

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia berada di peringkat kedua dunia setelah Cina dalam mengonsumsi mi dengan total konsumsi mencapai 12,54 miliar bungkus (Sukanto *et al.*, 2020). Tingginya tingkat konsumsi mi mendorong peningkatan impor gandum karena tepung terigu yang berasal dari gandum merupakan bahan baku utama dalam pembuatan mi (Pradeksa *et al.*, 2014). Tepung terigu mengandung gluten yang memberikan tekstur kenyal dan elastis pada mi sehingga kebanyakan masyarakat menggunakan tepung terigu dalam pembuatan mi tetapi kurang cocok bagi individu yang memiliki intoleransi terhadap gluten atau penderita penyakit celiac (Fatimatuzzahra & Lestari, 2021). Namun, Indonesia bukan penghasil gandum hampir seluruh kebutuhan gandum harus dipenuhi melalui impor. Berdasarkan laporan *Global Agricultural Information Network* dari *Foreign Agricultural Service (FAS)*, Departemen Pertanian AS (USDA) dari Juli 2022 hingga Mei 2023, Indonesia mengimpor gandum sebesar 8,667 juta ton gandum serta diperkirakan bahwa pada tahun 2023-2024, jumlah impor ini akan meningkat menjadi 10,5 juta ton (Anita *et al.*, 2024). Data menunjukkan bahwa permintaan tepung terigu di Indonesia terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan populasi dan berkembangnya industri makanan olahan. Oleh karena itu, seiring dengan kenaikan permintaan gandum di Indonesia mendorong perlunya optimalisasi penggunaan sumber pangan lokal guna mengurangi ketergantungan pada impor gandum. Hal ini mendorong pengembangan suatu produk pangan bebas gluten, salah satunya adalah mi dari tepung sagu.

Sagu sebagai bahan pangan lokal memiliki potensi besar karena bebas gluten yang telah menjadi perhatian dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan oleh peningkatan diagnosis penyakit celiac yang lebih baik serta kemajuan dalam penelitian mengenai hubungan antara produk bebas gluten dengan kesehatan (Isronijaya & Cantika, 2024). Sagu memiliki kandungan karbohidrat sebesar 94 g yang lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka 88,2 g, beras 78,7 g dan jagung 22,8 g (Auliah, 2012). Mi sagu memiliki tekstur yang lebih kenyal dibandingkan dengan mi dari terigu (Chan *et al.*, 2023). Selain itu, mi sagu juga lebih awet meskipun tidak menggunakan bahan pengawet dalam proses pembuatannya. Mi sagu mengandung *resistant starch* 3-4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan mi yang terbuat dari tepung terigu. *Resistant starch* ini berfungsi sebagai prebiotik dan membantu menurunkan indeks glikemik mi sagu, sehingga apabila mengonsumsi mi sagu tidak akan menyebabkan lonjakan kadar glukosa dalam darah dengan cepat (Hasimin, 2024). Meskipun sagu memiliki potensi yang besar dalam pembuatan mi bebas gluten, tantangan utama dalam penggunaannya adalah adonan mi akan cenderung memiliki sifat yang kurang elastis dan rendahnya kandungan protein pada mi yang dihasilkan (Husna *et al.*, 2017). Mi yang menggunakan sagu cenderung kurang dalam nilai gizinya, terutama dalam kandungan proteinnya yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan nutrisi dalam diet sehari-hari (Purba *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan penambahan bahan dengan kandungan protein tinggi untuk meningkatkan kualitas gizi mi sagu. Salah satu alternatif yang potensial adalah dengan penambahan isolat protein dari ikan teri jengki yang kaya akan protein berkualitas tinggi dan mudah ditemukan di Indonesia.

Ikan teri merupakan salah satu jenis ikan air laut yang banyak ditemukan di Indonesia dengan total tangkapan mencapai 172.818,74 kuintal pada tahun 2021. Menurut Badan Pusat Statistik, masyarakat Indonesia mengonsumsi ikan teri mencapai 0,008 kg/kapita per minggu. Ikan teri adalah salah satu hasil laut yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena harganya yang relatif terjangkau, ketersediaannya yang melimpah, dan kandungan gizinya yang tinggi (Nurhasanah *et al.*, 2023). Di Indonesia ikan teri memiliki potensi yang cukup tinggi karena ikan teri memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti protein 32,5 gram, lemak 0,6 gram, kalsium 1000 mg dimana protein, lemak dan kalsium pada ikan teri lebih tinggi dibandingkan dengan ikan bandeng, gabus dan mujair (Aryati & Dharmayanti, 2014b). Selain itu, protein dari ikan teri mengandung berbagai asam amino esensial (Novitasari *et al.*, 2019). Ikan teri memiliki ukuran tubuh yang kecil sehingga dapat dikonsumsi secara utuh serta harga jual ikan teri relatif terjangkau yang memungkinkan masyarakat untuk mengonsumsinya dengan biaya yang cukup ekonomis (Aryati & Dharmayanti, 2014a; Rahmawati & Octora, 2023). Ikan teri memiliki beberapa jenisnya, salah satu jenis ikan teri yang paling umum ditemukan di Indonesia dan sering dikonsumsi adalah ikan teri jengki (*Stolephorus insularis*) (Wardani *et al.*, 2018). Berdasarkan literatur diperoleh kandungan protein pada ikan teri jengki kering sebesar 51,54% per 100 gram bahan (Nurhasanah *et al.*, 2023). Kandungan protein ikan teri jengki sebesar 3,19% lebih tinggi dibandingkan ikan teri gelagah sebesar 2,83% namun lebih rendah dibandingkan ikan teri hitam 3,80% (Kamudung *et al.*, 2023). Pemanfaatan ikan teri selama ini terbatas pada proses pengasinan dan konsumsi langsung sehingga perlu pemanfaatan lebih lanjut, salah satunya pembuatan isolat protein dari ikan teri jengki (Hakim *et al.*, 2023).

Isolat protein merupakan bentuk olahan protein yang memiliki kandungan protein lebih tinggi dan daya cerna yang lebih optimal (Garba & Kaur, 2014). Isolat mengandung minimal 90% protein dalam berat kering dengan hampir tidak ada kandungan karbohidrat, serat, atau lemak (Agus & Ismawati, 2018). Hal ini membuatnya memiliki sifat fungsional yang jauh lebih baik dibandingkan jenis protein lainnya. Kandungan proteinnya yang tinggi memungkinkan isolat digunakan secara luas dalam berbagai formulasi makanan, memberikan sifat fungsional yang diinginkan dalam proses produksi pangan (Oktasari *et al.*, 2015). Isolat protein dikenal sebagai bentuk protein murni yang hampir bebas dari lemak dan karbohidrat, sehingga sangat ideal untuk digunakan dalam produk pangan bebas gluten seperti mi sagu. Oleh karena itu, penggabungan sagu sebagai sumber karbohidrat bebas gluten dengan isolat protein ikan teri jengki dapat menciptakan produk yang tidak hanya aman untuk dikonsumsi oleh penderita intoleransi gluten, tetapi juga kaya akan nutrisi.

1.2 Rumusan Masalah

Mi termasuk salah satu produk pangan yang dapat dikonsumsi sebagai makanan pokok. Salah satu jenis mi yaitu mi basah. Mi basah diperoleh dari tepung terigu yang ditambahkan telur dan air sehingga dihasilkan mi yang kenyal dan elastis. Namun, penggunaan tepung terigu meningkatkan permintaan biji gandum di Indonesia sehingga mendorong optimalisasi penggunaan sumber pangan lokal guna mengurangi ketergantungan pada impor gandum. Salah satu bahan baku yang dapat menggantikan tepung terigu dalam pembuatan mi, yaitu sagu. Sagu memiliki kandungan pati yang tinggi, sehingga mampu menghasilkan tekstur mi yang kenyal

seperti mi pada umumnya. Selain itu, proses pembuatan mi sagu juga tidak memerlukan penambahan telur sehingga mengurangi biaya dalam pembuatannya. Namun, mi sagu memiliki kandungan protein yang rendah sehingga dibutuhkan protein tambahan untuk menambah kandungan protein dalam mi sagu tersebut. Penggunaan isolat protein ikan teri dapat membantu meningkatkan kandungan protein tanpa mengubah sifat fisik yang signifikan pada mi basah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi isolat protein ikan teri dalam meningkatkan kandungan protein pada produk mi basah sehingga dapat dikonsumsi bagi masyarakat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan isolat protein ikan teri jengki terhadap karakteristik fisik dan kimia mi sagu basah.
2. Untuk mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap mi basah yang diperkaya dengan isolat protein ikan teri jengki berdasarkan uji sensoris.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peneliti dan pembaca mengenai potensi isolat protein dari ikan teri jengki dalam meningkatkan kandungan protein pada mi sagu.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2025 - September 2025, bertempat di Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Pengembangan Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu ayakan 80 mesh, batang pengaduk, blender, bulb, buret, corong kaca, desikator, ekstruder, erlenmeyer, freeze dryer, freezer, gelas kimia, gelas ukur, hotplate, kertas saring whattman no. 40, Kjeldahl, labu ukur, lemari asam, moisture analyzer, oven pengering, panci, penggaris, pH meter, pipet tetes, pipet volume, refluks, sendok tanduk, sentrifus, spatula, tabung reaksi, timbangan analitik, vortex dan wadah.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu air, akuades, asam borat 2%, asam klorida (HCl) 0,1 N, asam sulfat pekat (H_2SO_4), etanol 96% food grade, ikan teri jengki, indikator amilum 1%, indikator Conway, indikator fenoltalein (PP), kalium iodida (KI) 3%, Luff Schoorl, natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N, natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,1 N, plastik polietilen, selenium dioksida (SeO_2) dan silika gel.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Tepung Ikan Teri (Ramadhan *et al.*, 2019)

Cara pembuatan tepung ikan teri diawali dengan mencuci ikan teri menggunakan air kemudian direhidrasi dalam air selama 15 menit. Setelah itu, dikeringkan menggunakan oven pengering selama 7 jam pada suhu 60°C. Setelah ikan teri kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh.

2.3.2 Pembuatan Tepung Ikan Teri Tanpa Lemak (Canti *et al.*, 2022)

Cara pembuatan tepung ikan teri tanpa lemak dilakukan dengan mengekstraksi lemak pada tepung ikan teri menggunakan etanol 96% food grade dengan rasio 1:3 (b/v) kemudian dihomogenkan selama 30 menit dengan hotplate. Setelah itu, disentrifugasi selama 20 menit lalu ekstraksi dilakukan sebanyak tiga kali. Presipitat yang diperoleh dikeringkan pada lemari asam selama 1x24 jam. Selanjutnya, disimpan dalam plastik polietilen yang telah diisi dengan silika gel yang telah dikemas lalu disimpan dalam freezer dengan suhu -18°C hingga tepung ikan teri tanpa lemak akan digunakan.

2.3.3 Pembuatan Isolat Protein Ikan Teri (Canti *et al.*, 2024)

Cara pembuatan isolat protein dilakukan dengan mengekstraksi tepung ikan teri tanpa lemak menggunakan larutan buffer NaOH 0,1 N pada pH 11 selama 30 menit dengan rasio 1:20. Selanjutnya, campuran disentrifugasi selama 30 menit. Hasil supernatan dari proses sentrifugasi akan diendapkan pada pH 5 menggunakan HCL 0,1 N selama 30 menit. Setelah itu, presipitat yang diperoleh dipisahkan kemudian dikeringkan menggunakan freeze dryer dengan suhu -35°C selama 96 jam.

2.3.4 Pembuatan Mi Sagu Basah

Pembuatan mi sagu diawali dengan menimbang tepung sagu dan isolat protein ikan teri sesuai perlakuan yang ditentukan. Setelah itu, ditambahkan air mendidih hingga tekstur adonan sedikit padat lalu adonan diuleni hingga kalis. Kemudian, adonan dibentuk menggunakan cetakan mi dan diperoleh mi basah.

2.4 Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Adapun formulasi penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

Perlakuan	Tepung Sagu (%)	Isolat Protein Ikan Teri (%)
A0	100	0
A1	97,5	2,5
A2	95	5
A3	92,5	7,5
A4	90	10

Produk mi sagu yang telah dihasilkan pada setiap perlakuan akan dilanjutkan dengan pengujian organoleptik. Setelah itu, akan dipilih tiga sampel dengan perlakuan terbaik yang akan dilanjutkan dengan pengujian proksimat dan fisik.

2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Pengujian Organoleptik (Sipahelut, 2022)

Sampel mi basah dengan perlakuan berbeda direbus terlebih dahulu lalu disimpan dalam wadah yang sudah diberikan label. Setelah itu, masing-masing sampel dilakukan pengamatan berdasarkan parameter warna, aroma, tekstur dan rasa kemudian dicatat dalam lembar kuesioner menggunakan metode uji hedonik oleh 30 panelis semi terlatih. Setelah diperoleh data pengujian, kemudian dilakukan olah data dan diperoleh hasil uji organoleptik. Adapun skala yang digunakan yaitu:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

2.5.2 Kadar Air (Wulandari *et al.*, 2023)

Pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan *moisture analyzer*. Sampel ditimbang sebanyak 3 gram dalam cawan *moisture analyzer* kemudian suhu alat diatur pada 105°C. Setelah itu, ditutup dan ditunggu hingga kadar air terukur lalu hasil pengukuran dicatat.

2.5.3 Kadar Protein (Dimodifikasi dari Penelitian Hartono *et al.*, 2016)

Pengujian kadar protein menggunakan metode Kjeldahl dilakukan melalui 3 tahap. Tahap destruksi diawali dengan sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan katalis SeO₂ serta 15 mL H₂SO₄, kemudian larutan dipanaskan sampai berubah menjadi jernih. Setelah itu, didinginkan dan diencerkan dengan akuades sebanyak 100 mL. Tahap destilasi dilakukan dengan menambahkan dua tetes indikator fenolftalein (PP) dan larutan

NaOH 30% ke hasil destruksi hingga muncul warna merah muda. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam tabung destilasi yang telah dibilas dengan akuades dan didestilasi selama 3 menit. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer berisi 20 mL asam borat 2% serta indikator Conway. Selanjutnya, hasil destilasi dititrasi menggunakan larutan HCl 0,1 N hingga larutan berubah warna menjadi merah muda. Volume HCl yang digunakan selama titrasi dicatat untuk perhitungan kadar protein.

$$\% N = \frac{(V \text{ titrasi sampel} - V \text{ titrasi blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar protein} = \% \text{Nitrogen} \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

2.5.4 Kadar Karbohidrat (Panjaitan *et al.*, 2023)

Pengujian kadar karbohidrat diawali dengan sampel ditimbang sebanyak 1 gram kemudian masing-masing sampel ditambahkan HCl 3% sebanyak 100 mL. Setelah itu, hubungkan gelas dingin ke pendingin tegak (refluks) dan panaskan selama 2 jam, kemudian pH larutan dinetralkan menggunakan pH meter. Setelah dinetralkan, larutan disaring menggunakan kertas saring whattman no. 40, kemudian filtrat dipipet 10 mL ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 15 mL akuades dan 25 mL larutan *Luff Schoorl*. Selanjutnya, larutan dipanaskan selama 15 menit dan didinginkan. Setelah dingin, ditambahkan 15 mL larutan KI 3%, 25 mL H₂SO₄ dan 3-5 tetes indikator amilum 1%, kemudian dititrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,1 N hingga berwarna putih susu. Setelah itu, dihitung hasil kadar karbohidrat dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ Glukosa} = \frac{\text{mg glukosa} \times \frac{\text{vol.akhir}}{10}}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100 \times \text{FP}$$

$$\% \text{ Karbohidrat} = \text{Glukosa} \times 0,90$$

2.5.5 Daya Serap Air (Billina *et al.*, 2015)

Pengujian daya serap air dimulai dengan mi ditimbang sebanyak 10 gr kemudian dimasak selama 5 menit. Setelah itu, dihitung nilai DSA dan diperoleh nilai DSA mi basah. Adapun rumus daya serap air sebagai berikut:

$$\% \text{ DSA} = \frac{W_b - W_a}{W_a} \times 100\%$$

Keterangan :

W_a = Berat mi sebelum direbus (g)

W_b = Berat mi sesudah direbus (g)

2.5.6 Daya Elastisitas (Pontoluli *et al.*, 2017)

Pengujian daya elastisitas dimulai dengan sampel yang telah dimasak lalu ditempatkan di atas penggaris. Kemudian, mi ditarik hingga putus lalu disambung dengan yang putus. Setelah itu, dihitung dengan menggunakan rumus dan diperoleh hasil daya elastisitas. Adapun rumus daya elastisitas sebagai berikut:

$$\text{Daya Elastisitas} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\%$$

Keterangan:

P₁ : Panjang awal

P₂ : Panjang akhir

2.6 Analisis Data

Data hasil pengujian akan dianalisis menggunakan metode Analysis of Variance (ANOVA) dengan menggunakan aplikasi SPSS. Jika terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil yang diperoleh, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).