

**PENGARUH FORMULASI TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG
AMPAS SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis L.*) TERHADAP
KARAKTERISTIK SENSORI DAN KIMIA *COOKIES***

(SKRIPSI)

Oleh

**Naufal Bintang R
2114051057**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

THE EFFECT OF MOCAF FLOUR AND SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis L.*) FLOUR FORMULATION ON THE SENSORY AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COOKIES

By

Naufal Bintang Ramadhan

This study aimed to determine the effect of mocaf flour and sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*) pulp flour formulations on the sensory and chemical characteristics of cookies. A non-factorial Completely Randomized Block Design (CRBD) was employed with seven treatments: P0 (100 g wheat flour), P1 (100 g mocaf flour), P2 (90 g mocaf flour : 10 g sacha inchi pulp flour), P3 (80 g mocaf flour : 20 g sacha inchi pulp flour), P4 (70 g mocaf flour : 30 g sacha inchi pulp flour), P5 (60 g mocaf flour : 40 g sacha inchi pulp flour), and P6 (50 g mocaf flour : 50 g sacha inchi pulp flour), each with four replications. The collected data were statistically analyzed using the Bartlett test and Tukey test, followed by analysis of variance and the Honest Significant Difference (HSD) test at the 5% significance level. The results showed that the formulation of mocaf flour and sacha inchi pulp flour had a significant effect on the chemical characteristics of the cookies. The best treatment, P6 (50 g mocaf flour : 50 g sacha inchi pulp flour), yielded cookies with a moisture content of 4.19%, protein content of 13.97%, fat content of 10.01%, crude fiber content of 8.16%, and antioxidant activity of 33.82%.

Keywords: mocaf flour, sacha inchi flour, cookies

.

ABSTRAK

PENGARUH FORMULASI TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG AMPAS SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORI DAN KIMIA *COOKIES*

Oleh

Naufal Bintang Ramadhan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung mocaf dan tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) terhadap karakteristik sensori dan kimia *cookies*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan 7 perlakuan yaitu P0 (100 g tepung terigu), P1 (100 g tepung mocaf), P2 (90 g tepung mocaf : 10 g tepung ampas sachinchi), P3 (80 g tepung mocaf : 20 g tepung ampas sachinchi), P4 (70 g tepung mocaf : 30 g tepung ampas sachinchi), P5 (60 g tepung mocaf : 40 g tepung ampas sachinchi), P6 (50 g tepung mocaf : 50 g tepung ampas sachinchi) dan 4 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji Barlett dan uji Tukey lalu dilanjutkan dengan analisis ragam dan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formulasi tepung mocaf dan tepung ampas sachinchi berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia *cookies*. Karakteristik kimia yang dihasilkan pada perlakuan terbaik yaitu P6 (50 g tepung mocaf : 50 g tepung ampas sachinchi) yaitu kadar air 4,19%, kadar protein 13,97%, kadar lemak 10,01, serat kasar 8,16%, dan aktivitas antioksidan sebesar 33,82%

Kata kunci: tepung mocaf, tepung ampas sachinchi, *cookies*

**PENGARUH FORMULASI TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG
AMPAS SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*) TERHADAP
KARAKTERISTIK SENSORI DAN KIMIA *COOKIES***

Oleh

Naufal Bintang Ramadhan

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

**: PENGARUH FORMULSI TEPUNG
MOCAF DAN TEPUNG AMPAS SACHA
INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*)
TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORI
DAN KIMIA COOKIES**

Nama Mahasiswa

: Naufal Bintang Ramadhan

Nomor Pokok Mahasiswa

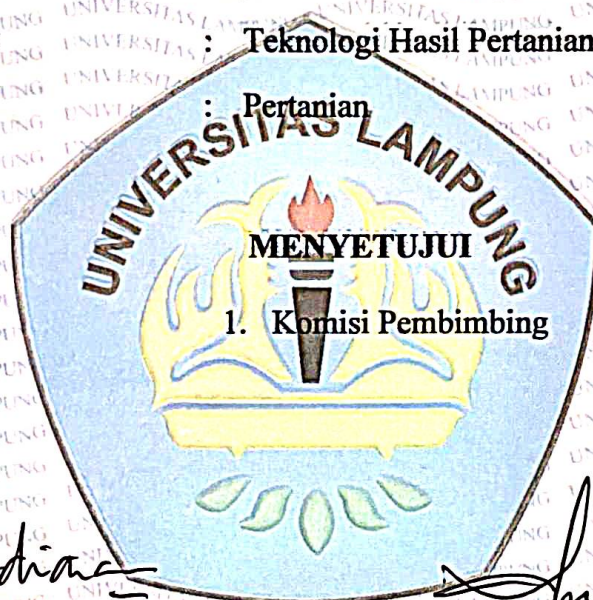
: 2114051057

Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Novita Herdiana S.Pi., M.Si.

NIP 19761118 200112 2 001

Ir. Susilawati, M.Si.

NIP 19610806 198702 2 001

2 Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.

NIP 19721006 1998031005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Novita Herdiana S.Pi., M.Si.

Sekretaris

: Ir. Susilawati, M.Si.

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanto Futas Hidayat, M.P.

NIP 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 Juni 2025

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Bintang Ramadhan

NPM : 2114051057

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila terdapat kecurangan dikemudian hari dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 25 Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Naufal Bintang Ramadhan
NPM 2114051057

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Tanjung Rusia, Kecamatan Pardasuka, Kota Pringsewu, Provinsi Lampung pada tanggal 03 Agustus 2002 sebagai anak Pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Safyomi dan Ibu Cici Sukarsih. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) Wahyuni Mandira pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SDN 2 Wahyuni Mandira pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama di MTS Nurul Huda pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Negeri Pringsewu pada tahun 2020. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada bulan Januari-Februari 2024, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bukit Gemuruh, Kecamatan Way Tuba, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli-Agustus 2024, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indokom Samudra Persada, Kabupaten Lampung Selatan dengan judul “Proses Produksi Udang Beku Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Peeled and Deveined (PD) Blok Di Pt. Indokom Samudra Persada Lampung”. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam organisasi HMJ THP FP Unila sebagai Anggota periode 2024.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Formulasi Tepung Mocaf dan Tepung Ampas Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis L.*) Terhadap Karakteristik Sensori dan Kimia Cookies” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah banyak mendapatkan arahan, bimbingan, bantuan, nasihat, serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Novita Herdiana S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan, bantuan, kritik, saran, arahan dan nasihat kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, bantuan, kritik, saran, arahan dan nasihat kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, masukan, dan evaluasi dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar, Staf dan Karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah mengajari, membimbing, membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, serta memberikan banyak ilmu dan wawasan kepada penulis.
8. Orang tua tercinta Bapak Safyomi dan Ibu Cici Sukarsih atas segala kasih sayang, dukungan, motivasi, semangat, nasihat, fasilitas, serta doa yang sangat luar biasa yang selalu menyertai penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya hingga meraih gelar sarjana.
9. Saudara tersayang Najib Febri Hartanto dan Nafis Izulhaq yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
10. Sahabat penulis Muhammad Alfian Surya Wijaya yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman grup Teman Naufal (Aisah Putri Muslimah, Merlina Febri Anggraini, Devi Paramita, Juliandro Ragil, M Alfian), grup COWO 2021 (Zafran, Alief, Arijal, Galuh, Diaz, Naufal, Ragil, Rifki, Haris, Duta, Randi Nyoman) yang senantiasa membantu penulis secara mental maupun fisik dan menjadi teman menghilangkan lelah, jenuh selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
12. Teman-teman jurusan THP FP Unila angkatan 2021 atas pengalaman, dukungan, motivasi, dan kebersamaannya.
13. Semua pihak yang telah berperan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
14. Kepada penulis Naufal Bintang Ramadhan, terima kasih atas kerja keras dan semangat untuk tidak menyerah sehingga dapat bertanggung jawab menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 26 Juni 2025

Penulis

Naufal Bintang Ramadhan
2114051057

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	6
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ubi Kayu	7
2.2 Tepung Mocaf.....	8
2.3 Sacha Inchi	11
2.4 Tepung Ampas Sacha Inchi	13
2.5 Cookies.....	15
III METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Bahan dan Alat	19
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 Pembuatan Cookies	20
3.5 Pengamatan	22
3.5.1 Kadar Air	22
3.5.2 Kadar Protein	22
3.5.3 Kadar Lemak	23
3.5.4 Uji Serat Kasar	24
3.5.5 Uji Aktivitas Antioksidan	25

3.5.6 Uji Sensori.....	26
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Warna	27
4.2 Tekstur.....	27
4.3 Aroma	28
4.4 Rasa.....	29
4.5 Penerimaan Keseluruhan.....	29
4.6 Kadar Air.....	30
4.7 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	32
4.6 Kandungan Kimia Perlakuan Terbaik	33
V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN A	43
LAMPIRAN B	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu Cookies.....	16
2. Perlakuan pembuatan cookies	20
3. Lembar kuisisioner uji hedonik	26
4. Hasil uji Pengujian efektivitas degarmo <i>cookies</i>	33
5. Hasil analisis kimia <i>cookies</i>	34
6. Data uji hedonik parameter warna	44
7. Analisis ragam pengujian hedonik parameter warna <i>cookies</i>	45
8. Data uji hedonik parameter tekstur	46
9. Analisis ragam pengujian hedonik parameter tekstur <i>cookies</i>	47
10. Data uji hedonik parameter aroma	48
11. Analisis ragam pengujian hedonik parameter aroma <i>cookies</i>	49
12. Data uji hedonik parameter rasa.....	50
13. Analisis ragam pengujian hedonik parameter rasa <i>cookies</i>	51
14. Data uji hedonik penerimaan keseluruhan <i>cookies</i>	52
15. Analisis ragam pengujian hedonik penerimaan keseluruhan <i>cookies</i> ..	53
16. Hasil uji kadar air.....	54
17. Hasil Uji Barlet Kadar Air	54
18. Analisis sidik ragam kadar air	55
19. Hasil uji lanjut BNJ kadar air.....	55
20. Analisis perlakuan terbaik metode de garmo	56
21. Nilai efektivitas dan produktivitas metode de garmo	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ubi kayu (<i>Manihot esculenta</i>).....	8
2. Tepung mocaf.....	9
3. Kacang sachinchi.....	11
4. Tepung ampas sachinchi.....	14
5. Diagram alir pembuatan <i>cookies</i>	21
6. Grafik rata-rata kadar air <i>cookies</i>	32
7. Proses pembuatan <i>cookies</i>	58
8. Hasil pembuatan <i>cookies</i>	59
9. Pengujian sensori hedonik	60
10. Pengujian kadar air.....	60
11. Pengujian kadar protein	60
12. Pengujian kadar lemak.....	61
13. Pengujian serat kasar.....	61
14. Pengujian aktivitas antioksidan.....	61

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Olahan pangan di Indonesia sangat didominasi oleh produk yang berbahan baku tepung terigu seperti berbagai jenis roti, kue dan mie yang sudah beredar secara komersial. Hal tersebut mengakibatkan konsumsi terigu di Indonesia menjadi sangat tinggi, sehingga tindakan impor terigu dari negara penghasil gandum seperti Australia, Ukraina, Kanada, Argentina dan banyak negara lainnya sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tepung terigu di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2024), impor gandum di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 10,6 juta ton dengan jumlah konsumsi tepung terigu sebesar 2,94 Kg per kapita per tahun yang naik 6,75% dari tahun lalu. Selain akan kebutuhannya yang tinggi, tepung terigu juga tidak dapat dikonsumsi oleh sebagian orang. Individu yang merupakan penyandang *Celiac Disease* atau penyakit auto imun yang menganggap gluten sebagai ancaman dan penyandang *Autism Spectrum Disorder* (ASD) serta yang memiliki alergi terhadap gluten harus menghindari konsumsi gluten agar tidak menimbulkan dampak buruk bagi tubuh (Andersen *et al.*, 2016).

Salah satu upaya untuk mengurangi konsumsi terigu di Indonesia dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber daya lokal seperti ubi kayu, ubi jalar ubi ungu, dan sebagainya. Ubi kayu merupakan jenis umbi-umbian yang memiliki tingkat produksi yang tinggi di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2022), produksi ubi kayu di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 6 juta ton. Ubi kayu di Indonesia umumnya dimanfaatkan sebagai produk setengah jadi berupa pati (tapioka), tepung ubi kayu, geplek dan chips. Terdapat upaya peningkatan nilai tambah lainnya pada ubi kayu yang dibuat dengan cara fermentasi, yaitu mocaf.

Mocaf merupakan tepung yang dibuat dengan cara memfermentasikan ubi kayu dengan prinsip modifikasi sel. Proses fermentasi tersebut akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dihasilkan oleh mikroba, sehingga terjadinya liberasi granula pati yang ditandai dengan hancurnya dinding sel ubi kayu. Akibat dari proses tersebut menghasilkan tepung mokaf yang memiliki keunggulan karakteristik seperti naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya dehidrasi dan mudah melarut. Tepung mokaf mengandung kadar pati sebesar 75,49%, kadar air 11,04%, protein 2,45%, lemak 0,73%, dan abu 1,95% (Rasyid dkk., 2020).

Tepung mokaf memiliki kadar protein yang rendah dibandingkan dengan jenis tepung lainnya, kekurangan tersebut dapat diatasi dengan fortifikasi menggunakan bahan lain yang mengandung protein tinggi seperti sacha inchi. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*) merupakan tanaman asli lembah Amazon yang berfamili Euphorbiaceae yang memiliki kadar nutrisi yang sangat baik. Bagian bijinya mengandung asam lemak tidak jenuh yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan, seperti linolenat- α (ALA) dan linoleat (LA), basa ω -3 dan ω -6, tokoferol- γ dan - δ , vitamin E, serta protein yang tinggi (Ruiz *et al.*, 2016). Produk komersial dari tanaman ini sudah tersedia dalam berbagai bentuk seperti minyak sebagai produk utama, biji sangrai, bubuk protein dan tepung. Menurut Quinteros *et al* (2016), proses ekstraksi minyak sacha inchi menghasilkan limbah berupa ampas, ampas tersebut dapat diolah menjadi tepung yang mengandung kadar protein tinggi sebesar 57,6%, lemak 11,2%, serat 5,72%, dan karbohidrat 15,62%. Selain memiliki kadar proximat yang baik, sacha inchi juga disebut sebagai *super food* dikarenakan memiliki sifat antioksidan, antikanker, antihiperkolesterolemia, antihipertensi, dan antimikroba, sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai nutrasetika. Meskipun memiliki nutrisi yang sangat baik, tanaman ini belum banyak dibudidayakan di Indonesia, negara-negara seperti China, Vietnam, Malaysia dan Thailand telah mengembangkan budidayanya (Silalahi. 2022).

Diversifikasi produk pangan dapat dilakukan dengan cara memodifikasi bahan baku dengan bahan-bahan yang kaya akan nutrisi. Tepung mokaf dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk pangan yang bebas dari gluten

untuk menggantikan tepung terigu, dan tepung ampas sacha inchi sebagai bahan untuk memperkaya nutrisi seperti protein, asam lemak, antioksidan dan vitamin. Sehingga produk pangan yang dibuat harus menyesuaikan selera kebanyakan masyarakat di Indonesia. Produk pangan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia adalah *cookies*. *Cookies* merupakan salah satu kue kering yang berbahan baku utama tepung terigu yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia (Fitriyati dkk., 2022). Hal tersebut dikarenakan *cookies* yang dibuat sesuai dengan standar SNI 2973-2022 yang memiliki karakteristik ukuran yang kecil, tipis (gepeng), datar, mudah dipatahkan dan renyah. Oleh karena itu pada penelitian ini diharapkan pembuatan *cookies* tepung mocaf dan ampas sacha inchi dapat menjadi salah satu diversifikasi olahan pangan gluten free dan kaya akan nutrisi yang disukai dan dapat membantu menjaga kesehatan pada masyarakat di Indonesia.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh formulasi terbaik dari tepung mocaf dan tepung ampas sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) terhadap karakteristik sensori dan kimia *cookies*.

1.3 Kerangka Pemikiran

Cookies merupakan makanan yang digemari oleh masyarakat Indonesia yang dimakan sebagai makanan sampingan (*side dishes*) dengan masa simpan yang relatif panjang. Umumnya *cookies* berbahan baku tepung terigu dan dengan bahan-bahan tambahan lain yang membentuk adonan untuk membentuk karakteristik *cookies* yang diinginkan serta harus sesuai dengan syarat mutu standar nasional Indonesia (SNI). Menurut standar SNI 2973-2022 *cookies* memiliki karakteristik renyah dan bila dipatahkan penampangnya bertekstur kurang padat. Selain tekstur warna, bau, rasa harus dalam keadaan normal atau tidak menyimpang dari karakteristik fisik seharusnya. Kemudian dari aspek kimia seperti kadar air dengan nilai maksimal 5% yang berpengaruh daya simpan, kadar

protein dengan jumlah minimal 4,5% yang juga berpengaruh terhadap tekstur *cookies*. *Cookies* yang dibuat juga harus aman dari ancaman logam berat dan cemaran mikroba untuk memastikan keamanan konsumen.

Tingkat kerenyahan pada *cookies* menjadi aspek mutu utama pada produk tersebut. *Cookies* sendiri memiliki kadar air 1-5% yang menyebabkan teksturnya dapat menjadi renyah (SNI 2973-2022). Kerenyahan pada *cookies* dapat disebabkan oleh faktor dari bahan penyusun utama pati yaitu amilosa dan amilopektin. Semakin tinggi amilosa dibanding amilopektin maka tekstur *cookies* akan semakin keras dan tidak lengket, begitu pula sebaliknya jika amilosa rendah maka tekstur *cookies* akan menjadi lunak dan lengket. Tepung mocaf memiliki kadar pati yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu, kadar pati tepung mocaf berkisar 87,33% dengan perbandingan kadar amilosa dan amilopektinnya sebesar 19:81%, sedangkan kadar pati pada tepung terigu yaitu sebesar 60-68% dan memiliki perbandingan kadar amilosa dan amilopektin sebesar 28-72%. (Pradipta dan Widya, 2015). Tepung mocaf memiliki gelasi yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu serta derajat viskositas (daya rekat), kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan larut yang lebih baik dibandingkan tepung terigu dan tepung lainnya. Oleh karena itu, tepung mocaf memiliki karakteristik yang cukup baik untuk mensubstitusi atau menggantikan 100 % penggunaan tepung terigu dan tepung lainnya (Sudarminto & Yuwono, 2015).

Selain potensi tepung mocaf yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembentuk tekstur *cookies*, kandungan lain yang dimiliki tepung mocaf diantaranya yaitu kadar protein 2,45%, lemak 0,73%, dan abu 1,95% (Rasyid dkk., 2020). Kandungan protein yang rendah pada tepung mocaf perlu di fortifikasi dengan bahan yang memiliki kadar protein yang tinggi, salah satu bahan yang mengandung protein tinggi yaitu ampas sacha inchi. Tepung ampas sacha inchi mengandung kadar protein sekitar 57,6%, lemak 11,2%, serat 5,72%, dan karbohidrat 15,62%. Kandungan protein yang tinggi pada ampas sacha inchi juga didukung oleh adanya kandungan asam amino essensial dan non essensial, asam amino essensial yang dikandung yaitu triptofan, fenilalanin, dan treonin, dan juga mengandung isoleusin dan histidin dalam jumlah tinggi. Kandungan asam

amino non essensial yang dikandung oleh sacha inchi yaitu asam glutamat dan aspartat dengan jumlah yang tinggi (Conejo *et al.*, 2024). Tepung ampas sacha inchi juga mengandung antioksidan seperti senyawa fenolik α , β , γ , δ -tokoferol, karotenoid, dan fitosterol (Escudero, *et al.*, 2020). Oleh karena itu penggunaan tepung ampas sacha inchi sebagai bahan fortifikasi tepung mocaf dapat menambah nilai gizi dari produk *cookies*.

Hasil Penelitian Pratiwi (2021), dengan formulasi tepung MOCAF dan tepung kacang hijau yang digunakan adalah 100:0; 97,5:2,5; 95:5; 92,5:7,5 dan 90:10 menghasilkan formulasi tepung mocaf dan tepung kacang hijau berpengaruh sangat signifikan terhadap mutu fisik (uji kekerasan), mutu kimia (kadar karbohidrat, protein, lemak, air, abu gluten, kalsium dan fosfor), mutu sensori (mutu hedonik meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan serta uji ranking berdasarkan tingkat kesukaan secara keseluruhan). *Cookies* terbaik dihasilkan oleh formulasi 95:5 dengan hasil uji kekerasan yaitu 289,7 gf serta dengan Hasil uji kimia terhadap *cookies* bebas gluten dengan formulasi 95:5 adalah kadar air 3,82%, abu 2,48%, protein 5,36%, lemak 23,39%, karbohidrat 64,95%, kalsium 146,67 mg/100 gram, kadar fosfor 151,33 mg/100 gram, negatif terhadap kandungan gluten dan sesuai dengan SNI 2973-2022 (Badan Standarisasi Nasional, 2022). Berdasarkan penelitian tersebut bahwasannya formulasi tepung mocaf dengan tepung yang terbuat dari kacang-kacangan memperoleh karakteristik *cookies* bebas gluten yang berpengaruh nyata, sehingga tepung mocaf dapat menggantikan 100% tepung terigu.

Menurut Jiapong dan Khanitta (2020), tepung ampas sacha inchi dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk cemilan kering dan memberikan karakteristik yang diinginkan seiring dengan penambahan tepung ampas sacha inchi. Penelitian tersebut menggunakan tepung ampas sacha inchi dan tepung beras dengan formulasi berturut-turut yaitu 20:80, 30:70, 40:60, 50:50 dan 60:40. Formulasi 40% ampas sacha inci dan 60% tepung beras menghasilkan karakteristik fisik terbaik dan paling dapat diterima. Karakteristik fisik yang dihasilkan berupa jumlah energi untuk mematahkan rasio ekspansi, kepadatan dan karakteristik sensori dengan nilai paling terbaik dibandingkan formulasi lainnya.

Selain itu, nilai gizi yang dihasilkan seperti protein yang lebih tinggi ($24.94 \pm 0.07\%$), kandungan lemak yang lebih rendah ($2.09 \pm 0.00\%$) dan antioksidan ($205.46 \pm 11.66 \mu\text{g GAE/g}$ dan $135.40 \pm 1.10 \mu\text{mol TE/g}$ makanan ringan) yang jauh lebih sehat dibandingkan dengan beberapa produk komersial yaitu ($170 \mu\text{g GAE/g}$ and $3.34 \mu\text{mol TE/g}$ makanan ringan). Oleh karena itu formulasi tepung mocaf dan tepung ampas sachinchi dapat berpotensi menghasilkan *cookies* dengan karakteristik fisik, kimia dan sensori yang memiliki nilai tambah tinggi sehingga dapat meningkatkan taraf kesehatan masyarakat Indonesia dan nilai jual yang tinggi pada sektor industri.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh formulasi terbaik dari tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis L.*) terhadap karakteristik sensori dan kimia *cookies*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Kayu

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam yang ada di Indonesia, ubi kayu merupakan salah satunya. Ubi kayu termasuk tanaman pangan berupa perdu dengan nama lain singkong atau *cassava*. Menurut Rukmana (1997), dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman singkong diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Famili	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Manihot</i>
Species	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz sin. <i>Manihot utilisima</i> P

Ubi kayu merupakan tanaman yang umumnya digunakan sebagai bahan sumber energi, pangan, pakan dan berbagai keperluan industri. Ubi kayu mempunyai masa tanam dengan waktu 7-12 bulan sebelum siap dipanen. Ubi kayu juga bersifat toleran terhadap kekeringan atau daerah yang tidak memiliki banyak air seperti padi dan resisten terhadap beberapa hama dan penyakit. Seiring dengan kemajuan teknologi di bidang pengolahan, singkong dapat diolah menjadi berbagai produk yang tidak terbatas pada hal berbau pangan tetapi merambah sebagai bahan baku banyak produk industri seperti industri pelet atau pakan ternak, tepung tapioca, pembuatan etanol, tepung gaplek. Sementara ampas tapioca yang digunakan dalam industri kue, roti, kerupuk dan lain-lain. Ubi segar singkong memiliki kandungan air 23-45%, pati 20-36%, protein 0,8-1,0%, lemak

0,2-0,5%, abu 0,0-0,5% dan serat 0,8% (Harsita dan Amam. 2019). Berikut ini merupakan gambar ubi kayu



Gambar 1. Ubi kayu (*Manihot esculenta*)
Sumber : Siswati dkk., 2019

Produksi ubi kayu di Indonesia sangat berlimpah. Menurut Laporan Direktorat Jenderal Pertanian tahun (2023) jumlah produksi ubi kayu di Indonesia pada tahun 2019 yang mencapai 16,35 juta ton, pada tahun 2020 mencapai 16,27 juta ton, pada tahun 2020 mencapai 15,73 juta ton, pada tahun 2022 mencapai 14,95 juta ton, dan pada tahun 2023 mencapai 16,76 juta ton. Pulau Sumatera merupakan penghasil ubi kayu terbesar di Indonesia dan provinsi lampung menjadi kontribusi terbesar yang memproduksi 81,16% dari total produksi sebanyak 7,25 juta ton pada tahun 2023. Ubi kayu akan rusak dan busuk bila tidak dimanfaatkan setelah 2-5 hari setelah panen (Sagala dan Suwanto, 2017). Pengolahan ubi kayu menjadi tepung merupakan salah satu pemanfaatan umbi kayu untuk menambah masa simpan dan nilai tambah yang dikenal dengan nama tepung tapioca atau tepung kanji. Akan tetapi tepung ubi kayu yang dihasilkan memiliki kualitas yang kurang baik sehingga sulit diaplikasikan pada produk olahan tertentu. Oleh karena itu, seiring berkembangnya teknologi pengolahan olahan pangan saat ini, tepung ubi kayu dapat dimodifikasi dengan meningkatkan kualitasnya yang dikenal dengan mocaf untuk menjadi alternatif lain dari tepung tapioca.

2.2 Tepung Mocaf

Tepung mocaf adalah produk turunan dari tepung singkong yang dimodifikasi selnya dengan cara fermentasi (Subagio dkk., 2018). Prinsip fermentasinya adalah dengan cara mikroba yang tumbuh selama proses fermentasi akan menghasilkan

enzim pektinolitik dan selulolitik yang berfungsi untuk menghancurkan dinding sel singkong, sehingga terjadinya liberasi granula pati. Setelah terjadinya liberasi pati yang mengubah pati menjadi gula, gula tersebut akan diubah lagi menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Menurut Anindita dkk (2019), dalam pembuatan tepung mocaf dapat beberapa jenis mikroba yaitu bakteri *Lactobacillus plantarum*, jamur *Saccharomyces cerevisiae* dan jamur *Rhizopus oryzae*. Proses-proses inilah yang dapat meningkatkan karakteristik dari tepung yang dihasilkan seperti meningkatnya viskositas, kemampuan gelasi, daya hidrasi serta mudah larut. Selain karakteristik fisik tepung yang meningkat, aroma dan cita rasa yang khas dapat dihasilkan oleh senyawa asam yang dihasilkan, sehingga aroma khas ubi kayu yang cenderung tidak disukai dapat ditutupi (Subagio dkk., 2018). Berikut merupakan gambar tepung mocaf



Gambar 2. Tepung mocaf
Sumber : Dokumentasi pribadi

berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anindita dkk (2019), pembuatan tepung mocaf terbagi menjadi beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan dan pengolahan bahan baku, tahap fermentasi, tahap pengolahan produk. Pada tahap persiapan bahan baku, pertama singkong dikupas terlebih dahulu kulitnya. Singkong yang sudah terpisah dari kulitnya di mesin pengupas kulit singkong kemudian singkong dicuci untuk menghilangkan kotoran, lendir dan asam sianida pada singkong dengan menggunakan air bersih yang selanjutnya dicuci menggunakan air proses dengan suhu 30°C yang dipanaskan oleh *heat exchanger* sehingga suhu naik menjadi 60°C. Kemudian, singkong dikirim melalui belt conveyor untuk dikecilkan ukurannya menggunakan chipper. Kemudian dilakukan

proses fermentasi menggunakan air proses dan bakteri *L. plantarum* yang dicampur di tangki pencampuran. Selanjutnya terjadi tahap fermentasi di tangki fermentor.

Selanjutnya proses fermentasi dilakukan menggunakan bakteri *L. plantarum* selama 120 jam dengan suhu operasi 30°C dan kondisi anaerob. Fermentasi adalah salah satu metode yang dapat mengurangi glukosida sianorganik pada singkong. Fermentasi juga menghasilkan senyawa volatil yang memberikan flavor unik pada produk. Proses fermentasi juga meningkatkan kadar protein, hal ini terlihat dari analisis proximat menunjukkan isi protein *Lactobacillus plantarum* dari fermentasi singkong menghasilkan protein tinggi. Hal ini karena *Lactobacillus plantarum* mengeluarkan beberapa enzim ekstraseluler dengan produk lebih tinggi. Proses fermentasi juga meningkatkan kadar protein dari 1,5 % hingga 8.58% (Anindita dkk., 2019).

Tahap selanjutnya yaitu tahap pengolahan produk yang dimulai dengan cara memisahkan padatan dari cairan menggunakan *rotary vacuum filter*. Kemudian padatan (*chip*) dikeringkan dan dikurangi kadar airnya hingga mencapai 13% menggunakan heater dengan suhu 120 °C. Setelah proses pengeringan ini, *chip* singkong ditampung di tangki penampungan sementara. Selanjutnya *chip* ditepungkan dengan dihancurkan menggunakan *crusher* yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran agar lebih mudah diayak. Kemudian dilakukan proses pengayakan dengan ukuran 80 mesh dan tepung mocaf yang telah di ayak disimpan ke dalam *storage* (Anindita dkk., 2019).

Mocaf dapat digunakan sebagai food ingredient di berbagai bidang pengolahan pangan, salah satunya yaitu pada produk bakery. Mocaf juga memiliki keunggulan dalam aspek kesehatan seperti, bebas gluten, kaya serat, dan mudah difortifikasi. Hal tersebut dapat membuat mocaf dapat dikonsumsi dengan baik oleh penderita *Celiac Disease* dan autisme tanpa menimbulkan gejala alergen yang dapat membahayakan tubuh. Mocaf mempunyai sifat probiotik dikarenakan kaya akan serat yang dapat membantu pertumbuhan mikroba yang menguntungkan dalam perut dan cocok untuk penderita diabetes. Mocaf memiliki bentuk tepung yang sangat cocok difortifikasi dengan zat-zat gizi lainnya yang sesuai dengan

kebutuhan produk. Tepung mocaf memiliki gizi yang mirip dengan tepung terigu sehingga dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu. Tepung mocaf mempunyai kandungan karbohidrat kompleks lebih tinggi (87,3%) dan serat yang lebih tinggi (3,4%) dibandingkan dengan tepung terigu. Akan tetapi, tepung mocaf memiliki protein yang lebih rendah (1,2%) dibandingkan dengan tepung terigu (Septyarini, 2018).

2.3 Sacha Inchi

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) yang dikenal sebagai kacang liar, kacang incha, kacang sacha atau kacang gunung merupakan tanaman oleaginous yang termasuk dalam keluarga Euphorbiaceae. Sacha inchi banyak dibudidayakan di dataran rendah Amazon Peru dan telah ditanam selama berabad-abad oleh penduduk asli disana. Secara morfologi, Sacha Inchi berbentuk bintang dengan setiap bintang menyimpan 4-5 butir biji. Warna buah hijau saat masih muda dan menjadi cokelat kehitaman saat sudah tua. Daun Sacha Inchi yang mengandung antioksidan dapat diolah menjadi sayur dan minuman teh. Sacha inchi merupakan tanaman yang memiliki nilai jual yang tinggi dikarenakan, kacang ini sangat kaya akan lemak tak jenuh yang dapat mendukung kecerdasan anak yaitu omega3, omega 6 dan omega 9. Menurut Meskipun memiliki nilai jual yang sangat tinggi, sacha inchi belum banyak dibudidayakan oleh negara lain. Negara-negara seperti China, Vietnam, Malaysia dan Thailand dan belum lama ini di Indonesia yang baru memulai budidayanya (Van *et al.*, 2022). Berikut merupakan gambar kacang sacha inchi



Gambar 3. Kacang sacha inchi
Sumber : Khodal dan Sorensen, 2021

Berbagai manfaat tersebut menjadikan sachai inchi sebagai tanaman yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Akan tetapi, untuk membudidayakan tanaman sachai di Indonesia diperlukan tiga tahapan yaitu pemilihan benih, tahapan pelaksanaan tanam, dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Tahapan pelaksanaan tanam perlu memperhatikan faktor-faktor lingkungan seperti pola tanaman, jenis tanah dan ketinggian lahan yang merupakan aspek yang sangat esensial untuk menentukan kualitas hasil tanaman tersebut. Tanaman sachai inchi umumnya tumbuh di bawah kondisi cahaya yang tinggi dengan ketinggian berkisar 200-1500 mdpl dan berkecambah pada suhu optimal antara 25 hingga 35°C. Kemudian pengolahan hasil panen juga menentukan nilai ekonomi dari budidaya tanaman sachai inchi. Kondisi petani saat ini hanya menjual sachai inchi secara mentah yang memiliki harga berkisar Rp 15.000,- per kilogram, sedangkan jika diolah menjadi minyak dapat meningkatkan harga jual yang signifikan yaitu mencapai Rp 1.000.000/liter bahkan lebih tinggi tergantung dari proses pengolahannya. Oleh karena itu perlu dilaksanakan riset hilirisasi produk agroindustri sachai inchi dan teknologi seperti *screw oil press machine* yang dapat mengoptimalkan ekstraksi minyak dari sachai inchi secara optimal (Syamsuri dkk., 2022).

Sachai inchi juga termasuk jenis kacang-kacangan yang dapat disebut sebagai *super food* dikarenakan memiliki kandungan asam lemak tak jenuh esensial seperti omega-3 sebagai asam alfa-linoleat dengan 47,7% hingga 51,9% dan omega-9 sebagai asam oleat dengan 7,9 hingga 8,9% berat minyak, 27,4% protein, 4% abu, dan sekitar 50% minyak. Kandungan nutrisi yang baik membuat sachai inchi menjadi makanan yang baik untuk kesehatan dan sangat cocok dikembangkan menjadi produk pangan dengan protein tinggi dan bebas gluten. Menurut Conejo *et al* (2022), tepung ampas sachai inchi mengandung kadar protein sekitar 57,6%, lemak 11,2%, serat 5,72%, dan karbohidrat 15,62% yang sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk pangan. Meskipun sachai inchi sangat berpotensi digunakan sebagai bahan pangan, belum ada produk pangan komersial yang berbahan dasar sachai inchi dikarenakan belum dimanfaatkan secara optimal untuk konsumsi dan juga belum banyak diteliti.

Produk komersial sachu inchi sendiri banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kosmetik, farmasi dan bubuk protein (Ningrum dan Halimah, 2022).

2.4 Tepung Ampas Sachu Inchi

Sachu inchi merupakan tanaman multi guna yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi yang dibuat sebagai aneka produk seperti snack kacang, minyak herbal, tepung, teh dari daunnya. Tepung ampas sachu inchi merupakan salah satu bahan baku utama dalam sebuah produk pangan yang dapat meningkatkan nilai tambah dari suatu produk pangan. Menurut Cadena *et al* (2024), tepung ampas sachu inchi dapat dibuat dengan dua metode yaitu metode basah (*wet method*) dan metode penghilangan lemak (*defatted method*). Metode basah dilakukan dengan cara sachu inchi beserta air diblender berkapasitas 1,25 L dengan perbandingan 1:3 agar mendapatkan ekstrak larut dalam air (*milk*) dan suspensi yang homogen (*cake*). Kemudian kedua komponen tersebut dipisahkan menggunakan kain saring, lalu *cake* dikeringkan dalam oven pada suhu 65°C selama 3 jam, setelah kering hasil oven dikemas dalam kantong polietilen yang tertutup rapat. Berdasarkan berat basah komposisi proksimat tepung ampas sachu inchi menghasilkan protein sebesar 31,54%, abu 2,56%, lipid 8,87%, serat kasar 19,42% dan karbohidrat sebesar 37,61%. Sementara itu, metode penghilangan lemak dilakukan dengan mengekstraksi minyak menggunakan mesin *hopper* taktil otomatis dengan suhu 124°C dan akan menyisakan *cake* yang dikeringkan menggunakan oven sehingga terbentuklah tepung. Kandungan proksimat dari tepung ampas sachu inchi menggunakan metode ini yaitu protein sebesar 72,62%, abu 6,79%, lipid 9,84%, serat kasar 7,71% dan karbohidrat sebesar 3,04% (Cadena *et al.*, 2024). Berikut merupakan gambar tepung ampas sachu inchi



Gambar 4. Tepung ampas sachu inchi
Sumber : dokumentasi pribadi

Perbedaan kandungan proximat dari kedua metode untuk menghasilkan tepung ampas sacha inchi dapat disebabkan oleh beberapa hal. Rendahnya protein pada metode basah dibandingkan metode penghilangan lemak disebabkan oleh sebagian protein yang ikut larut dalam air (*milk*) selama proses penyaringan. Sedangkan, kandungan karbohidrat pada metode penghilangan lemak lebih rendah dibandingkan dengan metode basah kemungkinan disebabkan oleh terperangkapnya sebagian karbohidrat ke dalam lemak selama proses ekstraksi minyak. Selain karbohidrat, sebagian komponen proximat lainnya seperti protein dan mineral tertentu juga dapat hilang sebagian akibat proses tersebut (Cadena *et al.*, 2024). Kedua metode pembuatan tepung ampas sacha inchi memiliki keunggulan dan juga kekurangan di masing-masing kandungan proksimatnya. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan tentang analisis produk untuk menyesuaikannya sesuai dengan kebutuhan.

Selain kandungan protein yang tinggi, tepung ampas sacha inchi memiliki kandungan antioksidan yang dapat membuat tepung lebih tahan lama karena dapat mencegah proses oksidasi. Antioksidan juga dapat bermanfaat sebagai pencegah kanker yang diakibatkan oleh stress oksidatif yang terjadi pada tubuh. Aktivitas antioksidan tepung ampas sacha inchi yang diukur menggunakan metode ABTS yang memiliki nilai sebesar 0,71-0,04 $\mu\text{mol ET/g}$ yang lebih rendah dibandingkan tepung talas dengan nilai 2,71-0,02 $\mu\text{mol ET/g}$. Menurut nguimbo *et al* (2015), rendahnya aktivitas antioksidan kemungkinan dapat disebabkan oleh terbawanya senyawa bioaktif oleh larutan minyak pada saat proses ekstraksi terutama pada kandungan asam lemak esensial tak jenuh ganda, fitosterol dan tokoferol yang terbagi dalam tiga kategori kimia yaitu asam α -linoleat, β - sitostetrol, serta γ - d δ -tokoferol. Kemudian, tepung ampas sacha inchi memiliki total polifenol sebesar 3,37 mg EAG/g yang lebih rendah dibandingkan tepung talas sebesar 5,93 mg EAG/g (Cadena *et al.*, 2024).

Tepung ampas sacha inchi memiliki kekurangan yaitu memiliki tingkat viskositas yang rendah yaitu sebesar 0,64 Pa.s. Hal tersebut dikarenakan tepung ampas sacha inchi memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi dan pati yang tidak cukup tinggi. Meningkatnya viskositas pada tepung dapat disebabkan oleh interaksi air dengan protein dan pati. Jika interaksi tersebut dihalangi oleh komponen tertentu

seperti lemak maka reaksi tersebut atau biasa disebut glatinisasi pati akan terhambat, sehingga tingkat viskositas yang dihasilkan akan sangat rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan tersebut adalah dengan cara menjadikan tepung ampas sacha inchi sebagai bahan substitusi pada tepung lain. Semua tepung dapat dijadikan kombinasikan dengan tepung ampas sacha inchi untuk menciptakan suatu produk olahan pangan yang memiliki nilai tambah yang berlimpah seperti kandungan protein yang tinggi, antioksidan dan lemak tak jenuh yang mampu menjaga kesehatan tubuh (Kaur *et al.*, 2016).

2.5 Cookies

Cookies merupakan salah satu jenis biscuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya, bertekstur padat (BSN, 2018). *Cookies* dikenal baik oleh semua kalangan baik anak-anak hingga orang dewasa sebagai cemilan favorit yang cocok dikonsumsi disetiap kondisi. *Cookies* merupakan kue yang umumnya dibuat dengan menggunakan banyak bahan diantaranya tepung terigu, gula halus, telur ayam, vanilli, margarin, tepung maizena, *backing powder*, dan susu bubuk instan. *Cookies* mempunyai tekstur yang renyah dan tidak mudah hancur seperti dengan kue-kue kering pada umumnya. Warna *cookies* ini pun agak kuning kecokelatan karena pengaruh dari susu bubuk instant dan penambahan margarine (Setyawati dkk., 2024).

Umumnya *cookies* dibuat dengan tepung terigu, akan tetapi terdapat *cookies* yang tidak menggunakan bahan tersebut yang termasuk dalam golongan short dough. *Cookies* diproduksi melalui tiga tahap yaitu pembuatan adonan, pencetakan, dan pemanggangan adonan. Pembuatan adonan dilakukan dengan cara mencampurkan bahan-bahan yang digunakan untuk membentuk adonan. Adonan yang telah tercampur kemudian dicetak selanjutnya ditata dalam loyang yang telah diolesi dengan lemak, lalu dipanggang dalam oven dengan suhu 180° - 250°C dengan waktu 16-20 menit. Proses pengolesan lemak bertujuan agar adonan tidak lengket pada loyang. Suhu oven yang terlalu panas (*over heat*) saat adonan *cookies* dimasukkan dapat menyebabkan bagian luar *cookies* menjadi terlalu cepat matang

yang menjadikan terhambatnya proses perkembangan pada adonan (Oktaviana, 2018). *Cookies* yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang ditetapkan agar aman untuk dikonsumsi secara umum, syarat mutu *cookies* di Indonesia berdasarkan Revisi Standar Nasional Indonesia (SNI 2973:2018) dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu cookies

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal
Rasa	=	Normal
Warna	-	Normal
Kadar air (b/b)	%	Maks. 5
Protein (N x 6,25) (b/b)	%	Min. 5
Asam lemak bebas (Sebagai asam oleat) (b/b)	%	Maks. 1
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 1×10^4
<i>Coliform</i>	APM/g	20
<i>Escherica Coli</i>	APM/g	< 3
<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/ 25 g
<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2
<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2
Kapang dan khamir	koloni/g	Maks. 2×10^2

Sumber : SNI 2973-2022

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* dibagi mejadi dua yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan pengikat dalam adonan terdiri dari tepung, susu, dan putih telur. Kemudian, bahan pelembut dalam adonan terdiri dari gula, lemak, leavening agent (*baking powder*), dan kuning telur. Tepung merupakan bahan dasar yang membentuk *cookies*, akan tetapi diperlukan penambahan bahan lain agar membentuk suatu formula, sehingga *cookies* memiliki sifat struktur tertentu (Rohmah dkk., 2023). Tepung berfungsi sebagai pembentuk struktur adonan, pengikat bahan dan pencampuran adonan secara merata (Rohmah dkk., 2023). Jenis tepung yang diguakan dalam pembuatan *cookies* dapat mempengaruhi karakteristik *cookies* yang dihasilkan. Semakin

tinggi protein pada tepung yang digunakan maka akan menghasilkan tekstur *cookies* yang semakin keras, sehingga diperlukan penambahan lemak dan gula yang semakin banyak agar *cookies* memiliki tekstur yang baik. Penambahan telur bertujuan untuk melembutkan tekstur *cookies* dikarenakan telur mengandung protein, lemak dan mineral. Kuning telur mengandung lesitin yang digunakan sebagai emulsifier untuk mengikat lemak (hidrofob) dan mengikat air (hidrofil). Penambahan dua bagian telur juga berpengaruh terhadap karakteristik *cookies*, penambahan putih telur dalam jumlah besar mengakibatkan tekstur lebih keras, sedangkan penambahan kuning telur menjadikan tekstur *cookies* semakin empuk dan lembut (Rosida dkk. 2014).

Susu skim terbuat dari bagian susu yang tertinggal setelah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu skim tidak memiliki lemak dan vitamin yang larut dalam lemak. Susu berfungsi sebagai pembentuk warna kerak, pemberi flavor yang spesifik, membantu penyerapan air, mempertahankan gas dalam adonan dan meningkatkan nilai gizi. Penambahan lemak dalam pembuatan *cookies* sangat diperlukan. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak nabati yaitu margarin dan lemak hewani yaitu mentega. Penambahan lemak, minyak dan shortening pada pembuatan *cookies* berfungsi untuk menghasilkan rasa yang berminyak, memperbaiki tekstur dan flavour, membantu pengembangan adonan dan sebagai emulsifier (Mashita, 2018).

Leavening agent merupakan senyawa kimia yang akan terurai dan menghasilkan gas dalam adonan (Neeharika dkk., 2020). Leavening agent yang sering digunakan yaitu baking powder. Leavening agent akan menghasilkan gas CO₂ sehingga adonan mengembang. Penambahan leavening agent bertujuan untuk aerasi sehingga menghasilkan produk yang ringan dan berpori. Gula berasal dari penyulingan air tebu. Penambahan gula berfungsi untuk memberi rasa manis, melembutkan, membantu meratakan adonan dan memberi warna *cookies* (Asmaraningtyas, 2014). Gula yang ditambahkan dapat berupa gula pasir maupun gula halus. Penambahan gula halus tidak menyebabkan kue melebar terlalu besar. Terlalu banyak penambahan gula maka *cookies* terlalu manis dan terjadi browning (Asmaraningtyas, 2014).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Februari sampai dengan Juni 2025.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan *cookies* yaitu baskom, loyang, oven listrik, cetakan dan mixer. Alat untuk analisis kimia yaitu botol timbang, deksikator, oven, timbangan analitik, krus porselen, muffle furnace (tanur), tabung reaksi Soxhlet dalam thimble, kondensor, tabung ekstraksi, alat destilasi soxhlet, penangas, botol timbang dan seperangkat alat untuk pengujian sensori.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *Cookies* adalah tepung mocaf yang diperoleh dari hasil olahan yang diperoleh dari e-commers bermerk “Hasil Bumiku dan tepung ampas sacha inchi organik diperoleh dari CV. Quilla Herbal Indonesia Sejahtera. Bahan Tambahan *cookies* yang digunakan dalam pembuatan adonan *cookies* yaitu margarin, gula pasir, susu skim, telur, dan baking powder. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain larutan HCl 0,02 N, H₂O₄, HgO, larutan NaOH-Na₂S₂O₃, K₂SO₄, Na₂B₄O₇·10H₂O, H₃BO₃, indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metilen blue 0,2% dalam alkohol), aquadest dan heksana.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor yaitu perbandingan tepung mocaf dengan tepung ampas sachinchi. Perlakuan pada penelitian ini menggunakan 6 taraf perbandingan tepung mocaf dan tepung ampas sachinchi (b/b) yaitu P0 (kontrol), P1 (100:0), P2 (90:10), P3 (80:20), P4 (70:30), P5 (60:40), P6 (50:50) dilakukan dengan 4 ulangan. Masing-masing sampel dari setiap ulangan akan diuji sifat sensorinya. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%. Perlakuan yang terbaik akan ditentukan dengan uji metode De garro. Selanjutnya perlakuan yang terbaik akan diuji kadar air, protein, lemak, antioksidan dan serat. Formulasi perbandingan tepung mocaf dan tepung ampas sachinchi disajikan pada Tabel 2.

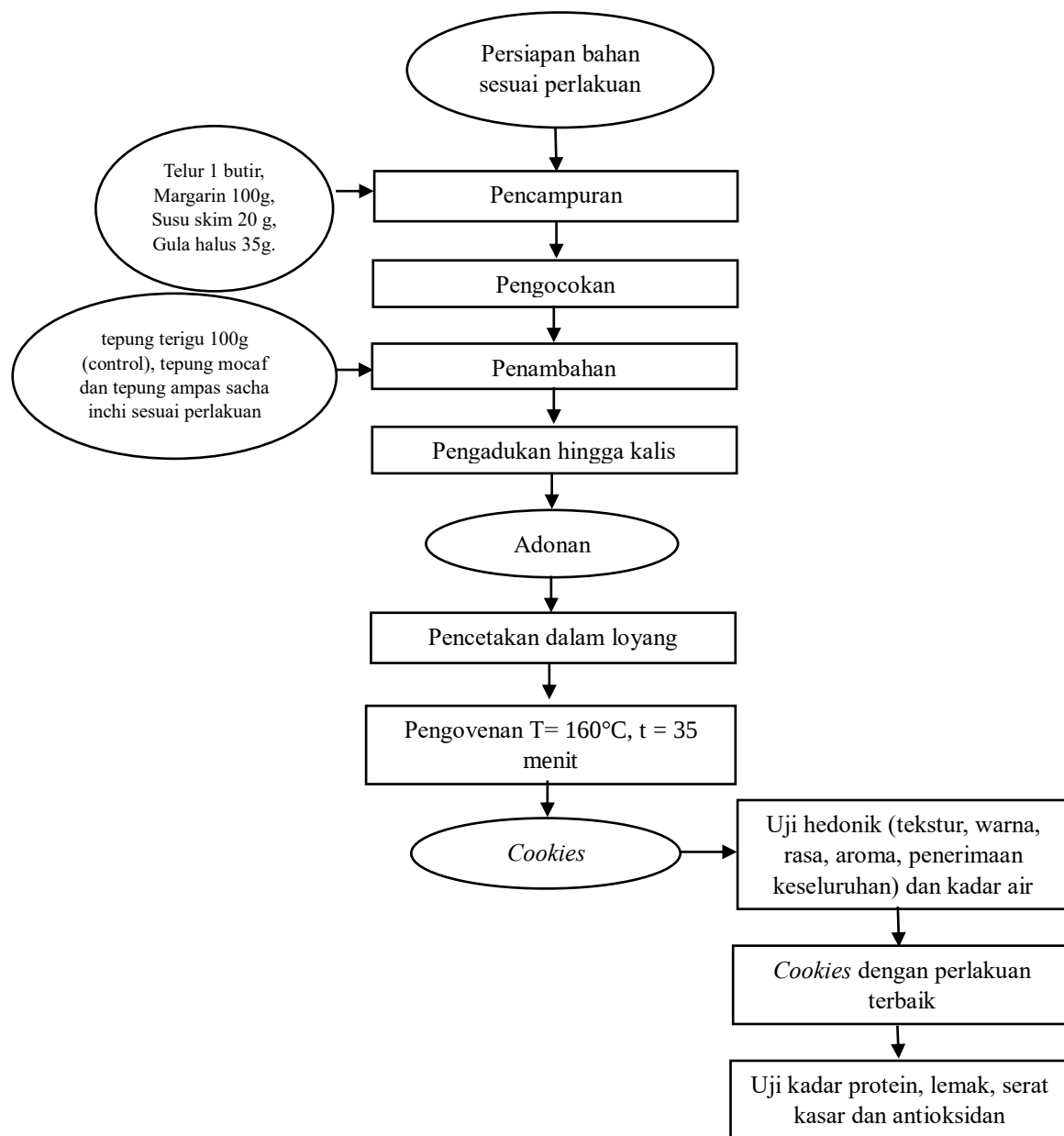
Tabel 2. Perlakuan pembuatan *cookies* dengan tepung mocaf dan ampas Sachinchi

Bahan	P0 (100:0)	P1 (100:0)	P2 (90:10)	P3 (80:20)	P4 (70:30)	P5 (60:40)	P6 (50:50)
Tepung terigu	100	0g	0g	0g	0g	0g	0g
Tepung mocaf	0g	100g	90g	80g	70g	60g	50g
Tepung ampas sachinchi	0g	0g	10g	20g	30g	40g	50g
Gula	35g	35g	35g	35g	35g	35g	35g
Susu skim	20g	20g	20g	20g	20g	20g	20g
Margarin	70g	70g	70g	70g	70g	70g	70g
Telur	12 g	12 g	12 g	12 g	12 g	12 g	12 g

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Cookies Formulasi Tepung Mocaf dengan Ampas Sachinchi Tepung dan Tepung Terigu (Kontrol)

Cookies dengan formulasi tepung terigu merupakan kontrol yang digunakan sebagai pembanding. Diagram alir pembuatan cookies disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan cookies tepung terigu (kontrol)
Sumber : (Salamah, 2017) dimodifikasi.

Hal pertama yang dilakukan adalah persiapan seluruh alat dan bahan yang diperlukan sesuai dengan perlakuan, kemudian susu skim 20 g, telur 1 butir, gula 35g, margarin 100g dicampurkan dalam satu wadah dan diaduk hingga merata. Kemudian, ditambahkan tepung terigu 100 g (kontrol) atau ampas sacha inchi dan tepung mocaf. Setelah itu, tepung dan campuran bahan lainnya dicampurkan dan diaduk selama 3 menit sampai merata. Adonan biskuit diratakan hingga ketebalan ± 4 cm kemudian dicetak dengan menggunakan cetakan kue berbentuk bulat

dengan diameter ± 4 cm. Adonan yang telah dicetak kemudian dipanggang dengan menggunakan oven pada suhu 160°C selama 35 menit

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengamatan terhadap sifat sensori *cookies* (warna, rasa, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan).

Perlakuan terbaik selanjutnya akan diuji proksimat (kadar air, protein, dan lemak), antioksidan dan daya cerna.

3.5.1 Kadar Air

Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2019). Prosedur analisis kadar air adalah cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu $100-105^{\circ}\text{C}$, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A), sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dioven pada suhu $100-105^{\circ}\text{C}$ selama 6 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

3.5.2 Kadar Protein (AOAC, 2019)

Pengukuran kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2019). Sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 mL, kemudian ditambahkan 50 mg HgO , 2 mg K_2SO_4 , dan 2 mL H_2SO_4 dididihkan selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah itu larutan

didinginkan dan diencerkan dengan aquades. Sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 mL larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH+5 mL H₂O+12,5 Na₂S₂O₃.5H₂O). Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang telah berisi 5 mL H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator PP (campuran 2 bagian metal merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metal biru 0,2% dalam alkohol). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Penentuan kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(VA-VB)HCL \times N \text{ HCL} \times 14,007 \times 6,25}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

VA : mL HCl untuk titrasi sampel

VB : mL HCl untuk titrasi blanko

N : normalitas HCl standar yang digunakan 14,007; faktor koreksi 6,25

W : berat sampel (g) Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g sampel

3.5.3 Kadar Lemak (AOAC, 2019)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode Soxhlet (AOAC, 2019). Prosedur analisis kadar lemak yaitu labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B), kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam Soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi selama 5 6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling, dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan

labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Penentuan kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{C-A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A: berat labu alas bulat kosong (g)

B: berat sampel (g)

C: berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

3.5.4 Uji Serat Kasar (SNI 01-2891-1992)

Pengujian kadar serat kasar diawali dengan menghaluskan sampel dan ditimbang sebanyak 1 g sampel, kemudian diekstraksi menggunakan Soxhlet. Hasil ekstraksi yang diperoleh dimasukkan dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 200 mL H₂SO₄ 1,25 %, kemudian dipanaskan selama 30 menit dalam waterbath, selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kertas saring kemudian residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih, setelah itu residu yang dipindahkan dari kertas saring ke dalam erlenmeyer 250 mL menggunakan spatula dan dilakukan pencucian pada sisa residu dengan menggunakan larutan NaOH 1,25% mendidih sebanyak 200 mL. Kemudian dipanaskan dalam waterbath selama 30 menit. Sampel disaring dalam keadaan panas dengan kertas saring dengan berat konstan (A), kemudian pencucian residu dilakukan dengan menggunakan etanol 95% sebanyak 15 mL. Dilakukan pencucian dengan air hingga pH netral. Residu dalam kertas saring dioven pada suhu 110° C dan ditimbang hingga bobot konstan (B). Perhitungan kadar serat dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Serat kasar} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = Berat sampel (g)

W₁ = Berat kertas saring + serat awal (g)

W₂ = Berat kertas saring + serat sesudah (g)

3.5.5 Uji Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yang dilakukan Nurdjanah *et al.* (2017) yaitu diawali dengan proses maserasi sampel dengan menambahkan etanol sebanyak 20 ml pada sampel sebanyak 5 g ke dalam Erlenmeyer dan didiamkan selama 24 jam untuk memperoleh ekstrak. Selanjutnya adalah pembuatan larutan DPPH. Larutan DPPH 0,2 mM (DPPH 0,2 mM dibuat dengan menimbang 0,0078 g bubuk DPPH dan dilarutkan dengan etanol sampai 100 mL) diambil sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Hasil pengukuran tersebut dihitung sebagai Absorbansi kontrol (Ak). Pengujian larutan ekstrak dengan larutan ekstrak sampel yang telah dimaserasi dipipet 1 mL dan ditambahkan 2 mL DPPH, setelah itu diinkubasi pada suhu 37° C selama 30 menit, kemudian dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Larutan sampel yang diperoleh digunakan sebagai Absorbansi sampel (As). Data hasil absorbansi sampel digunakan untuk mencari % aktivitas penghambatannya. Rumus yang digunakan untuk mencari % inhibisi adalah sebagai berikut :

$$(\%) \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel})}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan linier dengan persamaan:

$$Y = aX + b$$

Untuk penentuan nilai IC50 dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$IC_{50} = \frac{(Y - a)}{b}$$

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

Keterangan:

Y = % Inhibisi

X = Konsentrasi sampel

a = Gradien

b = konstanta

Nilai IC50 merupakan konsentrasi efektif sampel yang dibutuhkan untuk merendam 50% dari total DPPH, sehingga nilai 50 disubstitusikan untuk nilai Y. Setelah mensubstitusikan 50 pada nilai Y, akan didapat nilai X sebagai nilai IC50.

3.5.6 Uji Sensori

Pengujian sifat sensori meliputi tekstur, warna, rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan pada uji hedonik dilakukan dengan 50 orang panelis tidak terlatih. Kuesioner penilaian uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Lembar Kuisisioner Uji Hedonik

Kuesioner Uji Hedonik							
Nama :				Tanggal Pengujian :			
Produk : Cookies							
Dihadapan Anda disajikan sampel Cookies dengan formulasi mocaf dan ampas sachinchi. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut berdasarkan kesukaan anda. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut.							
Penilaian	810	101	233	082	515	612	728
Tekstur							
Warna							
Aroma							
Rasa							
Penerimaan keseluruhan							
Keterangan: Penerimaan Keseluruhan Sangat suka : 5 Suka : 3 Tidak suka : 1							

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah formulasi tepung mocaf dan tepung ampas asacha inchi berpengaruh terhadap karakteristik kimia *cookies*. Formulasi tepung ampas sachin inchi terbaik yaitu P6 (50 g tepung mocaf :50 g tepung ampas sachin inchi). karakteristik kimia cookies yang dihasilkan yaitu kadar air 4,19%, kadar protein 13,97%, lemak 10,01%, serat kasar 8,16% dan aktivitas antioksidan 33,82%.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian mengenai masa simpan cookies dengan formulasi tepung mocaf dan tepung ampas sachin inchi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanu, F. N. dan Susanto, W. H. 2014. Pembuatan tepung mocaf di Madura (kajian varietas dan lokasi Penanaman) terhadap mutu dan rendemen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):161-169.
- Alvonita, V., dan Angkasa, D. 2015. Pembuatan cookies bebas gluten berbahan tepung mocaf dan tepung beras pecah kulit dengan tambahan sari kurma. *Jurnal Reka Pangan*. 9(2): 1-8.
- Andersen, C. J., Murphy, K. E., & Fernandez, M. L. 2016. Impact of obesity and metabolic syndrome on immunity. *Advances in Nutrition*. 7(1): 66–75.
- Anindita, B. P., Atika T. N., dan Setiyo G. 2019. Pembuatan MOCAF (*modified cassava flour*) dengan kapasitas 91000 ton/tahun. *Jurnal Teknik ITS*. 8(2): 170-175.
- Asmaraningtyas, D. 2014. Kekerasan, Warna dan Daya Terima Biskuit yang Disubstitusikan Labu Kuning. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 76 hlm.
- Ayuningtyas, D. S., dan Jayendra, P. T. 2023. Pengaruh substitusi tepung mocaf pada pembuatan soft cookies. *Jurnal Pariwisata dan Bisnis*. 2(8): 1879-1882.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2018. SNI 2973:2018. *Syarat Mutu Cookies*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 6 hlm.
- Budjang, F., Bait, Y., dan Engelen, A. 2025. Karakteristik fisikokimia, mikrobiologi dan organoleptik oncom ampas susu kacang sachinchi (*plukenetia volubilis* L.) dengan konsentrasi ragi yang berbeda. *Jambura Journal of Food Technology*. 7(1): 34-48.
- Cadena, R. A. N., Zambrano, A. P. S., Gomez, J. E. B., Pabon, K. S. M., and Fernando, D. 2023. Characterization of sachinchi (*plukenetia volubilis*) and taro (*colocasia esculenta*) flours with potential application in the preparation of both gluten-free and high protein foods. *Journal Food Science Technology*. 7(4): 154-168.

- Conejo, A. L., Alvaro, V. L., Maria, E., Francisco, M., and Maria, C. M. L. 2024. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) protein hydrolysate as a new ingredient of functional foods. *Foods*. 1(3): 1-23.
- Chirinos, R., Aquino, M., Pedreschi, R., and Campos D. (2017). Metodologi yang dioptimalkan untuk ekstraksi protein dengan bantuan basa dan enzim dari kue kernel sachá (*Plukenetia volubilis*). *Journal of Food Proc Engineering*. 40(2): 234-246.
- Crhistopher, J., Tan, C. P., Wasoh, H., Tang, T., Lee, Y., and Lai, O. M. 2024. Formulation, physicochemical, and sensory evaluation of cookies prepared from sachá inchi oil meal (SIOM). *Pertanika Journal*. 47(3): 985-1002.
- Dewi, R.P., Trisna Darmayanti, L.P. dan Nocianitri, K.A. 2022. Pengaruh jenis kemasan terhadap karakteristik cookies ampas tahu selama penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 11(2): 250-261.
- Diana, M., Abulais, Yuliana, R., Yabansabra, Oktafani R., dan Patiung. 2022. Uji proksimat (kadar air, kadar abu, kadar serat) dan kadar polifenol dari kulit kopi asal Wamena. *AVOGADRO Jurnal Kimia*. 6(2): 69-74.
- Fitrasyah, S. I., Ariani, Rahman, N., Tangkas, I. M., Aiman, U., Nurulfuadi, Nadila, D., Rakhman, A., Hijra, Pradana, F., Hartini, D. A. 2022. Pengembangan formulasi cookies rendah indeks glikemik dengan substitusi tepung ubi banggai sebagai upaya alternatif pencegahan penyakit degenerative. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 6(1): 1-16.
- Gusmawan, R. A., Tri, W . A., dan Akhmad, S. F. (2020). Efek penambahan bio-calcium powder tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan konsentrasi berbeda terhadap karakteristik cookies berbahan dasar tepung mocaf. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 2(2): 22-30.
- Harsita, P. A., dan Amam. 2019. Analisis sikap konsumen terhadap produk olahan singkong. *Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. 3(1): 19-27.
- Jiapong, S and Khanitta, R. 2021. Development of direct expanded high protein snack products fortified with sachá inchi seed meal. *Journal Microbiol Biotech Food*. 10(4): 680-684.
- Kaur, A., Shevkani, K., dan Katyal, M. 2016. Physicochemical and rheological properties of starch and flour from different durum wheat varieties and their relationships with noodle quality. *Journal Food Sci. Technol*. 53(4): 2127–2138.
- Kaku, S., Bait, Y., dan Zainudin. 2025. Diversifikasi pembuatan biskuit bebas gluten menggunakan tepung ampas kacang sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Jurnal Jambura Teknologi Pangan*. 7(1): 15-33.

- Kodahl, N., and Sorensen, M. 2021. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) is an underutilized crop with a great potential. *Agronomy*. 2(1): 1-10.
- Kumadji, F., Rachman, A. B., dan Bait, Y. 2025. Pengaruh perbandingan tepung ampas sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.) dan tepung rebung (*Dendrocalamus asper*) terhadap karakteristik kimia dan mutu organoleptik daging analog. *Jamburan Journal Food Technology*. 7(1): 63-85.
- Laporan Direktorat Jenderal Pertanian. 2023. *Produksi Ubi Kayu*. 7 hlm.
- Mashita, B. 2018. Pengaruh Penambahan Susu Skim Bubuk pada Susu Sapi terhadap Kualitas Dadih Ditinjau dari Kadar Air, Ph, Total Asam, dan Total Mikroorganisme. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. 43 hlm.
- Masrikhiyah, R. 2021. Retensi kadar gluten cookies substitusi tepung mocaf (*modified cassava flour*). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 1(5): 20-25.
- Mastuti, T. S. 2023. Karakteristik cookies mocaf dengan substitusi ampas kacang hijau dan penambahan isolate soy protein. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 7(1):1-11.
- Nguimbou, R. M., Njintang, N. Y., Makhlof, H. 2015. Effect of cross section differences and drying temperature on the physicochemical, functional and antioxidant properties of giant taro flour. *Food Bioprocess Technology*. 6(7): 1809–1819.
- Ningrum, A. S., dan Eli, H. 2022. Kandungan kimia dan aktivitas farmakologi tanaman sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Farmaka*. 20(3): 112-122.
- Neeharika, B., Suneetha, W.J., Kumari, B.A., dan Tejashree, M. 2020. Leavening agents for food industry. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 9(9): 1812-1817.
- Novrini, S. dan Danil, M. 2019. Pengaruh jumlah mentega dan kuning telur terhadap mutu cookies keladi. *Jurnal UISU*. 8(1): 170-188.
- Nurdjanah, S., Yuliana, N., Astuti, S., Hernanto, J., dan Zukryandry. 2017. Physico chemical, antioxidant and pasting properties of pre-heated purple sweet potato flour. *Journal of Food and Nutrition Sciences*. 5(4):140-146.
- Oktaviana, A. S., Hersoelistyorini, W. dan Nurhidajah. 2017. Kadar protein, daya kembang, dan organoleptik cookies dengan substitusi tepung mocaf dan tepung pisang kepok. *Jurnal Pangan Dan Gizi*. 7(2): 72-81.

- Pratiwi, A. A. 2021. Formulasi tepung mocaf (*modified cassava flour*) dan tepung kacang hijau (*Phaseolus radiates L*) terhadap mutu cookies bebas gluten. *Skripsi thesis*. Universitas Sahid. Jakarta. 65 hlm.
- Pakerti, A. L., dan Robby, C. P. 2022. Analisis kadar protein pada tepung jagung (*Zea mays L.*) yang dibeli dengan merek L di daerah pasar semuli jaya Lampung Utara dengan menggunakan metode kjeldahl. *Jurnal Analisis Farmasi*. 7(2): 119-129.
- Pradipta, I.B.Y.V. dan Widya, D.R.P. 2015. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul dalam biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 793-802.
- Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., dan Sujadi, H. 2017. Implementasi alat pendeteksi kadar air pada bahan pangan berbasis internet of things. *Smartics Journal*. 5(2): 81-96.
- Rasyid, M.I., Maryati, S., Triandita, N., Yuliani, H., dan Anggraeni, L. 2020. Karakteristik Sensori Cookies Mocaf dengan Substitusi Tepung Labu Kuning. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 2(1): 1-7.
- Rohmah, A. A., Widartika, Pusparini, Yohannes, W. S., dan Suparman, M. R. 2023. Formulasi cookies tepung tempe dan tepung daun kelor sebagai makanan selingan untuk remaja *underweight*. *Jurnal Inovasi Bahan Lokal*. 2(1): 38-46.
- Rosida, Susilowati, T., dan Manggarani, A. D. 2014. Kajian kualitas cookies ampas kelapa. *Jurnal Rekapangan*. 8(1): 104-116.
- Ruiz C, Díaz C, Anaya J., Rojas R. Aproximate analysis, antinutrients, fatty acids and amino acids profiles of seeds and cakes from 2 species of sacha inchi: *plukenetia volubilis* and *plukenetia huayllabambana*. *Rev Soc Quím Perú*. 79(1): 29–36.
- Rukmana, dan Rahmat. 1997. *Ubi kayu budidaya dan pasca panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sagala, E., dan Suwanto. 2017. Manajemen panen dan pasca panen ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) untuk bahan baku industri tapioka di Lampung. *Bul. Agrohorti*. 5(3): 400–409.
- Salamah I. R. 2017. Diversifikasi Cookies dengan Penambahan Tepung Beras Merah (*oryza nivara*) terhadap Kadar Antosianin dan Daya Terima. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Muhammadiyah. Surakarta. 60 hlm.

- Septyarini, D. 2018. Pengaruh Perbandingan Tepung Mocaf (*Manihot Esculenta*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) yang Diperkaya Puree Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Terhadap Karakteristik Gluten Free Cookies. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung. 45 hlm.
- Simanungkalit, L. P., Subekti, S., dan Nurani, A. S. 2018. Uji penerimaan produk cookies berbahan dasar tepung ketan hitam. *Jurnal Gizi dan Kuliner*. 7(2): 31-43.
- Silalahi, M. 2022. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*): Its potential as foodst and traditional medicine. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. 18(03): 213–218.
- Siswati, L., Ardie, S. W., dan Khumaida, N. 2019. Pertumbuhan dan perkembangan ubi kayu genotipe lokal manggu pada panjang setek batang yang berbeda. *Jurnal Agroindustri*. 47(3):262-267.
- Subagio, A., Putri, N.A., dan Herlina, H. 2018. Karakteristik mocaf (*modified cassava flour*) berdasarkan metode penggilingan dan lama fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1): 79-87.
- Supriyanto, Zulhamasyah, I., Rhomi, A., Brian, A., Aditya, P., dan Faustinus, K. 2022. The effect of cultivation conditions on sachu inchi (*Plukenetia volubilis L.*) seed production and oil quality (omega 3, 6, 9). *Agronomy*. 12(6): 1-13.
- Syamsuri, H., Slamet, R., Tia, S., Zenal, A., Irna, S. M., dan Ade, H. 2022. Pengolahan screw oil press mechine. *Jurnal Mesin Galuh*. 3(1): 61-75.
- Setyawati, D., Dedin, F. R., dan Luqman, A. W. 2024. Karakteristik cookies tepung umbi lokal dan tepung jewawut dengan penambahan kuning telur. *Jurnal Teknologi Terapan*. 8(3): 1336-1342.
- Quinteros, M. F., Vilcacundo, R., Carpio, C., and Carrillo, W. 2016. Isolation of proteins from sachu inchi (*Plukenetia Volubilis L.*) in presence of water and salt. *Asian Journal Pharm Clin Res*.9(3) : 193-196.
- Van, Q. V., Thi, N. Y. P., Thi, T. N., Van, M. N., Van, T. Le, Thi, B. N. V., and Thi, B. H. N. 2022. Variation in growth and yield of sachu inchi (*Plukenetia volubilis L.*) under different ecological regions in Vietnam. *Journal of Ecological Engineering*. 23(8): 162–169.
- Yashinta, M. R., Handayani, C. B., dan Afriyanti. 2021. Karakteristik kimia, fisik, dan organoleptik cookies tepung mocaf dengan variasi jenis dan konsentrasi lemak. *Journal of Food And Agricultural Product*. 1(1): 1-11.

Yashini, M., Sahana, S., Hemanth, S. D., dan Sunil, C. K. 2021. Tepung biji tomat yang dihilangkan lemaknya sebagai pengganti lemak: Pengaruhnya terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris kue kering berbahan dasar millet. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 58(4): 4530-4541.