

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan akan makanan sehat dan bebas *Gluten* semakin meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan yang sehat. *Gluten* adalah protein yang terdapat dalam gandum, sering kali menjadi masalah bagi sebagian orang yang memiliki intoleransi atau sensitivitas terhadapnya. Kondisi seperti penyakit *Celiac*, *Gluten sensitivity*, dan alergi gandum dapat menyebabkan gangguan pencernaan, peradangan, serta masalah kesehatan lainnya, seperti kelelahan, depresi, dan gangguan nutrisi. Bagi individu dengan kondisi ini, konsumsi *Gluten* dapat mengakibatkan efek yang merugikan bagi kesehatan, sehingga kebutuhan akan makanan bebas *Gluten* menjadi sangat penting (Anggareta, 2022).

Selain itu, konsumsi produk berbasis terigu yang tinggi juga dikaitkan dengan peningkatan risiko masalah kesehatan umum, seperti obesitas dan diabetes melitus tipe 2. Produk olahan terigu umumnya memiliki indeks glikemik tinggi dan kandungan serat rendah, sehingga dapat menyebabkan lonjakan glukosa darah dan peningkatan beban metabolik bila dikonsumsi secara berlebihan (Azar et al., 2011).

Data dari *International Diabetes Federation* (IDF) menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes di Indonesia terus mengalami peningkatan *signifikan*. Pada tahun 2015, diperkirakan terdapat sekitar 10,7 juta penderita diabetes, angka ini meningkat menjadi 16,2 juta pada tahun 2021 dan diproyeksikan mencapai 19,7 juta pada tahun 2030. Peningkatan ini mencerminkan adanya perubahan gaya hidup, pola makan tinggi karbohidrat olahan, dan faktor risiko genetik yang berperan dalam perkembangan penyakit metabolik (Shawputri et al., 2024).

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, konsumsi tepung terigu di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Badan Pusat Statistik (2011) melaporkan bahwa konsumsi terigu di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 4,3 juta ton dan meningkat menjadi 4,6 juta ton pada tahun 2011. Peningkatan konsumsi

tepung terigu dalam beberapa kurun waktu terakhir ini juga dipicu oleh semakin meningkatnya industri kecil menengah (UKM) yang mengolah produk berbasis terigu (Ruriani et al., 2013).

Oleh karena itu, pengembangan produk pangan alternatif bebas *Gluten* berbasis bahan lokal seperti umbi-umbian menjadi langkah penting dalam mendukung diversifikasi pangan nasional. Salah satu bahan alternatif yang potensial adalah tepung *Mocaf (Modified Cassava Flour)* yang dibuat dari singkong melalui proses fermentasi menggunakan mikroorganisme. Proses ini menghasilkan tepung dengan tekstur halus, aroma netral, dan tingkat pencernaan tinggi. Tepung *Mocaf* dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu dalam berbagai produk pangan bebas *Gluten*, termasuk *brownies*. Penggunaannya tidak hanya meningkatkan kandungan gizi produk, tetapi juga memberikan manfaat bagi individu yang memiliki *Intoleransi Gluten*, seperti penderita penyakit *Celiac* atau *sensitivitas Gluten non-Celiac* (Fitriyah, 2022).

Umumnya, *Brownies* dibuat dengan menggunakan tepung terigu yang mengandung *Gluten*, sehingga tidak dapat dikonsumsi oleh individu yang memiliki intoleransi *Gluten* atau penyakit *Celiac*. Oleh karena itu, perlu dilakukan inovasi dalam pembuatan *Brownies* berbasis bahan bebas *Gluten*. Selain bersifat bebas *Gluten*, tepung *Mocaf* juga mengandung karbohidrat kompleks yang mudah dicerna serta memiliki *indeks glikemik* yang relatif rendah, sehingga menjadi sumber energi yang lebih sehat bagi masyarakat umum maupun penderita intoleransi *Gluten*. Proses fermentasi pada pembuatan tepung *Mocaf* memodifikasi struktur granula pati singkong, yang berdampak pada peningkatan pencernaan, cita rasa, serta daya kembang adonan dengan karakteristik tersebut (S. Ihromi et al., 2018).

Namun demikian, tantangan utama dalam pengembangan produk *Gluten free* berbasis *Mocaf* adalah menghasilkan produk akhir yang mampu bersaing dengan produk berbasis terigu. Oleh karena itu, diperlukan inovasi melalui penambahan bahan alami yang tidak hanya meningkatkan daya tarik *visual* dan sensoris, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan tambahan. Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan dalam pengembangan produk *Gluten free* berbasis *Mocaf* adalah Tepung Talas (*Colocasia Esculenta*) Tepung talas merupakan tepung

yang berasal dari umbi talas, sehingga secara alami bebas *gluten*. *Gluten* hanya ditemukan pada sereal seperti gandum, *barley*, dan *rye*, sehingga bahan pangan berbasis umbi termasuk talas tidak mengandung protein *gluten*.

Beberapa penelitian mendukung penggunaan tepung talas sebagai bahan *gluten free*. Library, (2021) menunjukkan bahwa tepung talas dapat diformulasikan dalam pembuatan roti bebas *gluten*. Penelitian lain dari Ismail et al, (2023) juga menyatakan bahwa tepung talas cocok digunakan sebagai bahan dasar biskuit bebas *gluten*. Bahan pangan lokal yang kaya akan karbohidrat kompleks, serat pangan, serta senyawa bioaktif seperti *fenolik* dan *flavonoid* yang berperan sebagai antioksidan alami. Selain itu, talas mengandung mineral penting seperti *kalium*, *magnesium*, dan *fosfor* yang bermanfaat dalam mendukung kesehatan sistem pencernaan maupun metabolisme tubuh. Namun, pemanfaatan tepung talas di Indonesia masih tergolong sangat terbatas, penggunaannya umumnya hanya sebagai bahan pembuatan kue tradisional, sementara potensi pengembangannya sebagai bahan baku fungsional dalam produk pangan modern, termasuk produk *Gluten free* belum banyak dioptimalkan (Widyastuti & Prabawati, 2020).

Penambahan Tepung Talas (*Colocasia esculenta*) pada *brownies* berbasis tepung *Mocaf* diharapkan dapat meningkatkan kualitas fungsional, sensoris, dan nilai gizi produk. Integrasi kedua jenis tepung ini tidak hanya mendukung pengembangan *Brownies* bebas *Gluten* dengan tekstur yang lebih lembut dan cita rasa khas, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kandungan serat pangan, senyawa bioaktif, serta potensi aktivitas antioksidan alami. Dengan demikian, kombinasi Tepung *Mocaf* dan Tepung Talas mampu menghadirkan produk *Brownies* yang lebih bernilai gizi, memiliki daya tarik visual yang lebih baik, serta menawarkan manfaat kesehatan tambahan bagi konsumen.

Inovasi ini sejalan dengan tren global pemanfaatan bahan pangan alami dan lokal untuk menghasilkan produk sehat, menarik, serta ramah lingkungan Kang et al., (2024) Dengan demikian, pengembangan *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* yang dikombinasikan dengan Tepung Talas memiliki prospek yang baik dari sisi ekonomi, kesehatan, maupun daya tarik konsumen.

Berdasarkan kajian literatur pada Penulisan ini, diketahui bahwa tepung *Mocaf* berpotensi besar digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk pangan bebas *Gluten*. Sementara itu, Tepung Talas dikenal kaya akan karbohidrat kompleks, serat pangan, serta senyawa bioaktif seperti *fenolik* dan *flavonoid* yang berperan sebagai antioksidan alami. Namun, hingga saat ini, Penulisan yang mengkaji pemanfaatan kombinasi tepung *Mocaf* dan tepung Talas dalam pembuatan *Brownies* masih sangat terbatas, sehingga informasi terkait formulasi dan pengaruhnya terhadap kualitas produk belum banyak tersedia. Oleh karena itu, Penulisan ini bertujuan untuk menganalisis Substitusi tepung *Mocaf* dan tepung Talas sebagai bahan dasar dalam pembuatan *Brownies* bebas *Gluten*. menggunakan variasi konsentrasi F1, F2, dan F3. Serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap mutu organoleptik, tekstur, dan daya terima konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat diambil oleh Penulis adalah:

1. Bagaimana proses pengolahan *Brownies Gluten free* dengan pemanfaatan Tepung *Mocaf* dan Tepung Talas?
2. Bagaimana tingkat kesukaan konsumen terhadap produk *Brownies Gluten free* dengan pemanfaatan tepung *Mocaf* dan Tepung Talas dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa?
3. Bagaimana tingkat kualitas produk *Brownies Gluten free* dengan pemanfaatan tepung *Mocaf* dan Tepung Talas dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa?
4. Bagaimana perbedaan kualitas produk *Brownies Gluten free* pada pemanfaatan tepung *Mocaf* dan Tepung Talas dari segi aspek warna, aroma, tekstur dan rasa?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus Penelitian dan memperoleh hasil yang terarah serta sesuai tujuan, maka ruang lingkup Penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek yaitu pengembangan produk *Brownies Gluten free* melalui eksperimen substitusi tepung *Mocaf* dan Tepung Talas untuk menganalisis pengaruhnya terhadap karakteristik produk. Ruang lingkup mencakup dua aspek utama yaitu:

1. Uji formulasi eksperimen dengan variasi proporsi tepung *Mocaf* dan tepung Talas.
2. Analisis uji organoleptik, meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik, untuk menilai tingkat kesukaan dan mutu sensori *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung Talas dari aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa sehingga diperoleh formulasi terbaik yang disukai panelis dan bermutu baik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan Penelitian dari pembuatan *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung Talas sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses pengolahan *Brownies Gluten free* dengan pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas.
2. Untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen (uji hedonik) terhadap *Brownies Gluten free* dengan pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa.
3. Untuk mengetahui tingkat kualitas produk *Brownies Gluten free* dengan pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas dari segi aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa.
4. Untuk mengetahui perbedaan kualitas produk *Brownies Gluten free* pada pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas dari segi aspek warna, aroma, tekstur dan rasa.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai pembuatan *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung Talas ini memiliki beberapa manfaat yang dapat ditinjau dari aspek teoritis, metodologis, dan praktis sebagai berikut:

1. Secara teoritis, Penelitian ini memberikan informasi dan menjadi referensi bagi pengembangan kajian selanjutnya terkait pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas dalam pembuatan produk *Brownies Gluten free*, serta memberikan masukan berharga untuk proses penelitian di bidang pangan bebas *Gluten* berikutnya.
2. Secara metodologis, hasil Penelitian ini dapat membantu industri pangan dalam meningkatkan kualitas produk, khususnya dari segi rasa dan tekstur, serta memberikan pemahaman mengenai preferensi konsumen yang dapat digunakan untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif.
3. Secara praktis, penulisan ini tidak hanya menjadi syarat penyelesaian Tugas Akhir, tetapi juga memberikan manfaat yang luas bagi berbagai pihak. Bagi lembaga pendidikan, hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan referensi dan bahan ajar dalam pengembangan kurikulum berbasis inovasi pangan bebas *gluten*. Bagi pelaku usaha dan UMKM kuliner, penelitian ini memberikan informasi mengenai pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas sebagai bahan baku alternatif yang lebih sehat serta berpotensi meningkatkan nilai jual produk. Sementara bagi akademisi dan peneliti, studi ini dapat menjadi dasar pengembangan penelitian lanjutan terkait formulasi, karakteristik sensoris, dan peluang komersialisasi produk *brownies gluten free*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Perkembangan Penyakit *Celiac*

Penyakit *Celiac* merupakan sebuah gangguan autoimun yang bersifat kronis, yang terjadi ketika imun tubuh bereaksi secara tidak normal terhadap *Gluten*, protein yang terdapat dalam gandum, *barley*, dan *rye*. Ketika individu yang menderita *Celiac* mengonsumsi *Gluten*, sistem imun mereka akan merusak lapisan usus halus, khususnya *vili* yang memiliki fungsi menyerap zat gizi. Kerusakan ini mampu mengakibatkan *malabsorpsi* nutrisi, diare berkepanjangan, penurunan berat badan, *anemia*, serta dampak jangka panjang seperti *osteoporosis* dan masalah saraf (Rubio-Tapia et al., 2013).

Perkembangan penyakit *Celiac* di Indonesia menunjukkan bahwa sebelum ya penyakit ini dianggap sangat langka, tetapi temuan terbaru memperlihatkan prevalensi yang lebih tinggi pada populasi yang berisiko. Sebagai contoh, studi dari FKUI-RSCM yang dipublikasikan pada PLoS ONE tahun 2024 menemukan bahwa di antara 283 pasien berisiko tinggi dengan gangguan pencernaan fungsional atau *irritable bowel syndrome (IBS)*, sekitar 2,83% secara *serologis* terkonfirmasi menderita penyakit *Celiac* Marbeta, (2024). Salah satu faktor yang diduga turut mempengaruhi peningkatan penyakit *Celiac* di Indonesia adalah perubahan pola konsumsi makanan, terutama meningkatnya konsumsi produk yang mengandung *Gluten* seperti roti, pasta, mi instan, dan tepung gandum lainnya. Kombinasi genetik, adanya penyakit autoimun lain, dan kesulitan buang air besar dilaporkan sebagai faktor risiko yang signifikan dalam studi FKUI (Buzet al., 2024).

Walaupun angka prevalensi yang dilaporkan masih relatif rendah bila dibandingkan beberapa negara lain, data menunjukkan bahwa penyakit *Celiac* di Indonesia kemungkinan banyak yang belum *terdiagnosis (underdiagnosis)* (Goi, 2017) Studi-studi awal umumnya terbatas pada populasi yang sudah memiliki toleransi gejala atau kondisi risiko tinggi, sehingga prevalensi di populasi umum masih belum jelas secara *robust*. Upaya untuk memperluas skrining, penggunaan pemeriksaan *serologis (seperti antibodi anti-TTG dan anti-DGP)*, serta Penulisan

pada kelompok umur dan wilayah yang berbeda sangat dibutuhkan agar gambaran *epidemiologi* yang lebih akurat dapat diperoleh (Winahyu, 2024).

2.1.2 Kebutuhan Konsumen Terhadap Produk *Gluten Free*

Peningkatan permintaan produk *Gluten free* di Indonesia terlihat sejalan dengan tren kesehatan dan peningkatan kesadaran tentang gangguan terkait *Gluten* serta gaya hidup sehat. Beberapa laporan pasar global dan regional menunjukkan pertumbuhan pasar *Gluten free* yang *signifikan*, dan Penulisan lokal juga mencatat adanya peningkatan minat pada produk bebas *Gluten* terutama di segmen konsumen berpendidikan dan berpendapatan menengah ke atas (License, 2024).

Studi kuantitatif di Indonesia menunjukkan bahwa perilaku hidup sehat, usia, dan pendapatan berpengaruh *signifikan* terhadap konsumsi produk *Gluten free* konsumen muda dan berpenghasilan menengah cenderung lebih terbuka mencoba produk alternatif ini Bastiawan et al., (2022). Dari sisi kebutuhan produk, konsumen Indonesia mengharapkan produk *Gluten free* yang lezat, teksturnya mendekati produk berbasis gandum, bergizi, tersertifikasi/berlabel jelas, serta tersedia dengan harga dan distribusi yang terjangkau. Penulisan pengembangan produk lokal menekankan pentingnya kualitas sensorik dan nilai gizi agar adopsi oleh konsumen umum (bukan hanya pasien *Celiac*). Hal ini menunjukkan peluang besar bagi produsen lokal untuk memformulasi produk *Gluten free* yang memenuhi aspek rasa, label yang jelas, dan *aksesibilitas* (Ervina, 2023).

2.1.3 Pengertian Tepung *Mocaf*

Tepung *Mocaf* (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung hasil olahan singkong (*Manihot esculenta Crantz*) yang dimodifikasi melalui proses fermentasi menggunakan *mikroorganisme* asam laktat seperti *Lactobacillus sp.* Proses ini bertujuan untuk meningkatkan karakteristik fisikokimia tepung, termasuk aroma, warna, dan daya larutnya, sehingga menghasilkan tepung yang memiliki kualitas mendekati tepung terigu namun tetap bebas *Gluten* Ihromi et al., (2018). Karena bahan dasarnya singkong tanaman umbi yang tidak mengandung protein *Gluten*. Tepung *Mocaf* dikategorikan sebagai tepung *Gluten free*. Hasil analisis

laboratorium menunjukkan bahwa *Mocaf* memiliki kandungan protein rendah tanpa fraksi *Glutenin* maupun gliadin yang menjadi penyebab reaksi imun pada penderita penyakit *Celiac* (Srimaryati & Iswari, 2019).

Dalam konteks penyakit *Celiac*, tepung *Mocaf* memiliki peran penting sebagai alternatif sumber karbohidrat bagi individu yang harus menghindari *Gluten*. Penyakit *Celiac* merupakan gangguan autoimun yang muncul akibat konsumsi *Gluten*, protein yang ditemukan pada gandum, *barley*, dan *rye*, yang memicu peradangan pada mukosa usus halus dan mengganggu penyerapan nutrisi Caio et al., (2019). Karena tepung *Mocaf* tidak mengandung komponen *Gluten*, penggunaannya dalam produk pangan dapat mencegah reaksi imun dan kerusakan villi usus pada penderita *Celiac*. Beberapa Penulisan juga melaporkan bahwa produk berbasis *Mocaf* seperti *brownies*, roti, dan *cookies Gluten free* memiliki tingkat penerimaan sensori yang baik dan aman dikonsumsi oleh penderita *Celiac* Sari et al., (2021). Lebih jauh, pengembangan tepung *Mocaf* tidak hanya relevan dari sisi kesehatan tetapi juga mendukung diversifikasi pangan lokal di Indonesia.

Peningkatan kesadaran terhadap penyakit *Celiac* dan *intoleransi Gluten* menyebabkan meningkatnya kebutuhan produk *Gluten free* di pasar domestik. Oleh karena itu, tepung *Mocaf* menjadi bahan strategis yang tidak hanya aman secara medis tetapi juga berpotensi memperkuat ketahanan pangan berbasis bahan lokal non-gandum. Dengan validasi ilmiah bahwa tepung *Mocaf* bebas *Gluten* dan memiliki karakteristik yang sesuai untuk pengolahan pangan, tepung ini menjadi solusi potensial bagi penderita *Celiac* sekaligus inovasi untuk industri pangan sehat di Indonesia (Ihromi et al., 2018).

Tepung *Mocaf* dibuat dari umbi singkong (ubi kayu) melalui serangkaian proses yang meliputi fermentasi, penggaraman, pengeringan, dan penepungan. Proses fermentasi dilakukan dengan merendam potongan singkong dalam air (kadang dengan aktivator enzim atau mikroba fermentatif) selama 12–72 jam, kemudian dilakukan perendaman garam untuk menetralkan citarasa, selanjutnya singkong difermentasi tersebut dikeringkan hingga kadar air rendah, lalu digiling menjadi tepung halus. Hasilnya adalah tepung *Mocaf* dengan tekstur halus, warna lebih putih, aroma khas singkong yang sudah “hilang”, serta karakteristik fisik dan

gizi yang mendekati tepung terigu membuat *Mocaf* cocok sebagai alternatif tepung, terutama bagi konsumen yang menginginkan bahan bebas *gluten* (Darmawan et al., 2016).



Gambar 2.1 Tepung *Mocaf*
Sumber: Grobogan (2020)

Dalam 100 g tepung *Mocaf* terdapat kandungan gizi sebesar 11,9 g kadar air, 1,3g kadar abu, 1,2g protein, 0,6g lemak, 85,0g karbohidrat, 0,4 g serat (Collins et al., 2021).

Tabel 2.1 Kandungan Gizi *Mocaf*

Komponen	Kandungan Gizi (%)
Kadar Air	11,9
Kadar Abu	1,3
Protein	1,2
Lemak	0,6
Karbohidrat	85,0
Serat	0,4

Sumber: Collins et al (2021)

2.1.4 Pengertian Tepung Talas

Tepung talas adalah tepung yang dihasilkan dari pengolahan umbi Talas (*Colocasia esculenta*) melalui proses pengeringan dan penggilingan umbi talas menjadi bubuk halus. Pada pengolahan ini, umbi talas dikupas, dicuci, dikeringkan (bisa melalui pengeringan matahari atau oven), lalu digiling hingga menjadi tepung. Studi karakterisasi sifat fisikokimia tepung talas misalnya penelitian terhadap “Tepung Talas Beneng” menunjukkan bahwa tepung talas memiliki kadar karbohidrat (pati) tinggi, serta kadar air, protein, lemak, dan abu yang sesuai untuk bahan tepung *non-sereal* (Rostianti et al., 2018).

Tepung talas dominan mengandung pati (karbohidrat) dengan kadar protein dan lemak relatif rendah, hal ini memberi tepung talas sifat gelatinisasi dan kemampuan mengentalkan yang baik namun tidak menyediakan jaringan elastis seperti yang dihasilkan *gluten* pada tepung terigu. Karena itu, tepung talas sering digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan bahan pengikat/protein (putih telur) untuk memproduksi produk *bakery* atau pasta bebas *gluten* (Himeda et al., 2014)

Gluten adalah kelompok protein (*gliadin dan glutenin*) yang terdapat pada *serealia* tertentu khususnya gandum, *barley*, dan *rye*, tidak terdapat pada umbi-umbian seperti talas. Oleh karena itu, secara biologis tepung talas tidak mengandung *gluten* dan dapat digunakan sebagai salah satu bahan dasar dalam formulasi produk *gluten free*. Berbagai penelitian dan pengembangan produk (pasta, *fettuccine*, dan roti *gluten free*) telah menggunakan 100% atau campuran tepung talas sebagai bahan baku bebas *gluten* dan melaporkan hasil fungsional serta penerimaan sensoris yang menjanjikan (Foundation, 2025)

Bagi penderita *celiac disease*, penggantian tepung terigu dengan tepung *non-serealia* seperti tepung talas membantu menghindari paparan *gluten* sehingga mencegah reaksi *autoimun* pada usus halus. Tepung talas juga menyediakan pati dan serat yang dapat membantu pemenuhan kebutuhan energi dan fungsi pencernaan pada diet bebas *gluten*. Penelitian formulasi menunjukkan bahwa produk berbasis tepung talas dapat memenuhi preferensi sensoris tertentu bila diformulasikan dengan tepat, sehingga membantu variasi diet bagi pasien celiac (Campos & Almeida, 2021). Meskipun tepung talas secara alami bebas *gluten*, risiko kontaminasi silang selama pengolahan, penggilingan, atau pengemasan fasilitas yang juga memproses gandum dapat menyebabkan keberadaan jejak *gluten*. Oleh karena itu, bagi penderita *celiac* dianjurkan memilih produk tepung talas yang berlabel “*gluten free*” atau yang diproduksi di fasilitas bersih (*dedicated gluten free*) atau memastikan hasil uji kandungan *gluten* jika diperlukan. Sumber-sumber kesehatan/panduan *celiac* menekankan pentingnya memperhatikan label dan risiko kontaminasi saat memilih bahan bebas *gluten* (Celiac.com, 2024)

Pembuatan tepung talas diawali dengan memilih umbi talas yang telah tua serta bebas dari kerusakan seperti kebusukan atau memar. Umbi yang digunakan

dapat berupa talas bentul, talas ketan, maupun talas Lampung. Setelah dipilih, umbi talas dikupas hingga bersih, kemudian dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel, lalu ditiriskan. Selanjutnya, talas diiris tipis dan direndam dalam larutan yang mengandung natrium metabisulfit, asam sitrat, dan asam askorbat. Setelah itu, irisan talas direndam kembali dalam larutan air garam dengan konsentrasi 1 sendok teh garam untuk 5 liter air selama 20 menit. Proses perendaman dilanjutkan dengan merendam irisan talas dalam larutan natrium metabisulfit dengan konsentrasi 1 gram per 1 liter air selama 20 menit. Setelah perendaman selesai, irisan talas dicuci kembali dengan air mengalir dan ditiriskan. Irisan talas kemudian dikeringkan di atas para-para menggunakan sinar matahari hingga mencapai tingkat kekeringan yang optimal. Setelah kering, irisan tersebut digiling menggunakan grinder hingga menjadi tepung. Tepung yang telah dihasilkan kemudian diayak untuk memperoleh tekstur yang lebih halus, kemudian dikemas sesuai kebutuhan atau tujuan pemasaran (Kurnia, 2016).



Gambar 2.2 Tepung Talas
Sumber: Istockphoto, (2025)

Dalam 100 gram Tepung Talas terdapat kandungan gizi sebesar 0,4 g abu, 1,9g protein, 0,3 g lemak, 98,2 g karbohidrat, 0,9 g serat pangan dan 0,182 kalsium.

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Tepung Talas

Komponen	Kandungan Gizi (%)
Kalsium	0,182
Abu	0,4
Protein	1,9
Lemak	0,3
Karbohidrat	98,2
Serat pangan	0,9

Sumber: Tattiyakul et al, (2016)

2.1.5 Karakteristik *Brownies Cake*

Brownies merupakan produk pastry yang dikenal dengan tekstur lembut dan rasa coklat yang intens. Karakteristik kimia *brownies* umumnya ditentukan oleh komposisi bahan pembentuknya, seperti tepung, lemak, gula, dan coklat. Kandungan proksimat *brownies* biasanya mencakup kadar air, protein, lemak, abu, dan karbohidrat yang bervariasi tergantung formula dan metode pengolahan. Substitusi tepung *mocaf* pada *brownies* menghasilkan kadar air 17–20%, lemak 14–18%, dan karbohidrat 55–60%, yang menjadi indikator penting kualitas produk (Hapsari et al., 2021). Selain komposisi kimia, karakteristik fisik *brownies* juga sangat menentukan mutu, terutama dari aspek tekstur. Parameter seperti kekerasan (*hardness*), kekenyalan (*springiness*), dan kohesivitas (*cohesiveness*) banyak dianalisis untuk menilai kualitas struktur *crumb*. Penelitian oleh Purwanto & Puspitasari (2020) menunjukkan bahwa penggunaan variasi tepung alternatif pada *brownies* memengaruhi nilai kekerasan dan kekenyalan secara signifikan, di mana *brownies* berbasis *mocaf* memiliki tekstur lebih padat dibanding tepung terigu.

Karakteristik warna juga menjadi aspek penting dalam evaluasi mutu *brownies* karena warna coklat gelap khas berasal dari reaksi *Maillard* dan komposisi kakao yang digunakan. Instrumen warna dengan nilai L, A, dan B sering dipakai dalam penelitian untuk mengukur tingkat kecerahan serta intensitas warna. Penelitian oleh Sari et al., (2022) mencatat bahwa formulasi *brownies* dengan tepung alternatif seperti ubi ungu atau *mocaf* memberikan nilai L lebih rendah (warna lebih gelap) dan A lebih tinggi (kecenderungan merah).

Dari aspek organoleptik, penerimaan konsumen menjadi tolok ukur utama keberhasilan formulasi *brownies*. Uji hedonik biasanya menilai warna, aroma, tekstur, rasa dan tingkat kesukaan keseluruhan. *brownies* dengan substitusi tepung *mocaf* hingga 40% masih diterima baik oleh panelis, terutama pada aspek rasa dan tekstur, dengan skor hedonik yang tidak berbeda nyata dibanding *brownies* berbasis terigu (Amalia et al., 2021).

2.1.6 *Brownies Cake* Sebagai Produk *Gluten Free*

Brownies merupakan salah satu produk *bakery* yang banyak digemari, namun umumnya dibuat menggunakan tepung terigu yang mengandung *Gluten*. Hal ini menjadikannya tidak aman bagi penderita penyakit *Celiac* maupun individu dengan intoleransi terhadap *Gluten*. Sejumlah Penulisan terkini menunjukkan bahwa tepung terigu dapat digantikan dengan berbagai jenis tepung bebas *Gluten* seperti tepung *Mocaf* (*modified cassava flour*), tepung sorgum, tepung talas, tepung kacang merah, dan sebagainya tanpa mengurangi kualitas produk. Sebagai contoh, Penulisan di Indonesia menemukan bahwa *Brownies* kukus dengan formulasi campuran tepung *Mocaf* dan tepung kacang merah (komposisi 60 % *Mocaf* dan 40 % kacang merah) mampu menghasilkan produk dengan kandungan protein dan serat yang tinggi serta tekstur yang disukai oleh panelis (Massytah et al., 2019).

Selain faktor keamanannya bagi penderita *Celiac*, *Brownies* bebas *Gluten* juga dapat dirancang agar memiliki nilai gizi yang lebih baik, terutama dari segi kandungan serat pangan, protein, dan zat gizi lainnya. Berdasarkan Penelitian yang berjudul “*Brownies Bebas Gluten dari Tepung Mocaf dan Substitusi Tepung Bekatul dengan Variasi Lama Pemanggangan*” yang dipublikasikan melalui eJurnal Universitas Slamet Riyadi, diketahui bahwa penambahan sebagian tepung bekatul dalam formulasi tepung *Mocaf* serta proses pemanggangan selama 40 menit menghasilkan *Brownies* dengan kadar serat pangan mencapai 15,15%, disertai kandungan protein dan lemak yang cukup baik (Suhendri et al., 2022). Kandungan serat tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan *Brownies* konvensional, sehingga menjadikan produk ini tidak hanya aman dikonsumsi tetapi juga lebih bernilai gizi dan menyehatkan.

Walau demikian, ada beberapa tantangan teknis yang harus diperhatikan dalam pengembangan *Brownies* bebas *Gluten*. Salah satunya adalah tekstur. *Brownies* bebas *Gluten* cenderung lebih padat, kurang kenyal atau kurang “*crumbly*” dibanding yang menggunakan *Gluten*, karena *Gluten* berperan dalam elastisitas dan retensi udara saat yang memicu volume atau kekenyalan. Penulisan menggunakan *Mocaf* dan kacang merah menunjukkan bahwa rasio bahan perlu dioptimalkan agar tidak hanya aman dan bernutrisi, tetapi juga disukai secara

warna, aroma, tekstur dan rasa oleh konsumen (Massytah et al., 2019). Selain itu, waktu pemanggangan dan temperatur juga sangat mempengaruhi kelembapan dan stabilitas struktur *Brownies* bebas *Gluten*.

A. Variasi *Brownies*

a) *Brownies* Kukus Berbahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu

Brownies kukus yang dibuat dari 100% tepung ubi jalar ungu memiliki kualitas baik dari segi rasa dan tekstur, sehingga dapat dijadikan alternatif pengganti tepung terigu sekaligus mendukung pemanfaatan bahan pangan lokal yang bernilai gizi dan ekonomi tinggi (Sani et al., 2018).



Gambar 2.3 *Brownies* Tepung Ubi Jalar Ungu
Sumber: Rosadi (2025)

b) *Brownies* Tepung *Mocaf* dan Substitusi Tepung Bekatul

Dalam Penelitian, tepung *Mocaf* berfungsi sebagai pengganti tepung terigu karena bebas *Gluten* dan memiliki karakteristik yang cocok untuk olahan kue, sedangkan tepung bekatul ditambahkan untuk meningkatkan kandungan serat pangan dan protein. Secara keseluruhan, judul ini menunjukkan upaya untuk menghasilkan produk *Brownies* sehat, bergizi, dan aman bagi penderita intoleransi *Gluten*, dengan tetap memperhatikan aspek sensorik dan mutu produk melalui kombinasi bahan lokal dan teknik pemanggangan yang tepat (Suhendri et al., 2022).



Gambar 2.4 *Brownies Tepung Mocaf*
Sumber: kobarksb.com, (2020)

c) *Brownies Tepung Oat*

Brownies tepung *oat* merupakan inovasi kue *Brownies* yang menggunakan tepung *oat* sebagai pengganti sebagian atau seluruh tepung terigu. Tepung *oat* mengandung serat tinggi, terutama *beta-glukan*, serta memiliki indeks glikemik rendah yang membantu menjaga kestabilan kadar gula darah. Selain teksturnya yang lembut dan sedikit padat, *Brownies* berbahan dasar tepung *oat* juga lebih bergizi dan cocok dikonsumsi oleh penderita diabetes maupun individu yang menerapkan pola makan sehat bebas *Gluten* (Juliana et al., 2022).



Gambar 2.5 *Brownies Tepung Oat*
Sumber: Mathuse (2024)

B. Bahan Pembuatan *Brownies*

Dalam Penulisan yang dilakukan oleh Penulis dijelaskan bahan yang diperlukan untuk membuat *Brownies* sebagai berikut:

a) Tepung terigu

Tepung terigu adalah bahan makanan yang sangat umum digunakan dalam berbagai produk pangan, mulai dari roti, kue, pasta, hingga mie. Kualitas tepung terigu memainkan peran krusial dalam menentukan hasil akhir produk, termasuk tekstur, rasa, dan daya simpan. Dalam konteks ini dua parameter utama yang sering diperhatikan adalah kekentalan dan tingkat keasaman (Keasaman et al., 2024).



Gambar 2.6 Tepung Terigu

Sumber: Guss (2015)

b) *Margarin*

Margarin merupakan produk lemak setengah padat yang merupakan emulsi dengan tipe *water in oil* (w/o) yaitu fase air berada di dalam fase minyak, dengan persyaratan mengandung tidak kurang 80 persen lemak sisanya adalah air dan bahan aditif. Pembuatan margarin menggunakan proses blending, yaitu menyatukan dua titik leleh lemak dan minyak yang berbeda sehingga titik lelehnya berada diantara keduanya (Rahmawati & Sari, 2021).



Gambar 2.7 *Margarin*

Sumber: Madarina (2023)

c) Gula

Gula adalah istilah umum untuk karbohidrat, terutama mengacu pada sukrosa, yang diperoleh dari tebu. Gula ini digunakan dalam industri pangan

untuk memberikan rasa manis, membentuk struktur, melembutkan tekstur, memperpanjang kesegaran, dan berfungsi sebagai pengawet alami melalui pengikatan air (Efek osmotik) (Siswanto & Rahmawati, 2023).



Gambar 2.8 Gula
Sumber: Astronauts, (2022)

d) Telur Ayam

Telur adalah bahan pangan hewani yang berasal dari ternak unggas yang memiliki sumber protein tinggi. Jenis telur buat konsumsi biasanya berasal dari ternak unggas lain seperti ayam, bebek dan angsa. Apabila terjadi proses pembuahan maka telur akan menjadi embrio, kemudian terbentuk individu baru setelah menetas. Dalam pengertian soal telur memiliki dua kriteria sebagai bahan biologi dan bahan pangan berprotein (Agrotek, 2020).



Gambar 2.9 Telur Ayam
Sumber: SuaraBaru.id (2024)

e) *Dark* Cokelat

Dark coklat adalah jenis cokelat yang memiliki kandungan kakao yang tinggi dan sedikit atau tanpa tambahan gula. Dibandingkan dengan jenis cokelat lainnya, dark coklat memiliki rasa yang lebih kuat dan pahit. Umumnya, dark coklat memiliki kandungan kakao antara 50% hingga 90%. Semakin tinggi persentase kakao, semakin pahit dan intens rasanya. Cokelat

biasa memiliki kandungan kakao yang lebih rendah dibandingkan dengan dark cokelat (Cokelatin.id, 2023)



Gambar 2.10 *Dark Chocolate*
Sumber: *News india* (2024)

f) *Cocoa Powder*

Cocoa powder atau bubuk kakao adalah hasil olahan dari biji kakao (*Theobroma Cacao L.*) yang telah dipisahkan sebagian besar lemaknya (*cocoa butter*), kemudian dikeringkan dan digiling menjadi serbuk halus berwarna cokelat. Bubuk ini mengandung senyawa aktif seperti *polifenol*, *theobromine*, kafein, dan mineral yang memberikan rasa pahit serta aroma khas cokelat. *Cocoa powder* umumnya digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan kue, *brownies*, dan minuman cokelat karena memberi warna dan cita rasa yang kuat (Afoakwa, 2014).



Gambar 2.11 *Cocoa Powder*
Sumber: *Dream* (2021)

C. Resep Acuan

Resep acuan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh langsung dari dosen pembimbing.

Tabel 2.3 Resep Acuan *Brownies Fudgy*

Resep <i>Brownies</i>	
<i>Ingredients</i>	<i>Quantity</i>
Telur utuh	2 butir
Gula Pasir	135 gr
Tepung terigu	110 gr
<i>Cocoa Powder</i>	10 gr
<i>Dark Cokelat</i>	176 gr
<i>Margarin</i>	80 gr
Garam	3 gr
Cara Membuat	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Panaskan oven suhu 180°C. 2. Lelehkan <i>butter</i>, <i>dark chocolate</i> dan <i>cocoa powder</i>, aduk rata hingga meleleh, lalu sisihkan. 3. Kocok telur dan gula pasir sampai putih mengembang dengan <i>mixer</i> berkecepatan rendah selama 1 menit. 4. Masukkan tepung terigu, dan garam yang sudah diayak, aduk balik menggunakan <i>spatula</i>. Masukkan <i>margarin</i> cair dan cokelat leleh, aduk kembali sampai rata. 5. Masukkan loyang sekat ukuran 20 x 20 cm yang sudah di alasi kertas roti. 6. Oven selama 20-25 menit hingga matang 7. Setelah matang, tunggu <i>Brownies</i> di suhu ruang. 	

Sumber: Politeknik Negeri Balikpapan (Prof. Dr. Tuatul Mahfud S,Pd M,Pd)

2.1.7 Uji Organoleptik

Penilaian atau uji organoleptik merupakan suatu cara penilaian yang paling primitif. Dalam uji tersebut sangat ditekankan pada kemampuan alat indera memberikan kesan atau tanggapan yang dapat dianalisis atau dibedakan berdasarkan jenis kesan. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*), mengenali (*recognition*), membedakan (*discrimination*), membandingkan (*scalling*) dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (hedonik) (Permadi et al., 2018).

Uji organoleptik sangat penting penggunaannya dalam menilai kualitas dan keamanan suatu produk makanan dan minuman. Indera manusia merupakan instrumen yang digunakan pada uji organoleptik, yang meliputi penglihatan, penciuman, pencicipan, perabaan dan pendengaran (Ismanto, 2023). Uji organoleptik dibedakan menjadi lima jenis, yaitu uji diskriminatif, uji deskriptif, uji hedonik, uji mutu hedonik dan uji T.

a) Uji Diskriminatif

Uji diskriminatif digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan sensori antara dua atau lebih sampel tanpa menilai arah perbedaan tersebut. Jenis uji ini meliputi *paired comparison*, *triangle test*, dan *duo-trio test* (Sari et al., 2024).

b) Uji Deskriptif

Uji deskriptif bertujuan menggambarkan secara rinci atribut sensori produk seperti warna, aroma, dan tekstur dengan menggunakan panelis terlatih Yensasnidar & Ilham (2022) Uji ini memberikan data kuantitatif mengenai intensitas atribut sensori.

c) Uji hedonik

Uji hedonik digunakan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap produk pangan berdasarkan skala penilaian dari “sangat tidak suka” hingga “sangat suka” (Astaty & Octaviani, 2023).

d) Uji mutu hedonik

Uji mutu hedonik menilai mutu atribut sensori seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan skala “sangat baik” hingga “sangat buruk” Jannah (2023) Uji ini menggambarkan persepsi mutu produk dari sudut pandang panelis.

e) Uji T

Uji T merupakan bagian dari statistik inferensial yang berjenis parametrik serta diperlukan dalam mengungkap keberadaan perbedaan rata nilai antara dua kelompok sampel. Dalam uji t data yang diolah memiliki jenis skala interval atau rasio (Mustafa, 2022).

2.1.8 Panelis

Panelis adalah individu yang bertugas memberikan penilaian terhadap mutu sensorik suatu produk berdasarkan persepsi panca indera, seperti warna, aroma, tekstur dan rasa. Dalam uji organoleptik, terdapat beberapa jenis panel yang digunakan, masing-masing dengan tujuan yang berbeda (Ayustaningwarno, 2021).

a) Panel Perseorangan (*Individual Expert*)

Panel tradisional ini memiliki sensitivitas inderawi tinggi. Mereka dapat dengan cepat dan akurat menilai mutu produk, termasuk pengaruh proses dan bahan baku. Namun, keputusan mereka bersifat mutlak dan mungkin terdapat bias.

b) Panel Terbatas (*Small Expert Panel*)

Terdiri dari 3-5 anggota yang sangat sensitif dan berpengalaman dalam menilai beberapa atribut sensori. Keputusan panel adalah hasil dari kesepakatan anggota, tetapi ada potensi dominasi oleh sebagian panelis.

c) Panel Terlatih (*Trained Panel*)

Dibentuk oleh 15-25 anggota yang mengikuti pelatihan khusus. Mereka dapat menilai beberapa sifat sensori dan hasilnya dianalisis secara statistik.

d) Panel Agak Terlatih

Terdiri dari 15-25 anggota yang sebelumnya telah melalui pelatihan untuk sifat sensoris tertentu. Mereka dipilih berdasarkan tingkat kepekaan dan data yang sangat bervariasi tidak boleh digunakan dalam analisis.

e) Panel Tidak Terlatih

Lebih dari 25 anggota yang mungkin awam dan dipilih berdasarkan berbagai faktor seperti jenis kelamin, suku bangsa, sosial, dan pendidikan. Mereka hanya menilai sifat organoleptik sederhana dan tidak digunakan untuk uji perbedaan.

f) Panel Konsumen

Merupakan anggota panel yang tidak terlatih dan dipilih secara acak dari populasi konsumen di daerah pemasaran yang dituju. Jumlah panel yang dibutuhkan biasanya cukup besar (sekitar 100 orang) dan harus mencerminkan karakteristik populasi target.

g) Panel Anak-Anak

Digunakan untuk menilai produk yang disukai oleh anak-anak, seperti coklat, permen, es krim, dan lainnya. Biasanya terdiri dari anak-anak berusia 3-10 tahun.

2.2 Penelitian Relevan

Berbagai Penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan produk *Brownies* bebas *Gluten* dengan memanfaatkan bahan pangan lokal yang bernilai gizi tinggi. Penulisan oleh Suhendri et al., (2022) mengembangkan *Brownies* bebas *Gluten* dengan kombinasi tepung *Mocaf* dan tepung bekatul untuk menghasilkan produk tinggi serat dan protein. Dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor-rasio *Mocaf*: bekatul (70:30, 60:40, 50:50) dan lama pemanggangan (40, 50, 60 menit), diperoleh hasil terbaik pada rasio 50:50 dengan pemanggangan 40 menit, yang memberikan karakteristik kimia dan sensorik paling baik. Kombinasi tersebut menunjukkan potensi besar dalam menghasilkan *Brownies* sehat dan disukai konsumen.

Selanjutnya menurut Nikawati et al., (2020) mengkaji tentang pemanfaatan tepung koro pedang dan tepung *Mocaf* dalam pembuatan *Brownies* bebas *Gluten*. Tepung koro pedang kaya protein, sedangkan tepung *Mocaf* memiliki karakteristik menyerupai tepung terigu. Dengan rancangan acak lengkap dua faktor, perbandingan tepung dan lama pemanggangan. hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi

koro:Mocaf 30:70 dengan pemanggangan 60 menit, karena menghasilkan kadar protein tertinggi dan kualitas produk yang baik.

Penelitian lain oleh Aisyah et al., (2024) meneliti pengaruh ampas sari apel dan tepung jali-jali (*Coix lacryma-jobi L.*) terhadap sifat kimia dan organoleptik *Brownies* bebas *Gluten*. Tujuan Penulisan ini adalah memanfaatkan limbah *pulp* apel yang kaya serat sebagai bahan tambahan, serta mengganti tepung terigu dengan tepung jali-jali sebagai sereal lokal tinggi serat. Kombinasi bahan tersebut diharapkan mampu menghasilkan camilan bebas *Gluten* yang lebih bernutrisi serta ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah pangan.

Sementara itu menurut Arina et al., (2021) meneliti pengaruh perbandingan *Modified Cassava Flour (Mocaf)* dan *puree* labu kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap karakteristik *Brownies* kukus. Dengan lima perlakuan (100%:0% hingga 60%:40%) dan tiga ulangan, Penulisan ini menemukan bahwa perbandingan tertentu mampu meningkatkan cita rasa, tekstur, dan warna *brownies*. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi *Mocaf* dan *puree* labu kuning dapat menghasilkan *Brownies* kukus dengan karakteristik sensori yang disukai serta tetap bebas *Gluten* dan bergizi tinggi.

2.3 Kerangka berpikir

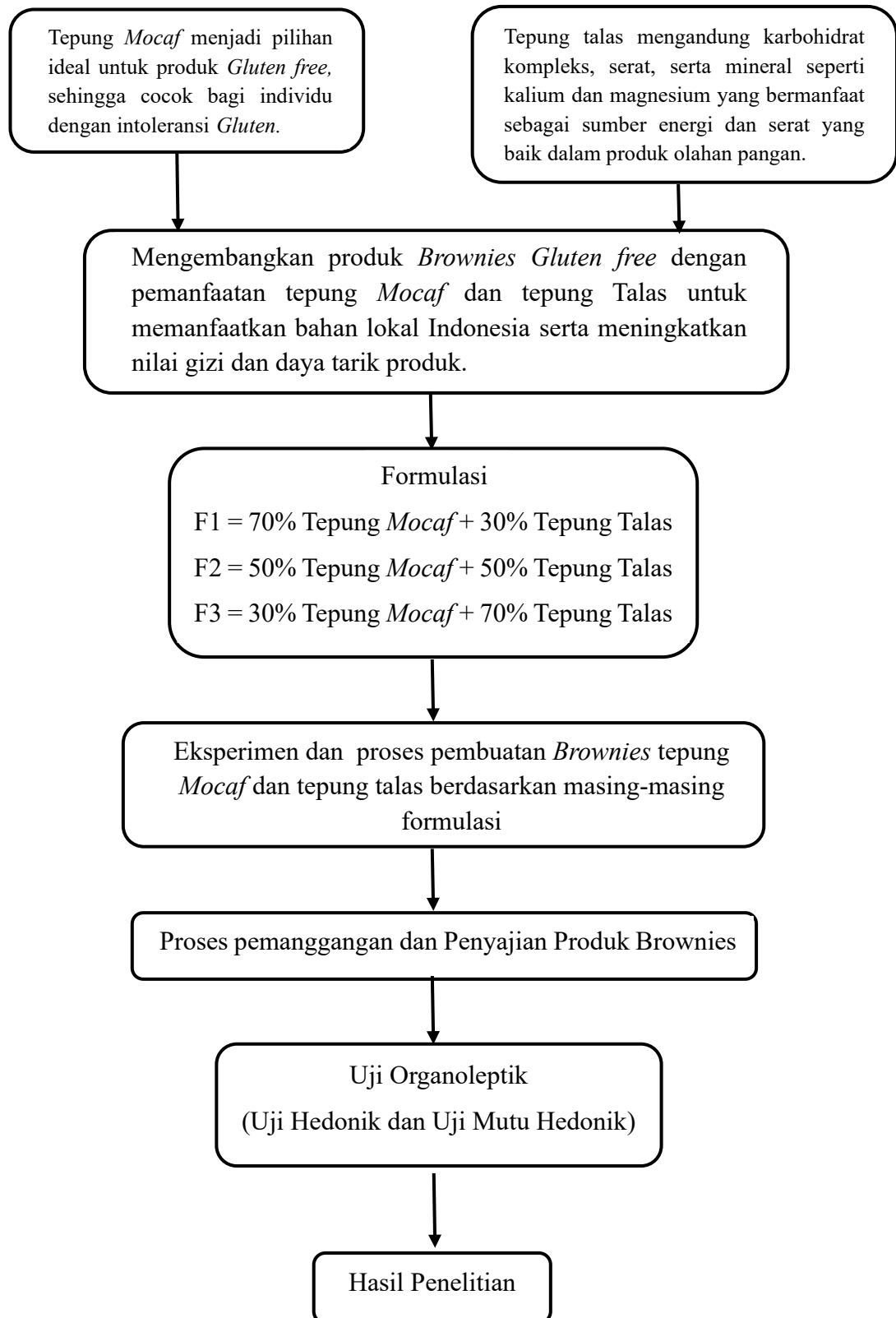
Kerangka berpikir dari Penelitian ini berawal dari meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pola makan sehat dan kebutuhan akan produk bebas *Gluten*, terutama bagi penderita penyakit *Celiac*, intoleransi *Gluten*, maupun individu yang ingin mengurangi konsumsi tepung terigu. *Gluten*, sebagai protein utama dalam gandum, dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi kelompok tertentu, sehingga mendorong pengembangan produk pangan alternatif berbasis bahan lokal yang aman dan bergizi. Salah satu bahan potensial adalah tepung *Mocaf (Modified Cassava Flour)* yang dihasilkan dari fermentasi singkong. *Mocaf* memiliki karakteristik fisikokimia menyerupai tepung terigu, namun bebas *Gluten* dan mudah dicerna, menjadikannya alternatif tepat untuk produk *Gluten free* seperti *brownies*.

Namun, meskipun *Mocaf* mampu menggantikan fungsi tepung terigu, produk berbasis *Mocaf* sering kali memiliki keterbatasan pada segi sensorik, terutama warna dan rasa. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan inovasi bahan tambahan alami yang dapat meningkatkan cita rasa, warna, serta nilai gizi produk. Tepung talas

(*Colocasia esculenta*) merupakan salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi tinggi karena mengandung karbohidrat kompleks, serat pangan, serta memiliki kadar lemak rendah, sehingga cocok digunakan sebagai alternatif tepung dalam pengolahan produk pangan. Kombinasi antara tepung *Mocaf* dan tepung talas dalam formulasi *brownies* diharapkan tidak hanya menghasilkan produk dengan tekstur dan cita rasa yang baik, tetapi juga memberikan nilai tambah fungsional dan meningkatkan kandungan gizi *brownies*.

Berdasarkan fenomena tersebut, Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas dalam pembuatan *Brownies Gluten free*, dengan tujuan menganalisis pengaruh variasi konsentrasi tepung talas terhadap mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa) serta daya terima konsumen. Penulisan ini berfokus pada formulasi bahan dan uji hedonik guna menentukan proporsi terbaik yang mampu menghasilkan produk *Brownies* bebas *Gluten* yang berkualitas tinggi.

Dengan demikian, kerangka berpikir Penelitian ini didasarkan pada keterkaitan antara kebutuhan konsumen akan pangan sehat bebas *Gluten*, potensi tepung *Mocaf* sebagai bahan lokal pengganti tepung terigu, serta manfaat tepung talas sebagai bahan tambahan fungsional. Kombinasi kedua bahan tersebut diharapkan dapat menghasilkan *Brownies Gluten free* yang tidak hanya aman dikonsumsi, tetapi juga menarik, bernilai gizi, dan memiliki peluang pengembangan dalam industri pangan lokal.



Gambar 2.12 Diagram Kerangka Berfikir

2.4 Hipotesis Penelitian

Penulis merumuskan hipotesis dalam Penelitian ini sebagai berikut:

- a. H_0 (Hipotesis nol): Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa pada produk *Brownies Gluten free* yang dimodifikasi dengan berbagai proporsi Tepung *Mocaf* dan Tepung Talas.
- b. H_1 (Hipotesis alternatif 1): Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa pada produk *Brownies Gluten free* yang dimodifikasi dengan Tepung *Mocaf* dan Tepung Talas dalam formulasi yang berbeda.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam Penelitian ini adalah Penelitian kuantitatif eksperimental, karena Penelitian ini bertujuan untuk eksperimen inovasi tepung *Mocaf (Modified Cassava Flour)* dan tepung Talas (*Colocasia esculenta*) dalam pembuatan *Brownies Gluten free*. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dan observasi langsung, yang di lakukan melalui dua tahap Penelitian yaitu Penelitian pendahuluan dan Penelitian lanjutan (Mulyadi, 2013).

1) Penelitian Pendahuluan

Pada Penelitian pendahuluan ini Penulis terlebih dahulu menguji coba resep acuan untuk mengetahui kelayakan serta keberhasilan resep acuan, setelah diperoleh hasil yang layak, kemudian di lanjutkan dengan eksperimen utama untuk menguji formulasi terbaik dari pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas dalam pembuatan *Brownies Gluten free* (Formula 1, Formula 2, dan Formula 3).

2) Penelitian Lanjutan

Pada Penelitian lanjutan, Penulis akan melanjutkan Penelitian uji organoleptik. Yang terdiri dari uji hedonik dan uji mutu hedonik yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan dilihat dari aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Kemudian Penulis melakukan penyebaran angket pada panelis. Sedangkan untuk panelis yang digunakan adalah panelis agak terlatih pada Mahasiswa Politeknik Negeri Balikpapan prodi D3 Tata Boga.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

1) Penelitian Pendahuluan

Tempat Penulisan dilaksanakan di tempat tinggal Penulis di Jl. PDAM RT 68 NO. 69, Kel.Graha Indah, Kec. Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Dan waktu Penulisan pendahuluan akan di laksanakan pada bulan November 2025.

2) Penelitian Lanjutan

Waktu Penelitian lanjutan di laksanakan pada bulan Desember 2025. Tempat Penelitian di kampus Politeknik Negeri Balikpapan yang beralamat di JL. Soekarno Hatta KM. 8 Balikpapan Utara. Dan waktu Penulisan lanjutan di laksanakan pada bulan Desember 2025.

3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

Adapun populasi, sampel dan teknik sampling yang dilakukan Penulis adalah sebagai berikut:

1) Populasi

Populasi dapat diartikan sebagai keseluruhan elemen dalam Penulisan meliputi objek dan subjek dengan ciri-ciri dan karakteristik tertentu. Jadi pada prinsipnya, populasi adalah semua anggota kelompok manusia, binatang, peristiwa, atau benda yang tinggal bersama dalam suatu tempat secara terencana menjadi terikat kesimpulan dari hasil akhir suatu Penelitian (Susanto et al., 2024). Berikut populasi dalam Penulisan ini :

a) Populasi Penelitian Pendahuluan

Populasi Penelitian pendahuluan Penulis adalah tepung *Mocaf* dan tepung Talas yang di peroleh melalui *platform Shopee*.

b) Populasi Penelitian Lanjutan

Populasi pada Penelitian lanjutan Penulis adalah seluruh Mahasiswa Politeknik Negeri Balikpapan jurusan Pariwisata Program Studi D3 Tata Boga.

2) Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang mewakili seluruh populasi (Susanto et al., 2024)

a) Sampel Penelitian Pendahuluan

Sampel Penelitian pendahuluan pada Penelitian ini adalah Penulis membeli tepung *Mocaf* yang di peroleh melalui *platform Shopee* dari toko Rumah *Mocaf Official Shop*, serta tepung Talas yang di peroleh melalui toko Tepung Nusantara.

b) Sampel Penelitian Lanjutan

Sampel Penelitian lanjutan yang digunakan Penulis pada Penelitian ini adalah panelis agak terlatih yang diambil dari Mahasiswa Jurusan Pariwisata Program Studi Tata Boga Politeknik Negeri Balikpapan angkatan tahun 2023 semester 5 sebanyak 30 mahasiswa.

3) Teknik Sampling

Sampling adalah teknik yang digunakan Peneliti untuk memilih secara sistematis sejumlah item atau individu dari populasi yang telah ditentukan sebagai subjek untuk observasi atau eksperimen (Firmansyah & Dede, 2022).

a) Penelitian Pendahuluan

Teknik sampel yang digunakan pada Penelitian pendahuluan adalah *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh Penulis. Pada tahap ini, sampel yang digunakan berupa bahan utama yaitu tepung *Mocaf* dan tepung Talas. Tepung *Mocaf* yang digunakan memiliki karakteristik berwarna putih, memiliki butiran halus dan tidak beraroma singkong (Sidqi & Kumalasari, 2022). Sedangkan tepung Talas yang digunakan merupakan tepung berwarna putih hingga krem, bertekstur halus, serta memiliki aroma netral dengan sedikit aroma khas umbi (Nurhayati et al., 2020).

b) Penelitian Lanjutan

Pada Penelitian lanjutan, sampel yang digunakan berupa panelis atau responden yang dipilih dengan metode *purposive sampling* sesuai kriteria tertentu. Yaitu Mahasiswa Politeknik Negeri Balikpapan Jurusan Pariwisata Program Studi D3 Tata Boga angkatan 2023 semester 5 yang berjumlah 30 orang dengan standar lulus mata kuliah mutu pangan dengan minimal nilai B. Teknik pengujian ini juga melakukan pengujian hedonik dan mutu hedonik, dimana para panelis mengisi kuiseoner produk penelitian.

3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1) Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yaitu peneliti mengambil sumber penelitian atau objek dari dokumen atau catatan dari peristiwa yang sudah berlalu, baik dalam bentuk tulisan, gambar, atau karya monumental dari seseorang. Bisa diambil dari catatan harian, sejarah kehidupan, biografi, peraturan, dan lain sebagainya. Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan penulis yaitu dengan teknik-teknik sebagai berikut (Widiastuti, 2024).

a) Studi Kepustakaan

Teknik pengumpulan informasi dan data dilakukan melalui buku referensi, jurnal, skripsi, dan artikel ilmiah yang membahas tentang *brownies*, tepung *Mocaf* (*Modified Cassava Flour*), serta tepung Talas (*Colocasia Esculenta*). Selain itu, Penulis juga mencari sumber-sumber pendukung dari internet seperti *website* ilmiah dan publikasi Penulisan sebelumnya. Menurut Ardiansyah et al., (2023) studi kepustakaan dilakukan dengan menelaah berbagai literatur yang relevan untuk memperoleh dasar teori dan konsep yang mendukung Penulisan.

b) Observasi

Penulis melakukan penelusuran dan pembelian bahan baku utama, yaitu tepung *Mocaf* dan tepung talas, melalui beberapa *platform online shop* untuk memastikan ketersediaan, kualitas, serta kemudahan akses bahan selama proses penelitian, serta bahan pendukung lainnya yang akan digunakan dalam proses pembuatan *Brownies Gluten free*. Observasi ini dilakukan secara langsung untuk mendapatkan gambaran nyata mengenai bahan yang akan digunakan sebagaimana dijelaskan oleh Ardiansyah et al., (2023) bahwa pengamatan lapangan diperlukan untuk memastikan ketersediaan dan mutu bahan pangan yang digunakan dalam Penelitian.

c) Eksperimen

Dalam Penelitian ini, Penulis melakukan percobaan membuat *Brownies Gluten Free* dengan memanfaatkan tepung *Mocaf* sebagai bahan dasar pengganti tepung terigu dan menambahkan tepung atalas (*Colocasia Esculenta*) untuk meningkatkan tekstur, memperkaya cita rasa, serta menambah nilai gizi pada produk. Penulisan ini juga bertujuan untuk mengetahui alat dan bahan yang digunakan serta hasil akhir dari produk *Brownies* yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan Penulisan Ihromi et al., (2018) yang menjelaskan bahwa tepung *Mocaf* dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti tepung terigu dalam pembuatan produk bebas *Gluten*, serta Penulisan Lembong & Utama, (2021) yang mengkaji potensi tepung talas sebagai bahan baku yang mampu meningkatkan tekstur, aroma, dan nilai gizi pada produk olahan pangan.

d) Angket

Penulis memberikan lembar angket kepada panelis dalam bentuk kuesioner uji organoleptik. Lembar tersebut berisi pertanyaan mengenai tingkat kesukaan (uji hedonik) dan mutu sensori (uji mutu hedonik) terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa *Brownies Gluten Free* dengan pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung talas. Menurut Reddy & Wani, (2025), uji organoleptik menggunakan skala hedonik merupakan metode yang efektif untuk menilai penerimaan konsumen terhadap produk olahan yang mengalami modifikasi bahan tambahan pangan.

e) Dokumentasi

Metode pengumpulan data ini dilakukan melalui pengambilan video, foto, atau gambar pada saat proses penelitian berlangsung, seperti saat proses pengolahan *brownies*, dan proses pengujian produk. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti visual pelaksanaan Penelitian. Adnyana, (2021) menjelaskan bahwa dokumentasi berperan penting sebagai pendukung data Penulisan dan membantu Penulis dalam menyusun laporan hasil Penulisan yang valid.

2) Instrumen Pengumpulan Data

a) Uji Hedonik

Penelitian ini menggunakan pengujian afektif yaitu uji hedonik atas diversifikasi olahan produk *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung Talas agar dapat mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Uji hedonik disebut juga uji kesukaan. Panelis mengemukakan tingkat kesukaannya, tingkat-tingkatan ini disebut skala hedonik. Misalnya dalam hal “suka” atau “tidak suka” dapat mempunyai skala hedonik dengan bobot seperti: 5 sangat suka, 4 suka, 3 agak suka, 2 tidak suka, atau 1 sangat tidak suka ditinjau dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Berikut ini merupakan kerangka penilaian pada angket uji hedonik:

Tabel 3.1 Kisi Kisi Uji Hedonik

No	Skala Hedonik (Rasa, warna, aroma dan tekstur)	Skala Numerik
1.	Sangat suka	5
2.	Suka	4
3.	Agak suka	3
4.	Tidak suka	2
5.	Sangat tidak suka	1

Sumber: Wangiyana & Triandini (2022).

Tabel 3.2 Lembar Uji Hedonik

Segi Penelitian	Sekala Hedonik	Skala Numerik	Kode Sampel		
			F1	F2	F3
Warna	Sangat Suka	5			
	Suka	4			
	Agak suka	3			
	Tidak suka	2			
	Sangat Tidak Suka	1			
Aroma	Sangat Suka	5			
	Suka	4			
	Agak suka	3			
	Tidak Suka	2			
	Sangat Tidak Suka	1			
Tekstur	Sangat Suka	5			
	Suka	4			
	Agak suka	3			
	Tidak Suka	2			
	Sangat Tidak Suka	1			
Rasa	Sangat Suka	5			
	Suka	4			
	Agak suka	3			
	Tidak Suka	2			
	Sangat Tidak Suka	1			

Sumber: Wangiyana & Triandini (2022).

b) Uji Mutu Hedonik

Penelitian ini menggunakan pengujian mutu hedonik untuk mengetahui kualitas produk *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung Talas. Mutu dari suatu produk pangan merupakan keseluruhan sifat-sifat yang membedakan unit produk yang satu dengan yang lainnya. Mutu hedonik digunakan sebagai variabel untuk menilai suatu produk dengan 4 buah variabel, yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa dengan bobot nilai 1-5 (Permadi *et al.*, 2019). Kerangka penilaian pada angket uji mutu hedonik:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Uji Mutu Hedonik

No	Variabel	Subjek Variabel	Indikator
1	Inovasi Tepung <i>Mocaf (Modified</i>	Warna	<i>Brownies</i> berwarna coklat pekat
2	<i>cassava flour)</i> dan Tepung Talas	Aroma	<i>Brownies</i> beraroma coklat
3	(<i>Colocasia Esculenta</i>) dalam Pembuatan	Tekstur	<i>Brownies</i> bertekstur lembut dan padat
4	<i>Brownies Gluten Free.</i>	Rasa	Berasa khas <i>Brownies</i>

Sumber: Permadi et al (2019).

Tabel 3.4 Lembar Uji Mutu Hedonik

No	Aspek Penelitian	Skala Penilaian	Angka	Kode Sampel		
				F1	F2	F3
1.	Warna	Warna coklat gelap pekat merata, khas brownies, tidak tampak dominasi warna pucat mocaf/talas, tampak sangat menarik.	5			
		Warna coklat masih mendominasi namun sedikit lebih terang atau agak kusam, masih sesuai karakter brownies dan tetap menarik.	4			
		Warna tidak sepenuhnya coklat gelap, terdapat pengaruh warna tepung mocaf/talas yang terlihat namun masih dapat diterima.	3			
		Warna brownies tampak pucat, keabu-abuan, atau tidak seragam akibat substitusi, kurang menarik sebagai brownies.	2			
		Warna sangat pucat, kusam, tidak menyerupai brownies, dominasi warna tepung mocaf/talas terlihat jelas dan tidak menarik.	1			
2	Aroma	Aroma coklat kuat, khas brownies, harum, dan menarik tidak ada bau tepung mocaf atau talas yang mengganggu.	5			
		Aroma coklat cukup kuat dan masih dominan, terdapat sedikit aroma mocaf/talas namun tidak mengganggu.	4			
		Aroma coklat mulai berkurang, aroma mocaf/talas mulai tercium namun masih dapat diterima.	3			
		Aroma coklat lemah, aroma khas mocaf/talas cukup dominan sehingga mengurangi karakter brownies.	2			
		Aroma tidak menyerupai brownies, bau tepung mocaf/talas sangat dominan atau tidak sedap.	1			

3	Tekstur	Tekstur lembut, moist, empuk, dan mudah digigit, tidak kering, struktur remah stabil dan sesuai karakter brownies.	5			
		Tekstur cukup lembut dan moist, sedikit lebih padat namun masih nyaman dikunyah dan dapat diterima.	4			
		Tekstur mulai terasa agak kering, padat, atau sedikit keras, masih dapat dikonsumsi namun tidak terlalu khas brownies.	3			
		Tekstur terlalu padat, keras, terlalu remah, terasa kering, kurang moist karena dampak substitusi mocaf/ talas.	2			
		Tekstur sangat keras, terlalu kering, sangat remah sehingga tidak menyerupai brownies dan sulit dikonsumsi.	1			
4	Rasa	Rasa coklat kuat dan khas brownies, manis pas dan tidak ada aftertaste tepung mocaf atau talas rasa harmonis dan sangat enak.	5			
		Rasa coklat masih dominan dengan sedikit aftertaste mocaf/talas namun masih enak dan dapat diterima.	4			
		Rasa brownies masih terasa, tetapi ada aftertaste mocaf/talas yang cukup jelas, tingkat manis dan rasa coklat masih dapat diterima.	3			
		Rasa coklat lemah aftertaste mocaf/talas cukup mengganggu rasa tidak seimbang atau kurang manis.	2			
		Tidak terasa seperti brownies, rasa mocaf/talas dominan tidak enak dan tidak dapat diterima.	1			

3.5 Teknik Analisis Data

Analisa pengolahan data yang Penulis gunakan dalam Penelitian ini adalah cara mentransformasikan skala hedonik menjadi skala numerik dengan angka menaik dan angka menurun pada tingkat kesukaan. Pada Penulisan ini digunakan Analisa statistik deskriptif untuk uji organoleptik dengan menggunakan program *Statistical Package for The Social Sciences (SPSS) 27,0 For Windows* untuk melihat tingkat kesukaan penulis terhadap *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung talas yang meliputi segi warna, aroma, tekstur dan rasa.

Selanjutnya analisis data dilakukan untuk menguji perbedaan antara formula F1, F2, dan F3 berdasarkan segi warna, aroma, tekstur dan rasa. Pertama, digunakan uji non-parametrik untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak, dengan analisis deskriptif melalui *Uji Kolmogorov-Smirnov*. Jika data tidak berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah menggunakan uji non-parametrik, seperti *Friedman Test*. Namun, jika data berdistribusi normal, perbedaan rata-rata antara ketiga formula akan diuji menggunakan *One-Way ANOVA*.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan Penulis secara teratur dan sistematis untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan tentang Penelitian. Dalam prosedur Penelitian ini, Penulis membahas tentang metode Penelitian, teknik pengumpulan data, langkah-langkah pengumpulan data, dan prosedur pengolahan data, serta proses analisis data yang dilakukan secara runtut dan terarah

1) Penelitian pendahuluan

Pada Penelitian pendahuluan, Penulis melakukan Penelitian dimulai dari mencari referensi, mencari data pendukung, melakukan uji coba resep acuan dan melakukan eksperimen produk yang akan dihasilkan. Untuk membuat *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung Talas harus memiliki persiapan yang matang, mulai dari mempersiapkan resep yang tepat, pemilihan bahan dengan kualitas yang baik, persiapan bahan dan alat yang akan digunakan, dan pengolahan.

Berikut ini adalah daftar bahan, alat, dan tahap prosedur yang digunakan:

A. Daftar Bahan yang di gunakan

a) Tepung *Mocaf*

Sebagai bahan dasar pengganti tepung terigu pada *Brownies*. Kandungan karbohidrat dan serat dalam tepung *Mocaf* memberikan tekstur lembut, elastis, serta cita rasa netral, sehingga cocok digunakan untuk menghasilkan produk bebas *Gluten* yang mudah dicerna dan aman bagi penderita intoleransi *Gluten* (Pandini et al., 2022).



Gambar 3.1 Tepung *Mocaf*
Sumber: Grobogan (2020)

b) Tepung Talas (*Colocasia Esculenta*)

Tepung talas berfungsi sebagai pengikat yang membantu pembentukan struktur *brownies gluten free*, memberikan tekstur lebih lembut, serta menambah nilai gizi karena kandungan serat dan mineralnya. Aroma umbi yang ringan juga memperkaya cita rasa tanpa mengganggu aroma cokelat (Leembong & Utama, 2021).



Gambar 3.2 Tepung Talas
Sumber: Istockphoto, (2025)

c) *Margarin*

Fungsi *margarin* dalam produk *Brownies* adalah sebagai bahan lemak yang berperan meningkatkan tekstur, rasa, dan kelembutan produk. *Margarin* membantu memberikan kelembaban dan menghasilkan tekstur lembut dan *fudgy*, serta memperkaya aroma dan cita rasa *Brownies* (Rahmawati & Sari, 2021).



Gambar 3.3 *Margarin*
Sumber: Madarina (2023)

d) Gula

Dalam pembuatan *Brownies Gluten free*, gula berfungsi tidak hanya sebagai pemberi rasa manis, gula berperan dalam menyeimbangkan rasa pahit kakao dan membantu struktur adonan agar tetap stabil meskipun tanpa *Gluten* (Subagio & Windrati, 2021).



Gambar 3.4 Gula
Sumber: Astronauts (2022)

e) Telur Ayam

Dalam pembuatan *Brownies Gluten free*, telur berperan sebagai pengikat adonan dan pemberi struktur, membantu membentuk tekstur yang padat namun lembut meskipun tanpa *Gluten*. Selain itu,

telur menambah rasa gurih, serta warna cokelat lebih menarik pada produk akhir (Nurfadilah & Pratama, 2020).



Gambar 3.5 Telur Ayam
Sumber: SuaraBaru.id (2024).

f) *Dark Cokelat*

Dalam pembuatan *Brownies Gluten free*, *dark* cokelat berfungsi sebagai pemberi rasa khas cokelat yang kuat dan sedikit pahit, yang menjadi ciri utama *brownies*. Selain itu, *dark* cokelat mengandung lemak kakao yang membantu memberikan tekstur lembut, lembab, dan *fudgy* pada *brownies*. Serta memperkaya aroma dan warna cokelat pekat pada *Brownies* (Sari & Lestari, 2021).



Gambar 3.6 *Dark Chocolate*
Sumber: News india (2024).

g) *Cocoa Powder*

Cocoa Powder sebagai sumber utama rasa cokelat dan pewarna alami yang memberikan tampilan cokelat gelap khas *brownies*. Selain itu, *cocoa powder* mengandung lemak kakao dan senyawa *flavonoid* yang membantu menciptakan tekstur lembut dan aroma khas cokelat (Rahmawati & Andayani, 2020).



Gambar 3.7 *Cocoa Powder*

Sumber: Dream (2021).

B. Daftar Alat yang digunakan

a) *Oven*

Oven berfungsi untuk memanggang adonan *Brownies* dengan panas kering sehingga adonan matang merata, menghasilkan tekstur lembut di bagian dalam dan permukaan yang sedikit renyah. (F. D. Lestari & Pratiwi, 2020)



Gambar 3.8 *Oven*

Sumber: Maskah Alghofar (2024)

b) *Hand Mixer*

Hand mixer berfungsi untuk mengaduk dan mengembangkan adonan secara merata, mempermudah proses pencampuran dibanding pengadukan manual dan membantu membentuk struktur adonan yang baik tanpa merusak konsistensinya (Fitriani & Rahmah, 2021).



Gambar 3.9 *Hand Mixer*
Sumber: Jour et al (2020).

c) *Strainer*

Strainer berfungsi untuk menyaring bahan kering seperti tepung *Mocaf*, tepung talas, cokelat bubuk, dan gula halus agar terhindar dari gumpalan dan kotoran halus, sehingga adonan *Brownies* menjadi lebih halus, ringan, dan tercampur merata.



Gambar 3.10 *Strainer*
Sumber: Horeca.in (2020)

d) *Digital Scale*

Timbangan (*scale*) berfungsi untuk mengukur bahan secara akurat sesuai takaran resep, sehingga proporsi setiap komponen *Brownies* tepat. Ketepatan penimbangan ini penting untuk menghasilkan tekstur, rasa, dan kualitas produk yang konsisten. (Wulandari & Fitriana, 2021)



Gambar 3.11 *Digital Scale*
Sumber: Idealife (2024).

e) Loyang *Brownies*

Fungsi loyang adalah sebagai wadah atau tempat untuk menampung adonan saat proses pemanggangan, baik di oven, kukusan, maupun alat pemanas lainnya (Rahayu & Sulastri, 2018).



Gambar 3.12 Loyang *Brownies*
Sumber: Lazada.co.id (2021)

f) *Spatula* silikon

Spatula silikon berfungsi untuk mengaduk, mencampur, dan mengikis adonan agar tercampur rata tanpa sisa. Alat ini juga digunakan untuk meratakan krim atau adonan dan aman dipakai pada wajan anti lengket karena tahan panas dan lentur (Sutrisno, 2022)



Gambar 3.13 *Spatula* Silikon
Sumber: Amazon.co.uk, (2016)

g) *Baking Papper*

Baking paper berfungsi sebagai alas pada loyang untuk mencegah adonan kue menempel saat dipanggang, sehingga hasil kue lebih rapi dan loyang tetap bersih (Wahyuni, 2021).



Gambar 3.14 *Baking Papper*
Sumber: QFPACK, (2023)

h) *Bowl Stainless*

Bowl stainless berfungsi sebagai wadah untuk mencampur, mengaduk, dan menampung bahan makanan atau adonan. Bahan *stainless steel* kuat, tahan karat, dan mudah dibersihkan sehingga cocok digunakan dalam berbagai proses pengolahan makanan (Wahyuni, 2021).



Gambar 3.15 *Bowl Stainless*
Sumber: Meubles (2022)

C. Tahapan Prosedur penelitian Pendahuluan

a) Persiapan Bahan dan Peralatan

Pada tahap ini Penulis menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan untuk membuat *Brownies Gluten free* dengan Pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung talas. Semua alat dibersihkan dan semua bahan ditimbang sesuai kebutuhan penelitian

b) Penimbangan bahan-bahan

Penulis melakukan penimbangan bahan sesuai dengan resep acuan yang didapat dari Dosen Pembimbing.

c) Pencampuran bahan-bahan

Penulis mencampurkan bahan seperti telur dan gula kemudian di *mixer* sampai sedikit mengembang. Lalu mencampurkan tepung *Mocaf*, tepung talas, *Cocoa powder*, *Margarin* dan *dark cokelat* yang dilelehkan, kemudian diaduk dengan *spatula* agar adonan tercampur merata.

d) Pencetakan adonan

Penulis menyiapkan loyang sekat yang sudah di olesi dengan *margarin* dan dialasi *baking papper* agar adonan tidak lengket. Adonan *Brownies* di tuangkan ke dalam loyang sekat kemudian diratakan agar di peroleh bentuk dan dan kematangan yang seragam.

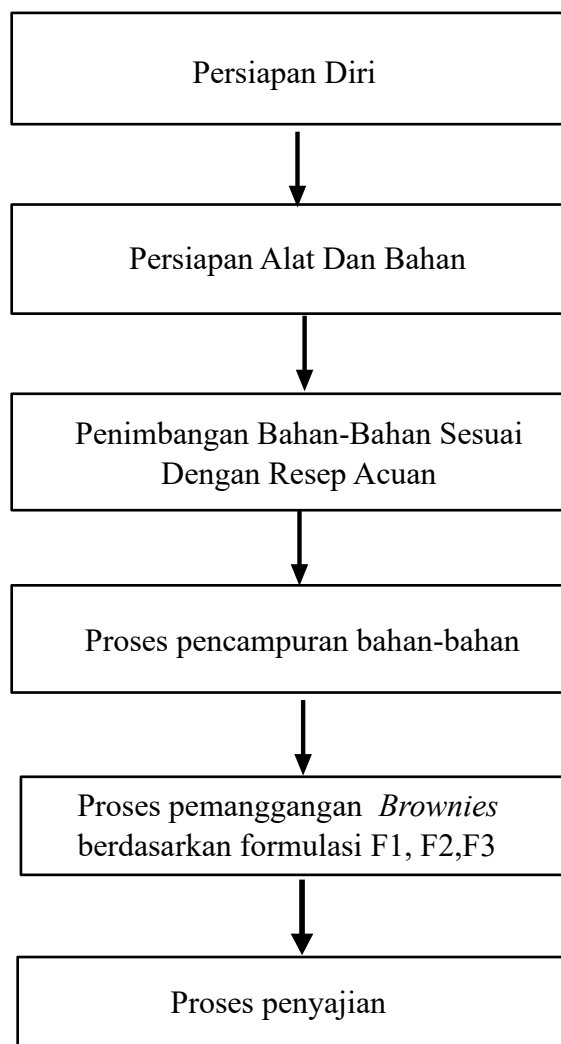
e) Proses pemanggangan

Adonan dipanggang dengan suhu 180° selama 25 menit.

f) Menyajikan *Brownies*

Brownies yang sudah matang disajikan menggunakan *dessert plate* agar panelis bisa mencoba.

Pada proses Penelitian dalam inovasi *Brownies Gluten free* berbasis tepung *Mocaf* dan tepung talas digambarkan alur Penulisan pendahuluan sebagai berikut:



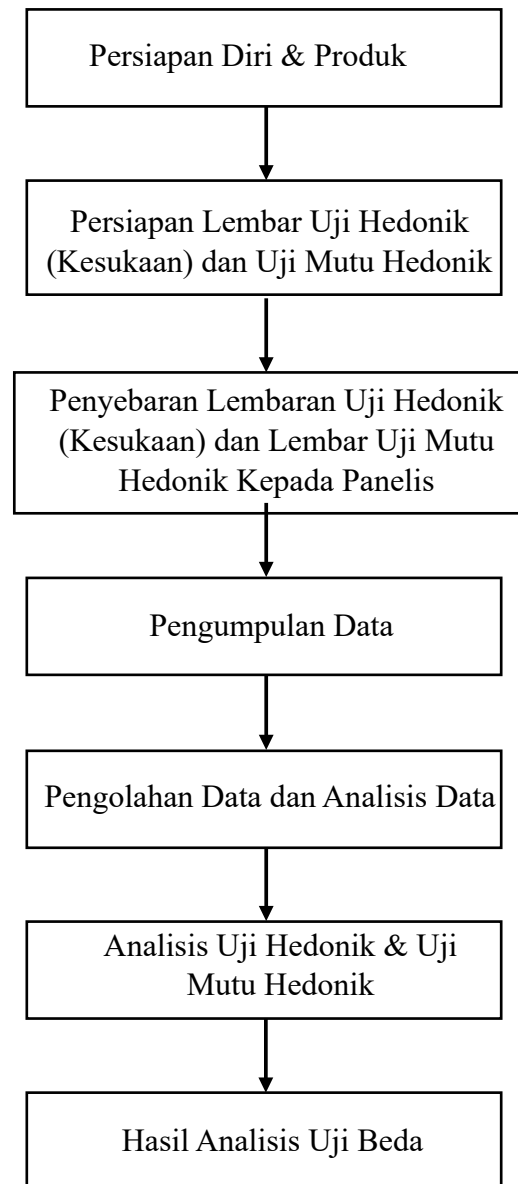
Gambar 3.16 Prosedur Penelitian Pendahuluan

2) Penelitian lanjutan

Pada Penelitian lanjutan ini, Penulis melakukan uji organoleptik terhadap produk *Brownies Gluten free* dengan Pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung talas. Tahapan kegiatan meliputi persiapan diri, persiapan lembar uji hedonik dan mutu hedonik, penyebaran lembar uji kepada panelis, uji beda antar perlakuan, pengumpulan data, pengolahan data, serta hasil analisis uji organoleptik.

Tahap persiapan diri dilakukan dengan menjaga kebersihan diri dan lingkungan kerja agar proses uji berjalan higienis. Selanjutnya, Penulis menyiapkan lembar uji hedonik (kesukaan) dan lembar uji mutu hedonik yang berisi parameter warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan kesukaan menggunakan skala penilaian 1–5. Kemudian dilakukan penyebaran lembar uji kepada panelis, di mana masing-masing panelis menilai tiga sampel produk dengan formulasi berbeda (F1, F2, dan F3). Setelah penilaian selesai, dilakukan uji beda antar perlakuan untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan dan mutu antar formulasi. Data hasil penilaian kemudian dikumpulkan, diolah, dan dianalisis secara deskriptif untuk menentukan hasil akhir uji organoleptik, yaitu formulasi terbaik berdasarkan tingkat penerimaan panelis terhadap *Brownies Gluten free* dengan Pemanfaatan tepung *Mocaf* dan tepung Talas.

Adapun prosedur penelitian lanjutan yang akan di lakukan sebagai berikut:



Gambar 3.17 Prosedur Penelitian Lanjutan

3.7 Uji Normalitas

Pada uji normalitas penulis ingin mengetahui hasil uji normalitas pada penelitian Inovasi Tepung *Mocaf (Modivied Cassava Flour)* dan *Tepung Talas (Colocasia Esculenta)* dalam pembuatan *Brownies Gluten Free*, untuk mengetahui apakah data yang telah di ambil normal atau tidak normal. Jika data ditemukan hasil $\text{sign.} > 0.05$ maka berdistribusi normal dan akan di lanjutkan menggunakan uji One-Way Anova. Namun, jika data ditemukan dengan hasil $\text{sign} < 0.05$ maka tidak berdistribusi normal dan akan di lanjutkan menggunakan Uji *Friedman Test*. Berikut hasil uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* pada F1, F2 dan F3 dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test					
		Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.8556	3.7444	3.8000	3.900
	Std. Deviation	.34667	.46882	.40684	.30513
Most Extreme Differences	Absolute	.495	.240	.488	.528
	Positive	.338	.160	.312	.372
	Negative	-.495	-.240	-.488	-.528
Test Statistic		.495	.240	.488	.528
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		<.001	<.001	<.001	<.001

Tabel 3.5 menunjukkan hasil uji normalitas terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa pada pembuatan *brownies gluten free* berbasis tepung mocaf dan tepung talas. Berdasarkan hasil uji normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* pada uji mutu hedonik, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed) < 0,001* untuk seluruh parameter yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil penilaian mutu hedonik tidak berdistribusi normal. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti data tingkat kualitas warna, aroma, tekstur, dan rasa tidak memenuhi asumsi normalitas. Oleh karena itu, pengujian statistik dilanjutkan menggunakan Uji *Friedman Test* untuk mengetahui adanya perbedaan penilaian mutu hedonik pada F1, F2, dan F3 ditinjau dari aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa.