

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU DENGAN
TEPUNG MOCAF TERHADAP MUTU BISKUIT**

DAME SANRO SITOANG

D1C121053



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU DENGAN
TEPUNG MOCAF TERHADAP MUTU BISKUIT**

DAME SANRO SITOANG

D1C121053

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dame sanro Sitohang

NIM : D1C121053

Jurusan : Teknologi Pertanian

Judul Skripsi : Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung
mocaf Terhadap Mutu Biskuit

Dengan menyatakan Bahwa :

1. Skripsi ini belum pernah diajukan dan tidak dalam proses pengajuan dimanapun atau oleh siapapun juga.
2. Semua sumber dan bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama penelitian telah disebutkan dan penyusunan skripsi ini bebas dari plagiarisme.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan atau dalam proses pengajuan oleh pihak lain atau didalam skripsi ini terdapat plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai pasal 12 ayat 1 butir peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi yaitu Pembatalan Ijazah

Jambi, 1 juli 2025

Pembuat Pernyataan,



Dame Sanro Sitohang

D1C121053

LEMBAR PENGESAHAN

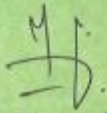
Skripsi dengan Judul “Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kualitas Selayi Lembaran Pepaya (*Carica papaya L.*)” oleh Chintia Lilyana Br Siahaan NIM D1C121069, telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 2 Juli 2025 dihadapan Tim Penguji yang terdiri atas:

Ketua : Ir. Emanauli, MP.
Sekretaris : Lisani, S.TP., MP.
Penguji Utama : Ade Yulia, S.TP., M.Sc.
Penguji Anggota : Meri Arisandi, S.TP., MM.

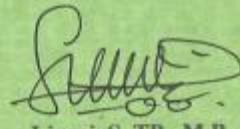
Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Ir. Emanauli, M.P
NIP. 196008241988032005



Lisani, S. TP., M.P
NIP. 201406102004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Jambi



Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M. Si
NIP. 197209031999032004

Tanggal Ujian Skripsi: 2 Juli 2025

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 26 november 2002 di Doloksanggul, Kecamatan Doloksanggul, Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara dengan nama Dame Sanro Sitohang. Penulis merupakan anak ke 6 dari 8 bersaudara dari pasangan bapak Marudut sitohang dan Ibu Miglen Silaban. Penulis memulai Pendidikan formal di SDN 173403 Sirisirisi pada tahun 2009-2015. Pada tahun 2015 penulis melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 1 Doloksanggul sampai tahun 2018. Setelah lulus penulis melanjutkan Pendidikan kejenjang berikutnya di SMAN 1 Doloksanggul pada tahun 2018-2021. Pada tahun 2021 penulis diterima menjadi mahasiswa di Strata Satu (S1) di Universitas Jambi dengan Program Studi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama mengikuti perkuliahan penulis aktif dalam mengikuti organisasi kemahasiswaan sebagai anggota dalam Himpunan Teknologi Industri Pertanian (HIMATIP). Penulis melaksanakan program Asistensi Mengajar di SMK PP Batanghari pada bulan September-Desember 2023. Penulis melaksanakan kegiatan magang DUDI di PT Sumbertama Nusa pertiwi Desa Parit, Kecamatan Sungai gelam, Kabupaten Muaro Jambi pada bulan Maret – Juni 2024 dengan laporan magang “Minimalisasi Persentase *Losses Unstripped Bunch* (USB) Pada Tandan Kosong Di PT Sumbertama Nusapertiwi”.

Penulis melakukan penelitian pada bulan Januari – Februari dengan judul skripsi “Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf Terhadap Mutu Biskuit” dibawah bimbingan Ibu Ir. Emanauli, M.P dan Ibu Fera Oktaria S.TP., MP. Pada hari selasa, 01 Juli 2025 penulis melaksanakan ujian skripsi dan dinyatakan lulus sebagai sarjana Teknologi Pertanian.

MOTTO

"Tidak Ada Jalan Pintas Menuju Kesuksesan, Kerja Keras adalah Kunci, dan dengan Berlandaskan Iman dan Percaya pada Tuhan, Semua Rintangan Pasti Bisa Dilewati"

Persembahan

Puji Dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan di jenjang S-1. Kepada orang tua yang sangat saya sayangi bapak **Marudut Sitohang** dan Ibu **Miglen silaban**, terima kasih untuk dukungan, doa, dan kasih sayang yang tak terhingga. Terima kasih atas segala pengorbanan dan motivasi yang telah diberikan kepada saya. Sehat selalu bapak dan mama.

Terimakasih kepada **7 saudara/saudariku dan abang ipar, kakak ipar** saya yang selalu mendukung saya, memberikan semangat, memotivasi saya dan tentunya sudah membantu baik moril dan material. Semoga kalian sehat selalu, sukses selalu diberikan Tuhan Panjang umur, hikmat kebijaksanaan dan menjadi berkat bagi banyak orang.

Terimakasih untuk teman-teman saya di Jambi terkhusus **angkatan 2021 TIP** yang sudah menjadi teman saya menjalani perkuliahan selama kurang lebih 4 tahun. Sukses selalu untuk kalian semua. Terimakasih juga kepada **abang/kakak senior TIP** yang telah mendukung saya. Terimakasih juga buat kakak dan teman yang pernah se kosh dengan saya, sehat selalu ya kalian.

DAME SANRO SITOANG. D1C121053. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf Terhadap Mutu Biskuit. Pembimbing : Ibu Ir. Emanauli, M. P dan Ibu Fera Oktaria, S.TP., MP

RINGKASAN

Biskuit adalah kue kering yang terbuat dari tepung dan bahan lainnya, dipanggang hingga kadar airnya kurang dari 5%. Konsumsi biskuit di Indonesia cukup tinggi, dengan 13,40% penduduk mengonsumsinya lebih dari satu kali sehari dan rata-rata konsumsi sebesar 0,40 kg/kapita/tahun. Biskuit biasanya terbuat dari tepung terigu. Gandum sebagai bahan baku tepung terigu tidak tumbuh di Indonesia dan tepung terigu mengandung gluten, maka diperlukan alternatif pengganti seperti tepung mocaf dari singkong. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf terhadap mutu biskuit dan mendapatkan perbandingan yang tepat untuk menghasilkan biskuit dengan mutu terbaik.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan perbandingan tepung terigu (100, 90, 80, 70 dan 60%) dengan tepung mocaf (0, 10, 20, 30 dan 40%) yang masing-masing sebanyak 4 kali ulangan sehingga diperoleh 20 unit satuan percobaan. Data hasil penelitian dianalisa menggunakan analisis sidik ragam apabila terdapat perbedaan maka dilakukan uji lanjut DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*) pada taraf 1% dan 5%. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu tidak larut asam dan uji organoleptik mutu hedonik (warna, aroma, rasa, dan tekstur), uji hedonik (penerimaan keseluruhan).

Perlakuan perbandingan tepung terigu 80% dengan tepung mocaf 20 persen merupakan perlakuan yang tepat dalam pembuatan biskuit dengan kadar air 2,50%, kadar abu tidak larut dalam asam 0,085%, warna 4,53% (kuning kecoklatan, aroma 3,93 (agak beraroma tepung mocaf - tidak beraroma tepung mocaf), rasa 3,9 (agak terasa tepung mocaf - tidak terasa tepung mocaf), tekstur 3,87 (agak renyah - renyah), penerimaan keseluruhan 4,13 (suka).

Kata Kunci : Biskuit, Tepung mocaf, Tepung Terigu.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf Terhadap Mutu Biskuit. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Saya Sebagai penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan arahan, dukungan dan motivasi. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Forst Bambang Irawan, S.P., M.Sc., IPU selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
2. Ibu Dr. Fitry Tafzi, S. TP., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Jambi.
3. Ibu Yernisa, S. TP., M.Si selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Jambi.
4. Ibu Ir. Emanauli, M.P sebagai sebagai dosen pembimbing akademik dan pembimbing skripsi 1 yang telah memberi bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi.
5. Ibu Fera Oktaria, S.TP., MP sebagai dosen pembimbing skripsi 2 yang telah memberi bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi.
6. Ibu Yernisa, S. TP., M.Si sebagai dosen penguji I dan Ibu Latifa Aini, M. T.P sebagai dosen penguji II saya yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penulisan skripsi.
7. Ibu Ulyarti, S.TP., M.Sc selaku kepala laboratorium APHP jurusan teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

Demikian proposal skripsi ini penulis buat. Penulis menyadari masih banyak kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik untuk menyempurnakan dan perbaikan lebih lanjut skripsi ini.

Jambi, Juli 2025

Dame Sitohang

DAFTAR ISI	Halaman
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Hipotesis Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tepung Terigu	5
2.2 Singkong (<i>Manihot Esculenta</i>)	6
2.3 Tepung Mocaf	7
2.4 Biskuit.....	8
2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Biskuit	9
2.6 Proses pembuatan Biskuit	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Rancangan Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5 Pembuatan Tepung Mocaf	14
3.6 Pembuatan Biskuit	15
3.7 Parameter yang Diamati	15
3.7.1 Derajat asam (pH)	15
3.7.2 Analisa kadar air	15
3.7.3 Uji kadar abu tidak larut dalam asam.....	16
3.7.4 Uji organoleptik	17
3.8 Analisis Data	17
3.9 Penentuan Perlakuan Terbaik	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kadar Air	19
4.2 Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam.....	21
4.3 Uji Organoleptik	22
4.4.1 Warna	22
4.4.2 Aroma.....	24
4.4.3 Rasa.....	25
4.4.4 Tekstur.....	27
4.4.5 Penerimaan Keseluruhan.....	28
4.4 Perlakuan Terbaik.....	30
BAB V PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31

5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi per 100 gr Tepung Terigu.....	5
2. Kandungan Gizi Singkong dalam 100 gr Singkong.....	7
3. Komposisi kimia Tepung Mocaf	8
4. Standar Mutu biskuit.....	8
5. Kandungan Gizi margarin	9
6. Komponen Kimia Tepung Maizena	11
7. Formulasi perbandingan tepung Terigu dengan Tepung Mocaf Dalam pembuatan biskuit	14
8. Skor Penilaian Uji Mutu Hedonik biskuit.....	17
9. Skor Penilaian Uji Hedonik Biskuit (Keseluruhan)	17
10. Rata-rata kadar air (%) biskuit pada berbagai perlakuan	19
11. Rata-rata kadar abu tidak larut dalam asam (%) biskuit pada berbagai perlakuan	21
12. Rata-rata warna (%) biskuit pada berbagai perlakuan	23
13. Rata-rata aroma (%) biskuit pada berbagai perlakuan	24
14. Rata-rata rasa (%) biskuit pada berbagai perlakuan.....	26
15. Rata -rata tekstur (%) biskuit pada berbagai perlakuan	27
16. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan biskuit pada berbagai perlakuan	29
17. Penentuan Perlakuan Terbaik	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Singkong	6
2. Grafik nilai rata-rata kadar air biskuit pada berbagai perlakuan.....	20
3. Grafik nilai rata-rata kadar abu tidak larut dalam asam biskuit pada berbagai perlakuan	22
4. Grafik nilai rata-rata warna biskuit pada berbagai perlakuan	24
5. Grafik nilai rata-rata uji aroma biskuit pada berbagai perlakuan.....	25
6. Grafik rata-rata rasa biskuit pada berbagai perlakuan.....	26
7. Grafik rata-rata tekstur biskuit pada berbagai perlakuan	28
8. Grafik rata-rata penerimaan keseluruhan biskuit pada berbagai perlakuan	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Mocaf Modifikasi	37
2. Diagram Alir Proses Pembuatan Biskuit Modifikasi	38
3. Analisa pH Tepung Mocaf	39
4. Analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut kadar air biskuit pada berbagai perlakuan	40
5. Analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut kadar abu tidak larut dalam asam biskuit pada berbagai perlakuan	42
6. Analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut warna biskuit pada berbagai perlakuan	44
7. Analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut aroma biskuit pada berbagai perlakuan	47
8. Analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut rasa biskuit pada berbagai perlakuan	50
9. Analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut tekstur biskuit pada berbagai perlakuan	53
10. Analisis sidik ragam dan hasil uji lanjut penerimaan keseluruhan biskuit pada berbagai perlakuan	56
11. Formulir uji Organoleptik	59
12. Dokumentasi Penelitian	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biskuit adalah jenis kue kering yang banyak diminati masyarakat dimana biskuit berbahan dasar tepung terigu atau jenis tepung lainnya dengan atau tanpa substitusinya, minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain yang diizinkan diproses melalui pemanggangan sampai kadar airnya kurang dari 5% (Utomo, 2011). Berdasarkan data tahun 2012 dan survei RISKESDAS 2013, konsumsi biskuit di Indonesia cukup tinggi, dengan 13,40% penduduk mengonsumsinya lebih dari satu kali dalam sehari. Rata-rata konsumsi kue kering di Indonesia juga tercatat sebesar 0,40 kg/kapita/tahun (Mahardini & Diana, 2016).

Komponen bahan dalam pembuatan biskuit meliputi gula halus, telur, lemak dan bahan dasarnya adalah tepung terigu (Polnaya, et al. 2016). Tepung terigu memiliki kandungan gizi yang baik untuk kesehatan. Tepung terigu mengandung protein berkisar 8-14% (Kusnandar, Danniswara dan sutriyono, 2022), selain itu di tepung terigu juga terdapat kadar air 12%, kadar abu 1,3%, kadar lemak 1,5-2%, kadar serat 2-2,5%, kadar pati 60-68% (Salim, 2011). Tepung terigu banyak dimanfaatkan dalam pembuatan berbagai jenis makanan seperti untuk membuat mie, kue dan roti (Wahyuningsih, et al. 2014).

Tepung terigu berasal dari biji gandum yang tidak dapat tumbuh subur di negara tropis, oleh karena itu Indonesia masih mengimpor terigu dari negara lain. Pada tahun 2022, Indonesia mengimpor 9.5 juta metrik Ton biji gandum untuk membuat 6,661 juta metrik Ton tepung terigu dimana konsumsi tepung terigu per kapita adalah sebesar 66 gram/kapita/hari (Kementerian PPN, 2023). Tepung terigu mengandung gluten. Gluten ini memberikan tekstur, kekenyalan dan elastisitas pada produk. Akan tetapi gluten ini tidak baik dikonsumsi bagi orang penderita autisme, intoleransi gluten (*celiac disease*), alergi gluten (Yulifitianti, giting dan Utomo, 2012). Untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam membuat produk pangan diperlukan alternatif pengganti terigu yang tumbuh di Indonesia seperti singkong (Ihromi, Marianah, dan Susandi, 2018).

Singkong (*Manihot esculenta*) adalah salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Indonesia menempati posisi kelima sebagai produsen singkong dunia dengan kontribusi sebesar 4,97%. Tahun 2019, luas lahan panen singkong mencapai 0,63 juta hektar dengan produksi sebesar 16,35 juta ton. Singkong memiliki prospek besar untuk dikembangkan menjadi produk fungsional yang bermanfaat bagi tubuh (Ikhrum dan Chotimah, 2022). Dalam 100 gram singkong mengandung karbohidrat 38 gram, vitamin B1, Vitamin, kalsium, fosfor, protein, lemak, hidrat arang dan zat besi (Salim, 2011).

Singkong merupakan bahan pangan yang bersifat *perishable* atau mudah rusak. Berdasarkan hasil pengamatan singkong yang tidak langsung diolah setelah 2 hari dipanen maka kualitas singkong menurun seperti perubahan warna menjadi biru gelap akibat terbentuknya asam sianida (Puspa, 2019) dan menimbulkan bau yang menyegat, singkong perlu diolah untuk memperpanjang umur simpannya, salah satunya dengan mengolahnya menjadi tepung mocaf. Penelitian yang sudah dilakukan tentang tepung mocaf sebagai produk pangan seperti (Ihromi, et al. 2018) membuat biskuit dengan menggunakan tepung terigu dan tepung mocaf, (Damayanti, 2024) membuat pancake dengan menggunakan tepung mocaf serta tepung ampas kelapa dan (Arsyad, 2016) membuat biskuit dengan menggunakan tepung terigu dan tepung mocaf.

Tepung mocaf adalah tepung yang dihasilkan dari proses fermentasi singkong dengan bantuan mikroba bakteri asam laktat (Yani dan Akbar, 2018). Salah satu kelebihan tepung mocaf ini adalah *free* gluten sehingga produk yang menggunakan tambahan tepung mocaf dapat mengurangi konsumsi gluten atau produk yang menggunakan *pure* tepung mocaf dapat dikonsumsi oleh orang yang mengidap autisme. Tepung mocaf dapat digunakan untuk membuat kue, mie kering, mie basah, bihun, pempek, bakso, brownies dan sebagainya (Ihromi, et al. 2018).

Tepung mocaf sebagai sumber karbohidrat dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung terigu dalam pembuatan produk pangan seperti biskuit. Biskuit yang kadar airnya rendah maksimal 5% menurut standar SNI sangat sesuai apabila bahan pembuatannya dibuat dengan tepung mocaf karena kandungan kadar air tepung mocaf lebih rendah dibandingkan tepung terigu (Putri, Pratjojo dan Susatyo,

2015). Akan tetapi penggunaannya belum dapat menggantikan tepung terigu secara sempurna karena rasa dan aromanya berbeda sehingga masih perlu penambahan tepung terigu dengan kadar pencampuran tertentu (Khairi, 2022).

Penelitian yang dilakukan (Ihromi, et all. 2018), biskuit dengan perlakuan terbaik 25% terigu dan 75% tepung mocaf menghasilkan nilai kadar air 4,66%, kadar abu 6,49%, kadar pati 35,10%, tekstur 3,19 (renyah), rasa 2,50 (agak enak), warna 2,63 (agak coklat), dan aroma 2,38 (tidak suka). Hasil penelitian Julianti (2023) cookies dengan perlakuan terbaik tepung mocaf 80% dan tepung ubi ungu 20% menghasilkan nilai kadar lemak 19,64%, kadar serat kasar 10,96%, protein 3,506%, karbohidrat 69,48%, antosianin 65,71 mg/100 g, nilai tekstur 4,1 (renyah), aroma 3,66 (agak khas uwi), warna 3,76 (agak ungu), rasa 4,10 (enak).

Penelitian (Silvia, 2024) membuat pancake dengan perlakuan terbaik 90% tepung mocaf dan 10% tepung ampas kelapa menghasilkan nilai kadar air 5,80 %, kadar abu 3,1%, kadar serat kasar 2,80%, tekstur 3,88%, hedonik warna 4,13% (sangat suka), hedonic aroma 3,83% (sangat suka), hedonic rasa 3,75% (sangat suka), hedonik tekstur 3,88% (sangat suka). Penelitian Arsyad (2016) menunjukkan bahwa biskuit dengan komposisi tepung terigu 0 gram dan tepung mocaf 100 gram mendapat penilaian tinggi dari panelis, dengan skor 4,4 untuk rasa (khas biskuit dengan dominasi mocaf), 4,16 untuk warna (coklat), 4,36 untuk aroma (aroma khas mocaf), dan 3,92 untuk tekstur (lunak dan beremah), kadar air 4,58 gram akan tetapi kandungan proteinnya tidak memenuhi standar yaitu 1,31 gram dan kadar abu 1,093 gram.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf Terhadap Mutu Biskuit ”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf terhadap mutu biskuit .

2. Untuk mengetahui perbandingan yang tepat antara tepung terigu dengan tepung mocaf terhadap mutu biskuit .

1.3 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pengetahuan dan informasi tentang pengaruh perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf terhadap mutu biskuit .

1.4 Hipotesis

1. Perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf berpengaruh terhadap mutu biskuit .
2. Terdapat perbandingan yang tepat antara tepung terigu dengan tepung mocaf terhadap mutu biskuit .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tepung Terigu

Tepung terigu adalah bahan pokok dalam industri pangan yang berasal dari gandum, tanaman bij-bijian yang banyak tumbuh di Kanada, Eropa, Amerika, dan Australia. Nama "terigu" sendiri berasal dari Bahasa Portugis "trigo" artinya gandum. Tepung ini umumnya digunakan untuk membuat berbagai produk makanan seperti roti, kue, biskuit, dan mie.

Menurut (Kusnandar, Danniswara dan striyono, 2022) terdapat tiga jenis tepung terigu berdasarkan kandungan protein, yaitu :

- Protein tinggi (*hard flour*) berkisar 12%-14% yang banyak dimanfaatkan dalam pembuatan roti dan mie karena elastisitas dan kekenyalannya yang kuat
- Protein sedang (*medium flour*) berkisar 10%-11,5% yang banyak dimanfaatkan untuk membuat roti, mie basah, bolu dan *pastry*.
- Protein rendah (*soft flour*) berkisar 8%-9,5% yang ideal digunakan dalam pembuatan cookies, wafer dan gorengan.

Tepung terigu kaya akan karbohidrat kompleks dan juga protein dalam bentuk gluten dimana gluten ini berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang dibuat dari tepung terigu. Kandungan komposisi kimia tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi per 100 gr Tepung Terigu

Komposisi	Jumlah
Protein (g)	8-14%
Lemak	1,5-2%
Karbohidrat (g)	77,2
Serat	2-2,5%
Pati	60-68%

Sumber : Kusnandar et all, 2022)

2.2 Singkong (*Manihot esculenta*)

Singkong adalah tanaman tropis dan subtropis tahunan yang masuk dalam keluarga Euphorbiaceae. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan. Indonesia saat ini menempati posisi keempat sebagai negara dengan produsen singkong terbesar di dunia, setelah Thailand, Brasil, dan Nigeria.

Klasifikasi singkong menurut Hartati, Kurniasari dan Yulianto (2008) :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malphigiales
Famili	: Euphorbiaceae
Sub famili	: Crotonoideae
Bangsa	: Manihoteae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>M. esculenta</i>

Singkong memiliki batang pohon yang lunak dan rapuh, dengan bentuk bulat dan bergerigi akibat bekas tangkai daun. Bagian tengah batangnya seperti gabus, dan tanaman ini dapat tumbuh setinggi 1-4 meter. Daun singkong memiliki tangkai yang panjang dengan helaian daun yang menyerupai telapak tangan, terdiri dari 3-8 lembar per tangkai. Umbi singkong memiliki panjang rata-rata 50-80 cm dengan diameter sekitar 3 cm, tergantung jenisnya. Bentuk umbi singkong bervariasi, mulai dari gemuk, lonjong, pendek, hingga memanjang, dengan daging umbi yang berwarna putih atau kekuningan.



Gambar 1. Singkong

Singkong adalah tanaman yang kaya akan manfaat bagi kesehatan tubuh. Tanaman ini memiliki tiga bagian utama yang bermanfaat, yaitu daun, batang, dan umbi. Daun singkong dapat membantu memperbaiki pencernaan dan meningkatkan

jumlah darah, sedangkan umbi singkong dapat menjadi alternatif diet untuk obesitas dan alergi karena kandungan kalornya yang tinggi, yaitu dua kali lipat lebih besar daripada kentang. Komposisi singkong dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Gizi Singkong Dalam 100 Gr Singkong

Komposisi	Jumlah
Karbohidrat (gr)	85
Protein (gr)	1,44-2,42
Abu (gr)	2,21-2,85
Lemak (gr)	0,04-0,10
Vitamin C (mg)	20-30
Serat (gr)	1-3

Sumber : Khasanah dan Yuniar (2023)

2.3 Tepung Mocaf

MOCAF (*Modified Cassava Flour*) adalah tepung singkong yang dihasilkan melalui proses fermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL), yang akan memodifikasi struktur sel singkong. Adapun spesies mikroba yang tumbuh selama fermentasi adalah *Lactobacillus plantarum* berperan untuk menghasilkan asam laktat yang menurunkan pH serta mencegah pertumbuhan bakteri patogen (Yannie, 2015), *Lactobacillus brevis* berperan membantu pembentukan asam laktat dan etanol untuk meningkatkan aroma dan rasa hasil fermentasi, *pediococcus acidilacti* berperan untuk membantu stabilisasi dan menghasilkan senyawa antimikroba (Djoussou, 2017). Mocaf dapat diproduksi dari dua jenis singkong yaitu varietas manis (*sweet cassava*) yang baik untuk pembuatan kue dan biskuit serta varietas pahit (*bitter cassava*) (Nurud, 2018). Melalui inovasi teknologi dan kreativitas, tepung MOCAF dapat digunakan untuk menciptakan berbagai produk pangan yang berkualitas dengan sifat fisik dan rasa yang baik. Terdapat perbedaan kandungan gizi antara tepung terigu dan tepung mocaf. Protein tepung mocaf lebih sedikit dibandingkan terigu akan tetapi karbohidrat mocaf lebih tinggi terutama dalam bentuk pati. Komposisi kimia tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Mocaf

Komposisi	Tepung Mocaf (%)
Kadar air	9,25
Kadar protein	1,93
Kadar pati	85,61
Kadar serat	0,21
Kadar lemak	2,73
Kadar abu	0,30
Kadar HCN	Tidak terdeteksi

Sumber: (Putri, et all. 2015)

2.4 Biskuit

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2973:2022, biskuit adalah produk bakeri kering yang terbuat dari adonan tepung terigu, tanpa atau dengan tambahan bahan pangan lain seperti minyak/lemak yang melalui proses pemanggangan. Bahan utama biskuit meliputi tepung terigu, kuning telur, margarin, susu bubuk, tepung maizena, dan vanili (Yasa boga, 2012). Biskuit memiliki ciri khas berwarna kecoklatan dan rasa manis. Karena biskuit tidak memerlukan pengembangan volume besar, maka bahan dengan kandungan gluten tinggi tidak terlalu diperlukan. Proses pembuatan biskuit meliputi pencampuran/pengadukan adonan, pencetakan, pemberian hiasan, dan pemanggangan. Standar mutu biskuit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Mutu Biskuit

Parameter	Satuan	Nilai
Warna	-	Normal
Rasa	-	Normal
Bau	-	Normal
Kadar air	Fraksi massa %	Maks. 5
Protein	Fraksi massa %	Min 4.5
Kadar abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa %	Maks 0.1

Sumber : Standar Nasional Indonesia 2973:2022

2.5 Bahan Tambahan Pembuatan Biskuit

1. Margarin

Margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi padat atau semi padat yang terbuat dari lemak nabati dan air, dengan atau tanpa tambahan bahan lain. Margarin terdiri dari 80% lemak, 16% air, dan beberapa zat lainnya (Widyadhana, 2023). Dalam pembuatan biskuit, margarin digunakan sebanyak 10-25% dari berat tepung dapat memberikan beberapa manfaat, seperti meningkatkan volume produk, mengurangi tekstur keras, dan menghasilkan tekstur yang lembut (Fitria, Yosephin dan sari, 2021). Margarin berperan sebagai pengganti lemak dalam makanan panggang, membantu memecah struktur adonan dan memberikan kerenyahan pada biskuit. Selain itu, margarin juga terdapat vitamin dan kandungan kalornya yang rendah. Kandungan gizi margarin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi Margarin (dalam 100 gram bahan)

Kandungan gizi	Kadar
Energi (kkal)	720
Lemak (g)	81
Vitamin A (mcg)	606
Karbohidrat (g)	0,40
Protein (g)	0,60
Natrium (mg)	760
B-Karoten (mcg)	633
Air (g)	15,50
Abu(g)	2,50

Sumber : Nilai gizi.com

2. Kuning Telur

Kuning telur memiliki peran penting dalam pembuatan kue kering, seperti mengikat bahan, memberikan kelembapan, nutrisi, rasa gurih, dan aroma. Kandungan lesitin dalam kuning telur juga berfungsi sebagai pengemulsi, kemudian membantu biskuit mengembang apabila digunakan dalam jumlah banyak. Selain itu, menggunakan kuning telur saja dapat menghasilkan kue yang lebih lembut dibandingkan menggunakan telur utuh. (Widiarsi, 2024).

3. Gula halus

Dalam pembuatan biskuit, gula yang digunakan sebaiknya sudah dihaluskan untuk menghasilkan tekstur biskuit yang halus. Gula berperan penting dalam membuat biskuit menyebar dengan baik selama pemanggangan dan memberikan rasa manis. Penggunaan gula harus tepat dalam takaran dan bentuknya. Pemanasan gula yang terlalu lama dapat menyebabkan karamelisasi, sedangkan penambahan gula yang berlebihan dapat membuat biskuit berwarna lebih coklat dan teksturnya lebih keras ((Mayasari, 2015). Sebaliknya, jika gula yang ditambahkan kurang, biskuit dapat menjadi kurang coklat, kering, dan kurang renyah

4. Vanili

Vanili dengan bahasa latin (*Vanillia planifolia*) merupakan hasil oksidasi isoeugenol berupa serbuk mirip jarum yang berwarna putih kekuning-kuningan serta memiliki rasa dan bau yang khas (Shauma, 2023). Vanili yang digunakan pada proses pembuatan biskuit bertujuan untuk menambah cita rasa dan aroma akan tetapi apabila terlalu banyak akan terasa pahit.

5. Susu bubuk

Susu bubuk adalah produk susu yang telah dikeringkan untuk mengurangi kadar airnya, tersedia dalam beberapa jenis seperti *full cream*, skim, dan formula. Susu bubuk *full cream* sangat cocok untuk pembuatan biskuit karena memberikan kaya rasa, tekstur yang lembut, dan aroma gurih. Dalam 100 gram susu bubuk terkandung berbagai nutrisi penting seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, magnesium, serta vitamin A, B2, D, dan B12 (Weaver, 2019).

6. Tepung Maizena

Tepung maizena adalah tepung yang diolah dari pati jagung dan kaya akan karbohidrat. Tepung ini umumnya digunakan dalam pembuatan roti, kue kering, dan biskuit. Pati dalam tepung maizena berfungsi sebagai pengikat dan pengental. Komposisi pati terdiri dari amilosa 24-26%, amilopektin, serta material lain seperti protein dan lemak. Tepung maizena memiliki sifat unik yang tidak larut dalam air dingin, tetapi dapat membentuk gel kental ketika dipanaskan, sehingga efektif untuk mengatur tekstur dan konsistensi produk.

Penggunaan tepung maizena sebaiknya dibatasi antara 10% hingga 20% dari total bahan tepung, karena penggunaan yang berlebihan dapat membuat kue menjadi lebih rapuh dan rentan berjamur (Gunawan, 2013). Tepung maizena digunakan sebagai bahan pendukung dalam pembuatan cake untuk memberikan tekstur yang lembut dan renyah. Kandungan gizi pada tepung maizena dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komponen Kimia Tepung Maizena

komposisi	Kandungan
Protein (g)	0,30
Lemak total (g)	0,05
Karbohidrat (g)	85
Air (g)	8,32
Energi (g)	343
Kadar abu (g)	0,09

Sumber : (Ratnasari, Dewi dan Purniasih, 2021)

2.6 Proses Pembuatan Biskuit

1. Persiapan Bahan

Dalam proses pembuatan biskuit bahan-bahan yang digunakan harus berkualitas baik karena dapat mempengaruhi mutu biskuit yang dihasilkan.

2. Pencampuran (*mixing*) dan Pengadukan

Dalam proses pencampuran adonan biskuit, ada dua metode yang umum digunakan, yaitu *mixing method* dan *all-in method*. *Mixing method* melibatkan pencampuran gula dan lemak terlebih dahulu sebelum menambahkan tepung, sedangkan *all-in method* mencampur semua bahan sekaligus hingga homogen. Pada pembuatan biskuit, proses pencampuran biasanya dimulai dengan mencampur kuning telur, gula, lemak, dan garam, kemudian tepung ditambahkan secara perlahan (Julianti, 2023). Pencampuran bahan bertujuan untuk menciptakan adonan yang seragam, yang mempengaruhi rasa, tekstur, dan warna kue. Adonan yang tercampur rata menandakan proses pencampuran yang berhasil.

Pengadukan adalah proses yang menyebabkan bahan-bahan bergerak dan komponennya menyebar secara merata, sehingga molekul-molekul dan zat-zat dalam

bahan tersebut tercampur dengan baik. (terdispersi). Lamanya proses pengadukan juga dapat menyebabkan kerusakan pada tekstur gluten, namun jika proses pengadukan kurang lama maka akan penyerapan air yang tidak sempurna dan dapat mengurangi keelastisan pada adonan dan juga biskuit akan mudah patah.

3. Pencetakan Adonan (*forming*)

Proses pencetakan biskuit menggunakan alat yang biasa disebut dengan *sput* dimana adonan kue dimasukkan ke dalam alat *sput* yang kemudian disemprotkan serta dibentuk. Proses pencetakan pada biskuit ukurannya juga harus sama agar didapatkan biskuit yang baik dan matang secara merata serta tidak hangus.

4. Pemanggangan (*baking*)

Pemanggangan adalah proses memasak dengan suhu tinggi yang melibatkan transfer panas melalui radiasi, konveksi, dan konduksi. Proses ini menyebabkan perubahan kimiawi pada produk, seperti gelatinisasi pati, penguapan air, reaksi Maillard, dan karamelisasi gula. Untuk hasil yang optimal, penting untuk menjaga kelembaban oven, waktu pemanggangan, dan suhu oven yang stabil. (Agatha, 2016).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Februari 2025. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Analisa Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi Kampus Pondok Meja

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pengolahan tepung mocaf adalah singkong, air dan starter BIMO-CF. Sedangkan bahan pengolahan biskuit adalah tepung terigu, tepung mocaf, margarin, gula halus, susu bubuk, kuning telur, tepung maizena, dan vanili.

Alat yang digunakan dalam pengolahan tepung mocaf adalah pisau, parutan singkong, toples, blender dan ayakan. Alat pengolahan biskuit adalah timbangan analitik, baskom, spatula, *whisk*, *sput*, oven.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan perlakuan perbandingan tepung terigu (TT) dengan tepung mocaf (TM) dalam pembuatan biskuit yang terdiri dari 5 taraf perlakuan (P) yaitu :

P0: Perbandingan TT : TM = 100% : 0%

P1: Perbandingan TT : TM = 90% : 10%

P2: Perbandingan TT : TM = 80% : 20%

P3: perbandingan TT : TM = 70% : 30%

P4: Perbandingan TT : TM = 60% : 40%

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Formulasi perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formulasi Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf dalam Pembuatan Biskuit

Formulasi	Satuan	Perlakuan tepung terigu dan tepung mocaf (%)				
		P1	P2	P3	P4	P5
		100:0	90:10	80:20	70:30	60:40
Tepung terigu	Gram	250	225	200	175	150
Tepung mocaf	Gram	0	25	50	75	100
Gula halus	Gram	115	115	115	115	115
Margarin	Gram	200	200	200	200	200
Kuning Telur	Gram	35	35	35	35	35
Susu bubuk	Gram	22	22	22	22	22
Tepung maizena	Gram	20	20	20	20	20
Vanili	Gram	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahap utama: pembuatan tepung mocaf, pembuatan biskuit, dan analisis hasil penelitian biskuit.

3.5 Pembuatan Tepung Mocaf (Hadistio, Jumiono dan Fitri, 2019)

Proses pembuatan tepung mocaf diawali dengan persiapan bahan baku yaitu singkong. Singkong yang digunakan adalah singkong yang masih segar dipanen setelah berusia 8-10 bulan. Singkong yang sudah dipanen dilakukan sortasi dan dipisahkan singkong yang kecil, rusak mekanis dan rusak biologis. Singkong yang sama ukurannya/ukuran yang besar dibersihkan dan dikupas kulitnya kemudian dicuci hingga bersih. Singkong yang sudah bersih diiris menjadi bentuk *chip* dengan ketebalan 1-1,5 mm. Pengirisan ini bertujuan untuk mempermudah pengeringan *chip* singkong. Proses dilanjut dengan fermentasi di dalam toples tertutup menggunakan air dan starter BIMO-CF selama 12 jam. Setelah fermentasi singkong dilakukan pencucian 3-4 kali sampai warna air tidak keruh kemudian ditiriskan dan dilanjut dengan pengovenan selama 8 jam dengan suhu 70°C atau sampai kadar air *chip* singkong maks 12%. Setelah *chip* singkong kering dilakukan penepungan dengan menggunakan blender selama 3 menit dan proses terakhir

adalah pengayakan menggunakan saringan 80 mesh kemudian diuji pH dan kadar airnya.

3.6 Pembuatan Biskuit (Putri, 2023)

Penelitian ini dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan seperti tepung terigu, tepung mocaf, gula halus, margarin, susu bubuk, dan vanili. Bahan-bahan tersebut ditimbang dan dimasukkan kedalam wadah. Bahan-bahan tersebut kemudian ditimbang dan disiapkan dalam wadah. Selanjutnya, gula halus dan margarin dicampur dengan kuning telur dan vanili, diaduk rata selama 2 menit pada suhu ruang. Setelah itu, tepung maizena, susu bubuk, tepung terigu, dan tepung mocaf (sesuai perlakuan) ditambahkan ke dalam campuran tersebut. Lalu adonan diuleni/diaduk hingga kalis dengan menggunakan spatula. Selanjutnya dilakukan pencetakan adonan dengan menggunakan *sprit* dengan ukuran 1x5 cm dan dipanggang pada suhu 120⁰C selama 40 menit. Setelah di oven, biskuit diuji sifat fisikokimianya yang meliputi uji kadar air, kadar abu tidak larut dalam asam dan uji organoleptik.

3.7 Parameter yang Diamati

3.7.1 pH (AOAC, 2005)

Analisis pH pada tepung mocaf dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7 untuk memastikan akurasi pengukuran. Sampel tepung mocaf dihaluskan, ditimbang 2 gram, dan dicampur dengan 20 ml air suling. Setelah diaduk, sebagian campuran diambil untuk diukur pH-nya menggunakan pH meter.

3.7.2 Analisa Kadar Air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dilakukan dengan metode pengeringan oven, dimulai dengan mengeringkan cawan porselin pada suhu 105°C selama 30 menit, lalu didinginkan dan ditimbang untuk mendapatkan berat awal. Selanjutnya, sampel yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam cawan lalu ditimbang seberat 2 gram. Cawan kemudian dipanaskan di oven pada suhu 105°C selama 3 jam, didinginkan, dan ditimbang. Proses ini diulangi beberapa kali hingga diperoleh berat yang

konstan. Kadar air kemudian dihitung menggunakan rumus yang telah ditentukan. Kadar air dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$kadar\ air = \frac{w1-w2}{w1-w0} \times 100\%$$

keterangan :

W0 : Berat cawan kosong

W1 : Berat cawan kosong + sampel sebelum dikeringkan

W2 : Berat cawan kosong + sampel setelah dikeringkan

3.7.3 Uji Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam (SNI 2973:2018)

Analisis kadar abu dilakukan sesuai SNI 2973:2018. Proses ini melibatkan pembakaran bahan organik hingga menjadi abu. Tahapan awalnya adalah mengeringkan cawan di oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dan ditimbang. Sampel seberat 5 gram kemudian ditempatkan dalam cawan yang telah dikeringkan dan dibakar dalam tanur pada suhu 550-600°C hingga pengabuan sempurna. Setelah itu, sampel yang telah diabukan didinginkan dan ditimbang. Penentuan kadar abu yang tidak larut dalam asam dilakukan dengan mereaksikan abu yang telah diperoleh dengan 5 ml asam klorida encer 10%, kemudian campuran tersebut dididihkan selama 5 menit dan dipanaskan dalam penangas air hingga kering. Setelah kering ditambahkan Kembali 5 ml asam klorida ke dalam residu dan 20 ml air suling kemudian dipanaskan di hot plate sampai mendidih, larutan panas disaring dengan menggunakan kertas saring dan ditambahkan 150 ml air pada proses penyaringan, pindahkan kertas saring kedalam cawan, kemudian ditanur selama 3 jam dengan suhu 600°C. dinginkan cawan didalam desikator dan timbang dan hitung menggunakan rumus :

$$kadar\ abu\ (\%) = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A : Berat cawan yang kosong (g)

B : Berat cawan + sampel awal (g)

C : Berat cawan + berat abu (g)

3.7.4 Uji Organoleptik (Ayustaningwarno, 2014)

Uji organoleptik dilakukan dengan metode uji hedonik dan mutu hedonik, di mana panelis diminta memberikan penilaian terhadap produk. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen dan menilai aspek-aspek organoleptik produk. Pengujian ini melibatkan 30 panelis semi terlatih yang memberikan tanggapan terhadap produk yang mereka coba. Skor penilaian uji mutu hedonik biskuit dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Skor Penilaian Uji Mutu Hedonik Biskuit

Skor	Aroma	Warna	Tekstur	Rasa
5	Sangat tidak beraroma tepung mocaf	Sangat kuning kecoklatan	Sangat Renyah	Sangat tidak terasa tepung mocaf
4	Tidak beraroma tepung mocaf	Kuning kecoklatan	Renyah	Tidak terasa tepung mocaf
3	Agak beraroma tepung mocaf	Agak kuning kecoklatan	Agak renyah	Agak terasa tepung mocaf
2	Beraroma tepung mocaf	Coklat	Tidak renyah	terasa tepung mocaf
1	Sangat beraroma tepung mocaf	Sangat coklat	Sangat tidak renyah	Sangat terasa tepung mocaf

Tabel 9. Skor Penilaian Uji Hedonik Biskuit (Keseluruhan)

Skor	Penerimaan keseluruhan
5	Sangat suka
4	suka
3	Agak suka
2	Tidak Suka
1	Sangat tidak suka

3.8 Analisis data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada tingkat signifikansi 1% dan 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan setelah proses pembuatan biskuit dengan perbandingan tepung terigu dan tepung mocaf selesai sesuai dengan prosedur dan dilakukan uji parameter. Parameter yang dilakukan yaitu :

4.1 Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air dalam bahan yang dinyatakan dalam bentuk persen. Ndumuye, Tineke dan Mercy (2022) menyatakan bahwa kadar air dapat mempengaruhi rasa, tekstur atau penampakan suatu bahan pangan dan juga umur simpan dimana semakin tingginya kadar air maka akan memudahkan bakteri atau jamur untuk berkembang biak, sehingga terjadi kontaminasi atau kerusakan pada bahan pangan. Sebaliknya semakin rendah kadar air maka umur simpan bahan akan lebih tahan lama. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam Lampiran 4 menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air biskuit yang dihasilkan. Rata-rata nilai kadar air biskuit dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-Rata Kadar Air (%) Biskuit Pada Berbagai Perlakuan

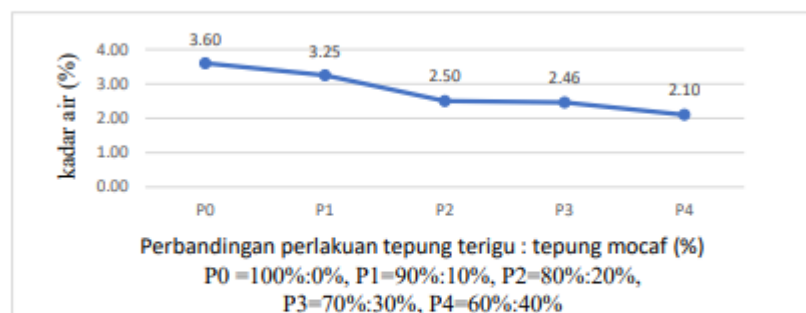
Perlakuan	Kadar air (%)	
P0 (Tepung terigu 100% : tepung mocaf 0%)	3,60	c
P1 (Tepung terigu 90% : tepung mocaf 10%)	3,25	bc
P2 (Tepung terigu 80% : tepung mocaf 20%)	2,50	abc
P3 (Tepung terigu 70% : tepung mocaf 30%)	2,46	ab
P4 (Tepung terigu 60% : tepung mocaf 40%)	2,10	a

Ket : -angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama berbeda sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DNMR

Berdasarkan Tabel 10 perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2 tetapi berbeda nyata dengan P3 dan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0, P2, dan P3 tetapi berbeda sangat nyata dengan P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P0, P1, P3 dan P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P1, P2 dan P4 tetapi berbeda sangat nyata dengan P0. Perlakuan P4 berbeda sangat nyata dengan P0 dan P1 tetapi tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3. Hal ini diduga oleh

perbedaan kadar air bahan baku biskuit, dimana tepung mocaf memiliki kadar air 7% dan tepung terigu 10%. Sulaswati (2008) menyatakan bahwa tepung mocaf memiliki sifat hidrofilik yang membantu menyerap dan mengikat air, sehingga dapat menurunkan kadar air dalam bahan. Dengan proses pemanasan dan pengeringan, tepung mocaf dapat membuat bahan menjadi lebih kering dan stabil, sehingga meningkatkan kualitas dan stabilitas bahan.

Penurunan kadar air diduga karena gluten pada adonan. Gluten adalah komponen penting dalam tepung terigu yang terdiri dari dua protein utama, yaitu glutenin dan gliadin. Ketika tepung terigu dicampur dengan air, glutenin dan gliadin akan berinteraksi dan membentuk jaringan gluten yang elastis (Priyati et al. 2016). Jaringan gluten ini akan mengikat molekul air yang menyebabkan semakin banyak tepung terigu yang digunakan maka kadar air dalam biskuit semakin tinggi, Gluten memberikan sifat elastis pada adonan sehingga adonan dapat meregang dan kembali ke bentuk semula, serta membuat adonan mampu menahan gas sehingga adonan dapat mengembang dengan baik. Nilai kadar air yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan telah memenuhi SNI 2973:2022 yang menyatakan bahwa kadar air maksimum biskuit adalah 5%. Grafik rata-rata kadar air biskuit dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik nilai rata-rata kadar air biskuit pada berbagai perlakuan

Gambar 2 diketahui bahwa semakin tinggi penambahan tepung mocaf maka kadar air biskuit semakin menurun.

4.3 Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam

Kadar abu adalah jumlah total mineral dan komponen anorganik yang terkandung dalam suatu bahan pangan, yang merupakan sisa dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik (Manfaati, et al. (2019). Kadar abu tidak larut dalam asam merupakan abu yang tidak dapat larut di dalam asam yang menunjukkan kandungan mineral, serat kasar, kemurnian, dan kebersihan suatu produk pangan yang dihasilkan (Kristiandi, et al 2021). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam Lampiran 5 menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh nyata terhadap kadar abu tidak larut dalam asam biskuit yang dihasilkan. Rata-rata nilai kadar abu tidak larut dalam asam disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-Rata Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam (%) Biskuit Pada Berbagai Perlakuan

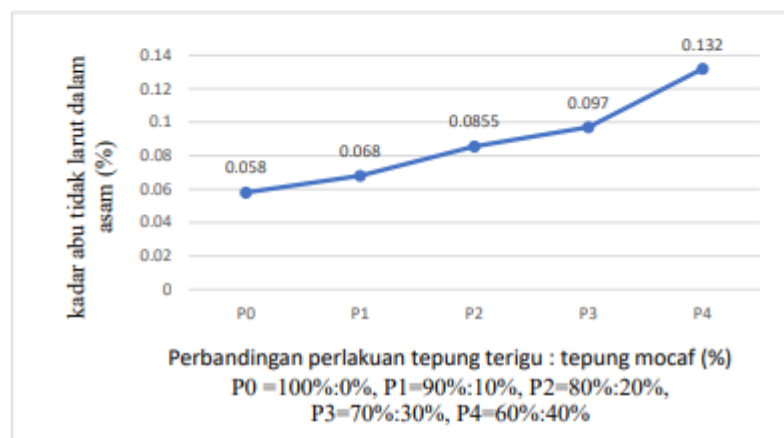
Perlakuan	Kadar abu tidak larut dalam asam (%)
P0 (Tepung terigu 100% : tepung mocaf 0%)	0,058 a
P1 (Tepung terigu 90% : tepung mocaf 10%)	0,068 ab
P2 (Tepung terigu 80% : tepung mocaf 20%)	0,085 abc
P3 (Tepung terigu 70% : tepung mocaf 30%)	0,097 abc
P4 (Tepung terigu 60% : tepung mocaf 40%)	0,132 c

Ket : angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DNMR

Berdasarkan Tabel 11 Perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0, P2 dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P3 dan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P1 tetapi tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3. Hal ini diduga tepung mocaf mengandung mineral seperti kalium, magnesium, kalsium, silikon dalam bentuk silika. Mineral silika dalam singkong merupakan salah satu senyawa anorganik yang tidak hilang pada saat pelarutan dengan asam (Febrianto, Buchari, 2014). Hal ini didukung oleh Akbar (2022) yang mengatakan bahwa mineral silika dapat

mempengaruhi kadar abu suatu bahan. Sehingga semakin banyak tepung mocaf yang digunakan maka kadar abu tidak larut dalam asam semakin tinggi.

Berdasarkan standar mutu SNI 2973:2022 kadar abu tidak larut dalam asam biskuit maksimal 0,1%, sehingga perlakuan biskuit dengan perbandingan tepung terigu dan tepung mocaf mulai dari perlakuan P0, P1, P2 dan P3 memenuhi standar mutu akan tetapi perlakuan P4 tidak memenuhi standar mutu. Grafik rata-rata kadar abu tidak larut dalam asam biskuit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata kadar abu tidak larut dalam asam biskuit pada berbagai perlakuan.

Gambar 3 semakin banyak tepung mocaf maka semakin tinggi kadar abu tidak larut dalam asam pada biskuit.

4.4 Uji Organoleptik

4.4.1 Warna

Warna berperan penting dalam menentukan penerimaan panelis karena merupakan kesan pertama yang diperoleh oleh panelis (Mahirdini, Diana 2016). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam Lampiran 6 perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf berpengaruh nyata terhadap warna biskuit yang dihasilkan. Rata-rata nilai uji organoleptik arna dapat dilihat pada Tabel 12

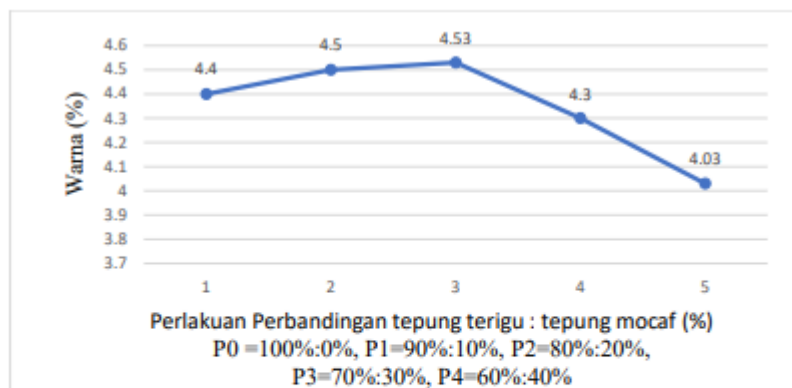
Tabel 12. Rata-Rata Warna Biskuit Pada Berbagai Perlakuan.

Perlakuan	warna
P0 (Tepung terigu 100% : tepung mocaf 0%)	4,40 b
P1 (Tepung terigu 90% : tepung mocaf 10%)	4,50 b
P2 (Tepung terigu 80% : tepung mocaf 20%)	4,53 b
P3 (Tepung terigu 70% : tepung mocaf 30%)	4,30 ab
P4 (Tepung terigu 60% : tepung mocaf 40%)	4,03 a

Ket : -angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DNMRT.

Skor 1=sangat coklat, 2=coklat, 3=agak kuning kecoklatan, 4=kuning kecoklatan, 5=kuning keemasan.

Berdasarkan Tabel 12 perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0, P2 dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan p3 tidak berbeda nyata dengan P0, P1, P2 dan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1 dan P2 tetapi tidak berbeda nyata dengan P3. Hal ini diduga karena adanya perbedaan karbohidrat yaitu pati tepung terigu dan tepung mocaf pada adonan bahan yang digunakan. Penggunaan tepung Mocaf dalam pembuatan biskuit dapat mempengaruhi warna produk akhir karena kandungan pati tepung mocaf yang tinggi, yaitu 97,3% (Sunarsi, et all. 2011) dibandingkan dengan tepung terigu yang memiliki kandungan pati sekitar 60-68%. Selama proses fermentasi, pati dihidrolisis menjadi gula sederhana, sehingga kadar gula reduksi meningkat (Kurniatai, et all. 2012). Gula reduksi ini dapat bereaksi dengan asam amino dalam tepung Mocaf untuk menghasilkan senyawa melanoidin yang menyebabkan warna biskuit menjadi lebih kecoklatan. Semakin banyak tepung Mocaf yang digunakan, semakin tinggi kandungan pati yang dapat dihidrolisis menjadi gula reduksi, sehingga warna biskuit akan semakin kecoklatan. Grafik rata-rata warna biskuit dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata warna biskuit pada berbagai perlakuan

Gambar 4 semakin banyak tepung mocaf yang digunakan maka warna biskuit semakin kecoklatan.

4.4.2 Aroma

Aroma adalah salah satu parameter dalam pengujian sensori dengan menggunakan indra penciuman. Kusmawati *et al.* (2000) menyatakan bahwa aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik dengan aroma yang harum dapat menarik orang untuk mencicipinya. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam Lampiran 7 perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf berpengaruh nyata terhadap aroma biskuit yang dihasilkan. Rata-rata nilai aroma biskuit dapat dilihat pada Tabel 13.

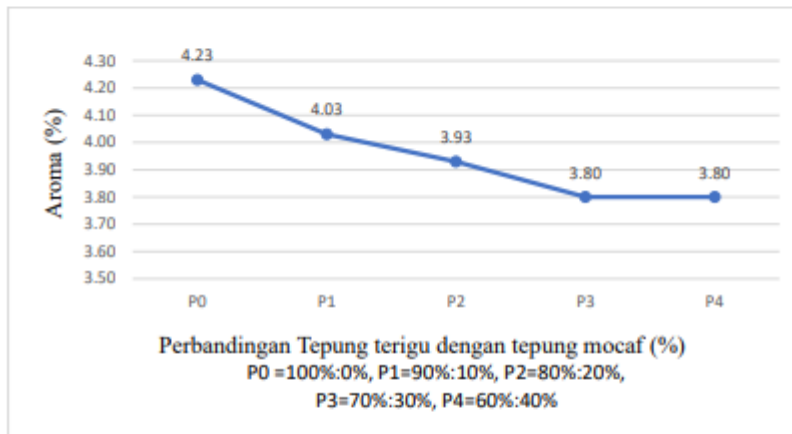
Tabel 13. Rata-Rata Aroma Biskuit Pada Berbagai Perlakuan.

Perlakuan	Aroma
P0 (Tepung terigu 100% : tepung mocaf 0%)	4,23 bc
P1 (Tepung terigu 90% : tepung mocaf 10%)	4,03 abc
P2 (Tepung terigu 80% : tepung mocaf 20%)	3,93 abc
P3 (Tepung terigu 70% : tepung mocaf 30%)	3,80 ab
P4 (Tepung terigu 60% : tepung mocaf 40%)	3,73 a

Ket : angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DNMRT

Skor 1= sangat beraroma tepung mocaf, 2=beraroma tepung mocaf, 3=agak beraroma tepung mocaf, 4=tidak beraroma tepung mocaf, 5=sangat tidak beraroma tepung mocaf.

Berdasarkan Tabel 13 Perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata P0, P2, P3 dan P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan P0, P1, P2 dan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan P0 tetapi tidak berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3. Hal ini diduga oleh tepung terigu yang tidak beraroma sedangkan tepung mocaf beraroma khas karena proses pembuatan tepung mocaf melalui proses fermentasi (Vera, Muhammad, 2018). Menurut Arsyad (2016) bahwa aroma khas tepung mocaf berasal dari degradasi pati/pemecahan pati yang menghasilkan senyawa volatile seperti aldehid, keton dan ester yang memberikan aroma khas pada tepung mocaf.



Gambar 5. Grafik nilai rata-rata aroma biskuit pada berbagai perlakuan.

Gambar 5 hasil uji organoleptik aroma menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi tepung mocaf, nilai aroma biskuit semakin turun.

4.4.3 Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor penentu tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Rasa biasanya sesuatu yang diterima oleh lidah (Lamusu, 2018) dimana penginderaan cecapan manusia ada empat yaitu manis, pahit asam dan asin serta ada tambahan respon bila dilakukan modifikasi (Zuhra, 2006). Hasil analisis sidik ragam Lampiran 8 menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf berpengaruh sangat nyata terhadap rasa biskuit yang dihasilkan. Rata-rata nilai rasa disajikan pada Tabel 14.

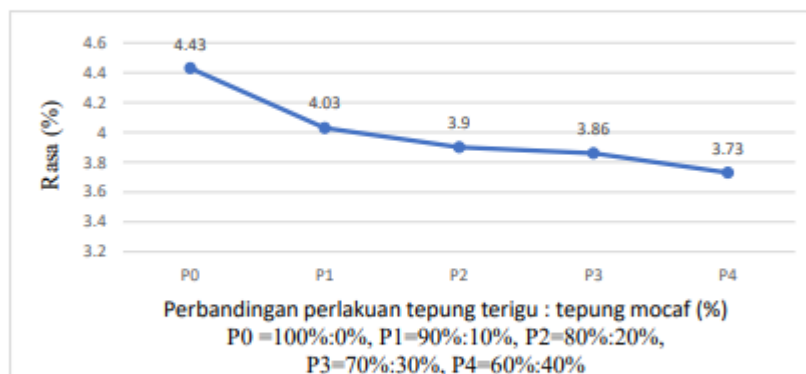
Tabel 14. Rata-Rata Rasa Biskuit Pada Berbagai Perlakuan.

Perlakuan	Rasa
P0 (Tepung terigu 100% : tepung mocaf 0%)	4,43 cd
P1 (Tepung terigu 90% : tepung mocaf 10%)	4,03 bcd
P2 (Tepung terigu 80% : tepung mocaf 20%)	3,9 abc
P3 (Tepung terigu 70% : tepung mocaf 30%)	3,6 ab
P4 (Tepung terigu 60% : tepung mocaf 40%)	3,5 a

Ket : - angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DNMRT

Skor 1= sangat terasa tepung mocaf, 2=terasa tepung mocaf, 3=agak terasa tepung mocaf, 4=tidak terasa tepung mocaf , 5=sangat tidak terasa tepung mocaf.

Berdasarkan Tabel 14 perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2 tetapi berbeda nyata dengan P3 dan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0, P2 dan P3 tetapi berbeda nyata dengan P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P0, P1, P3 dan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan P0 dan P1 tetapi tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3. Semakin banyak tepung mocaf yang ditambahkan maka nilai rasa biskuit semakin menurun hal itu diduga oleh senyawa asam pada tepung mocaf yang dihasilkan pada proses fermentasi (Subagio, 2007). Senyawa ini memberikan rasa khas pada biskuit ditandai dengan adanya *after taste* yang khas yaitu seperti sedikit rasa asam setelah menelan biskuit.



Gambar 6. Grafik rata-rata rasa biskuit pada berbagai perlakuan

Gambar 6 hasil uji organoleptik rasa menunjukkan bahwa semakin banyak tepung mocaf maka rasa biskuit semakin terasa tepung mocaf.

4.4.4 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting pada produk biskuit yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen (Ratnawati et al., 2020). Menurut Sudarta (2018) tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan diuji mekanika maupun uji secara penginderaan dengan mulut pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan maupun perasaan dengan jari. Hasil analisis sidik ragam Lampiran 9 menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur biskuit yang dihasilkan Rata-rata uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-Rata Tekstur Biskuit Pada Berbagai Perlakuan.

Perlakuan	Tekstur
P0 (Tepung terigu 100% : tepung mocaf 0%)	3,50 a
P1 (Tepung terigu 90% : tepung mocaf 10%)	3,43 ab
P2 (Tepung terigu 80% : tepung mocaf 20%)	3,87 bc
P3 (Tepung terigu 70% : tepung mocaf 30%)	4,07 c
P4 (Tepung terigu 60% : tepung mocaf 40%)	4,20 c

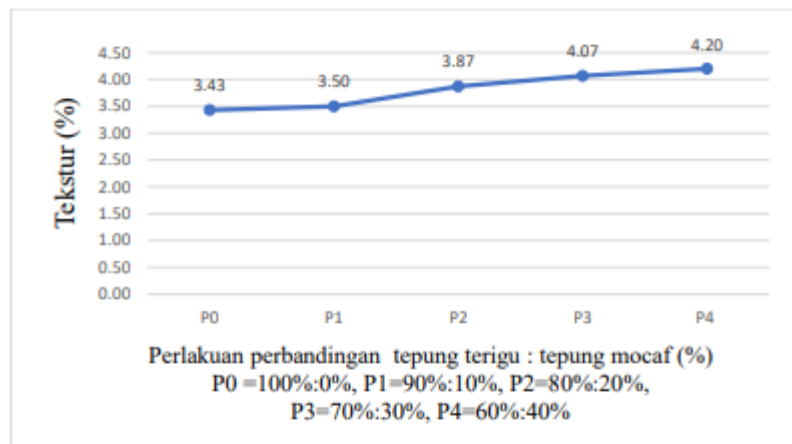
Ket : angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda sangat nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DNMRT.

Skor 1=sangat tidak renyah, 2=tidak renyah, 3=agak renyah, 4=renyah, 5=sangat renyah

Berdasarkan Tabel 15 perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1 tetapi berbeda sangat nyata dengan P2, P3 dan P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0 dan P2 tetapi berbeda sangat nyata dengan P3 dan P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P1, P3 dan P4 tetapi berbeda sangat nyata dengan P0. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan P0 dan P1 tetapi tidak berbeda nyata dengan P2 dan P4. Semakin banyak tepung mocaf yang digunakan, maka tekstur biskuit yang dihasilkan akan semakin renyah. Hal tersebut diduga karena gluten yang terdapat pada tepung terigu. Gluten adalah protein yang terkandung dalam tepung terigu dan berperan penting dalam menentukan tekstur adonan dan produk akhir. Gluten memberikan sifat elastis pada adonan karena kemampuannya untuk membentuk jaringan protein yang kuat dan fleksibel. Ketika adonan yang mengandung gluten diproses, gluten akan membentuk struktur yang elastis dan

dapat menahan bentuknya, menyebabkan biskuit yang dihasilkan kurang renyah (Thumury, *et al.*, (2018),

Pada proses pendinginan biskuit setelah dipanggang, pati dalam biskuit mengalami retrogradasi, yaitu proses perubahan struktur pati di mana molekul pati yang telah terpisah dan terhidrasi kembali membentuk struktur kristal yang lebih teratur (Winarno, 2002). Kandungan pati tepung Mocaf yaitu sekitar 97,3% (Sunarsi, *et al.*, 2011), lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu yang memiliki kandungan pati sekitar 60-68%, sehingga semakin banyak tepung Mocaf yang digunakan dalam pembuatan biskuit, semakin tinggi kandungan pati yang akan mengalami retrogradasi, sehingga tekstur biskuit menjadi lebih renyah.



Gambar 15. Grafik rata-rata tekstur biskuit pada berbagai perlakuan

Gambar 15 menunjukkan bahwa semakin banyak tepung mocaf yang digunakan tekstur biskuit semakin renyah.

4.4.5 Penerimaan Keseluruhan

Penilaian penerimaan keseluruhan bertujuan untuk mengetahui Tingkat kesukaan produk secara menyeluruh (tekstur, warna, rasa dan aroma) (Purnamasari, *et al.*, 2022). Hasil analisis sidik ragam penerimaan keseluruhan pada Lampiran 10 menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf berpengaruh sangat nyata terhadap biskuit. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf berpengaruh sangat nyata

terhadap penerimaan keseluruhan biskuit yang dihasilkan. Rata-rata penerimaan keseluruhan biskuit pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-Rata Penerimaan Keseluruhan Biskuit Pada Berbagai Perlakuan.

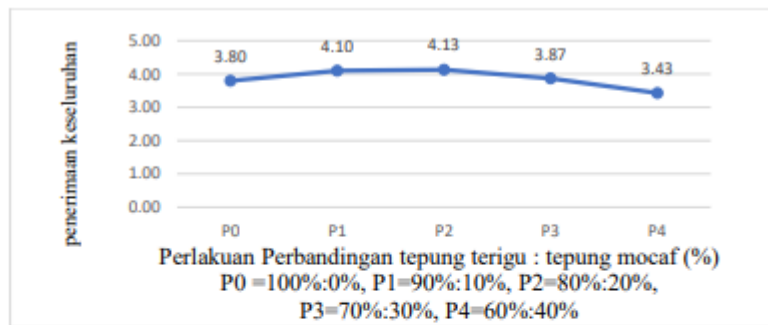
Perlakuan	Penerimaan Keseluruhan
P0 (Tepung terigu 100% : tepung mocaf 0%)	3,8 ab
P1 (Tepung terigu 90% : tepung mocaf 10%)	4,1 b
P2 (Tepung terigu 80% : tepung mocaf 20%)	4,13 b
P3 (Tepung terigu 70% : tepung mocaf 30%)	3,87 b
P4 (Tepung terigu 60% : tepung mocaf 40%)	3,43 a

Ket : -angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%

Skor 1= sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak suka, 4=suka, 5=sangat suka

Berdasarkan Tabel 16 perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Perlakuan P1 berbeda sangat nyata dengan P4 tetapi tidak berbeda nyata dengan P0, P2 dan P3. Perlakuan P2 berbeda sangat nyata dengan P4 tetapi tidak berbeda nyata dengan P0, P1 dan P3. Perlakuan P3 berbeda sangat nyata dengan P4. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan P0 tetapi berbeda sangat nyata dengan P1, P2 dan P3.

Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan dengan penggunaan tepung mocaf 10% sampai 30% panelis memberikan respon suka terhadap biskuit. Tetapi pada penggunaan 40% tepung mocaf panelis memberikan respon agak suka. Hal tersebut diduga karena adanya *after taste* yaitu sedikit rasa agak asam setelah menelan biskuit yang membuat panelis kurang suka. Selain itu warna biskuit pada P4 juga semakin kecoklatan. Berdasarkan uji organoleptik penerimaan keseluruhan diketahui bahwa panelis lebih suka pada perlakuan 2 yaitu tepung terigu 80% dan tepung mocaf 20% dengan warna kuning kecoklatan, tidak beraroma mocaf, tidak terasa tepung mocaf dan bertekstur renyah. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan biskuit dapat dilihat pada Grafik 8.



Gambar 8. Grafik rata-rata penerimaan keseluruhan biskuit pada berbagai perlakuan

Gambar 8 semakin tinggi tepung mocaf yang digunakan nilai biskuit juga semakin tinggi tetapi pada P3 dan P4 nilai penerimaan keseluruhan menurun.

4.4 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan perlakuan yang menghasilkan nilai terbaik dari seluruh variabel yang diamati. Skor nilai yang diberikan antara 1-5 (terburuk-terbaik). Bobot yang dihitung adalah hanya parameter yang berpengaruh nyata yaitu kadar air, kadar abu tidak larut dalam asam, warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan.

Tabel 17. Penentuan Perlakuan terbaik

Perlakuan Tt : Tm (%)	K. Air	K. AS	warna	aroma	rasa	tekstur	P. Ks	Total
P0=100:0	1	5	3	5	5	2	2	23
P1=90:10	2	4	4	4	4	1	4	23
P2=80:20	3	3	5	3	3	3	5	25
P3=70:30	4	2	2	2	2	4	3	19
P4=60:40	5	1	1	1	1	5	1	15

Ket : Tt:Tm (tepung terigu : Tepung mocaf), K.air (kadar air), K. As (kadar abu tidak larut dalam asam), P.ks (penerimaan Keseluruhan).

Tabel 17 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai 25 dan perlakuan terendah yaitu pada perlakuan P4 dengan nilai 15.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perbandingan tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh sangat nyata pada kadar air, rasa, tekstur, penerimaan keseluruhan dan berpengaruh nyata pada kadar abu tidak larut dalam asam, aroma dan warna.
2. Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu pada perlakuan P2 dengan kadar air 2,50%, kadar abu tidak larut dalam asam 0,085%, warna 4,53% (kuning kecoklatan, aroma 3,93 (agak beraroma tepung mocaf - tidak beraroma tepung mocaf), rasa 3,9 (agak terasa tepung mocaf - tidak terasa tepung mocaf), tekstur 3,87 (agak renyah - renyah), penerimaan keseluruhan 4,13 (suka).

5.2 Saran

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menggunakan perbandingan tepung terigu 80% dengan tepung mocaf 20% dalam pembuatan biskuit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agatha (2016). Kadar Air, Tebal, Berat, Dan Tekstur Biskuit Cokelat Akibat Perbedaan Transfer Panas. Fakultas Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.
- Akbar, A. A., Hasan, S. A., (2022) novasi Sintesis Polyethylene sebagai Bahan Bakar Berbantuan Karbon Aktif Kulit Singkong dalam Upaya Mewujudkan SDG's. *Journal for energetic youngsters*.
- AOAC. (2005). Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. *In American Journal of Public Health and the Nations Health* (Vol. 46, Issue 7). Association of Official Analytical Chemist, Inc. <https://doi.org/10.2105/ajph.46.7.916-a>
- Arifin, H., Anggraini, N., Handayani, D., Rasyid, R. (2006). Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Eugenia Cumini Merr. *Jurnal Sains Teknologi Farmasi*. Univeristas Andalas.
- Arsyad (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Mocaf Terhadap Kualitas Produk Biscuit. Universitas Ichsan Gorontalo.
- Astuti, S., Harimbi, S., (2016). Peningkatan nilai gizi umbi talas melalui proses fermentasi menggunakan starter bimo cf dan pegagan (*centella asiatica linn urban*). Artikel. Seminar nasional inovasi dan aplikasi. Teknologi industry. (seniati).
- Ayustaningwarno, F. (2014). Teknologi Pangan Teori Praktis Dan Aplikasi. Buku Graha Ilmu.
- Badan Pusat Statistik. (2018). Luas Produktifitas dan Produksi Tanaman Ubi Kayu di Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional, (2011). Tepung mokaf. SNI 7622-2011.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 2973:2022: (2022) Mutu dan Cara Uji Biskuit . Jakarta: BSN. 2022
- Damayanti, S.S, Wibisono Y. (2024). Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptic Pancake Menggunakan Tepung Premiks Ampas Kelapa Dan Tepung Mocaf. *Journal Of Food Engineering*.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Djoussou, L. (2017) "Microbial Diversity And Dynamics During Cassava Fermentation For Traditional Starter Production." *International Journal of Food Microbiology*, vol. 251, pp. 66-74.
- Fatkurahman R., Windi .a., Basito (2012). Karakteristik Sensoris Dan Sifat Fisikokimia Cookies Dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Dan Tepung Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 1 No 1.
- Febrianto, A., Buchari (2024). Studi Cemarkan Logam Berat (Fe, Pb, Cd, Cu dan Zn) dalam Umbi Singkong di Sekitar Area Eks Tempat Pemrosesan Akhir Leuwi Gajah. *Jurnal serambi engineering*.
- Feliana, F., Laenggeng, A.H., Dhafir, F. (2014). Kandungan Gizi Dua Jenis Varietas Singkong (*Manihot Esculenta*) Berdasarkan Umur Panen Di Desa Siney Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal E-Jipbiol* Volume 2 No 3.

- Fitria, D.W, Yosephin, B., Sari, A.P. (2021). Pengaruh Umur Simpan Cookies Pelangi Ikan Gaguk (*Arius Thalassinus*) Terhadap Perubahan Kadar Protein, Lemak, Kalsium Dan Air. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia*. Kemenkes Bengkulu Program Studi Sarjana.
- Gracia, C. Sugiyono, Haryanto B. (2009) kajian formulasi biskuit jagung dalam rangka substitusi tepung terigu J. teknol dan Industri Pangan.
- Gunawan, A. (2013). Manfaat tepung maizena untuk kue kering. <https://goasiana.blogspot.com/2013/07/manfaat-tepung-maizena-untuk-kue-kering.html> Diakses pada 14 januari 2025.
- Hadistio, A., Jumiono, A., Fitri, S. (2019). Tepung mocaf (modified cassava flour) untuk ketahanan pangan Indonesia. *Jurnal pangan halal*, Universitas Djuanda Bogor.
- Hanggara, H., Sussi, A., Sri, S., (2016) Pengaruh formulasi pasta labu kuning dan tepung beras ketan putih terhadap sifat kimia dan sensori dodol. *Jurnal teknologi hasil pertanian*.
- Hartati, L.Kurniasari, M.E Yulianto (2008). Inaktivasi Enzimatis Pada Produksi Linamarin Dari Daun Singkong Sebagai Senyawa Anti Neoplastic. *Jurnal. Fakultas Teknik*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Henny J. M., 2016 Penggunaan Pati Sagu Termodifikasi Dengan Heat Moisture Treatment Sebagai Bahan Substitusi Untuk Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* Vol. 8 No. 1
- Hersoelityorini, W., Dewi, S.S., dan Kumoro A.C. 2015. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dengan Fermentasi Menggunakan Ekstrak Kubis. The 2nd University Research Coloquium. Hal 10-17.
- Ihromi, S, Marianah, Susandi. Y.A. (2018). Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf Dalam Pembuatan Kue Kering. *Jurnal Agrotek Ummat*. Mataram.
- Ikham, A., Chotimah, I. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Diversifikasi pangan Masyarakat Melalui Inovasi pangan Lokal Dari Singkong. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*.
- Julianti, O. (2023). Pengaruh Perbandingan Tepung Mocaf Dengan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea Alata L.*) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Cookies. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Kementerian PPN, (2023). Fortifikasi Tepung Terigu di Indonesia.
- Khairi, A. U. (2022). Analisis Kualitas Tepung Mocaf Sebagai Pengganti Tepung Terigu Pada Pembuatan Mille Crepes. Skripsi. Sekolah tinggi pariwisata AMPTA. Yogyakarta.
- Khasanah, Yuniar. (2023). Antioxidant, Total Phenolic Content And Physicochemical Properties Of Modified Cassava Flour. *Jurnal Universitas Gadjah Mada*.
- Kristiandi K., Rozana, Junardi, Andi M. (2021). Analisis kadar air, abu, serat dan lemak pada minuman sirup jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *macrocarpa*). *Jurnal Keteknik Pertanian tropis dan Biosistem*.
- Kurniati, L.I., Aida, N., Gunawan, s. widjaya, T. (2012) Pembuatan Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae*. *Jurnal Teknik Pomits*.
- Kusmawati, Aan, H. Ujang, dan E. Evi . 2000. Dasar-DasarPengolahan Hasil Pertanian I.. Central Grafika. Jakarta.

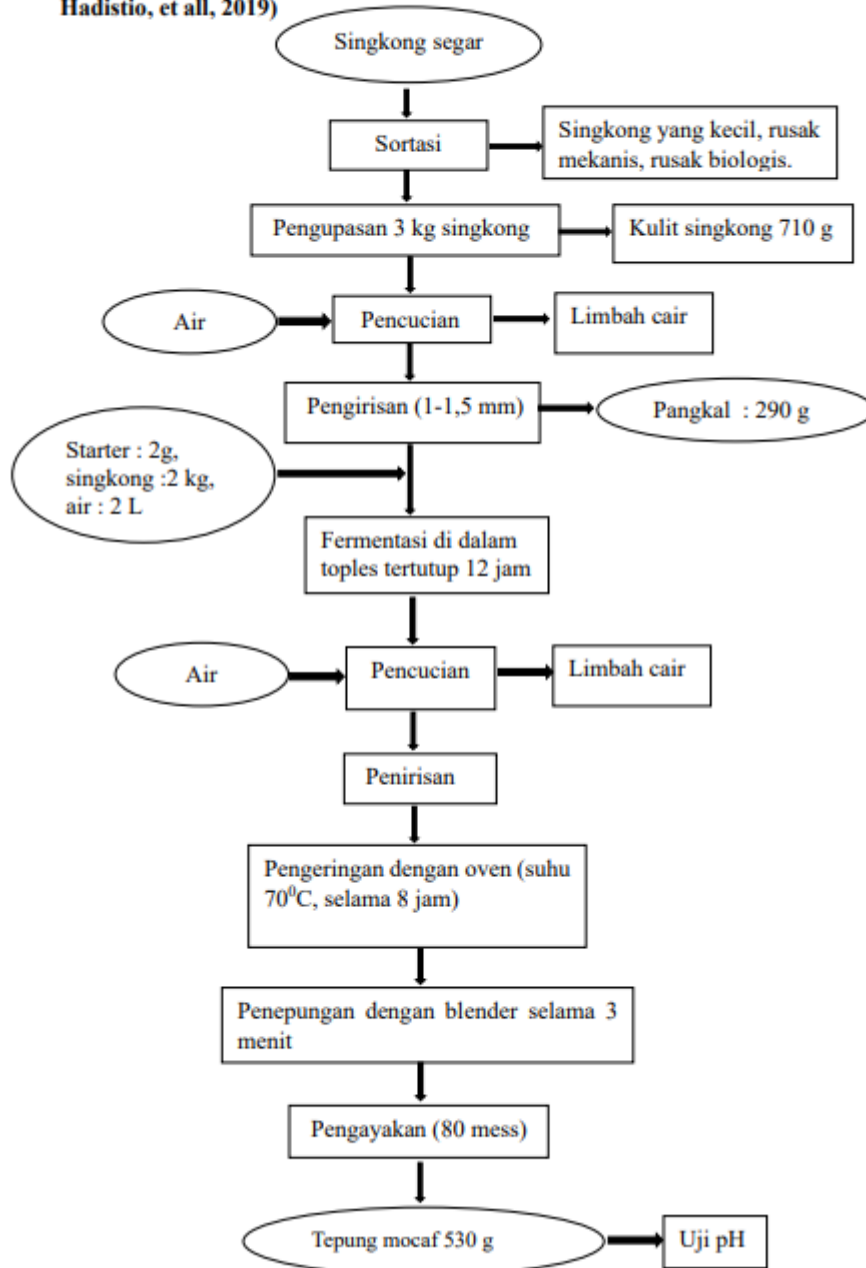
- Kusnandar, F., Danniswara, H., Sutriyono, A. (2022). Pengaruh komposisi kimia dan sifat reologi tepung terigu terhadap mutu roti manis. *Jurnal mutu pangan*. Vol. 9(2):67-75, 2022.
- Lamusu D., (2018). Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*ipomoea batata L*) sebagai Upaya diversifikasi pangan. *Jurnal pengolahan pangan*. Universitas Muhammadiyah.
- Mahirdini. S, & Diana, N. A.,(2016). Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung porang (*amorphophallus oncophyllus*) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit . *Jurnal Gizi Indonesia*. Vol.5, No. 1. Semarang.
- Manfaati, R., Hibah, B., Muhammad, M.R., (2019). Pengaruh waktu dan suhu terhadap proses pengeringan bawang merah menggunakan *Tray dryer*. *Jurnal Fluida*.
- Mayasari, R. (2015). Kajian Karakteristik Biscuit Yang Dipengaruhi Perbandingan Tepung Ubi Jalar (*Ipomen Batatas L.*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan.
- Ndumuye, E., Tineke, M.L., Mercy, I.R.T (2022). Karakteristik Kimia Tepung Muate (*Pteridophyta Filicinae*) Sebagai Pangan Tradisional Masyarakat Pulau Kimaam. *Jurnal Agroteknologi terapan*.
- Nurud, D (2018). *Effect Of Fermentation Time And Cassava Varieties On Water Content And The Yield Of Starch From Modified Cassava Flour (Mocaf)*. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science And Technology*.
- Oktaviani, R. (2023). Strategi pengembangan usaha tepung mocaf (*modified cassava flour*). *Skripsi*.
- Parker, R. (2003) '*Introduction to Food Science*. Delmar Thomson Learning', Inc. New York.
- Polnaya, F. J, dan Breemer, R. (2016). Karakteristik Sifat-Sifat Kimia dan Organoleptik Biskuit Berbahan Dasar Pati Sagu, Ubi Kayu, Ubi Jalar dan Keladi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Pattimur.
- Prasetya, M., Purwidiani, N. (2014). Pengaruh Proporsi Pati Garut (*Maranta Arundinacea L*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) Terhadap Sifat Organoleptic Biskuit . *Jurnal Boga*. Universitas Negeri Surabaya.
- Priyati, A., abdullah S.H., Putra, G.M.D., (2016) Pengaruh Kecepatan Putar adonan Terhadap Sifat Fisik Roti. *Jurnal ilmiah rekayasa pertanian dan biosystem*. Universitas Mataram.
- Purnamasari P., susilawati, Sussi.a., suharyono A.S (2022) pengaruh penambahan puree labu kuning (*cucurbita Moschatae* duch) terhadap sifat sensori dan fisikokimia cookies berbahan dasar campuran tepung mocaf dna tepung terigu. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. Universitas Lampung.
- Puspa, J. T. (2019). Analisa pengaruh perbedaan konsentrasi pada filtrasi limbah tepung kering tapioca dengan menggunakan *plate and frame filter press*. Tugas akhir. Program studi diploma iii Teknik kimia. Semarang.
- Putri, A.E.V.T., Pratjojo, W., Susatyo, E. B. (2015). Uji Proksimat Dan Organoleptic Brownies Dengan Substitusi Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Indonesian Journal Of Chemical Science*. Semarang.

- Putri, C. W. E (2023). Produksi Pemasaran Biskuit Lidah Kucing Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). Laporan Akhir. Politeknik Negeri Jember.
- Rahmah, S., Mustika, N.H., (2018). Pengaruh tepung mocaf dalam pembuatan nugget nabati. *Jurnal EDUFORTECH*.
- Ratnasari, D., Dewi, Y., Purniasih, L. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Ilmiah Gizi Dan Kesehatan*. Brebes.
- Ratnawati L, Desnilasari D, Kumalasari R, & Surahman DN. (2020). Characterization of Modified Cassava Flour (Mocaf)-Based Biscuits Substituted with Soybean Flour at Varying Concentrations and Particle Sizes. *Food Res* 4(3) : 645–651.
- Rizky, B. A. H., Nanik, S., Yannie, A.W., (2018) Cookies Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) – Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 3 (1): 33–4
- Salim, E. (2011). Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf, Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu. Buku Perpustakaan Nasional.
- Sayangbati, F., Emy, J.N.N., Lucia, M.L.M., Magrietje, B.L (2013). Karakteristik Fisikokimia Biskuit Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*, sp). *Jurnal Unsrat*. Fakultas Pertanian Unsrat.
- Shauma, A. R. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan Biskuit . *Skripsi*. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Silvia, S.D., Yossi, W., (2024). Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik pancake menggunakan tepung premiks ampas kelapa dan tepung mocaf. *Journal of food engineering*.
- Standar Nasional Indonesia, 2022. Biskuit.
- Suarni. 2009. Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Biskuit (Cookies). *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(2):63-71.
- Subagio, A. 2007. Industrialisasi Modified cassava flour sebagai bahan baku industri pangan untuk menunjang diversifikasi pangan pokok nasional. Jember fakultas teknologi pertanian. Universitas Jember.
- Subagio, A., Windrati, W. S., Witono, Y., dan Fahmi, F. 2008. “Produksi Operasi Standar (POS): Produksi Mocal Berbasis Klaster”. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember
- Sudarmadji, S. Haryono dan Surnadi, 1997. *Prosedur Analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Buku. Liberty., Yogyakarta.
- Sudarta, A. N. 2018. Pengembangan Cookies dari Tepung Labu Kuning, Tepung Biji Labu Kuning, Tepung Beras, dan Tepung Oncom Hitam yang Mengandung Omega-3. *[Skripsi]*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sulaswati. 2008. Pengukuran Status Gizi Dengan Antropometri Gizi. [http://www.eurekaindonesia.org/ antropometri- gizi.pdf](http://www.eurekaindonesia.org/antropometri-gizi.pdf) . diakses 10 November 2010.

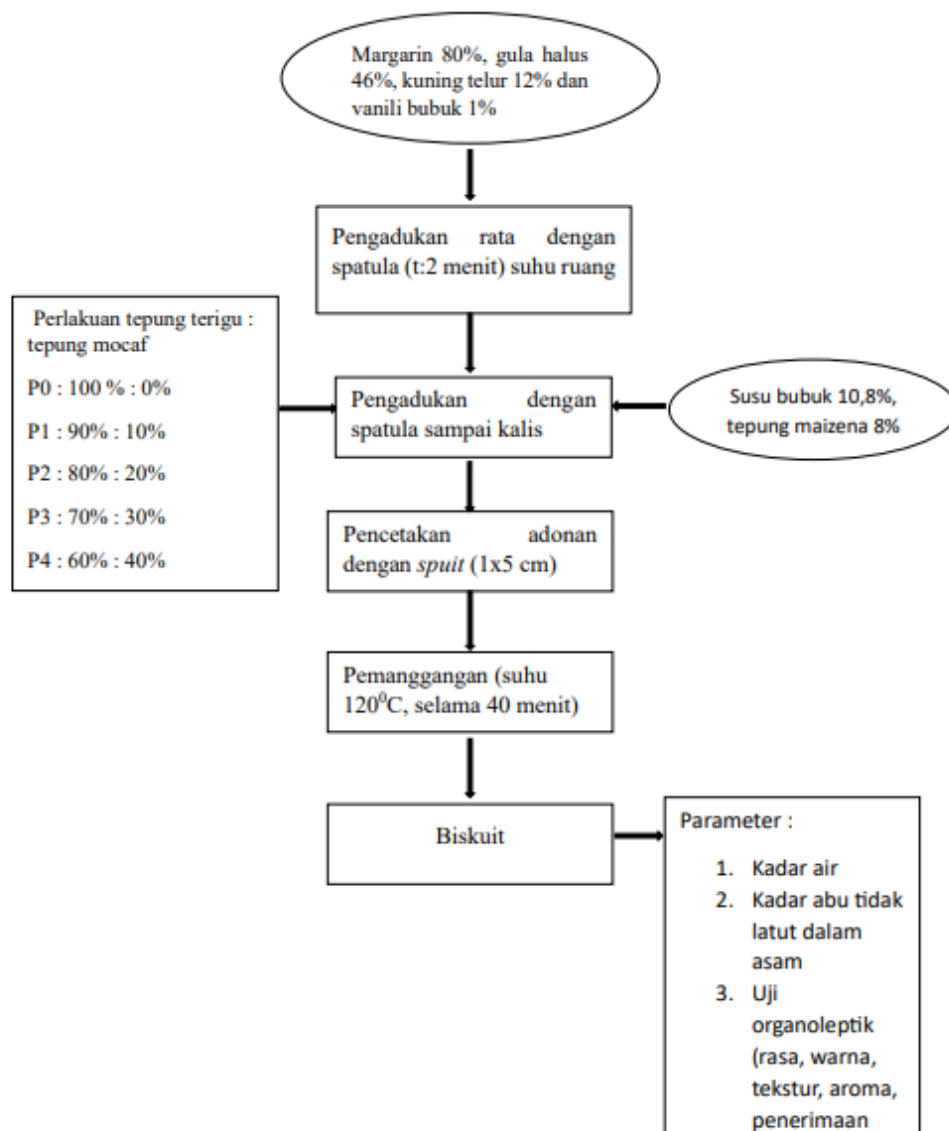
- Sunarsi S. M Sugeng, S Wahyuni, dan W Ratnaningsih. 2011. Manfaat Singkong menjadi Tepung Mocaf untuk Pemberdayaan Masyarakat Sumberejo. Laporan Penelitian. Universitas Veteran Bangun Nusantara. Sukoharjo.
- Suryani, N., Christina, M. E., Shella, A. (2018) Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Ampas Tahu terhadap Kandungan Protein dan Serat serta Daya Terima Biskuit Program Makanan Tambahan Anak Sekolah. *Jurnal kedokteran dan kesehatan*.
- Sweca, W. Y., Zainuri, Mohammad A.Z., Taufikul, H., (2016). Mutu roti berbahan dasar mocaf "formulasi dan metode pembuatan adonan". *Jurnal ilmu dan teknologi pangan*.
- Purnamasari P., susilawati, Sussi.a., suharyono A.S (2022) pengaruh penambahan puree labu kuning (*cucurbita Moschata*) terhadap sifat sensori dan fisikokimia cookies berbahan dasar campuran tepung mocaf dan tepung terigu. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. Universitas Lampung.
- Thumury, Helen. C. D., La Ega, dan Nuram keliobas (2018). Pengaruh Substitusi tepung ubi jalar terhadap karakteristik kue kering. *Jurnal teknologi pertanian*. Universitas Pattimura.
- Utomo, J. S. 2011. Teknologi Pengolahan Ubikayu dan Ubijalar Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Teknologi Pertanian Tahun 2011*. Hal 42-46. Malang.
- Wahyuningtias, D., Putranto, T. S., dan Kusdiana, R. N. (2014). Uji Kesukaan Hasil Jadi Kue Brownies Menggunakan Tepung Terigu Dan Tepung Gandum Utuh. *Jurnal Binus Business Review*, 05 (01). ISSN 2087-1228
- Weaver, C. M., (2019) "Milk and dairy products as part of the diet." *Advances in Nutrition*, vol. 10, no. 3, , pp. 564-579.
- Widiarsi, umami, C. (2024). Kajian Pembuatan Nastar Tepung Kacang Merah Dengan Sela Bit Sebagai Alternatif Makanan Selingan Tinggi Zat Besi Bagi Wanita Usia Subur. *Jurnal Politeknik Kesehatan Tanjungkarang*.
- Wijayanti, I. (2015). Eksperimen Pembuatan Kue Semprit Tepung Beras Merah. In Universitas Negeri Semarang.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia pangan dan gizi. PT Gramedia. Jakarta
- Yani, A.V, M. Akbar (2018). Pembuatan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dengan Berbagai Varietas Ubi Kayu Dan Lama Fermentasi. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan*.
- Yaniie (2015). Karakteristik Organoleptik Brownies Dengan Campuran Tepung Mocaf Dan Tepung Ketan Hitam Dengan Variasi Lama Pemanggangan. Surakarta.
- Yasa boga (2012). Terampil Membuat Kue Kering. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Yuliatun, S., Mufidatul, I., Arinta, R.P., Mirwa, A. a., (2023). Pengaruh aplikasi pupuk silika pada pertumbuhan agnronomi serapan silika dan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman tebu varietas PJSK 922. *Indonesian Sugar Research Journal*.
- Yulifianti, R., Ginting, E., & Utomo, J. S. (2012). Tepung Kasava Modifikasi Sebagai Bahan Substitusi Terigu Mendukung Diversifikasi Pangan. *Buletin Palawija*, (23), 225861.
- Zuhra, C. F. 2006. Cita Rasa (*Flavor*). Departemen Kimia FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Mocaf Modifikasi
(Hadistio, et all, 2019)



Lampiran 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Biskuit Modifikasi (Putri, 2023)



Lampiran 6, Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut warna Biskuit
Pada Berbagai Perlakuan
a, Tabel Rata-Rata Nilai Organoleptik Warna

Panelis	Perlakuan					Total	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	P4		
1	5	5	4	3	4	21	4,2
2	5	5	5	5	4	24	4,8
3	5	4	4	5	4	22	4,4
4	5	5	5	5	4	24	4,8
5	5	5	4	5	5	24	4,8
6	5	4	4	3	3	19	3,8
7	5	5	5	5	5	25	5
8	5	4	4	3	3	19	3,8
9	5	4	4	3	3	19	3,8
10	5	5	5	5	5	25	5
11	4	4	4	5	3	20	4
12	4	5	5	4	4	22	4,4
13	4	4	5	4	4	21	4,2
14	4	5	5	5	4	23	4,6
15	4	5	5	5	4	23	4,6
16	4	4	5	5	4	22	4,4
17	4	5	5	5	4	23	4,6
18	4	5	5	5	5	24	4,8
19	4	4	5	4	3	20	4
20	5	5	5	5	4	24	4,8
21	4	5	5	4	4	22	4,4
22	4	4	5	4	4	21	4,2
23	5	3	4	5	5	22	4,4
24	4	4	3	4	5	20	4
25	3	5	4	3	5	20	4
26	4	4	4	3	5	20	4
27	4	4	4	3	3	18	3,6
28	4	5	4	4	4	21	4,2
29	5	5	5	5	4	24	4,8
30	4	4	5	5	3	21	4,2
total	132	135	136	129	121	653	130,6
rata-rata	4,4	4,5	4,53	4,3	4,03	21,77	4,35

FK = 2842,727

b, Tabel Analisis Sidik Ragam Warna

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		ket
					0,05	0,01	
perlakuan	4	4,84	1,21	2,77	2,43	3,45	*
galat	145	63,43	0,44				
total	149	68,27					

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata pada 1% ($\alpha = 0,01$)

* = berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)

ns = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha = 0,05$)

F hitung > F Tabel maka dilakukan uji lanjut DNMRT

c, Tabel Uji Lanjut DNMRT Warna

P	2	3	4	5
R	2,8	2,947	3,045	3,116
	0,121	0,121	0,121	0,121
BJND	0,338	0,356	0,368	0,376

Rumus

- Diketahui :
 $KTG = 0,44$
 $R = 30$
 $P = 2,8$
- $Sy = \frac{\sqrt{KTG}}{r} = \frac{\sqrt{0,44}}{30} = 0,121$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BNJD = P \times SY$
 $= 2,8 \times 0,121$
 $= 0,338$
 Ket :
 P = jarak
 $BNJD$ = Beda jarak nyata Duncan

Perlakuan	rerata	Rata-rata + DNMRT	Notasi
P4	4,03	4,37	a
P3	4,3	4,66	ab
P0	4,4	4,77	b
P1	4,5	4,88	b
P2	4,53		b

Perlakuan	rerata	Notasi
P0	4,4	b
P1	4,5	b
P2	4,53	b
P3	4,3	ab
P4	4,03	a

Lampiran 7, Analisis Sidik Ragam Dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik

Aroma Biskuit Pada Berbagai Perlakuan

a, Tabel Rata-Rata Nilai Organoleptik Aroma Biskuit

Panelis	Perlakuan					Total	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	P4		
1	4	3	3	3	4	17	3,4
2	4	2	5	4	3	18	3,6
3	5	4	3	2	4	18	3,6
4	4	4	4	4	3	19	3,8
5	4	4	4	4	4	20	4
6	4	3	3	4	5	19	3,8
7	4	5	2	3	3	17	3,4
8	5	4	4	4	3	20	4
9	5	4	4	4	3	20	4
10	4	4	4	4	4	20	4
11	2	3	4	3	3	15	3
12	4	4	4	4	4	20	4
13	5	5	5	5	4	24	4,8
14	4	4	3	4	4	19	3,8
15	4	4	4	4	4	20	4
16	4	4	4	4	4	20	4
17	5	4	4	5	4	22	4,4
18	4	5	4	4	3	20	4
19	5	4	3	3	4	19	3,8
20	5	5	5	4	4	23	4,6
21	3	4	3	4	4	18	3,6
22	5	5	5	5	4	24	4,8
23	5	4	4	4	4	21	4,2
24	4	4	5	4	4	21	4,2
25	5	4	4	4	4	21	4,2
26	3	4	4	3	4	18	3,6
27	4	4	5	3	3	19	3,8
28	5	4	4	4	4	21	4,2
29	4	4	4	3	4	19	3,8
30	4	5	4	4	3	20	4
total	127	121	118	114	112	592	118,4
rata-rata	4,23	4,03	3,93	3,8	3,73	19,73	3,94

Faktor koreksi = 2336,427

b, Tabel analisis sidik ragam Aroma

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		ket
					0,05	0,01	
perlakuan	4	4,706	1,176	2,6305	2,434	3,451	*
galat	145	64,866	0,447				
total	149	69,573					

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata pada 1% ($\alpha = 0,01$)

* = berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)

ns = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha = 0,05$)

F hitung > F Tabel maka dilakukan uji lanjut DNMRT

c, Tabel uji lanjut DNMRT Aroma Biskuit

P	2	3	4	5
R	2,8	2,947	3,045	3,116
	0,122	0,122	0,122	0,122
BJND	0,342	0,360	0,372	0,381

Rumus

- Diketahui :
 $KTG = 0,447356322$
 $R = 30$
 $P = 2,8$
- $Sy = \frac{\sqrt{KTG}}{r} = \frac{\sqrt{0,447}}{30} = 0,12$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BNJD = P \times SY$
 $= 2,8 \times 0,12$
 $= 0,342$
 Ket :
 P = jarak
 $BNJD$ = Beda jarak nyata Duncan

Perlakuan	rerata	Rata-rata + DNMRT	Notasi
P4	3,73	4,07	a
P3	3,8	4,16	ab
P2	3,93	4,30	abc
P1	4,03	4,41	abc
P0	4,23		bc

Lampiran 8, Analisis Sidik Ragam Dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik
Rasa Biskuit Pada Berbagai Perlakuan

a, Tabel Rata-Rata Nilai Organoleptik Rasa Biskuit

Panelis	Perlakuan					Total	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	P4		
1	4	4	5	4	3	20	4
2	5	3	4	3	4	19	3,8
3	4	4	3	4	4	19	3,8
4	5	3	4	3	4	19	3,8
5	4	4	4	4	3	19	3,8
6	4	4	3	3	4	18	3,6
7	5	4	4	4	3	20	4
8	4	5	3	4	3	19	3,8
9	5	5	3	3	4	20	4
10	5	5	4	5	4	23	4,6
11	5	3	4	5	3	20	4
12	5	5	5	5	4	24	4,8
13	4	4	4	4	4	20	4
14	4	3	3	4	4	18	3,6
15	5	5	5	4	3	22	4,4
16	4	4	3	4	4	19	3,8
17	5	4	4	3	4	20	4
18	4	3	3	4	4	18	3,6
19	4	4	4	3	3	18	3,6
20	5	5	4	3	4	21	4,2
21	4	4	4	4	3	19	3,8
22	4	4	4	3	4	19	3,8
23	4	4	3	4	3	18	3,6
24	4	5	5	4	3	21	4,2
25	5	5	4	4	3	21	4,2
26	4	3	4	3	3	17	3,4
27	4	4	4	4	3	19	3,8
28	4	4	5	4	3	20	4
29	5	4	4	4	3	20	4
30	5	3	4	4	4	20	4
total	133	121	117	114	105	590	118
average	4,43	4,03	3,9	3,8	3,5	19,6667	3,93

FK = 2320,7

b, Tabel Analisis Sidik Ragam Rasa

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		ket
					0,05	0,01	
perlakuan	4	14	3,5	9,516	2,434	3,451	**
galat	145	53,33	0,37				
total	149	67,33					

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata pada 1% ($\alpha = 0,01$)

* = berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)

ns = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha = 0,05$)

F hitung > F Tabel maka dilakukan uji lanjut DNMRT

c, Tabel Uji Lanjut DNMRT Rasa Biskuit

P	2	3	4	5
R	3,702	3,858	3,964	4,044
	0,111	0,111	0,111	0,111
BJND	0,410	0,427	0,439	0,448

Rumus

- Diketahui :
 $KTG = 0,368$
 $R = 30$
 $P = 3,702$
- $Sy = \frac{\sqrt{KTG}}{r} = \frac{\sqrt{0,368}}{30} = 0,111$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BNJD = P \times SY$
 $= 3,702 \times 0,111$
 $= 0,410$
 Ket :
 P = jarak
 $BNJD$ = Beda jarak nyata Duncan

Perlakuan	rerata	Rata-rata + DNMRT	Notasi
P4	3,5	3,902	a
P3	3,67	4,089	ab
P2	3,9	4,330	abc
P1	4,03	4,469	bcd
P0	4,43		cd

Lampiran 10, Analisis Sidik Ragam Dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik

Penerimaan Keseluruhan Biskuit Pada Berbagai Perlakuan

A, Tabel Rata-Rata Nilai Organoleptik Penerimaan Keseluruhan Biskuit

Panelis	Perlakuan					Total	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3	P4		
1	3	4	4	4	4	19	3,8
2	4	4	4	5	3	20	4
3	3	3	4	4	4	18	3,6
4	4	5	5	5	4	23	4,6
5	4	4	3	4	4	19	3,8
6	3	3	4	3	3	16	3,2
7	5	4	4	4	4	21	4,2
8	4	4	4	3	3	18	3,6
9	3	4	4	4	4	19	3,8
10	4	4	4	4	3	19	3,8
11	5	5	4	3	4	21	4,2
12	5	5	5	4	3	22	4,4
13	4	4	4	4	4	20	4
14	4	4	4	3	3	18	3,6
15	3	5	4	4	4	20	4
16	4	5	4	4	4	21	4,2
17	4	4	4	4	4	20	4
18	4	4	4	4	3	19	3,8
19	4	3	4	3	4	18	3,6
20	3	4	4	4	3	18	3,6
21	3	4	4	4	4	19	3,8
22	4	3	4	4	3	18	3,6
23	4	5	5	5	4	23	4,6
24	4	5	5	4	4	22	4,4
25	4	4	4	4	3	19	3,8
26	3	4	4	4	2	17	3,4
27	4	4	4	3	3	18	3,6
28	4	4	5	4	3	20	4
29	4	4	4	4	3	19	3,8
30	3	4	4	3	2	16	3,2
Total	114	123	124	116	103	580	116
Rata-rata	3,8	4,1	4,13	3,87	3,43	19,33	3,87

$F_k = 2242,67$

b, Tabel Analisis Sidik Ragam Penerimaan Keseluruhan

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab		ket
					0,05	0,01	
perlakuan	4	9,53	2,38	7,23	2,43	3,45	**
galat	145	47,80	0,33				
total	149	57,33					

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata pada 1% ($\alpha = 0,01$)

* = berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)

ns = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% ($\alpha = 0,05$)

F hitung > F Tabel maka dilakukan uji lanjut DNMRT

c, Tabel Uji Lanjut DNMRT Penerimaan Keseluruhan Biskuit

P	2	3	4	5
R	3,702	3,858	3,964	4,044
	0,10	0,11	0,11	0,11
BJND	0,39	0,42	0,44	0,44

Rumus

➤ Diketahui :

KTG = 0,33

R = 30

P = 3,702

➤ $Sy = \frac{\sqrt{KTG}}{r} = \frac{\sqrt{0,33}}{30} = 0,10$

Ket :

Sy = galat baku rerata umum

KTG = kuadrat total galat

r = ulangan

➤ BNJD = P x SY

= 3,702 x 0,10

= 0,39

Ket :

P = jarak

BNJD = Beda jarak nyata Duncan

Perlakuan	rerata	Rata-rata+DNMRT	Notasi
P4	3,43	3,82	a
P0	3,8	4,22	ab
P3	3,87	4,31	b
P1	4,1	4,54	b
P2	4,13		b

Tabel 10, Lembar Kuisioner Uji Mutu Hedonik

1. Aroma

Karateristik	Skor	Kode sampel				
		I9P5	Y4K3	M8L1	O7P2	D0S9
Sangat tidak beraroma tepung mocaf	5					
Tidak beraroma tepung mocaf	4					
Agak beraroma tepung mocaf	3					
Beraroma tepung mocaf	2					
Sangat beraroma tepung mocaf	1					

2. Tekstur

Karateristik	Skor	Kode sampel				
		I9P5	Y4K3	M8L1	O7P2	D0S9
Sangat renyah	5					
Renyah	4					
Agak renyah	3					
Tidak renyah	2					
Sangat tidak renyah	1					

3. warna

Karateristik	Skor	Kode sampel				
		I9P5	Y4K3	M8L1	O7P2	D0S9
kuning keemasan	5					
Kuning kecoklatan	4					
Agak kecoklatan	3					
Coklat	2					
sangat coklat	1					

4. Rasa

Karateristik	Skor	Kode sampel				
		I9P5	Y4K3	M8L1	O7P2	D0S9
Sangat tidak terasa tepung mocaf	5					
Tidak terasa tepung mocaf	4					
Agak terasa tepung mocaf	3					
Terasa tepung mocaf	2					
sangat terasa tepung mocaf	1					

Tabel 11, Lembar Kuisisioner Uji Hedonik

1. Penerimaan Keseluruhan

Kriteria Penilaian	Skor	Kode sampel				
		I9P5	Y4K3	M8L1	O7P2	D0S9
Sangat suka	5					
Suka	4					
Agak suka	3					
Tidak suka	2					
Sangat tidak suka	1					

Lampiran 12, Dokumentasi Penelitian



singkong siap dikupas



Pengirisan singkong



Chip singkong



Fermentasi



Pengeringan



Penimbangan setelah
pengeringan



Penghalusan



Pengayakan



Tepung mocaf



Penimbangan bahan



Pengadonan



Pencetakan



Pengovenan



Uji organoleptik



Uji pH tepung mocaf