

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2024, menunjukkan kegiatan impor beras mengalami peningkatan dari tahun 2017 hingga 2023 yaitu mencapai 3,62 juta ton. Impor pangan secara berkelanjutan dapat mengakibatkan ketergantungan pangan pada negara lain sehingga menjadikan ketahanan bangsa menjadi rapuh (Dewi & Ginting, 2012). Tingkat konsumsi aktual masyarakat terhadap berbagai kelompok pangan non beras sebagai sumber karbohidrat umumnya masih di bawah anjuran (Gardjito et al., 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan pemanfaatan sumber karbohidrat dari bahan pangan lain guna mengurangi konsumsi beras oleh masyarakat. Kegiatan diversifikasi pangan dapat dilakukan sebagai langkah awal dalam mengurangi konsumsi beras masyarakat sekaligus meningkatkan pemanfaatan bahan pangan sumber karbohidrat selain beras. Diversifikasi pangan dapat meningkatkan konsumsi sumber pangan yang beragam, bergizi dan seimbang (Ikhrum & Chotimah, 2022). Diversifikasi pangan dapat mengurangi ketergantungan terhadap satu jenis pangan yang dominan dengan menyediakan pilihan bahan pangan alternatif (Hardono, 2014).

Sumber karbohidrat yang dapat dijadikan sebagai alternatif beras yaitu jagung. Jagung termasuk dalam kelompok biji-bijian dari suku maydeae yang umumnya tumbuh di daerah tropis serta merupakan pangan sumber karbohidrat (Garcia & Sema, 2018). Jagung terdiri dari beberapa jenis, berdasarkan bentuk bijinya jagung terbagi menjadi 4 jenis yaitu jagung berondong, jagung gigi kuda, jagung mutiara, dan jagung manis. Jenis jagung yang banyak dibudidayakan di Indonesia yaitu jagung manis. Jagung manis berpotensi sebagai sumber karbohidrat pokok menggantikan beras karena tingkat produksi yang tinggi dengan kandungan karbohidrat yang setara dengan beras. Hasil survei BPS pada tahun 2024, menunjukkan peningkatan produksi jagung di Indonesia yaitu dari 13 juta ton pada tahun 2023 hingga 15 juta ton pada tahun 2024. Sulawesi Selatan merupakan daerah dengan tingkat produksi tertinggi. Selain memiliki tingkat produktivitas yang tinggi, jagung juga mengandung nutrisi berupa karbohidrat, protein, dan serat yang tinggi. Jagung mengandung sejumlah vitamin dan mineral diantaranya yaitu folat, vitamin A, vitamin C, vitamin B, mangan, kalsium, zat besi, magnesium dan fosfor. Kandungan nutrisi yang melimpah pada jagung dapat memberikan manfaat bagi kesehatan diantaranya serat yang dapat mencegah sembelit, wasir, hingga menurunkan kolesterol. Kandungan mineral bermanfaat dalam menjaga kesehatan tulang dan meningkatkan fungsi normal ginjal. Kandungan antioksidan jagung bermanfaat menjaga kesehatan kulit. Kandungan vitamin, karotenoid, dan bioflavonoids pada jagung merupakan senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh diantaranya yaitu menjaga kesehatan jantung dan mengendalikan serta meningkatkan aliran darah (Hatta et al., 2022). Pengolahan jagung menjadi sebuah produk pangan dapat meningkatkan nilai ekonomi, nilai gizi dan memperpanjang masa simpannya. Salah satu produk olahan jagung yaitu tepung jagung yang lebih tahan lama, praktis, dapat difortifikasi serta dapat diolah dan ditambahkan pada jenis makanan lainnya (Papunas et al., 2013). Tepung jagung

dapat digunakan sebagai pengganti tepung beras pada pembuatan produk. Salah satu produk olahan beras yang telah banyak dibuat yaitu produk *crackers*.

crackers berbahan beras atau biasa dikenal dengan nama tradisional opak merupakan produk olahan dengan karakteristik tekstur yang renyah dan rasa yang manis atau gurih. Selain itu, *crackers* berbahan beras memiliki tekstur berpori yang dihasilkan dari proses gelatinisasi pati selama proses pembuatan produk (Malibun et al., 2019). *Crackers* berbahan beras termasuk dalam kelompok biskuit sehingga memiliki karakteristik utama renyah, halus, dan mudah pecah dalam mulut (Pangan & Murtiningsih, 2015). Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kerenyahan *crackers* yaitu kandungan pati yang terdapat dalam bahan baku, semakin tinggi kandungan pati maka *crackers* yang dihasilkan semakin renyah. Kandungan pati pada tepung jagung hampir sama dengan kandungan pati pada tepung beras yaitu sekitar 76-80% (Harni et al., 2022). Namun, penelitian Istinganah et al. (2017) menunjukkan bahwa penggunaan tepung jagung sebagai bahan baku pembuatan *crackers* menghasilkan tekstur yang berpasir. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel pada tepung jagung lebih besar dibandingkan tepung terigu dan tepung beras, sehingga memiliki ikatan antarpartikel yang lemah dan menghasilkan produk dengan struktur yang mudah terurai dan menjadi butiran kasar saat dikunyah. Selain itu, tekstur berpasir pada produk dapat disebabkan oleh sifat menyerap air pada tepung. Semakin rendah daya serap air tepung maka produk yang dihasilkan semakin kering dan menghasilkan tekstur berpasir saat dikonsumsi (Sakinah et al., 2019). Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penambahan bahan lain untuk memperbaiki kualitas tekstur yang dihasilkan. Salah satu produk diversifikasi *crackers* yang telah dilakukan yaitu dengan substitusi tepung beras menggunakan tepung umbi singkong yang menghasilkan produk dengan kandungan nutrisi berupa protein 1%, karbohidrat 36% dan lemak 0,1% yang masih belum mencukupi standar nutrisi sehingga diperlukan modifikasi menggunakan bahan lain (Rasdi & Askar, 2024). Bahan yang dapat digunakan yaitu tepung sorgum karena mengandung pati lebih tinggi dibandingkan pada beras dan jagung yaitu sekitar 83% (Lestari & Kristiasturi, 2016). Selain itu, tepung sorgum memiliki ukuran partikel yang hampir sama dengan ukuran partikel tepung terigu yaitu 60-100 mesh sehingga dapat menghasilkan produk dengan tekstur yang halus dan mengurangi Kesan berpasir pada produk (Tjahjadi et al., 2011).

Sorgum termasuk kelompok serealia sumber karbohidrat yang berpotensi menjadi alternatif beras dan gandum karena kandungan nutrisi yang tinggi serta memiliki daerah adaptasi yang luas sehingga mudah dikembangkan di Indonesia. Berdasarkan pemanfaatannya sorgum terbagi atas 4 kelompok yaitu grain sorgum, sweet sorgum, broom sorgum, dan grass sorgum. Grain sorgum merupakan jenis sorgum yang paling banyak dikonsumsi dan diolah karena memiliki potensi yang besar (Aryani et al., 2022). Walaupun potensi sorgum di Indonesia cukup besar, pengembangannya masih lambat karena berbagai faktor dari segi aspek, sosial, budaya dan psikologis. Selama ini, popularitas sorgum di kalangan petani, masih berada di bawah komoditas beras (Gupito et al., 2014). Tingkat produktivitas sorgum masih minim dan belum dilakukan secara stabil oleh petani di Indonesia yaitu hanya berkisar 1,3 ton/ha karena pengembangan lebih difokuskan pada komoditas pangan lain seperti padi dan jagung (Susilo et al., 2021). Namun, kandungan nutrisi yang

terdapat pada sorgum dapat bersaing dengan tanaman pokok lain. Sorgum mengandung serat pangan yang bermanfaat dalam mencegah penyakit jantung, menurunkan hipertensi, dan mencegah kanker usus. Selain itu, kandungan senyawa fenolik pada sorgum memiliki aktivitas antioksidan dan bersifat antitumor sehingga bermanfaat bagi penderita penyakit kanker, jantung dan HIV (Suarni & Subagio, 2013). Sorgum mengandung metionin, kalsium, magnesium, dan vitamin B kompleks lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kacang-kacangan yang lain sehingga dapat menjaga sistem pencernaan, menjaga kesehatan tulang, dan meningkatkan fungsi normal sistem saraf (Prada *et al.*, 2023). Tepung sorgum merupakan produk olahan sorgum yang lebih praktis dan mudah diaplikasikan pada berbagai produk pangan.

Penelitian Irawan & Sutrisna (2011) menyatakan bahwa pemanfaatan tepung sorgum dalam pembuatan *crackers* menghasilkan produk yang lebih renyah dibandingkan dengan *crackers* berbahan terigu. Oleh karena itu, penggunaan tepung sorgum yang dikombinasikan dengan tepung jagung pada produk *crackers* diharapkan dapat meningkatkan kualitas *crackers* serta meningkatkan nilai ekonomis dan popularitas sorgum. Namun, belum banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan kombinasi tepung sorgum dan tepung jagung pada produk pangan khususnya produk biskuit sehingga sangat penting untuk mengetahui proporsi terbaik untuk menghasilkan produk dengan kualitas sensori serta kandungan nutrisi yang tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan Optimalisasi Proporsi Tepung Jagung dan Tepung Sorgum dalam Formulasi Alternatif *Rice Crackers* yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas *crackers* lokal, mengurangi penggunaan beras dan produk olahan berbahan beras serta meningkatkan nilai ekonomis dan popularitas sorgum.

1.2 Rumusan Masalah

Beras merupakan komoditas utama sebagai penghasil pangan sumber karbohidrat bagi masyarakat Indonesia. Ketergantungan masyarakat terhadap kebutuhan beras terus meningkat sejalan dengan peningkatan pertumbuhan penduduk yang berakibat pada keharusan pemenuhan pangan dengan impor. Impor pangan secara berkelanjutan dapat mengakibatkan ketergantungan pangan pada negara lain. Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap beras dan produk berbahan beras yaitu dengan diversifikasi pangan karena dapat menyediakan pilihan bahan pangan alternatif. Contoh alternatif sumber karbohidrat yang dapat dimanfaatkan yaitu jagung. Sediaan jagung dalam bentuk tepung lebih praktis sehingga mudah diaplikasikan dalam pembuatan produk. Tepung jagung mengandung nutrisi yang tinggi terutama karbohidrat sehingga dapat digunakan sebagai alternatif tepung beras dalam pembuatan *rice crackers*. Namun, penggunaan tepung jagung dalam pembuatan *crackers* kurang maksimal, sehingga diperlukan penambahan bahan lain yang dapat meningkatkan kualitas *crackers* seperti tepung sorgum. Tepung sorgum dapat meningkatkan kualitas produk *crackers*. Kombinasi tepung sorgum dan tepung jagung diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk *rice crackers* lokal. Namun,

dalam pemanfaatannya perlu diketahui proporsi yang sesuai untuk menghasilkan produk dengan kualitas terbaik. Oleh karena itu, dilakukan Optimalisasi Proporsi Tepung Jagung dan Tepung Sorgum dalam Formulasi Alternatif *Rice Crackers* untuk mengetahui pengaruh perbedaan proporsi tepung jagung dan tepung sorgum terhadap karakteristik fisik dan kimia *crackers* serta formulasi terbaik dari proporsi tepung jagung dan tepung sorgum terhadap produk *crackers*, sehingga dapat mengurangi penggunaan beras serta meningkatkan kualitas produk sebagai alternatif *rice crackers*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan penelitian ini, yaitu:

1. Untuk menganalisis pengaruh perbedaan proporsi tepung jagung dan tepung sorgum terhadap karakteristik fisik dan kimia *crackers*.
2. Untuk menganalisis formulasi terbaik dari proporsi tepung jagung dan tepung sorgum terhadap produk *crackers*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu dapat memperkenalkan komoditi potensial sebagai alternatif beras dengan kandungan nutrisi yang tinggi dan menjadi sumber referensi bagi para peneliti dan pembaca mengenai inovasi produk pangan.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga november 2025 bertempat 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-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aluminium foil, burret, cawan petri, cawan porselen, corong buchner, desikator, destilator, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, *hotplate*, kalkulator, kertas saring, kjedahl, kondensor, loyang, oven panggang, pipet tetes, sarung tangan plastik, *silica gel*, soxhlet, statif, stopwatch, tanur, *texture analyzer*, termometer, timbangan analitik, wadah organoleptik, wadah, dan whisk.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung jagung, tepung sorgum, tepung beras, air, margarin, gula, minyak sawit, garam, baking powder, akuades, alkohol, asam borat (H_3BO_3), asam klorida (HCl) 0,02 N, asam sulfat (H_2SO_4), kloroform, natrium hidroksida (NaOH), dan selenium.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Crackers (Modifikasi Malibun et al., 2019 dan Suga et al., 2023)

Proses Pembuatan Crackers yaitu diawali dengan mencampurkan bahan-bahan berupa tepung jagung dan tepung sorgum sesuai perlakuan, garam 3 g, gula halus 10 g, *baking powder* 0,8 g, dan margarin 15 g lalu diaduk merata, setelah itu ditambahkan air sebanyak 40 mL dan minyak sawit sebanyak 4 mL sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga adonan kalis, selanjutnya adonan ditimbang masing-masing 5 g lalu dibulat-bulatkan, setelah itu adonan dipipihkan pada loyang lalu dipanggang pada suhu $180^{\circ}C$ selama 10 menit.

2.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan serta 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

A0 = 100% Tepung beras

A1 = Tepung jagung 80% + tepung sorgum 20%

A2 = Tepung jagung 60% + tepung sorgum 40%

A3 = Tepung jagung 40% + tepung sorgum 60%

A4 = Tepung Jagung 20% + tepung sorgum 80%

Tabel 1. Formulasi Pembuatan *Crackers*

Bahan	A0	A1	A2	A3	A4
Tepung beras (g)	100	0	0	0	0
Tepung jagung (g)	0	80	60	40	20
Tepung sorgum (g)	0	20	40	60	80
Air (mL)	40	40	40	40	40
Margarin (g)	15	15	15	15	15
Minyak (mL)	4	4	4	4	4
Gula (g)	10	10	10	10	10
Garam (g)	3	3	3	3	3
Baking powder (g)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Uji Organoleptik (Ernisti et al., 2018)

Pengujian organoleptik menggunakan metode hedonik dengan parameter penilaian meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Panelis yang memberikan penilaian merupakan panelis semi terlatih sebanyak 25 orang. Prosedur preparasi sampel dan pengujian yaitu diawali dengan masing-masing crackers diletakkan dalam wadah yang telah diberi label sesuai perlakuan, kemudian panelis melakukan penilaian terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur crackers. Skala yang digunakan yaitu:

1= sangat tidak suka

2= tidak suka

3= agak suka

4= suka

5= sangat suka

2.5.2 Uji Hardness

Pengujian *hardness* dilakukan menggunakan alat *texture analyser* dengan memberikan gaya tekan pada sampel dengan besaran tertentu sehingga profil tekstur crackers dapat diukur. *Probe* yang digunakan dalam pengujian tekstur crackers yaitu jenis silinder dengan ukuran diameter 2 mm. Sampel yang diletakkan pada meja penahan kemudian alat diatur dengan speed 1,5 mm; distance 5 mm dan tirgger 5 g.

2.5.3 Uji Kadar Air metode oven (Ernisti et al., 2018)

Pengujian kadar air crackers yaitu cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian cawan didinginkan menggunakan desikator selama 30 menit lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik, selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan kedalam cawan porselen, kemudian cawan berisi sampel dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan pada suhu 105°C selama 6 jam, setelah itu cawan didinginkan menggunakan desikator lalu ditimbang bobotnya hingga diperoleh berat konstan dan diukur kadar airnya menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(W1+W2)-W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Berat sampel awal

W2 = Berat cawan kosong awal

W3 = Berat cawan kosong+sampel akhir

2.5.4 Uji Kadar Abu (Agustin et al., 2017)

Pengujian kadar abu crackers diawali dengan cawan porselen dikeringkan menggunakan tanur selama 1 jam pada suhu 600°C lalu didinginkan selama 30 menit menggunakan desikator, kemudian cawan porselen ditimbang hingga diperoleh berat konstan, selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 2 g pada cawan porselen lalu dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 650°C selama 5 jam, setelah itu cawan berisi sampel didinginkan menggunakan desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Kadar abu sampel dihitung menggunakan persamaan:

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

Keterangan:

A= Berat awal cawan porselen

B= Berat sampel

C= Berat akhir cawan porselen + sampel

2.5.5 Uji Kadar Serat (Mozin & Ridhay, 2019)

Pengujian kadar serat crackers diawali dengan sampel ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan 50 mL H₂SO₄ 0,255 N lalu dipanaskan pada suhu 70°C selama 30 menit, selanjutnya ditambahkan 50 mL NaOH 0,313 N dan dipanaskan selama 30 menit pada suhu 70°C, kemudian larutan disaring menggunakan kertas saring. Selama penyaringan, endapan dicuci berturut-turut dengan akuades panas hingga jernih, selanjutnya ditambahkan alkohol sebanyak 15 mL. Endapan yang diperoleh dikeringkan menggunakan oven selama 1 jam dengan suhu 105°C, setelah itu ditimbang hingga diperoleh berat konstan lalu dihitung kadar serat sampel dengan persamaan:

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

Keterangan:

B =Bobot kertas saring+sampel akhir

A = Bobot kertas saring awal

C = Bobot sampel

2.5.6 Uji Kadar Lemak Metode Soxhlet (Modifikasi AOAC, 2005)

Pengujian kadar lemak crackers yaitu diawali dengan sampel ditimbang sebanyak 2 g lalu dimasukkan dalam kertas saring dan dilipat, kemudian sampel

dimasukkan ke dalam alat ekstraksi Soxhlet, selanjutnya alat kondensor dan labu disambung pada ujung alat ekstraksi, setelah itu pelarut kloroform dimasukkan ke dalam alat sebanyak 300 mL, setelah itu sampel direfluks selama 5 jam, kemudian sampel dikeluarkan dari labu ekstraksi dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, setelah itu sampel dipindahkan ke desikator dan ditimbang. Kadar lemak sampel dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{a-b}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat sampel setelah diekstraksi

B = berat sampel setelah dioven

C = berat sampel awal

2.5.7 Uji kadar protein metode kjeldahl (AOAC, 2005)

Pengujian kadar protein crackers dilakukan dengan metode total nitrogen yang didasarkan pada reaksi penetralan asam basa. Tahap-tahap yang dilakukan terdiri dari tiga tahap yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Proses pengujian kadar protein crackers yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,5 g lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, setelah itu ditambahkan 1 g selenium pa dan 7 mL H₂SO₄ pekat, selanjutnya sampel didestruksi dengan cara dididihkan hingga larutan sampel mengkristal, kemudian larutan dibilas dengan akuades sebanyak 50 mL lalu ditambahkan dengan 10 mL larutan NaOH 40%, selanjutnya larutan didestilasi hingga diperoleh gas NH₃. Gas NH₃ yang dihasilkan dari reaksi destilasi ditangkap oleh 10 mL H₃BO₃ 1% dalam Erlenmeyer yang telah ditambahkan 3 tetes indikator conway, kemudian kondensat yang diperoleh dititrasi dengan HCl 0,1 N. kadar protein sampel dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{\text{mL} \times \text{N} \times \text{HCl} \times \text{FK}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

2.5.8 Uji Kadar Karbohidrat *by difference* (Ernisti et al., 2018)

Pengujian kadar karbohidrat crackers dilakukan dengan metode *by difference* yaitu pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil komponen kadar air, protein, lemak dan abu. Rumus pengujian kadar karbohidrat yaitu:

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (A+B+P+L)$$

Keterangan:

A = Kadar air

B = Kadar Abu

P = Kadar Protein

L = Kadar Lemak

2.5.9 Energi total (Seftiono et al., 2019)

Pengujian energi total crackers dilakukan dengan cara mengkonversi jumlah protein, lemak dan karbohidrat menjadi jumlah energi. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Energi} = \left(4 \frac{\text{kkal}}{\text{g}} \times (a-b) \right) + \left(4 \frac{\text{kkal}}{\text{g}} \times c \right) + \left(9 \frac{\text{kkal}}{\text{g}} \times d \right)$$

Keterangan:

A = kadar karbohidrat

B = Kadar Serat

C = Kadar protein

D = kadar lemak

2.6 Analisis Data

Hasil pengujian akan diolah dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) pada aplikasi SPSS dan jika terdapat perbedaan yang signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Test* (DMRT).