 25 g
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ² koloni/g

Kriteria mikrobiologi untuk produk biskuit, kukis, wafer dan pai

No	Jenis cemaran mikroba	n	c	m
1	Angka lempeng total	5	2	10 ⁴ koloni/g
2	<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	10 koloni/g
3	<i>Salmonella</i>	5	0	negatif/ 25 g
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ² koloni/g
5	Kapang dan Khamir	5	2	5 x 10 ² koloni/g

CATATAN

n adalah jumlah sampel yang diambil dan dianalisis

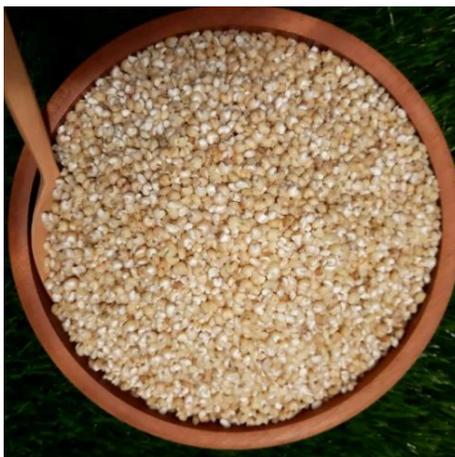
c adalah jumlah maksimum sampel yang boleh melampaui batas mikroba m, M adalah batas mikroba

NA adalah Not applicable

Sumber: Badan Standar Nasional 2018

Tepung Sorgum

Sorgum memiliki nama latin *Sorghum bicolor*, merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang termasuk dalam keluarga *Graminae (Poaceae)*. Di Indonesia, sorgum dikenal dengan beberapa nama, antara lain cantel, jagung cantel, dan gandrung (Ariefin *et al.* 2023). Sorgum tumbuh baik di lahan yang cenderung kering dan panas. Keunikan sorgum terletak pada kemampuannya untuk diolah menjadi tepung, yang dapat menjadi alternatif pengganti tepung terigu serta menjadi sumber karbohidrat lokal pada Gambar 1.



Gambar 1. Sorgum (Dokumentasi pribadi)

Biji sorgum terbagi menjadi dua jenis yaitu biji sorgum merah dan biji sorgum putih. Biji sorgum merah dapat diolah menjadi pangan lokal semi basah seperti klepon, wajik, tape sorgum, dodol dan berbagai jenis olahan pangan lokal lainnya. Biji sorgum putih merupakan jenis sorgum yang dapat diolah menjadi produk olahan, seperti tepung, nasi dan produk olahan kue (Ramadhani & Murtini 2017). Sorgum memiliki nilai gizi tinggi sebagai bahan pangan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi sorgum/100g

	Proksimat	Mineral (%)		Vitamin (%)	
Energi	322 (kal)	Kalsium	0,028	Vitamin B1	0,00038
Karbohidrat	73,00 (g)	Zat Besi	0,0044		
Protein	11,00 (g)	Fosfor	0,287		
Lemak	3,30 (g)				

Sumber : Mustika 2019

Salah satu cara untuk mempertahankan hasil panen adalah dengan dilakukan pengolahan menjadi produk setengah jadi yaitu, tepung. Manfaat lain dari pengolahan produk setengah jadi ialah potensinya bentuk bahan baku tersedia dan mudah digunakan untuk pengolahan pangan, selanjutnya memiliki distribusi yang lebih aman, menghemat ruang penyimpanan dan biaya penyimpanan. Salah satu contoh produk setengah jadi adalah

tepung sorgum, yang dihasilkan melalui teknologi pembuatan tepung yang dianggap sebagai alternatif yang baik. Pengolahan tepung sorgum dengan memperpanjang umur simpan, mudah dicampur, dibentuk dan diperkaya zat gizi sehingga dapat diolah menjadi berbagai produk olahan dengan lebih mudah. Tepung, sebagai produk olahan yang terbuat dari biji-bijian, memiliki beragam manfaat yang dapat memberi nilai tambah pada produk-produk makanan. Sorgum yang sudah diolah menjadi produk olahan tepung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tepung sorgum (Dokumentasi pribadi)

Kurangnya penggunaan biji sorgum dalam industri makanan disebabkan oleh rendahnya minat dan kesadaran masyarakat tentang pengolahan sorgum (Gunawan *et al.* 2017). Produk tepung sorgum yang tidak berbau dan berkualitas, diperlukan proses pengolahan biji sorgum yang dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan awal dalam pembuatan tepung biji sorgum dengan dilakukan penyortiran biji sorgum untuk memastikan biji sorgum yang akan digunakan dalam keadaan yang baik. Langkah selanjutnya diolah dengan penggilingan biji sorgum dengan ukuran kerapatan 80 mesh agar dapat diolah menjadi produk tepung yang sesuai. Namun, hingga saat ini potensi besar biji sorgum (*Sorghum bicolor*) belum diketahui oleh masyarakat.

Tepung Mocaf

Indonesia sebagai negara agraris, memiliki ragam makanan yang kaya akan karbohidrat. Ubi kayu atau singkong menjadi salah satu komoditi makanan yang mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, menjadikannya sebagai salah satu hasil pangan terbesar setelah beras (Nurdjanah *et al.* 2020). Tanaman singkong atau *Manihot*

esculenta, dihasilkan dari umbi atau akar pohon yang mempunyai rata-rata garis tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm.

Produk ubi kayu yang terdapat pada memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi komoditas industri pangan berbasis karbohidrat. Salah satu upaya untuk memanfaatkan ubi kayu sebagai penyangga ketahanan pangan adalah melalui pengembangan teknologi pembuatan tepung mocaf, agar produk yang dihasilkan memiliki sifat fisikokimia yang lebih baik, sehingga cocok sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan produk pangan seperti *cookies*, roti, dan mie (Hasditio *et al.* 2019).

Salah satunya adalah dengan menghasilkan berbagai produk olahan, seperti tepung mocaf. Tepung mocaf adalah hasil dari singkong atau ubi kayu yang telah mengalami proses fermentasi dengan bakteri asam laktat. Proses ini melibatkan kerja enzim pektinolitik, selulolitik, dan asam laktat (Hasditio *et al.* 2019).



Gambar 3. Tepung mocaf (Dokumentasi pribadi)

Proses pembuatan tepung mocaf dengan fermentasi alami (tanpa penambahan enzim) memerlukan waktu fermentasi selama tiga hari. Sedangkan, pembuatan tepung mocaf dengan penambahan enzim dengan memerlukan waktu fermentasi 24 jam. Selain itu, tepung mocaf memiliki keunggulan lain, seperti kekuatan pengikatan (viskositas), kemampuan membentuk gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan larut yang lebih baik jika dibandingkan dengan tepung terigu biasa (Putri *et al.* 2018).

Tepung mocaf yang terdapat pada Gambar 3 dapat dimanfaatkan sebagai pengganti tepung terigu dalam industri makanan. Keunggulan dari tepung mocaf selain meningkatkan nilai gizi dari suatu produk, tepung mocaf secara ekonomis relatif terjangkau dari pada tepung terigu dan mudah didapatkan dan proses pembuatan tepung mocaf tidak memerlukan teknologi tinggi. Adapun kandungan gizi tepung mocaf yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi tepung mocaf/100g

Proksimat		Mineral (%)	
Energi	358(kal)	Air	14,11
Karbohidrat	88,6 (g)	Kalsium	0,02
Protein	0,19 (g)	Zat Besi	0,02
Lemak	0,02 (g)	Fosfor	0,007

Sumber : Hidayah 2019

Tepung mocaf memiliki keunikan tersendiri yaitu, memiliki sedikit gelatinisasi dan kandungan karbohidrat yang lebih tinggi. Menurut penelitian Aini *et al.* (2016) perubahan karakteristik pada mocaf disebabkan karena adanya proses fermentasi yang mempengaruhi sifat fisikokimia dan fungsional pada tepung mocaf, sehingga tepung mocaf memiliki kualitas dan karakteristik yang serupa dengan tepung terigu hal ini disampaikan oleh (Putri *et al.* 2018).

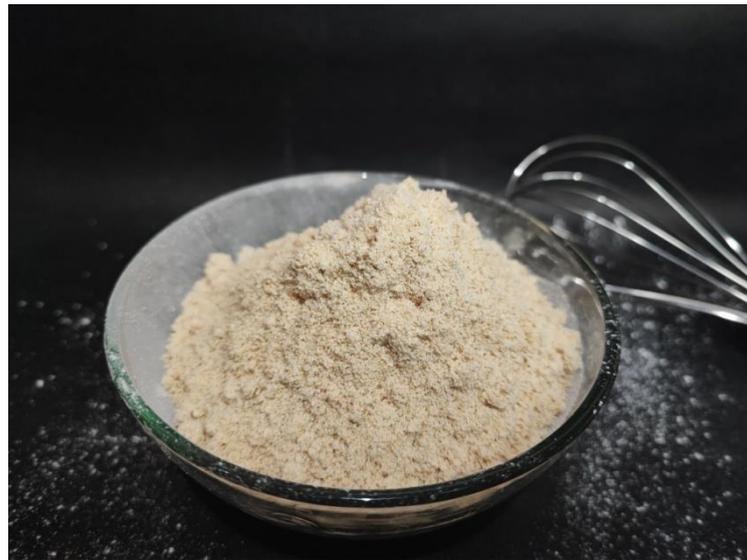
Tepung Tempe

Tempe merupakan jenis olahan kacang kedelai (*Glycine max L*) yang telah dikenal sebagai pangan fungsional melalui proses fermentasi. Tempe adalah makanan tradisional Indonesia yang kaya nutrisi dan terjangkau, tempe berasal dari kedelai proses fermentasi digunakan dalam pembuatan tempe. Penggunaan ragi *Rhizopus sp* dan beberapa kultur mikroba lainnya, mengubah kedelai menjadi lebih bergizi dan mudah dicerna. Umumnya, tempe diolah menjadi berbagai macam hidangan, seperti tumisan, pengganti daging, sup dan berbagai jenis olahan lainnya.

Kandungan protein kedelai sekitar 40% dari total padatan dan berperan sangat penting dalam proses pengolahan produk yang dipanggang dengan bahan dasar biji-bijian (Amorta & Nurhidajah 2020). Melalui proses hidrolisis, protein dapat dipecah menjadi asam amino, nukleotida, dan berbagai jenis peptida. Senyawa-senyawa ini sering digunakan sebagai bahan penambah rasa atau bumbu untuk menciptakan rasa umami dalam makanan. Kandungan asam amino esensial yang terdapat pada tempe yaitu, leusin 538 (mg/g N), tirosin 475 (mg/g N), lisin 404 (mg/g N), valin 349 (mg/g N), isoleusin 340 (mg/g N), treonin 267 (mg/g N) dan triptopan 84 (mg/g N) (Witono *et al.* 2015).

Tempe juga memiliki keunggulan dalam kandungan vitaminnya, terutama vitamin B₁₂. Proses fermentasi yang terjadi pada kedelai selama perendaman dan pengelupasan kulit menjadikan tempe kaya akan vitamin B₁₂ yang merupakan zat gizi yang tidak dimiliki oleh pangan nabati lainnya. Peningkatan kadar vitamin B₁₂ pada tempe kering rata-rata antara 1,5µg - 6,3µg/100g, sedangkan kandungan vitamin B₁₂ pada tempe mentah adalah 0,08 µg/100 gram dan 0,14 µg/100 gram pada tempe matang (Sine & Soetarto 2018). Vitamin B₁₂ bermanfaat untuk meningkatkan kadar hemoglobin dalam tubuh (Pinasti *et al.* 2020). Kekurangan pada tempe yaitu, umur simpan yang tidak tahan lama. Oleh karena itu diperlukan adanya pengolahan tempe menjadi produk olahan tepung tempe agar umur simpan lebih lama (Madani *et al.* 2023).

Tepung tempe adalah salah satu produk olahan tempe yang diproses melalui beberapa tahapan yaitu, pengeringan, penggilingan dan pengayakan hingga menjadi butiran yang sangat halus. Tepung tempe memiliki aroma khas tempe, berwarna coklat muda dan teksturnya halus. Tepung tempe dapat diolah menjadi bumbu masak instan, bahan pengikat pada bakso sapi, bubur bayi, *cookies* dan lainnya (Madani *et al.* 2023).



Gambar 4. Tepung tempe (Dokumentasi pribadi)

Perbedaan tepung tempe dan tempe adalah bentuk dan proses pengolahan. Tempe memiliki bentuk yang padat dan diolah dengan proses pemasakan dan penambahan ragi *Rhizopus sp*, sedangkan pada tepung tempe memiliki bentuk butiran halus dan terdapat proses penggilingan, pengeringan, dan pengayakan. Penggunaan tepung tempe pada Gambar 4 diharapkan dapat meningkatkan kadar protein pada *cookies* berbahan dasar tepung sorgum dan tepung mocaf. Kandungan gizi pada 100 g tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi tepung tempe/100g

Proksimat (g)		Mineral (%)	
Karbohidrat	19,30	Air	7,7
Protein	46,00	Abu	2,3
Lemak	24,70	Serat	8,0

Sumber : Hidayah 2019

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2024 dengan pembuatan sampel *cookies* di Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengolahan Pangan, Universitas Trilogi. Kemudian dilanjutkan uji proksimat karbohidrat, protein, lemak, kadar air dan kadar abu di Labortaorium Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Pascapanen Pertanian, Bogor.

Alat dan Bahan

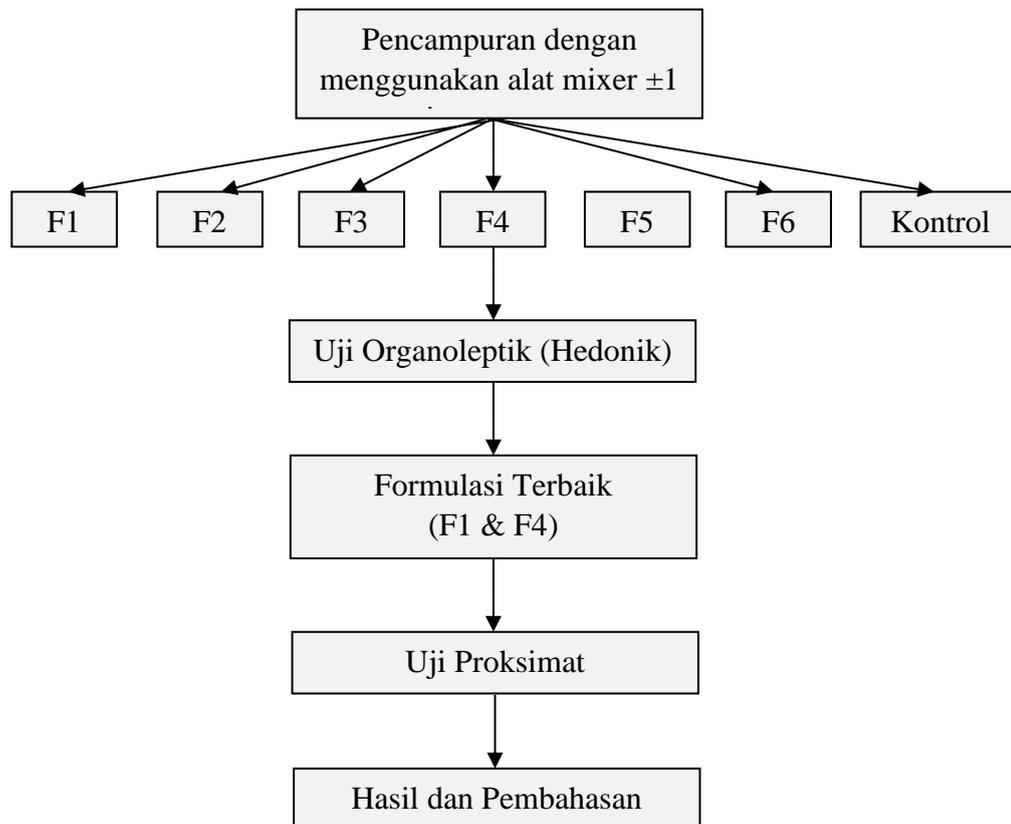
Alat yang digunakan dalam pembuatan *cookies* dengan berbahan dasar tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe adalah timbangan elektrik, mesin penggiling sorgum, *dehydrator*, blender, oven elektrik, loyang, *hand mixer*, sendok, baskom, kain lap dan lemari es. Alat yang digunakan untuk uji proksimat (*by different, kjeldahl, soxhlet, gravimetri*), cawan porselen (Pyrex, Indonesia), timbangan elektrik, oven, gelas ukur (Iwaki, Indonesia), desikator (Duran, Indonesia), tanur elektrik, mesin kjeldahl, labu ukur (Pyrex, Indonesia), erlenmeyer (Pyrex, Indonesia), labu *soxhlet* (Iwaki, Indonesia), pendingin refluks (Duran, Indonesia), *beaker glass* (Pyrex, Indonesia) dan corong. Alat yang digunakan untuk analisis organoleptik adalah piring kecil dalam pengujian organoleptik.

Bahan dasar yang dibutuhkan dalam pembuatan *cookies* adalah sorgum bioguma 1) (*e-commerce*), tepung mocaf (campuran cimanggu dan kaspro) (*e-commerce*) dan tepung tempe (pembelian di pasar). Bahan tambahan lainnya adalah gula palem, *baking soda*, ekstrak vanila, mentega, kuning telur. Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat aquadest, asam klorida (HCl) (Smartlap, Indonesia), natrium hidroksida (NaOH) (Merck, Jerman), asam sulfat (H₂SO₄) (Smartlap, Indonesia), asam borat (H₃BO₃) (Merck, Jerman), heksana (C₆H₁₄) (Merck, Jerman), indikator merah metil (Merck, Jerman) dan indikator bromokresol hijau (Merck, Jerman).

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan melalui dua tahap, meliputi penelitian pendahuluan dengan melakukan uji coba membuat produk dan penelitian utama dengan menentukan hasil akhir yang terbaik. Ada 7 formulasi perlakuan yaitu terdiri dari 1 formulasi kontrol (menggunakan tepung terigu) dan 6 formulasi kombinasi (menggunakan tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe)

dilakukan 2 kali ulangan. Hasil yang diperoleh akan dianalisis menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 27*, dengan uji *Analysis of Variant (ANOVA)* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk hasil uji organoleptik. Unit percobaan penelitian ini yaitu sebanyak 26 unit percobaan, rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Keterangan :

- F1 : 27% Tepung Sorgum, 7% Tepung Mocaf dan 2% Tepung tempe
- F2 : 20% Tepung Sorgum, 15% Tepung Mocaf dan 2% Tepung tempe
- F3 : 12% Tepung Sorgum, 22% Tepung Mocaf dan 2% Tepung tempe
- F4 : 27% Tepung Sorgum, 7% Tepung Mocaf dan 5% Tepung tempe
- F5 : 20% Tepung Sorgum, 15% Tepung Mocaf dan 5% Tepung tempe
- F6 : 12% Tepung Sorgum, 22% Tepung Mocaf dan 5% Tepung tempe
- Kontrol : 100% Tepung Terigu

Gambar 5. Bagan penelitian *cookies* kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe (Dokumentasi pribadi)

Formulasi *Cookies* (Modifikasi Dhanasatya *et al.* 2021)

Formulasi *cookies* menggunakan sebanyak 6 formulasi yang dilakukan dengan berbagai percobaan dan 1 formulasi untuk kontrol dengan menggunakan bahan tepung terigu. Formulasi diberikan penamaan kode F1, F2, F3, F4, F5, F6 dan kontrol yang kemudian diberikan kode secara acak untuk dilakukan uji organoleptik. Hasil pada 7

formulasi tersebut dilakukan pengulangan sebanyak dua kali, dengan formulasi yang terdapat pada Tabel 5.

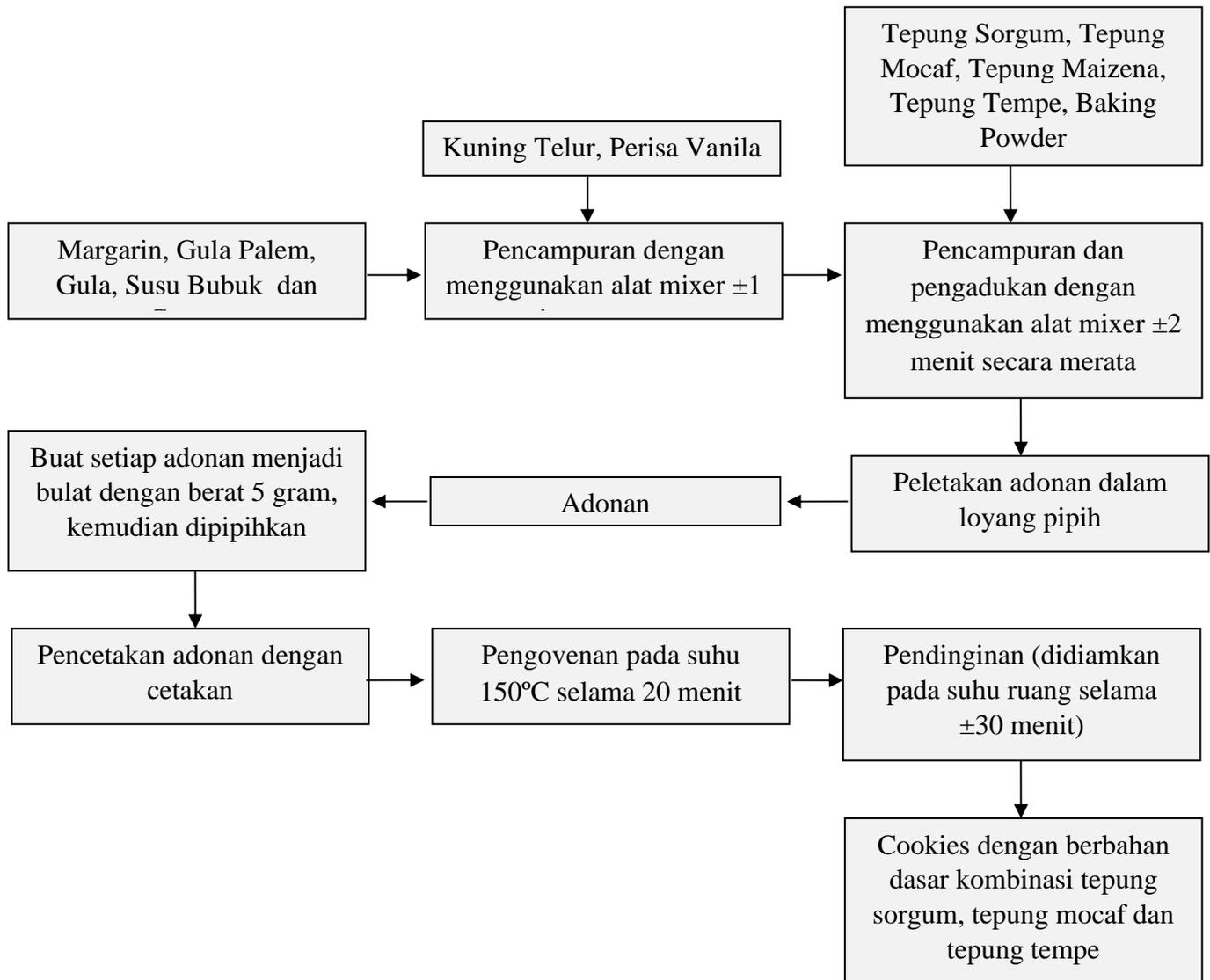
Tabel 5. Formulasi cookies tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe

No	Bahan Baku	Formulasi (%)						Kontrol
		I	II	III	IV	V	VI	
1	Tepung Sorgum	27	20	12	27	20	12	-
2	Tepung Mocaf	7	15	22	7	15	22	-
3	Tepung Tempe	2	2	2	5	5	5	-
4	Gula Palem	17	17	17	17	17	17	17
5	Gula Halus	7	7	7	7	7	7	7
6	Susu Bubuk	3	3	3	3	3	3	3
7	Tepung Meizena	5	5	5	5	5	5	5
8	Tepung Terigu	-	-	-	-	-	-	37
9	Margarin	25	25	25	25	25	25	25
10	Perisa Vanila	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
11	Garam	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
12	Baking Powder	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
13	Telur	4	4	4	4	4	4	4
Total		100%						

Pembuatan Cookies

Formulasi *cookies* menggunakan sebanyak 6 formulasi terbaik yang dilakukan dengan berbagai percobaan yang sudah dilakukan. Uji coba pembuatan *cookies* seperti analisis organoleptik, analisis proksimat (kadar karbohidrat, protein, lemak, air, dan abu).

Tahap awal dalam pembuatan cookies yang mengombinasikan tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe dimulai dengan mencuci sorgum hingga bersih, kemudian mengeringkannya. Setelah sorgum kering, sorgum dihaluskan menggunakan mesin penggiling untuk dijadikan tepung. Selanjutnya, tempe dipotong kecil-kecil dan dikeringkan, kemudian digiling untuk menghasilkan tepung tempe. Setelah itu, tepung mocaf serta bahan-bahan lainnya yang akan digunakan dalam proses pembuatan cookies disiapkan. Langkah berikutnya adalah mencampurkan semua bahan sesuai dengan tahapan yang terdapat pada diagram alir di Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir pembuatan cookies kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe (Dokumentasi pribadi)

Peubah Pengamatan

Analisis Organoleptik (Uji Hedonik)

Pengujian organoleptik merujuk pada SNI 01-2346-2006. Uji hedonik (suka) merupakan uji organoleptik yang dilakukan untuk menentukan formulasi yang disukai oleh 36 panelis tidak terlatih. Parameter aroma, rasa, warna dan tekstur memformulasikan *cookies* dengan tepung biji sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe dan dikontrol dengan berbahan dasar tepung terigu. Skala penilaian berkisar antara 1 hingga 5 yaitu skala 5 (sangat suka), skala 4 (suka), skala 3 (netral), skala 2 (kurang suka) dan skala 1 (sangat tidak suka). Hasil uji hedonik digunakan untuk memperoleh formulasi terbaik berdasarkan penilaian rata-rata yang diperoleh dan tingkat penerimaan panelis pada produk berdasarkan aroma, rasa, warna dan tekstur.

Analisis Karbohidrat (SNI 01 - 2891 - 1992)

Jumlah karbohidrat dihitung dengan menggunakan perhitungan (dalam %) yang menghitung kandungan karbohidrat diperoleh dengan mengurangi kandungan protein, lemak, air, dan abu. Kadar karbohidrat ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Kadar karbohidrat (\% b/b)} = 100\% - \% (\text{kadar protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

Analisis Protein (SNI 01 – 2891 –1992)

Metode *Kjeldahl* merupakan analisis untuk menentukan kadar protein pada suatu produk. Metode ini pada dasarnya dengan mengoksidasi bahan berkarbon dan mengubah nitrogen menjadi asam sulfat. Setelah itu, amonia berinteraksi dengan asam yang berlebihan sehingga menghasilkan amonium sulfat. Dengan memanfaatkan larutan asam standar, jumlah nitrogen dalam larutan dapat diukur melalui titrasi. NaOH dapat digunakan untuk menguraikan amonium sulfat yang terbentuk dan membuat larutan menjadi basa.

$$\% \text{ Kadar Protein} = \frac{(B - A) \times C \times 14,008 \times 100}{D} \times 100\%$$

Keterangan :
A = Volume HCl untuk titrasi blanko
B = Volume HCl untuk titrasi sampel (ml)
C = Normalitas HCl yang digunakan (0,02374 N)
D = Bobot sampel (g)

Analisis Lemak (SNI 01 – 2891 – 1992)

Metode *Soxhlet* merupakan teknik analisis untuk mengukur jumlah lemak dalam sebuah sampel. Konsep utama dalam metode ini adalah ekstraksi lemak dari sampel menggunakan pelarut lemak non-polar. Langkah analisis lemak meliputi pemanasan labu lemak di dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian mendinginkannya dalam desikator untuk menghilangkan kelembapan sebelum ditimbang. Proses pengeringan labu lemak diulang beberapa kali hingga diperoleh berat stabil yang diinginkan.

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{(WC - WB)}{WA} \times 100\%$$

Keterangan : WA = Bobot sampel (g)
WB = Bobot labu lemak kosong (g)
WC = Bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)

Analisis Kadar Air (SNI 01 – 2891 – 1992)

Metode yang digunakan dalam pengujian kadar air dengan metode gravimetri. Kadar air menjadi salah satu faktor penting dalam produk pangan karena kadar air akan mempengaruhi umur simpan suatu produk. Hal ini memengaruhi daya tahan produk. *Cookies* sebagai contohnya, memiliki kadar air yang rendah menurut penelitian oleh Wulandari *et al* (2016), penguapan air saat proses pemanggangan *cookies* adalah faktor kunci. Semakin tinggi kandungan air dalam produk, akan memengaruhi tampilan, tekstur, dan rasa (Febrianto *et al.* 2014).

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{A - C}{B} \times 100\%$$

Keterangan : A = Bobot cawan + sampel sebelum dikeringkan (g)
B = Bobot cawan awal (g)
C = Bobot cawan + sampel setelah dikeringkan (g)

Analisis Kadar Abu (SNI 01 – 2891 – 1992)

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar abu yang terdapat pada *cookies* dengan metode gravimetri. Kadar Abu merupakan uji yang menunjukkan kualitas dan proses pembuatan produk, sekaligus mengidentifikasi bahan-bahan yang digunakan sebagai acuan nilai dalam makanan. Semakin tinggi kandungan mineral dalam makanan, menandakan kandungan abunya juga semakin tinggi. Mineral hadir dalam makanan karena garam organik seperti fosfat, sulfat, nitrat, dan klorida, serta garam organik lainnya seperti asam pektat, asetat, dan oksalat (Dunya *et al.* 2023).

- $\% \text{ Abu} = \frac{\text{berat abu (g)}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$
- $\% \text{ Abu} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$

Keterangan : W0 = Bobot cawan kosong
W1 = Bobot cawan + sampel sebelum pengabuan
W2 = Bobot cawan + sampel setelah pengabuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cookies

Formulasi *cookies* yang dipilih adalah formulasi terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik menggunakan metode uji hedonik (kesukaan). Data hasil uji tersebut akan dianalisis menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 27*, dengan uji *Analysis of Variance (ANOVA)* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Terdapat 7 formulasi *cookies* yang diuji oleh panelis melalui analisis organoleptik menggunakan uji hedonik. Hasil uji menunjukkan bahwa 3 formulasi yang paling disukai oleh panelis adalah formulasi 1, formulasi 4 dan formulasi kontrol sebagai acuan *cookies* pada umumnya. Berdasarkan analisis organoleptik tersebut dilanjutkan untuk analisis proksimat. Perbedaan secara visual *cookies* pada formulasi 1 hingga formulasi 6 dan formulasi kontrol dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Produk cookies dengan berbagai variasi tepung (Dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- F1 : 27% Tepung Sorgum, 7% Tepung Mocaf dan 2% Tepung tempe
- F2 : 20% Tepung Sorgum, 15% Tepung Mocaf dan 2% Tepung tempe
- F3 : 12% Tepung Sorgum, 22% Tepung Mocaf dan 2% Tepung tempe
- F4 : 27% Tepung Sorgum, 7% Tepung Mocaf dan 5% Tepung tempe
- F5 : 20% Tepung Sorgum, 15% Tepung Mocaf dan 5% Tepung tempe
- F6 : 12% Tepung Sorgum, 22% Tepung Mocaf dan 5% Tepung tempe
- Kontrol : 100% Tepung Terigu

Aroma adalah salah satu faktor penting dalam penilaian suatu produk. Aroma yang kuat dan harum dapat meningkatkan daya tarik visual produk makanan. Meskipun tampilan, rasa, dan tekstur *cookies* sudah disukai, aroma *cookies* yang kurang disukai dapat mempengaruhi penilaian keseluruhan terhadap produk tersebut. Aroma pada suatu produk dipengaruhi oleh bahan-bahan seperti tepung, margarin, telur dan perisa vanila. Aroma *cookies* yang dihasilkan diduga berasal dari reaksi antara lemak dalam formulasi *cookies* selama proses pemanggangan. Selama pemanggangan, gula dan lemak mengalami perubahan konsistensi, yakni meleleh. Selain itu, pati dalam adonan akan mengalami

gelatinisasi, sementara gas CO₂ dan komponen aroma lainnya akan dilepaskan (Widiantara *et al.* 2018).

Warna merupakan salah satu aspek penting dalam penilaian visual *cookies*, karena dapat meningkatkan daya tarik secara visual (Rahmat *et al.* 2020). Penilaian organoleptik yang dilakukan oleh panelis pada warna *cookies* yang terbuat dari kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe. Perubahan warna pada *cookies* disebabkan oleh reaksi *Maillard* dan proses karamelisasi yang terjadi selama pemanggangan (Pulungan *et al.* 2020). Reaksi *Maillard* dan karamelisasi akan terjadi saat proses pemanggangan, sehingga mempengaruhi adanya perubahan warna pada *cookies*. Menurut Katresna (2017) menyatakan bahwa kandungan tanin pada sorgum dapat mempengaruhi hasil warna *cookies*.

Tampilan produk *cookies* pada Gambar 7 menunjukkan adanya perbedaan tekstur antara formulasi 1 hingga formulasi 6 dibandingkan dengan formulasi kontrol. Formulasi 1 hingga formulasi 6 menggunakan kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe yang tidak mengandung gluten. Berbeda dengan formulasi kontrol, yang memiliki tekstur lebih padat tanpa rongga pada *cookies*, hal ini disebabkan oleh kandungan gluten dalam tepung terigu yang mampu mengikat air dengan bahan lainnya. Menurut Dhanasatya *et al.* (2021) sorgum dan tepung mocaf tidak memiliki kandungan gluten dan Mawarno dan Putri (2022) tempe tidak mengandung gluten.

Rasa merupakan aspek penting dalam penilaian suatu produk. Beberapa faktor yang mempengaruhi rasa *cookies* berasal dari bahan-bahan adonan, seperti gula, telur, susu, dan lemak. Selama proses pemanggangan, akan terjadi reaksi *Maillard* dan karamelisasi pada gula. *Cookies* yang terbuat dari kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe, rasa yang dihasilkan cenderung unik, termasuk adanya sensasi butiran pasir setelah dikonsumsi. Kandungan tanin dalam tepung sorgum dapat memengaruhi rasa *cookies* tersebut (Katresna 2017). Tepung tempe memberikan rasa khas fermentasi pada *cookies*. Namun, tepung mocaf dapat menetralkan rasa fermentasi tersebut sehingga rasa tersebut tidak terasa pada *cookies* (Nurritzka *et al.* 2023). Selain itu, penambahan perisa vanila dapat menambah aroma harum pada *cookies*.

Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik merupakan suatu metode yang dilakukan untuk menguji sifat sensori dengan menggunakan alat indera manusia. Analisis organoleptik dilakukan dengan meliputi 4 atribut, yaitu rasa, aroma, warna dan tekstur yang bertujuan untuk menentukan hasil daya terima pada suatu produk (Sari *et al.* 2021). Uji hedonik merupakan uji kesukaan panelis pada produk untuk mendapatkan formulasi terbaik. Hasil akan dianalisis menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 27*, dengan uji *Analysis of Variance (ANOVA)* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk mengidentifikasi hasil rata-rata pada setiap perlakuan yang dilakukan.

Tabel 6. Hasil uji organoleptik 6 formulasi cookies

Formulasi	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur	Overall
F1	3.81 ± 0.90 ^b	3.69 ± 1.00 ^a	3.86 ± 0.09 ^{ab}	3.25 ± 1.13 ^b	3.65 ± 0.10 ^{ab}
F2	3.44 ± 1.10 ^{ab}	3.75 ± 0.84 ^a	3.36 ± 0.84 ^a	3.47 ± 1.09 ^{ab}	3.51 ± 0.14 ^{ab}
F3	3.47 ± 1.19 ^{ab}	3.25 ± 0.80 ^a	3.39 ± 0.80 ^a	3.64 ± 1.01 ^{ab}	3.44 ± 0.14 ^{ab}
F4	3.53 ± 1.09 ^{ab}	3.64 ± 0.90 ^a	3.83 ± 1.00 ^{ab}	3.53 ± 1.19 ^{ab}	3.63 ± 0.13 ^{ab}
F5	3.08 ± 1.13 ^a	3.25 ± 1.08 ^a	3.42 ± 1.08 ^a	3.19 ± 1.00 ^a	3.24 ± 0.14 ^a
F6	3.78 ± 1.10 ^b	3.64 ± 1.00 ^a	3.31 ± 1.00 ^a	3.67 ± 1.07 ^{ab}	3.60 ± 0.14 ^{ab}
Kontrol	3.67 ± 1.24 ^b	3.58 ± 1.02 ^a	4.00 ± 1.00 ^b	4.00 ± 1.06 ^b	3.78 ± 0.15 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf 5%.

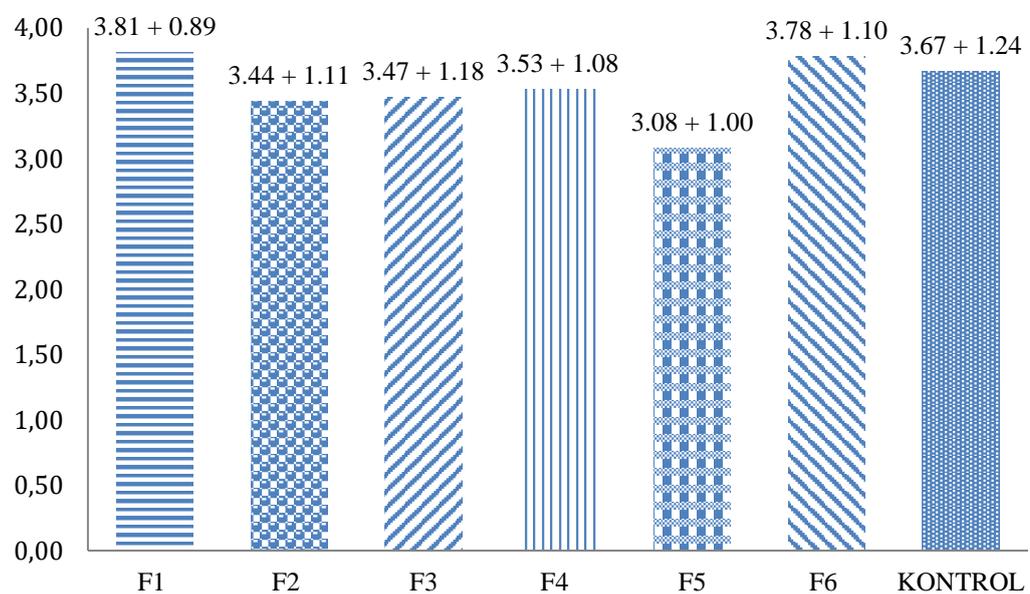
Hasil pada Tabel 6 menunjukkan keunggulan masing-masing formulasi, dengan setiap panelis memberikan penilaian yang berbeda-beda pada setiap parameter, yaitu rasa, aroma, warna, dan tekstur. Formulasi terbaik berdasarkan hasil penilaian *overall* atau penilaian keseluruhan, yang mencakup rasa, aroma, warna, dan tekstur. Selain itu, F1 dan F4 memiliki komposisi bahan yang sama dalam penggunaan tepung sorgum dan mocaf, dengan perbedaan pada penambahan tepung tempe. Penilaian formulasi terbaik dan hasil yang mendekati dengan formulasi kontrol adalah F1 dan F4.

Rasa

Hasil uji hedonik rasa yang terdapat pada F1, F2, F3, F4 dan F6 memiliki rasa yang sama dengan formulasi kontrol, kecuali F5 namun dapat diterima oleh panelis. F1, F2, F3, F4 dan F6 menggunakan tepung sorgum yang sepat akan tetapi rasa tersebut dapat berkurang dengan penambahan tepung mocaf untuk mengurangi rasa sepat yang terdapat pada sorgum (Nurrizka *et al.* 2023).

Hasil uji *Duncan* yang terdapat pada F1, F2, F3, F4 dan F6 dengan hasil tidak berbeda nyata dengan formulasi kontrol, namun F5 berbeda nyata. Hal ini menunjukkan penggunaan

berbagai varian tepung rasa *cookies* dapat diterima. Hasil F1 lebih unggul penilaian kesukaan dari formulasi kontrol dengan memiliki nilai 3.81 ± 0.90^b karena memiliki rasa manis yang pas bagi panelis, sedangkan F4 memiliki nilai 3.52 ± 1.09^{ab} dan formulasi kontrol 3.66 ± 1.24^b . F6 memiliki keunggulan rasa dengan memiliki nilai 3.77 ± 1.10^b , namun kekurangannya pada F6 adalah *aftertaste* kurang disukai panelis. Selain itu panelis kurang menyukai formulasi lainnya dikarenakan adanya pengaruh dari komposisi bahan yang berbeda-beda, adapun faktor lain seperti senyawa kimia, konsentrasi, suhu dan interaksi dengan komponen lainnya (Arsyad 2016). Hasil dari peniaian rasa dapat dilihat pada Gambar 8.



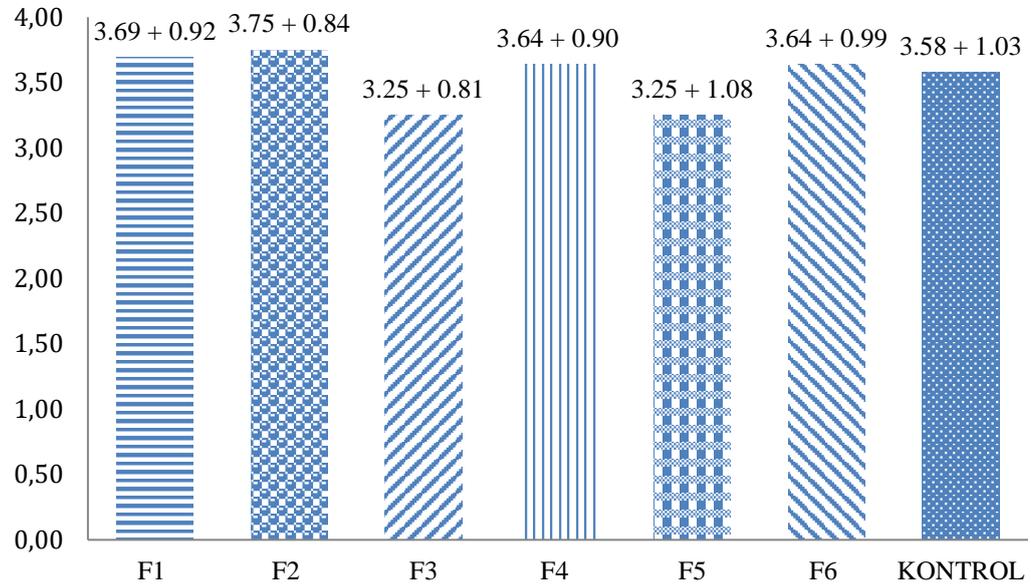
Gambar 8. Penerimaan panelis terhadap rasa *cookies* (Dokumentasi pribadi)

Aroma

Aroma merupakan sifat sensori yang paling berpengaruh untuk menilai pada suatu produk, karena aroma akan menjadi nilai kesan awal sebelum mengonsumsi produk. Menurut Sitohang *et al.* (2015) aroma pada produk olahan *cookies* ditimbulkan dari komponen adonan dari campuran margarin, gula, telur dan perisa. Aroma pada *cookies* dipengaruhi akibat adanya proses karamelisasi dan reaksi *Maillard*.

Terjadinya reaksi *Maillard* dan karamelisasi selama proses pemanggangan yang menghasilkan aroma khas. Aroma tersebut akan semakin kuat seiring dengan meningkatnya kadar protein dalam bahan. Selain itu, aroma *cookies* juga dapat dipengaruhi oleh penambahan bahan lain, seperti margarin, gula, dan perisa (Pulungan *et al.* 2020). Hasil pengujian terkait aroma pada berbagai formulasi pada uji *Duncan* F1, F2, F3, F4, F5, F6

dan kontrol tidak berbeda nyata, F2 memiliki hasil 3.75 ± 0.84^a , F1 memiliki hasil 3.69 ± 0.92^a dan formulasi kontrol 3.63 ± 0.90^a hasil penilaian dapat dilihat pada Gambar 9.

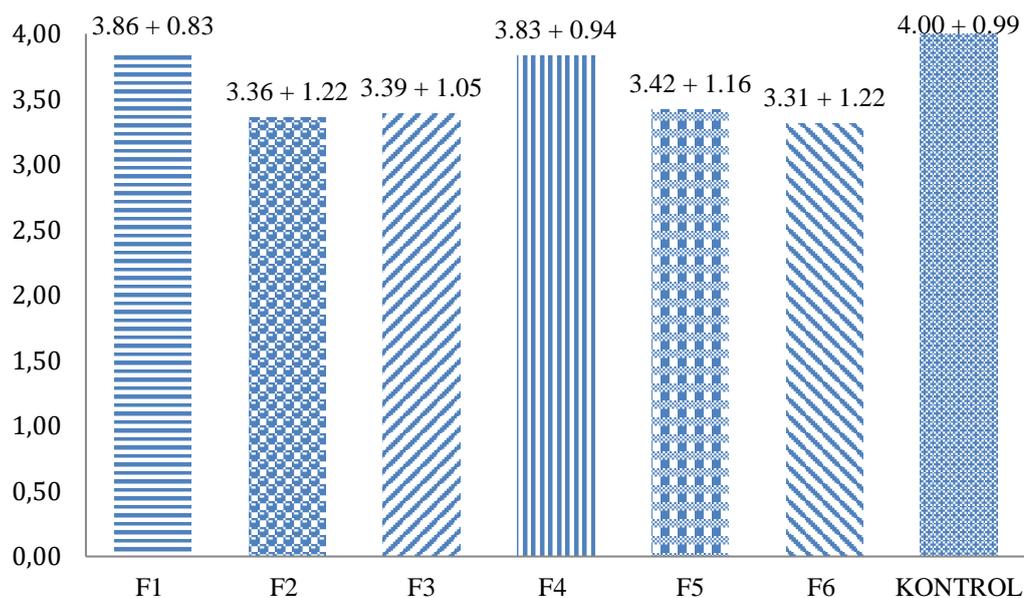


Gambar 9. Penerimaan panelis terhadap aroma *cookies* (Dokumentasi pribadi)

Warna

Hasil warna yang terbaik dari uji hedonik terdapat pada kontrol, karena memiliki warna yang sesuai diinginkan oleh para panelis dengan warna kuning kecoklatan. Tarwendah (2017) menyatakan bahwa warna merupakan salah satu sebagai daya tarik dan pengenalan pada suatu produk kepada konsumen. Perubahan warna pada *cookies* terjadi karena adanya pengaruh pada proses karamelisasi dan reaksi *Maillard* (Pulungan *et al.* 2020). Kandungan gula juga berpengaruh dalam mengubah tampilan warna dan tekstur karena gula akan mengalami proses karamelisasi jika dilakukan proses pemanggangan (Mancebo *et al.* 2016).

Warna pada F1 dan F4 disukai karena tampilannya yang kuning ke coklatan yang cerah dan tidak jauh berbeda dari warna formulasi kontrol. Hasil tertinggi yang disukai pada uji organoleptik dan uji lanjutan *Duncan* pada Gambar 10 yaitu, formulasi kontrol memiliki hasil 4 ± 1.00^b tidak berbeda nyata dengan F1 dan F4. F1 memiliki hasil 3.86 ± 0.09^{ab} dan F4 memiliki hasil 3.83 ± 1.00^{ab} .



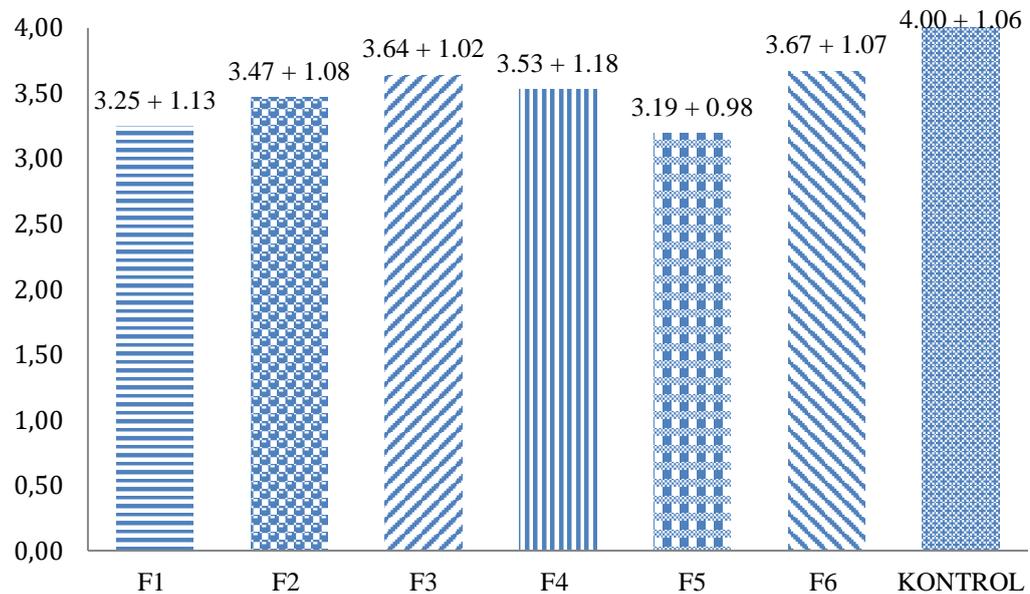
Gambar 10. Penerimaan panelis terhadap warna *cookies* (Dokumentasi pribadi)

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting yang harus diperhatikan dalam produk *cookies*, karena tekstur merupakan faktor penentu utama yang memengaruhi penerimaan produk oleh konsumen. Tekstur *cookies* dipengaruhi oleh kandungan protein, amilosa dan amilopektin yang terdapat dalam tepung (Rahmawati *et al.* 2020). Berdasarkan penelitian Sarofa *et al.* (2019) tepung sorgum tidak mengandung gluten, sehingga menyebabkan tekstur *cookies* cenderung lebih keras dibandingkan dengan *cookies* berbahan dasar tepung terigu. Gluten dalam tepung terigu berperan penting dalam pembentukan struktur yang kenyal dan elastis pada *cookies*. Oleh karena itu, untuk memperbaiki tekstur *cookies*, digunakan tepung mocaf sebagai pengganti. Meskipun tepung mocaf dapat membantu memperbaiki tekstur, kandungan proteinnya relatif rendah. Untuk meningkatkan kandungan protein dan menghasilkan tekstur yang lebih baik, maka dilakukan penambahan tepung tempe. Namun, karena tepung tempe kaya akan protein, hal ini dapat mempengaruhi tekstur *cookies* menjadi lebih keras akibat denaturasi protein selama proses pemanggangan.

Kandungan tanin pada sorgum memengaruhi tekstur yang sedikit berpasir, hal ini akan menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan menjadi kecil dan menghasilkan produk yang keras. Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula kontrol tidak berbeda dengan formula F1, F2, F3, F4 dan F6, namun F5 berbeda nyata. F1 memiliki hasil 3.25 ± 1.13^b , F4 memiliki hasil 3.52 ± 1.19^{ab} .

F1 dan F4 mudah patah dikarenakan tidak adanya kandungan gluten pada bahan yang digunakan, hasil dapat dilihat pada Gambar 11.

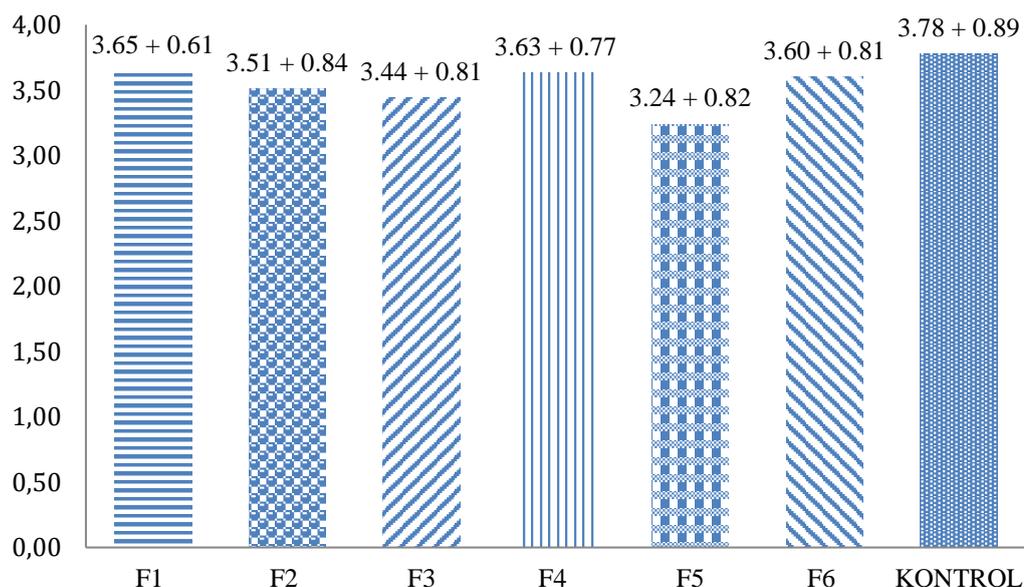


Gambar 11. Penerimaan panelis terhadap tekstur *cookies* (Dokumentasi pribadi)

Overall

Overall merupakan suatu penilaian pada semua parameter yang diuji seperti rasa, warna, aroma dan tekstur pada produk *cookies* yang bertujuan untuk menjadi penilaian daya terima produk *cookies* berbahan dasar kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf dan tepung tempe dapat diterima oleh konsumen. Hasil penilaian keseluruhan atau *overall* terhadap parameter *cookies* yang terbuat dari kombinasi tepung sorgum, tepung mocaf, dan tepung tempe menunjukkan bahwa produk tersebut diterima oleh konsumen.

Hasil *cookies* dengan berbahan dasar terigu cenderung memiliki tampilan tekstur dan warna yang lebih disukai oleh para panelis, hal ini diperkuat dengan penelitian Cahyadi *et al.* (2020) kandungan terbesar yang terdapat pada tepung terigu adalah pati dan memiliki protein gliadin dan glutenin yang dapat membentuk gluten. Sehingga gluten dapat memudahkan dalam pembentukan karakteristik pada berbagai macam produk olahan, salah satunya ada produk *cookies*. Hasil dari nilai keseluruhan atau *overall* yang terdapat adalah formulasi kontrol dengan memiliki hasil 3.78 ± 0.147^b , tidak berbeda nyata dengan F1, F2, F3, F4 dan F6, namun F5 berbeda nyata. F1 memiliki hasil 3.65 ± 0.102^{ab} dan F4 memiliki hasil 3.63 ± 0.128^{ab} hasil dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Penerimaan panelis terhadap overall *cookies* (Dokumentasi pribadi)

Hasil penilaian terhadap beberapa faktor, yaitu rasa, warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan, menunjukkan bahwa terdapat dua formulasi terpilih, yaitu F1, F4, serta formulasi kontrol. Hal ini disebabkan oleh keunggulan F1 dan F4 pada semua parameter, termasuk warna.

Analisis Karbohidrat

Hasil formulasi *cookies* terbaik dilanjutkan dengan uji proksimat yang bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan karbohidrat, protein, lemak, kadar air dan kadar abu dari *cookies* tersebut. Karbohidrat bermanfaat untuk tubuh, karena karbohidrat merupakan zat utama pada tubuh yang mudah dipecah menjadi glukosa untuk diubah menjadi energi (Hardinsyah & Supariasa 2017). Kandungan karbohidrat pada F1, F4 dan formulasi kontrol dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbedaan kandungan karbohidrat cookies

Kadar Karbohidrat (%)		
F1	F4	Kontrol
67,21	65,92	68,15

Kandungan gizi yang terdapat pada Tabel 7 menunjukkan bahwa F1 memiliki hasil kadar karbohidrat yang mendekati dengan formulasi kontrol, sedangkan F4 lebih rendah kadar karbohidrat dari F1. Hal ini dikarenakan komposisi penggunaan tepung sorgum dan tepung mocaf itu tidak ada perbedaan, namun memiliki perbedaan dalam jumlah takaran

penggunaan tepung tempe. Meskipun tepung tempe mengandung protein dan lemak yang relatif tinggi, namun penambahan tepung tempe dapat mengurangi kadar karbohidrat pada *cookies* tersebut karena tepung tempe memiliki kadar karbohidrat yang rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Astawan (2014) bahwa kandungan karbohidrat pada produk tepung tempe akan lebih rendah jika digunakan untuk produk olahan, karena tepung tempe memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah.

Analisis Protein

Protein merupakan zat yang sangat penting bagi tubuh karena protein dapat dipecah oleh enzim protease menjadi asam amino untuk mudah diserap tubuh. Selain itu, protein juga berfungsi sebagai zat pembangun pada jaringan tubuh dan zat pengatur (Musita 2019). Hasil proksimat pada formulasi terbaik pada kandungan protein dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbedaan kandungan protein cookies

Kadar Protein (%)		
F1	F4	Kontrol
5,92	6,82	4,29

Hasil kandungan protein pada formulasi kontrol lebih rendah dari F1 dan F4, dikarenakan formulasi kontrol menggunakan tepung terigu dengan rendah protein sehingga mempengaruhi hasil dari kadar protein *cookies* tersebut. Kandungan protein pada F1 dan F4 lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi kontrol karena adanya penggunaan tepung tempe yang dapat meningkatkan kandungan protein *cookies* tersebut, sehingga kandungan protein pada *cookies* sudah memenuhi syarat dan ketentuan pada Badan Standarisasi Nasional yang mengacu pada SNI 01-2973-2018, dengan minimum kadar protein *cookies* 4,5 %.

Tingginya kandungan protein pada F4 lebih unggul dari F1 karena adanya perbedaan dalam penambahan tepung tempe. Hal ini sejalan dengan penelitian Hidayah (2019) penambahan tepung tempe pada suatu produk akan meningkatkan kandungan protein pada suatu produk. Kandungan protein pada 100 g tepung tempe sebesar 49,08%, kadar protein yang tinggi pada tepung tempe berpotensi menjadi sumber protein (Seftiono *et al.* 2019). Perbedaan kadar protein yang terdapat pada tepung tempe disebabkan oleh perbedaan dalam proses pembuatan tempe, jenis tempe dan proses pembuatan tepung kedelai. Menurut Mukhoyaroh (2015) faktor-faktor yang memengaruhi kadar protein tempe meliputi lama pemeraman dan suhu pemeraman.

Analisis Lemak

Lemak merupakan salah komponen yang bermanfaat untuk tubuh sebagai sumber energi selain karbohidrat dan protein. Kandungan lemak produk *cookies* pada F1, F4 dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbedaan kandungan lemak cookies

Kadar Lemak (%)		
F1	F4	Kontrol
23,14	23,04	23,43

Hasil kandungan lemak pada F1 dan F4 tidak jauh berbeda dengan formulasi kontrol, formulasi kontrol lebih unggul akan kandungan lemak dengan memperoleh hasil 23,43 %. Hasil terendah kandungan lemak terdapat pada F4 dengan memperoleh hasil 23,04 %, hal ini dikarenakan kandungan yang terdapat pada sorgum dan mocaf rendah lemak. Perbedaan kadar lemak dipengaruhi karena penggunaan komposisi tepung tempe yang berbeda pada F1 dan F4. Selain itu adanya pengaruh bahan lain yang dapat meningkatkan kandungan lemak pada suatu produk, seperti margarin, gula dan perisa (Pulungan *et al.* 2020). Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukarminah *et al.* (2017) faktor yang mempengaruhi kadar lemak pada tepung sorgum adalah adanya struktur amilosa pati sorgum.

Amilosa akan bersifat reaktif dan mempengaruhi pada daya ikat dengan komponen lain, sehingga lemak yang awalnya berikatan dengan amilosa menjadi terlepas. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dhanasatya *et al.* (2021) kandungan pada tepung mocaf dan tepung sorgum lebih rendah lemak karena memiliki ukuran yang lebih besar dari tepung terigu, sehingga ukuran granula pada tepung sorgum dan tepung mocaf akan mempengaruhi kadar lemak pada *cookies*.

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui umur masa simpan pada suatu produk. Tingginya kadar air pada suatu produk dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa dan warna pada *cookies*. Kadar air pada F1, F4 dan formulasi kontrol dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbedaan kadar air cookies

Kadar Air (%)		
F1	F4	Kontrol
2,40	2,89	2,77

Hasil yang diperoleh dari uji proksimat kadar air pada F1, F4 dan formulasi kontrol tidak melebihi batas yang sudah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional pada SNI 01-2973-2018 dengan maksimum kadar air 5 %. Kadar air yang terdapat pada tepung sorgum cukup rendah, pada penelitian Cahyadi *et al.* (2018) kadar air yang terdapat pada tepung sorgum sebanyak 10,78 % dan kadar air pada tepung mocaf 14,11 % (Fransiska *et al.* 2019). Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar air yang terdapat pada *cookies* menurut Dhanasatya *et al.* (2021) adalah ukuran granula yang terdapat pada sorgum dan mocaf memiliki ukuran yang lebih besar dari tepung terigu yang memiliki ukuran granula besar dan kecil yang tidak stabil, sehingga dapat mempengaruhi kadar air yang terdapat pada *cookies*. Ukuran granula pada terigu yang semakin kecil maka tingkat mengikat air lebih banyak, dari granula yang memiliki ukuran yang besar.

Tingginya kadar air yang terdapat pada F4 dari F1 dikarenakan adanya perbedaan dalam penambahan tepung tempe, F4 lebih tinggi penambahan tepung tempe hal ini akan mempengaruhi kadar air seperti penelitian yang dilakukan Hidayah (2019) semakin banyak penambahan tepung tempe maka kadar protein dan kadar air akan mengalami peningkatan. Selain itu adapun faktor kemasan yang dapat mempengaruhi kadar air produk *cookies*, kemasan yang digunakan untuk menyimpan *cookies* menggunakan kemasan toples plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) (Mansur 2021).

Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu salah satu parameter untuk mengidentifikasi kandungan gizi pada suatu produk. Tinggi atau rendahnya kadar abu disebabkan kandungan mineral yang terdapat pada suatu produk, produk yang diuji pada penelitian ini adalah produk *cookies*. Kadar abu pada F1, F4 dan formulasi kontrol dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perbedaan kadar abu cookies

Kadar Abu (%)		
F1	F4	Kontrol
1,32	1,33	1,36

Hasil yang diperoleh kadar abu pada F1, F4 dan formulasi kontrol tidak sesuai standar SNI 01 – 2973 – 2018 dengan batas maksimum kadar abu 0,1 % yang terdapat pada Tabel 11. Tingginya kadar abu pada *cookies* dikarenakan tingginya kandungan mineral yang terdapat pada tepung sorgum, hal ini sejalan dengan penelitian Hermeni *et al.* (2023) yang menyatakan tepung sorgum memiliki tinggi kandungan mineral, seperti mineral seperti fosfor, magnesium, kalsium, zinc, tembaga, mangan, molibdenum, dan kromium. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dhanasatya *et al.* (2021) dengan memperoleh hasil kadar abu 1,92 % karena sorgum dan mocaf memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi.

Kandungan mineral yang terdapat pada tepung tempe juga cukup tinggi, sehingga dapat mempengaruhi kadar abu yang terdapat pada suatu produk (Hidayah 2019) dan diperkuat dengan penelitian Malau *et al.* (2022) dengan memperoleh hasil kadar abu 2,4 % dan menjelaskan bahwa semakin banyak tepung tempe yang digunakan, maka kadar abu pada suatu produk akan mengalami peningkatan.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan uji organoleptik, formulasi *cookies* terbaik adalah F1 (27% tepung sorgum, 12% tepung mocaf dan 2% tepung tempe) dan F4 (27% tepung sorgum, 12% tepung mocaf dan 5% tepung tempe). F1 dan F4 memiliki rasa yang sama dengan formulasi kontrol, selain itu untuk penilaian aroma, warna, dan tekstur dari kedua formulasi tidak berbeda signifikan. Uji proksimat menunjukkan bahwa kadar karbohidrat, protein, lemak, dan air sesuai dengan standar SNI 01 – 2973 – 2018, namun kadar abu melebihi batas yang ditetapkan SNI 01 – 2973 – 2018.

Saran

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan stabilitas mutu produk agar bisa diproduksi dalam skala yang lebih besar. Selain itu, pengembangan formulasi F1 dan F4 perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas rasa, aroma, warna, dan tekstur sehingga lebih baik daripada formulasi kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini N, Wijonarko G, Sustriawan, B. 2016. Sifat fisik, kimia, dan fungsional tepung jagung yang diproses melalui fermentasi. *Agritech*. 36 (2): 160 – 169.
- Amorta ZD, Nurhidajah. 2020. Sifat kimia dan sensori serbuk beras hitam dengan variasi metode pemasakan dan penambahan bubuk kedelai. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 10 (1): 60 – 73.
- Arsyad M. 2016. Pengaruh penambahan tepung mocaf terhadap kualitas produk biskuit. *Jurnal Agropolitan*. 3 (3): 52 – 61.
- Ariefin NM, Taopan AR, Simanjuntak AN, Liana D, Astuti T, Adi DD. 2023. Uji adaptasi pertumbuhan beberapa varietas sorgum di lahan pasir pantai Desa Dampek, Kabupaten Manggarai Timur, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 11 (2): 232 – 239.
- Astawan MM, Muchtadi D, Wresdiyati T, Sri W, Bintari HS, Suwarno M. 2015. Evaluasi nilai gizi protein tepung tempe yang terbuat dari varietas kedelai impor dan lokal. *Pangan*. 23 (1): 33 – 42.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2023. *Impor biji gandum dan meslin menurut negara asal utama*. Jakarta (ID) : Badan Pusat Statistik.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2018. *SNI 01-2891-1992 Cara uji makanan dan minuman*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2018. *SNI 01-2973-2018 Syarat mutu dan cara uji biskuit*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Cahyadi W, Garnida Y, Nurcahyani F. 2020. Perbandingan tepung sorgum (*Sorgum bicolor L. moench*) dengan tepung umbi ganyong (*Canna edulis*) dan konsentrasi gliserol monostrarate terhadap mutu cookies non gluten fortifikasi. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*. 7 (1): 17 – 25.
- Cahyadi W, Gozali T, Ramdiani AD. 2018. Kajian perbandingan tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan tepung ganyong (*Canna edulis*) dan konsentrasi ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta L*) terhadap karakteristik nugget. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*. 5 (3): 190 – 195.

- Dhanasatya L, Lesmana D, Elkiyat W, Hartati, Farhoni A, Mayasti NKI. 2021. Karakterisasi kandungan kimia dan organoleptik produk kukis dari tepung komposit berbasis mocaf dan tepung sorgum. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 15 (1): 23 – 33.
- Dunya D, Siswanti, Atmaka W. 2023. Pengaruh substitusi tepung okara dan alpukat sebagai lemak terhadap karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik cookies. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 15 (2): 134 – 146.
- Febrianto A, Basito, Anam C. 2014. Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris tortilla corn chips dengan variasi larutan alkali pada proses nikstamalisasi jagung. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3 (3): 22 – 34.
- Fransiska PWM, Damiani, Suriani NM, 2019. Studi eksperimen tepung mocaf (*Modified cassava flour*) menjadi *brownies* kukus. *Jurnal Bosaparis : Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*. 10 (1): 11 – 22.
- Gunawan S, Sijid A, Hafsan. 2017. Sorgum untuk Indonesia swasembada pangan (Sebuah Review). *Prosiding Seminar Nasional Biology for Life*. 3 (1): 49 – 54.
- Hardinsyah MS, Supariasa. 2017. *Ilmu gizi teori dan aplikasi*. Jakarta (ID): EGC.
- Hasanah L. 2022. Analisis faktor-faktor pengaruh terjadinya impor beras di Indonesia setelah swasembada pangan. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Pembangunan*. 1 (2): 57 – 72.
- Hadistio A, Jumiono A, Fitri S. 2019. Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) untuk ketahanan pangan Indonesia. *Jurnal Pangan Halal*. 1 (1): 13 – 17.
- Hermeni, Jumiyati, Yulianti R. 2023. Daya terima, mutu hedonik dan profil nilai gizi kukis substitusi tepung sorgum (*Sorghum bicolor*). *Ghidza : Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 7 (2): 235 – 244.
- Hidayah LN. 2019. Pengaruh substitusi tepung tempe dan penambahan margarin terhadap mutu organoleptik kue kembang goyang. *e-Jurnal Tata Boga*. 8 (1): 23 – 31.
- Katresna NP. 2017. Pengaruh substitusi tepung modifikasi sorgum (*Sorghum bicolor L.*) dan terigu dengan penambahan bekatul beras (*Oryza sativa L.*) terhadap karakteristik *cookies*. [Skripsi]. Bandung (ID) : Universitas Pasundan.
- Madani A, Fertiasari R, Tritisari A, Safitri N. 2023. Analisis kandungan proksimat *cookies* tepung tempe. *Journal of Food Security and Agroindustry (JFSA)*. 1 (2): 40 – 49.

- Malau SM, Yusmarini, Johan SV. 2022. Pemanfaatan tepung pisang kepek dan tepung tempe dalam pembuatan kukis. *SAGU Journal - Agri. Sci. Tech.* 21 (2): 79 – 85.
- Mancebo CM, Rodriguez P, Gómez M. 2016. Assessing rice flour-starch-protein mixtures to produce gluten free sugar-snap cookies. *LWT - Food Science and Technology.* 67 (16): 127 – 132.
- Mansur SR. 2021. Pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kualitas danke. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian.* 7 (1): 53 – 66.
- Mawarno BAS, Putri AS. 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 – 54.
- Musita N. 2019. Kajian fisikokimia dan organoleptik biskuit coklat pisang batu. Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri; 2019 Agustus 26; Palembang, Indonesia. Palembang (ID) : media.neliti.com. hlm 149 – 157.
- Mukhoyaroh H. 2015. Pengaruh jenis kedelai, waktu dan suhu pemeraman terhadap kandungan protein tempe kedelai. *Florea.* 2 (2): 47 – 51.
- Mustika A. 2019. *Pengaruh teknik perendaman pada pembuatan tepung sorgum merah (Sorgum L) ditinjau dari kualitas butter cookies.* Ayu Mustik, Wahyuningsih dan Octavianti Paramita, editor. Semarang (ID) : Teknobuga.
- Nurdjanah S, Susilawati S, Hasanudin U, Anitasari A. 2020. Karakteristik morfologi dan kimiawi beberapa varietas ubi kayu manis asal Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan berdasarkan umur panen yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi.* 14 (2): 126 – 136.
- Nurhasanah A, Hermawan W, Mandan T. 2023. Penentuan parameter desain mesin perontok sorgum berdasarkan karakteristik fisik dan mekanik tanaman sorgum. *Jurnal Keteknikaan Pertanian.* 11 (1): 76 – 87.
- Nurriszka, Satriana, Zaidiyah. 2023. Studi literatur : pemanfaatan mocaf (*Modified cassava flour*) sebagai substrat dalam pembuatan *sourdough*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian.* 8 (4): 458 – 464.
- Olapade AA, Adeyemo MA. 2014. Evaluation of cookies produced from blends of wheat, cassava and cowpea flours. *International Journal of Food Studies.* 3 (2): 175 – 185.

- Pulungan HM, Putri GRS, Perdani GC. 2020. Formulasi pembuatan *cookies* dengan metode *linear*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 8 (4) 208 – 218.
- Putri AA, Herlina H, Subagio A. 2018. Karakteristik mocaf (*modified cassava flour*) berdasarkan metode penggilingan dan lama fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*. 12 (1): 79 – 89.
- Pinasti L, Nugaheni A, Wiboworini B. 2020. Potensi tempe sebagai pangan fungsional dalam meningkatkan kadar hemoglobin remaja penderita anemia. *Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 1 (5): 19 – 26.
- Rahayu RL. 2021. Karakteristik fisikokimia cookies dengan variasi tepung sorgum dan pati jagung serta variasi margarin dan whey. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 9 (2): 89 – 99.
- Rahmat M, Priawantiputri W, Pusparini. 2020. *Cookies* bayam sorgum sebagai makanan tambahan tinggi zat besi untuk ibu hamil anemia. *Jurnal Riset Kesehatan*. 12 (2): 245 – 254.
- Rahmawati, Asmawati, Saputrayadi A. 2020. Inovasi pembuatan *cookies* kaya gizi dengan proporsi tepung bekatul dan tepung kedelai. *Jurnal Agrotek*. 7 (1): 30 – 36.
- Ramadhani F, Murtini ES. 2017. Effect of type of flour and addition of leavening agents or emulsifier on physicochemical characteristics and organoleptic of telur gabus keju. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5 (1): 38 – 47.
- Sari YM, Sari AP, Haya M. (2021). Daya terima dan karakteristik minuman serbuk “terai” berbahan dasar temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) dan serai (*Cymbopogon Citratus*). *Jurnal Vokasi Keperawatan (JVK)*. 4 (2): 319 – 332.
- Sarofa U, Anggreini RA, Arditagarini L. (2019). Pengaruh tingkat substitusi tepung sorgum termodifikasi pada tepung terigu dan penambahan glisrol monostearat terhadap kualitas roti tawar. *Jurnal Teknologi Pangan*. 13 (2): 45 – 52.
- Seftiono H, Djuardi E, Pricila S. 2019. Analisis proksimat dan total serat pangan pada *crackers* fortifikasi tepung tempe dan koleseom (*Talinum tiangulare*). *Agritech*. 39 (2) 160 – 168.
- Siagian L. 2024. Analisis zat gizi *cookies* pati sagu dengan penambahan presentase tepung biji nangka yang berbeda. [Skripsi]. Riau (ID): Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

- Sitohang KAKZ, Lubis LM, Lubis. 2015. Pengaruh perbandingan jumlah tepung terigu dan tepung sukun dengan jenis penstabil terhadap mutu *cookies* sukun. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 3 (3): 308 – 315.
- Sine Y, Soetarto ES. 2018. Perubahan kadar vitamin dan mineral pada fermentasi tempe gude (*Cajanus cajan L.*). *Jurnal Saintek Lahan Kering*. 1 (1): 1 – 3.
- Sukarminah E, Wulandari E, Lanti I, Mardawati E, Yusran R. 2017. Karakteristik sifat fisik dan kimia tepung sorgum kultivar lokal bandung terfermentasi spontan dan tidak spontan menggunakan ragi roti. *Seminar Nasional PATPI; 2017 Oktober 10 – 11; Bandar Lampung, Indonesia. Bandar Lampung (ID): Seminar Nasional PATPI. hlm 1296 – 1345.*
- Sukmawaty E, Afni M. 2019. Kadar total fenol ekstrak bekatul sorgum (*Sorghum bicolor L.*) varietas super 2. *Journal.uin-alauddin.ac.id*. 5 (1): 42 – 47.
- Tarwendah IP. 2017. Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5 (2): 65 – 73.
- Widiantara T, Arief ZD, Yuniar E. 2018. Kajian perbandingan tepung kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan tepung tapioka dan konsentrasi kuning telur terhadap karakteristik cookies koro. *Pasundan Food Technology Journal*. 5 (2): 146 – 153.
- Witono Y, Widjanarko BS, Mujianto, Rachmawati TD. 2015. Amino acids identification of over fermented tempeh, the hydrolysate and the seasoning product hydrolysed by calotropin form crown flower (*Calotropis gigantea*). *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. 5 (2): 47 – 50.
- Wulandari KF, Setiani EB, Susanti S. 2016. Analisis kandungan gizi, nilai energi dan uji organoleptik cookies tepung beras dengan substitusi tepung suku. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5 (4): 107 – 112.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil uji organoleptik yang dianalisis dengan aplikasi IBM SPSS Statistics 27
Analysis of Variant (ANOVA)

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Uji Hedonik Rasa	Between Groups	13.159	6	2.193	1.782	.103
	Within Groups	301.444	245	1.230		
	Total	314.603	251			
Uji Hedonik Tekstur	Between Groups	15.823	6	2.637	2.277	.037
	Within Groups	282.639	244	1.158		
	Total	298.462	250			
Uji Hedonik Aroma	Between Groups	9.270	6	1.545	1.742	.112
	Within Groups	217.250	245	.887		
	Total	226.520	251			
Uji Hedonik Warna	Between Groups	18.159	6	3.026	2.662	.016
	Within Groups	278.556	245	1.137		
	Total	296.714	251			
Overall	Between Groups	6.755	6	1.126	1.780	.104
	Within Groups	155.000	245	.633		
	Total	161.755	251			

Lampiran 2. Hasil uji lanjut Duncan (Rasa)

Uji Hedonik Rasa

Duncan^a

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F5 (384)	36	3.08	
F2 (478)	36	3.44	3.44
F3 (592)	36	3.47	3.47
F4 (761)	36	3.53	3.53
Kontrol (817)	36		3.67
F6 (649)	36		3.78
F1 (235)	36		3.81
Sig.		.123	.235

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 36.000.

Lampiran 3. Hasil uji lanjut Duncan (Tekstur)

Uji Hedonik Tekstur

Duncan^{a,b}

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F5 (384)	36	3.19	
F1 (235)	36	3.25	
F2 (478)	36	3.47	3.47
F4 (761)	36	3.53	3.53
F3 (592)	36	3.64	3.64
F6 (649)	36	3.67	3.67
Kontrol (817)	35		4.00
Sig.		.107	.064

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 35.854.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Lampiran 4. Hasil uji lanjut Duncan (Aroma)

Uji Hedonik Aroma

Duncan^a

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05
		1
F3 (592)	36	3.25
F5 (384)	36	3.25
Kontrol (817)	36	3.58
F4 (761)	36	3.64
F6 (649)	36	3.64
F1 (235)	36	3.69
F2 (478)	36	3.75
Sig.		.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 36.000.

Lampiran 5. Hasil uji lanjut Duncan (Warna)

Uji Hedonik Warna

Duncan^a

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F6 (649)	36	3.31	
F2 (478)	36	3.36	
F3 (592)	36	3.39	
F5 (384)	36	3.42	
F4 (761)	36	3.83	3.83
F1 (235)	36	3.86	3.86
Kontrol (817)	36		4.00
Sig.		.053	.536

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 36.000.

Lampiran 6. Hasil uji lanjut Duncan (Overall)

Overall

Duncan^a

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F5 (384)	36	3.24	
F3 (592)	36	3.44	3.44
F2 (478)	36	3.51	3.51
F6 (649)	36	3.60	3.60
F4 (761)	36	3.63	3.63
F1 (235)	36	3.65	3.65
Kontrol (817)	36		3.78
Sig.		.051	.108

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 36.000.



**KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN**

F.LAB.11

**LABORATORIUM PENGUJI BALAI BESAR PENGUJIAN STANDAR INSTRUMEN
PASCAPANEN PERTANIAN**

Jalan Tentara Pelajar 12
Bogor 16114
Jalan Surotokuntho No. 56
Rawagabus Karawang 41313

Telp.0251-8321762/085213878771

Telp.0267-401294
Fax. 0267-402357

LAPORAN PENGUJIAN LABORATORIUM

No. Administrasi / <i>Number</i>	:	7/LBBPSC/VII/24
Nama/Instansi Pengirim/ <i>Name</i>	:	Kurnia Ronaldo Juliono
No. Surat Permohonan <i>Number of letter</i>	:	-
Alamat Pengirim/ <i>Address</i>	:	Perumahan BDB II. Jl. Siliwangi 04 Blok ER5
Tanggal Penerimaan Sampel/ <i>Date of receive</i>	:	12 Juli 2024
Jenis Produk/ <i>Type of product</i>	:	Kue Cookies
Unit Kemasan/ <i>Packaging unit</i>	:	Plastik
Berat bersih/ <i>Netto</i>	:	100 gram

No.	Nama Sampel <i>Sample name</i>	Jenis Analisis <i>Type of Analysis</i>	Metode <i>Method</i>	Hasil <i>Result</i>	Satuan <i>Unit</i>
3.	Kontrol	Karbohidrat	<i>By Different</i>	68,15	%

Diketahui,
Koordinator Kelompok Layanan
Standar Instrumen Pascapanen Pengujian,

Febriyezi, SP., M.Si. *as*

Bogor, 31 Juli 2024
Penanggungjawab Teknis Pengujian,



Dr. Winda Haliza, S.P., M.Si.

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Penguji BBPSI Pascapanen Pertanian
Laporan ini hanya berlaku pada contoh yang diuji
Laporan ini merupakan hasil pengujian bukan penelitian
Sisa contoh akan kami simpan selama satu bulan dari tanggal terbit laporan



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN



LABORATORIUM PENGUJI BALAI BESAR PENGUJIAN STANDAR INSTRUMEN
PASCAPANEN PERTANIAN

Jalan Tentara Pelajar 12
Bogor 16114
Jalan Surotokuntho No. 56
Rawagabus Karawang 41313

Telp.0251-8321762/085213878771
Telp.0267-401294
Fax. 0267-402357

LAPORAN PENGUJIAN LABORATORIUM

No. Administrasi /Number	:	7/LBBPSC/VII/24
Nama/Instansi Pengirim/Name	:	Kurnia Ronaldo Juliono
No. Surat Permohonan Number of letter	:	-
Alamat Pengirim/Address	:	Perumahan BDB II. Jl. Siliwangi 04 Blok ER5
Tanggal Penerimaan Sampel/Date of receive	:	12 Juli 2024
Jenis Produk/Type of product	:	Kue Cookies
Unit Kemasan/Packaging unit	:	Plastik
Berat bersih/Netto	:	100 gram

No.	Nama Sampel Sample name	Jenis Analisis Type of Analysis	Metode Method	Hasil Result	Satuan Unit
3.	Kontrol	Kadar Air	SNI 01-2973-2011	2,77	%
		Kadar Abu	SNI 01-2891-1992	1,36	
		Kadar Lemak	IK-M 04 (Gravimetri)	23,43	
		Kadar Protein	IK-M 03 (Titrimetri)	4,29	

Diketahui,
Koordinator Kelompok Layanan
Standar Instrumen Pascapanen Pengujian,

Febriyezi, SP., M.Si.

Bogor, 31 Juli 2024
Penanggungjawab Teknis Pengujian,



Dr. Winda Haliza, S.P., M.Si.

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Pengujian BBPSI Pascapanen Pertanian
Laporan ini hanya berlaku pada contoh yang diuji
Laporan ini merupakan hasil pengujian bukan penelitian
Sisa contoh akan kami simpan selama satu bulan dari tanggal terbit laporan



LABORATORIUM PENGUJI BALAI BESAR PENGUJIAN STANDAR INSTRUMEN
PASCAPANEN PERTANIAN

Jalan Tentara Pelajar 12
Bogor 16114
Jalan Surotokuntho No. 56
Rawagabus Karawang 41313

Telp.0251-8321762/085213878771

Telp.0267-401294
Fax. 0267-402357

LAPORAN PENGUJIAN LABORATORIUM

No. Administrasi / <i>Number</i>	:	7/LBBPSC/VII/24
Nama/Instansi Pengirim/ <i>Name</i>	:	Kurnia Ronaldo Juliono
No. Surat Permohonan <i>Number of letter</i>	:	-
Alamat Pengirim/ <i>Address</i>	:	Perumahan BDB II. Jl. Siliwangi 04 Blok ER5
Tanggal Penerimaan Sampel/ <i>Date of receive</i>	:	12 Juli 2024
Jenis Produk/ <i>Type of product</i>	:	Kue Cookies
Unit Kemasan/ <i>Packaging unit</i>	:	Plastik
Berat bersih/ <i>Netto</i>	:	100 gram

No.	Nama Sampel <i>Sample name</i>	Jenis Analisis <i>Type of Analysis</i>	Metode <i>Method</i>	Hasil <i>Result</i>	Satuan <i>Unit</i>
2.	F2	Karbohidrat	<i>By Different</i>	<input type="checkbox"/>	%

Diketahui,
Koordinator Kelompok Layanan
Standar Instrumen Pascapanen Pengujian,

Febriyezi, SP., M.Si.

Bogor, 31 Juli 2024

Penanggungjawab Teknis Pengujian,



Dr. Winda Haliza, S.P., M.Si.

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Penguji BBPSI Pascapanen Pertanian
Laporan ini hanya berlaku pada contoh yang diuji
Laporan ini merupakan hasil pengujian bukan penelitian
Sisa contoh akan kami simpan selama satu bulan dari tanggal terbit laporan



**LABORATORIUM PENGUJI BALAI BESAR PENGUJIAN STANDAR INSTRUMEN
PASCAPANEN PERTANIAN**

Jalan Tentara Pelajar 12
Bogor 16114
Jalan Surotokuntho No. 56
Rawagabus Karawang 41313

Telp.0251-8321762/085213878771

Telp.0267-401294
Fax. 0267-402357

LAPORAN PENGUJIAN LABORATORIUM

No. Administrasi / <i>Number</i>	:	7/LBBPSC/VII/24
Nama/Instansi Pengirim/ <i>Name</i>	:	Kurnia Ronaldo Juliono
No. Surat Permohonan <i>Number of letter</i>	:	-
Alamat Pengirim/ <i>Address</i>	:	Perumahan BDB II. Jl. Siliwangi 04 Blok ER5
Tanggal Penerimaan Sampel/ <i>Date of receive</i>	:	12 Juli 2024
Jenis Produk/ <i>Type of product</i>	:	Kue Cookies
Unit Kemasan/ <i>Packaging unit</i>	:	Plastik
Berat bersih/ <i>Netto</i>	:	100 gram

No.	Nama Sampel <i>Sample name</i>	Jenis Analisis <i>Type of Analysis</i>	Metode <i>Method</i>	Hasil <i>Result</i>	Satuan <i>Unit</i>
2.	F2	Kadar Air	SNI 01-2973-2011	2,89	%
		Kadar Abu	SNI 01-2891-1992	1,33	
		Kadar Lemak	IK-M 04 (Gravimetri)	23,04	
		Kadar Protein	IK-M 03 (Titrimetri)	6,82	

Diketahui,
Koordinator Kelompok Layanan
Standar Instrumen Pascapanen Pengujian,

Febriyezi, SP., M.Si. *as*

Bogor, 31 Juli 2024

Petanggungjawab Teknis Pengujian,



Dr. Winda Haliza, S.P., M.Si.

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Pengujian BBPSI Pascapanen Pertanian
Laporan ini hanya berlaku pada contoh yang diuji
Laporan ini merupakan hasil pengujian bukan penelitian
Sisa contoh akan kami simpan selama satu bulan dari tanggal terbit laporan



LABORATORIUM PENGUJI BALAI BESAR PENGUJIAN STANDAR INSTRUMEN
PASCAPANEN PERTANIAN

Jalan Tentara Pelajar 12
Bogor 16114
Jalan Surotokuntho No. 56
Rawagabus Karawang 41313

Telp.0251-8321762/085213878771

Telp.0267-401294

Fax. 0267-402357

LAPORAN PENGUJIAN LABORATORIUM

No. Administrasi / <i>Number</i>	:	7/LBBPSC/VII/24
Nama/Instansi Pengirim/ <i>Name</i>	:	Kurnia Ronaldo Juliono
No. Surat Permohonan <i>Number of letter</i>	:	-
Alamat Pengirim/ <i>Address</i>	:	Perumahan BDB II. Jl. Siliwangi 04 Blok ER5
Tanggal Penerimaan Sampel/ <i>Date of receive</i>	:	12 Juli 2024
Jenis Produk/ <i>Type of product</i>	:	Kue Cookies
Unit Kemasan/ <i>Packaging unit</i>	:	Plastik
Berat bersih/ <i>Netto</i>	:	100 gram

No.	Nama Sampel <i>Sample name</i>	Jenis Analisis <i>Type of Analysis</i>	Metode <i>Method</i>	Hasil <i>Result</i>	Satuan <i>Unit</i>
1.	F1	Karbohidrat	By Different	<input type="checkbox"/>	%

Diketahui,
Koordinator Kelompok Layanan
Standar Instrumen Pascapanen Pengujian,

Febriyezi, SP., M.Si.

Bogor, 31 Juli 2024

Penanggungjawab Teknis Pengujian,



Dr. Winda Haliza, S.P., M.Si.

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Penguji BBPSI Pascapanen Pertanian

Laporan ini hanya berlaku pada contoh yang diuji

Laporan ini merupakan hasil pengujian bukan penelitian

Sisa contoh akan kami simpan selama satu bulan dari tanggal terbit laporan



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN



LABORATORIUM PENGUJI BALAI BESAR PENGUJIAN STANDAR INSTRUMEN
PASCAPANEN PERTANIAN

Jalan Tentara Pelajar 12
Bogor 16114
Jalan Surotokuntho No. 56
Rawagabus Karawang 41313

Telp.0251-8321762/085213878771

Telp.0267-401294
Fax. 0267-402357

LAPORAN PENGUJIAN LABORATORIUM

No. Administrasi / <i>Number</i>	:	7/LBBPSC/VII/24
Nama/Instansi Pengirim/ <i>Name</i>	:	Kurnia Ronaldo Juliono
No. Surat Permohonan <i>Number of letter</i>	:	-
Alamat Pengirim/ <i>Address</i>	:	Perumahan BDB II. Jl. Siliwangi 04 Blok ER5
Tanggal Penerimaan Sampel/ <i>Date of receive</i>	:	12 Juli 2024
Jenis Produk/ <i>Type of product</i>	:	Kue Cookies
Unit Kemasan/ <i>Packaging unit</i>	:	Plastik
Berat bersih/ <i>Netto</i>	:	100 gram

No.	Nama Sampel <i>Sample name</i>	Jenis Analisis <i>Type of Analysis</i>	Metode <i>Method</i>	Hasil <i>Result</i>	Satuan <i>Unit</i>
1.	F1	Kadar Air	SNI 01-2973-2011	<input type="text"/>	%
		Kadar Abu	SNI 01-2891-1992	<input type="text"/>	
		Kadar Lemak	IK-M 04 (Gravimetri)	<input type="text"/>	
		Kadar Protein	IK-M 03 (Titrimetri)	<input type="text"/>	

Diketahui,
Koordinator Kelompok Layanan
Standar Instrumen Pascapanen Pengujian,

Febriyezi, SP., M.Si.

Bogor, 31 Juli 2024

Penanggungjawab Teknis Pengujian,



Dr. Winda Haliza, S.P., M.Si.

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Pengujian BBPSI Pascapanen Pertanian
Laporan ini hanya berlaku pada contoh yang diuji
Laporan ini merupakan hasil pengujian bukan penelitian
Sisa contoh akan kami simpan selama satu bulan dari tanggal terbit laporan

Lampiran 8. Dokumentasi penelitian



Tepung Sorgum



Tepung Mocaf



Tepung Tempe



Tampilan visual 7 formulasi *cookies*

RIWAYAT HIDUP



Kurnia Ronaldo Juliano lahir di Pasuruan, 03 Juli 2002 dari pasangan Hendarta dan RR. Tutut Suciati Agustina, sebagai anak kelima dari lima bersaudara. Penulis menamatkan menengah pertama di SMPN 04 Cibinong pada tahun 2017 dan pendidikan menengah atas di SMA Plus PGRI Cibinong pada tahun 2020. Tahun 2020 penulis diterima di Universitas Trilogi melalui Beasiswa Assistantship.

Penulis aktif di berbagai kegiatan dan organisasi kemahasiswaan selama penulis menjalani pendidikan di Universitas Trilogi, diantaranya menjadi anggota Badan Eksekutif Mahasiswa pada tahun 2020 hingga 2022, sebagai Liassion Officer 2021, wakil ketua Himpunan Mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Trilogi tahun 2023. Penulis pernah menerbitkan jurnal pada saat KKN: Kewirausahaan Sosial yang berjudul “Implementasi produk inovasi tempat pembakaran sampah “pakar paling berhati” di Besa Cihideung Ilir, Bogor (2023)” dan mendapatkan penghargaan “Binaan terbaik tenant mahasiswa binaan inbistro” pada tahun 2023. Sebagai tugas akhir, penulis melakukan penelitian dengan judul **”Formulasi dan Karakteristik Produk Cookies Berbahan Dasar Kombinasi Tepung Sorgum, Tepung Mocaf dan Tepung Tempe”** di bawah bimbingan Hermawan Seftiono, S.Si., M.Si.