

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan penelitian Imaniya *et al.*, (2024), tren pola makan berbasis nabati terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya masyarakat yang memilih gaya hidup vegan. Vegan merupakan pola makan yang hanya mengonsumsi pangan berbasis nabati dan sepenuhnya menghindari mengonsumsi bahan pangan termasuk, daging, susu, telur serta turunan lainnya (Agatha *et al.*, 2024). Pola hidup vegan dapat membantu mengurangi risiko penyakit yang disebabkan oleh pola makan tidak sehat seperti obesitas, penyakit jantung dan diabetes. Selain itu, alergi terhadap bahan pangan hewani seperti telur dan susu juga menjadi alasan bagi beberapa individu untuk memilih produk vegan sebagai alternatif yang lebih aman (Agatha *et al.*, 2024; Saari *et al.*, 2021). Bertambahnya minat masyarakat terhadap pangan vegan, produk berbasis nabati juga semakin meningkat termasuk pada produk olahan seperti roti dan kue. Salah satu produk yang diinovasikan sebagai pangan vegan yaitu bolu kukus (Hedayati *et al.*, 2020). Bolu kukus merupakan salah satu jenis *dessert* karena memiliki citarasa yang manis, lembut dan bentuk khasnya yang mengembang. Bolu kukus umumnya dibuat dengan melakukan pengukusan adonan kue dan berbahan dasar tepung terigu, gula, telur serta bahan pendukung lainnya (Harsanto & Widyastuti, 2024).

Bahan dasar utama bolu kukus yaitu tepung terigu sebagian besar masih bergantung pada impor akibat sulitnya pertumbuhan gandum di Indonesia (Nisa *et al.*, 2024). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) (2024), Indonesia mengimpor gandum sebanyak 10,58 juta kg dengan nilai impor mencapai \$3,66 miliar atau 61,6 miliar rupiah per-tahun 2023. Nilai tersebut tergolong tinggi, sehingga perlu dilakukan upaya pengurangan penggunaan tepung terigu. Salah satu alternatif yang bisa dilakukan yaitu dengan memanfaatkan pangan lokal, seperti tepung mocaf. Berdasarkan penelitian tepung *mocaf* (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung hasil fermentasi singkong dengan menggunakan mikroorganisme BAL dan proses enzimatik (Triyono *et al.*, 2019). Tepung mocaf memiliki karakteristik berwarna putih cerah, beraroma netral atau sedikit asam, bertekstur halus dan memiliki daya serap yang tinggi. Kandungan nutrisi dalam tepung mocaf per 100 g yaitu, energi 358 kal, karbohidrat 88,6 g, protein 0,19g, fosfor 7 mg, zat besi 1,58 mg, kalsium 20 mg dan lemak 0,02 g (Fransiska *et al.*, 2019). Namun, Penggunaan tepung mocaf dalam pembuatan produk dapat menurunkan volume dan kekenyalan produk akibat tidak adanya kandungan gluten yang berperan dalam pembuatan struktur adonan. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan tambahan yang dapat membantu dalam meningkatkan kelembapan dan elastisitas produk sehingga dapat memperbaiki mutu bolu kukus vegan yang dihasilkan.

Salah satu bahan nabati yang dapat digunakan sebagai pembentuk tekstur pada produk pangan vegan adalah *chia seeds* (*Salvia hispanica* L.). *Chia seeds* kaya akan polisakarida larut air, sehingga apabila direndam dalam air akan mengeluarkan gel (*mucilage*) dengan struktur yang stabil. Struktur gel yang terbentuk akan meningkatkan viskositas dan kelembapan dari produk pangan (Aljobair, 2022). Selain itu, *chia seeds* memiliki protein dengan gugus hidrofilik dan hidrofobik yang dapat membantu mengurangi tegangan antarmuka minyak dan air (Bhat, 2021). *Chia seeds* (*Salvia hispanica* L.) merupakan salah satu jenis biji-bijian yang termasuk dalam genus *Salvia* (*sage*) dan famili *Lamiaceae* (*Labiatae*) (Motyka *et al.*, 2022). *Chia seeds* memiliki nutrisi per 100 g diantaranya yaitu 26-41% karbohidrat, 30-35% lemak yang terdiri dari PUFA (*Polyunsaturated Fatty Acids*) termasuk omega-3 dan omega-6 serta lemak jenuh, 24% protein non-gluten (glubulin, albumin, glutenin dan prolamin), 18-30% serat dan 4-5% mineral (Masood, 2022).

Tantangan yang terdapat dalam penelitian ini adalah penentuan formulasi bahan yang tepat agar bolu kukus vegan yang dihasilkan memiliki karakteristik yang dapat diterima oleh masyarakat, baik dari segi tekstur, rasa, aroma maupun kenampakan. Berdasarkan penelitian Khotimah *et al.*, (2019), bolu kukus dengan substitusi mocaf hingga 40% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa, aroma, tekstur, warna serta daya kembang yang dihasilkan. Selain itu, berdasarkan penelitian Aljobair, (2022), penggunaan *chia seeds* dalam pembuatan *sponge cake* tanpa telur mampu meningkatkan kelembapan serta tekstur yang stabil, tetapi penggunaan *chia seeds* yang berlebihan menyebabkan penurunan tingkat kesukaan organoleptik terhadap *sponge cake*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi tepung mocaf dan *chia seeds* terhadap sifat organoleptik dan fisikokimia bolu kukus vegan sehingga didapatkan formulasi terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Kesadaran masyarakat mengubah pola hidup menjadi lebih sehat menghasilkan transisi pola makan untuk menjadi vegan. Namun, dalam proses pembuatan produk vegan seperti bolu kukus memerlukan pemilihan bahan baku yang berbasis nabati tetapi dapat mempertahankan sifat organoleptiknya, agar meningkatkan daya tarik pada konsumen. Salah satu bahan nabati yang dapat digunakan yaitu *chia seeds* sebagai pengikat alami dalam pembuatan adonan bolu kukus. Selain itu, tepung mocaf dapat menjadi alternatif pengganti tepung terigu dengan ketersediaan dan harga yang relatif terjangkau. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung mocaf dan *chia seeds* terhadap sifat fisiko-kimia dan organoleptik bolu kukus vegan sehingga didapatkan formulasi terbaik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh fomulasi tepung mocaf, *chia seeds* dan bahan tambahan pada pembuatan bolu kukus vegan terbaik berdasarkan uji organoleptik.
2. Memperoleh hasil analisis karakteristik fisiko-kimia bolu kukus vegan dari hasil terbaik uji organoleptik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber informasi terkait pengaruh formulasi tepung mocaf dan *chia seeds* terhadap organoleptik dan sifat fisiko-kimia bolu kukus vegan.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei hingga bulan September 2025 di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, batang pengaduk, cawan porselen, cetakan bolu kukus, kompor, *mixer*, lemari es, panci kukus, wadah stainless, timbangan analitik, wadah plastik, wadah organoleptik, lembar kuisioner, corong, desikator, *Erlenmeyer*, gelas kimia, grinder, *hotplate*, label, labu kjeldahl, labu ukur, lidi steril, oven, pipet tetes, pipet volume, pisau, pulpen, sendok, sendok tanduk, *soxhlet*, tabung reaksi, tanur, termometer, *texture profile analysis* (TPA).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu mocaf, *chia seeds*, santan, pengemulsi nabati (SP), gula, tepung terigu, vanili, tissu, air, baking powder, akuades, asam borat (H_3BO_3), asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4), cawan porselen, etanol 95%, indikator conway, kertas kuisioner, kertas saring, kloroform, natrium hidroksida (NaOH), selenium,

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Preparasi *Chia seeds*

Preparasi *chia seeds* dilakukan dengan penimbangan biji chia sebanyak 10 g. Kemudian, dicampurkan dengan air menggunakan perbandingan *chia seeds* dan air yaitu 1:10. Setelah tercampur rata, selanjutnya dimasukkan ke dalam lemari pendingin selama ± 3 jam hingga membentuk gel dan *chia seeds* siap digunakan.

2.3.2 Pembuatan Bolu Kukus (Termodifikasi Regilia *et al.*, 2024)

Pembuatan bolu kukus vegan dilakukan dengan penimbangan *chia seeds* sesuai perlakuan. Kemudian, ditambahkan dengan gula sebanyak 160 g dan diaduk menggunakan mixer selama 2 menit. Setelah tercampur sempurna, kemudian ditambahkan tepung mocaf sesuai perlakuan, santan 160 g, vanilli 4 g, *baking powder* 8 g dan pengemulsi nabati (SP) 3 g. Selanjutnya, adonan diaduk kembali dengan mixer menggunakan kecepatan sedang hingga mengembang. Kemudian, adonan dicetak ke dalam cetakan dan dikukus selama 13 menit dengan suhu $\pm 100^\circ\text{C}$. Bolu kukus yang sudah matang didinginkan pada suhu ruang dan didapatkan bolu kukus vegan.

2.4 Desain Penelitian

2.4.1 Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I dilakukan untuk menentukan formulasi tepung mocaf dan *chia seeds* yang akan digunakan. Penelitian tahap I dilakukan menggunakan

satu faktor yaitu perbandingan tepung mocaf dan *chia seeds*, sedangkan formulasi kontrol dilakukan dengan formulasi tepung terigu dan bahan tambahan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Adapun perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

A0 = Kontrol (Tepung terigu dan bahan tambahan)

A1 = Tepung mocaf 37,61% : *chia seeds* 5,13% dan bahan tambahan.

A2 = Tepung mocaf 34,19% : *chia seeds* 8,55% dan bahan tambahan.

A3 = Tepung mocaf 30,77% : *chia seeds* 11,97% dan bahan tambahan.

Tabel 01. Formulasi Bolu Kukus Vegan

Bahan	Perlakuan							
	A0		A1		A2		A3	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Mocaf	-	-	220	37,61	200	34,19	180	30,77
<i>Chia seeds</i> dengan gel	-	-	30	5,13	50	8,55	70	11,97
Tepung Terigu	250	42,74	-	-	-	-	-	-
Gula	160	27,35	160	27,35	160	27,35	160	27,35
Santan	160	27,35	160	27,35	160	27,35	160	27,35
peng-emulsi nabati)	3	0,51	3	0,51	3	0,51	3	0,51
Vanili	4	0,68	4	0,68	4	0,68	4	0,68
<i>Baking powder</i>	8	1,37	8	1,37	8	1,37	8	1,37
Total	585	100	585	100	585	100	585	100

Formulasi tepung mocaf dan *chia seeds* yang digunakan selanjutnya diaplikasikan pada pembuatan bolu kukus vegan. Kemudian dilakukan pengujian organoleptik metode hedonik untuk memperoleh perlakuan terbaik. Setelah didapatkan perlakuan terbaik, maka dilanjutkan pada penelitian tahap II.

2.4.2 Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II dilakukan setelah diperoleh formulasi terbaik berdasarkan pengujian organoleptik. Perlakuan terbaik kemudian dianalisis sifat fisik berupa pengujian tekstur menggunakan alat *texture profile analysis* dan pengujian daya kembang serta analisis kimia secara proksimat berupa kadar air,

kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan pengujian kadar serat.

2.5 Parameter Penelitian

2.5.1 Pengujian Organoleptik (Ramadhani *et al.*, 2019)

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan metode hedonik yang terdiri dari parameter rasa, aroma, tekstur dan warna. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih yang berjumlah 25 orang. Sampel yang akan diuji disiapkan dengan memberikan kode pada masing-masing perlakuan. Kemudian, panelis mencicipi dan mengamati sampel sesuai dengan parameter pengujian yang ditentukan. Hasil pengamatan ditulis ke dalam kuisioner dengan skala sebagai berikut :

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak suka

4 = Suka

5 = Sangat suka

2.5.2 Tekstur parameter *Hardness* (Aljobair, 2022)

Pengujian tekstur pada bolu kukus dilakukan dengan menggunakan *texture profile analyzer* (TPA). Sampel setiap perlakuan dipotong dengan ukuran yang sama yaitu 1x1x1 cm. Kemudian, diletakkan pada piringan tekstur analyzer dan sejajar dengan probe. Selanjutnya, sampel dianalisis menggunakan alat *texture profile analyzer* dengan menggunakan trigger 5 g, deformation 4 mm dan speed 0,1 mm/s. Nilai *Hardness* akan muncul pada layar alat.

2.5.3 Daya Kembang (Ramadhani *et al.*, 2019)

pengujian daya kembang dilakukan dengan diukur tinggi adonan bolu sebelum pemanasan dan bagian tertinggi bolu setelah pemanasan menggunakan kayu kecil steril. Selanjutnya dihitung dengan persamaan berikut :

$$\% \text{Pengembangan} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

Ket :

A = Tinggi adonan sebelum pengukusan (cm)

B = Tinggi adonan setelah pengukusan (cm)

2.5.4 Kadar Air (Fitriana *et al.*, 2022)

Pengujian kadar air pada bolu kukus dilakukan dengan metode oven. Cawan porselen yang digunakan dipanaskan ke dalam oven bersuhu 105°C selama 15 menit. Kemudian, cawan porselen di dinginkan di dalam desikator dan ditimbang beratnya. Selanjutnya, sampel bolu kukus sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Lalu, cawan porselen dimasukkan ke dalam oven dan dipanaskan pada suhu 105°C selama lima jam. Setelah lima jam, cawan porselen didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Kemudian, cawan

porcelain berisi sampel dioven kembali hingga berat konstan. Selanjutnya dihitung dengan persamaan berikut :

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

Ket :

A = Bobot awal sampel (g)

B = Bobot akhir sampel (g)

2.5.5 Kadar Abu (Fitriana *et al.*, 2022)

Pengujian kadar abu pada bolu kukus dilakukan dengan metode abu total. Cawan porcelain yang digunakan dipanaskan ke dalam oven bersuhu 105°C selama 15 menit. Kemudian cawan porcelain didinginkan di dalam desikator dan ditimbang beratnya. Selanjutnya sampel bolu kukus ditimbang sebanyak 3 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porcelain. Setelah itu, cawan porcelain dimasukkan ke dalam tanur dan dipanaskan menggunakan suhu maksimum 550°C sampai berat cawan porcelain konstan. Setelah berat cawan konstan, selanjutnya didinginkan lalu ditimbang dan dihitung dengan persamaan berikut :

$$\% \text{Kadar abu (\%bb)} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Ket :

A = Berat sampel awal (g)

B = Berat sampel akhir (g)

2.5.6 Kadar Protein (Fitriana *et al.*, 2022)

Pengujian kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl yang terdiri dari tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Sampel bolu kukus yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 mL. Kemudian sampel ditambahkan larutan campuran 1g selenium dan 7 mL H₂SO₄ pekat. Selanjutnya, sampel didestruksi dalam lemari asam hingga berwarna kehijauan, lalu didinginkan. Setelah larutan dingin, ditambahkan 50 mL akuades dan 10 mL NaOH 40%. Selanjutnya larutan ditambahkan 5 mL NaOH 40% dan disuling selama 10 menit hingga mencapai 50 mL. Hasil destilasi ditampung ke dalam erlenmeyer yang telah berisi 10 mL larutan asam borat (H₃BO₃) 2% dan 3 tetes indikator Conway. Kemudian hasil destilasi tersebut dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N. Hasil kadar protein dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\% \text{Protein (\%)} = \frac{\text{mL HCl} \times \text{N HCl} \times 14 \times 6,25}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100\%$$

Ket :

14 = Bobot atom nitrogen

6.25 = Faktor protein makanan

2.5.7 Kadar Lemak (Angelia, 2016)

Pengujian kadar lemak bolu kukus dilakukan dengan metode *soxhlet*. Sampel bolu ditimbang sebanyak 2 gram dan dibungkus dengan kertas saring yang telah di oven 1 jam dan diketahui bobotnya. Selanjutnya, sampel dikeringkan dengan oven pada suhu kurang lebih 105°C selama 1 jam. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam *soxhlet* yang dihubungkan dengan labu lemak. Setelah itu, diekstraksi menggunakan pelarut kloroform selama kurang lebih 5 jam. Kemudian, sampel dikeringkan dengan oven pada suhu kurang lebih 105°C selama 1 jam. Selanjutnya, hasil pengeringan didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Hasil kadar lemak dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\% \text{Kadar lemak} = \frac{W_3 - W_4}{W_2 - W_1} \times 100\%$$

Ket :

W1 = Bobot kertas saring (g)

W2 = Bobot kertas saring + Sampel (g)

W3 = Bobot kertas saring + sampel setelah pengeringan awal (g)

W4 = Bobot akhir setelah ekstraksi (g)

2.5.8 Kadar Serat Kasar (Pawiwara *et al.*, 2023)

Pengujian serat kasar dilakukan dengan penimbangan sampel sebanyak 2 g dan diekstrak lemaknya menggunakan *soxhlet*. Kemudian, hasil yang telah bebas lemak selanjutnya dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 mL. Setelah itu, sampel ditambahkan dengan 50 mL H₂SO₄ 0,313N dan dididihkan selama 30 menit. Kemudian, ditambahkan 50 mL H₂SO₄ 0,255N dan kembali dididihkan selama 30 menit. Sampel, selanjutnya di saring menggunakan corong dan kertas saring yang telah diketahui bobotnya. Selama penyaringan, endapan dicuci secara berturut-turut menggunakan akuades panas hingga jernih, dan 15 ml etanol 95%. Setelah itu, kertas saring berisi residu dikeringkan menggunakan oven selama 3 jam pada suhu 105°C, didinginkan dan ditimbang hasilnya. Adapun rumus berhitungan kadar serat sebagai berikut :

$$\% \text{Serat kasar} = \frac{b-a}{x} \times 100\%$$

Ket :

a = Bobot kertas saring (g)

b = Bobot kertas saring + sampel setelah dioven (g)

x = Bobot sampel (g)

2.5.9 Kadar Karbohidrat (Fitriana *et al.*, 2022)

Penghitungan kadar karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode *by difference* yaitu pengurangan 100% dengan total jumlah kadar air, protein, lemak dan abu dengan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{air} + \% \text{lemak} + \% \text{protein} + \% \text{abu})$$

2.5.10 Analisis Data

Data pengujian organoleptik yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan metode *Analisis of Variance* (ANOVA) dengan aplikasi SPSS 16. Apabila ditemukan perbedaan secara nyata maka akan dilakukan uji lanjut berupa *Duncans' Multiple Range Test* (DMRT). Sedangkan, data pengujian fisiko-kimia yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Independent T-Test.