

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah-buahan termasuk salah satu komoditas unggulan sektor pertanian di Indonesia. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah produksi buah-buahan di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 408,142,880,793 ton. Salah satu buah dengan angka produksi tertinggi adalah pisang (Badan Pusat Statistik, 2023). Pisang merupakan buah tropis yang populer dikalangan masyarakat karena harganya murah, rasanya yang manis dan lembut saat sudah matang. Selain itu, pisang dapat diolah menjadi berbagai jenis produk pangan baik dalam kondisi mentah maupun matang (Giuggioli et al., 2024). Pisang mengandung berbagai nutrisi seperti protein 1,2 g, lemak 0,39 g, serat 3,07 g, karbohidrat 26,95 g, vitamin A 3,78 µg, vitamin C 10,27 mg, vitamin B1 0,04 mg, vitamin B2 0,09 mg, vitamin B3 0,78 mg, vitamin B6 0,43 mg, vitamin E 0,12 mg dan vitamin K 0,59 mg, kalsium 5,9 mg, zat besi 0,31 mg, klorida 93,22 mg, magnesium 31,86 mg, fosfor 25,96 mg, kalium 422,44 mg hingga natrium 1,18 mg (Ranjha et al., 2022). Konsumsi pisang membantu mencukupi kebutuhan mineral tubuh dan memperbaiki kesehatan jaringan serta organ vaskular serta menekan resiko terjadinya kanker (Othman et al., 2021). Terlepas dari segudang nutrisi dan manfaatnya, pisang merupakan buah klimaterik dan mudah rusak dalam waktu simpan yang singkat (Pathare & Al-Dairi, 2022). Kerusakan pada pisang dipercepat oleh kelembaban dan paparan oksigen. Masa simpan pisang umumnya mencapai 10 hari tergantung cara penyimpanannya (Jadhav et al., 2018). Pengolahan dilakukan sebagai salah satu upaya memperpanjang masa simpan. Pisang diolah menjadi berbagai produk pangan dengan mempertimbangkan ketersediaan nutrisi pasca pengolahan. Salah satu produk hasil pengolahan pisang adalah *fruit leather*.

Fruit leather merupakan produk camilan berbahan baku buah-buahan yang dikeringkan dengan bentuk lembaran setebal 1 hingga 2 mm dan berbobot ringan (Ayustaningwarno et al., 2024). *Fruit leather* digemari masyarakat karena memiliki tekstur kenyal dan elastis serta proses penyajian yang sederhana dan praktis. Selain itu, masa simpan *fruit leather* mencapai 6 bulan pada suhu ruang tanpa dilakukan penambahan pengawet (da Silva Simão et al., 2022). Hal ini disebabkan oleh rendahnya kadar air *fruit leather* yang hanya berkisar 20% (KC et al., 2022). Proses pengeringan pada pembuatan *fruit leather* dilakukan pada suhu yang relatif rendah untuk mencegah terjadinya perubahan cita rasa dan kerusakan nutrisi pada *puree* buah yang digunakan (Rivai et al., 2023). Hal ini menyebabkan *fruit leather* dikonsumsi sebagai alternatif buah-buahan segar. Akan tetapi, penggunaan pisang sebagai bahan baku pembuatan *fruit leather* menghasilkan produk berwarna coklat yang tidak menarik. Pencoklatan diakibatkan oleh reaksi browning yang terjadi akibat paparan suhu panas selama proses pengolahan pisang menjadi *puree* (Rodrigues et al., 2023). Oleh karena

itu, buah naga dengan pigmen yang kuat dapat ditambahkan untuk memperbaiki warna *fruit leather* agar lebih menarik.

Buah naga adalah buah dengan bentuk oval tak teratur yang memiliki daging buah dengan tekstur berair dan warna merah mencolok. Pigmen betasianin yang terkandung dalam buah naga sebanyak 0,84 mg/g dapat digunakan untuk memperbaiki warna *fruit leather* akibat pencoklatan (Bhagya Raj & Dash, 2022; Carrera et al., 2021). Selain itu, buah naga juga mengandung air 82,5% hingga 83%, karbohidrat 11,2%, lemak 0,21% hingga 0,61%, protein 0,159% hingga 0,229%, vitamin C dan A serta berbagai mineral (Tarte et al., 2023). Penggunaan buah naga tak hanya memperbaiki karakteristik fisik *fruit leather* tetapi ikut menyumbang berbagai nutrisi penting seperti vitamin serta senyawa antioksidan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi buah naga di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 2,900,424 kw/qui atau sekitar 290,042 ton. Hal ini menjamin ketersediaan buah naga sebagai bahan baku.

Selain buah-buahan yang digunakan, pengembangan *fruit leather* juga dipengaruhi oleh jenis bahan pengental yang digunakan. Hidrokoloid umumnya digunakan untuk memberi tekstur khas seperti gum xanthan, pektin dan karagenan dan masih banyak lagi (Barman et al., 2021). Hidrokoloid umumnya diekstraksi dari berbagai jenis rumput laut. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi rumput laut di Sulawesi Selatan mencapai angka 3.796.882 ton pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Terlepas dari jumlahnya yang melimpah, rumput laut umumnya dijual dalam keadaan kering untuk memenuhi kuota ekspor sehingga nilai tambah yang dapat diperoleh dari rumput laut tak bisa dinikmati oleh petani dan pelaku UMKM. *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu jenis rumput laut penghasil karagenan yang memiliki kemampuan membentuk gel dan meningkatkan stabilitas produk (Ferdiansyah et al., 2023). Rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung protein 8,55%, serat 8,80%, mineral 20% serta berbagai vitamin. Selain itu, rumput laut *Eucheuma cottonii* juga memiliki pH netral pada angka 7.6 yang memudahkan sistem pencernaan dalam proses pencernaan dan penyerapan (Bukhari et al., 2022). Minimnya pengetahuan masyarakat mengakibatkan potensi yang dimiliki rumput laut tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh industri pangan fungsional daerah. Timbul ketergantungan masyarakat pada bahan pengental sintetis walaupun rumput laut memiliki kemampuan membentuk gel yang kompetitif. Oleh karena itu, pengolahan rumput laut *Eucheuma cottonii* menjadi tepung sebagai substitusi karagenan dalam pembuatan *fruit leather* sebagai merupakan bentuk pemanfaatan sumber daya lokal dengan mengembangkan potensi rumput laut pada produk pangan olahan dan upaya diversifikasi pangan (Badan Pusat Statistik, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi pengaruh penggunaan tepung rumput laut dan pengaruhnya terhadap karakteristik fisikokimia *fruit leather* yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Fruit leather merupakan produk olahan buah-buahan dan hidrokoloid yang dikeringkan dengan dehidrator. Salah satu buah yang kerap diolah menjadi *fruit leather* adalah pisang karena masa simpannya yang pendek. Akan tetapi, reaksi browning pada pisang menyebabkan *fruit leather* yang dihasilkan berwarna coklat dan tidak menarik. Penambahan buah naga sebagai komponen dengan pigmen yang kuat diperlukan untuk memperbaiki warna *fruit leather*. Selain itu, tepung rumput laut yang memiliki kemampuan pengental alami digunakan untuk menggantikan hidrokoloid. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisi *fruit leather* serta mendukung sumber daya lokal. Akan tetapi, penggunaan tepung rumput laut mempengaruhi karakteristik fisikokimia dari *fruit leather* sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh penggunaan tepung rumput laut dan pengaruhnya terhadap karakteristik fisikokimia *fruit leather* dari tepung rumput laut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui perlakuan terbaik dalam pembuatan *fruit leather* dengan menggunakan tepung rumput laut.
2. Untuk mengidentifikasi karakteristik fisikokimia *fruit leather* dengan menggunakan tepung rumput laut.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu, dapat menjadi referensi bagi pembaca, mengenalkan tepung rumput laut dan mengoptimalkan pemanfaatannya menjadi produk pangan bernutrisi tinggi.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2025, bertempat di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Progam Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Instalasi Kesehatan Lingkungan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit, Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat, Laboratorium Penguji, Balai Besar Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan Mineral Logam dan Maritim, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *blender*, *bulb*, buret, batang pengaduk, cawan porselen, dehidrator, desikator, erlenmeyer, gunting, gelas kimia, gelas ukur, *hotplate*, kolorimeter, kompor, kondensor, kuvet, label, loyang *stainless*, labu ukur, mangkuk, mikropipet, *magnetic stirrer*, *mechanical universal testing machine*, oven, panci, penggaris, pisau, pipet tetes, pipet volume, plastik sampel, refraktometer, *refrigerated centrifuge*, saringan, spatula, statif, sendok tanduk, spektrofotometer UV-VIS, talenan, tanur, *timer*, termometer, tabung reaksi, tabung sentrifus, timbangan analitik, *vortex* dan wadah plastik.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu akuades, amilum, alkohol 95%, air mineral, *aluminium foil*, asam galat, asam sitrat, asam sulfat (H_2SO_4), buah naga, DPPH (*2,2-dyphenyl-1-picrylhydrazyl*), folin-ciocalteu, gula, iodine (I), karagenan, kertas *baking*, kertas saring Whatman no. 42, metanol, natrium karbonat (Na_2CO_3), natrium hidroksida (NaOH), pisang ambon, dan tepung *Eucheuma cottonii*.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan *Puree* Pisang Ambon (Zou et al., 2023 dengan modifikasi)

Pisang ambon dicuci dengan air mengalir kemudian dikupas agar terpisah dari kulitnya. Selanjutnya pisang ambon dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan *blender* sehingga diperoleh *puree* pisang ambon.

2.3.2 Pembuatan *Puree* Buah Naga (Raj & Dash, 2022)

Buah naga dicuci dengan air mengalir kemudian dikupas agar terpisah dari kulitnya. Selanjutnya, daging buah dihaluskan menggunakan *blender* sehingga diperoleh *puree* buah naga.

2.3.3 Pembuatan *Fruit Leather* dengan Tepung Rumput Laut (Rivai et al., 2023 dengan modifikasi)

Puree pisang ambon ditimbang sebanyak 50 g lalu dicampur dengan *puree* buah naga sebanyak 50 g. Selanjutnya, *puree* ditambahkan asam sitrat sebanyak 0.2 g, gula sebanyak 40 g dan bahan pengental sesuai perlakuan. Campuran *puree* dimasak pada suhu 40-50°C sambil diaduk dengan spatula selama 1 menit lalu didinginkan. Campuran *puree* dituang ke dalam loyang *stainless* yang telah dilapisi kertas *baking* dengan ketebalan 1-2 mm. Campuran *puree* dikeringkan menggunakan dehidrator pada suhu 60°C selama 8 jam.

2.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan serta 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

A0 = Karagenan 1%

A1 = Tepung rumput laut *Euchema cottonii* 1%

A2 = Tepung rumput laut *Euchema cottonii* 1.5%

A3 = Tepung rumput laut *Euchema cottonii* 2%

A4 = Tepung rumput laut *Euchema cottonii* 3%

Adapun formulasi bahan yang digunakan pada pembuatan *fruit leather* sebagai berikut:

Tabel 1. Formulasi Bahan *Fruit Leather*

Bahan	Formulasi (%)				
	A0	A1	A2	A3	A4
Puree Pisang	34	34	34	34	33.5
Puree Buah Naga	34	34	34	34	33.5
Asam Sitrat	1	1	1	1	1
Gula	30	30	29.5	29	29
Karagenan	1	0	0	0	0
Tepung <i>Eucheuma cottonii</i>	0	1	1.5	2	3
Total	100	100	100	100	100

2.4.1 Penelitian Tahap I

Penelitian tahap 1 dilakukan dengan menentukan formulasi *fruit leather* yang paling diterima secara organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Perlakuan yang paling diterima akan dilanjutkan ke penelitian tahap 2.

2.4.2 Penelitian Tahap II

Penelitian tahap 2 dilakukan dengan melakukan analisis fisikokimia seperti uji warna permukaan, tekstur, total padatan terlarut, kadar air, kadar abu, kadar serat, kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan pada *fruit leather* dengan tingkat kesukaan tertinggi.

2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Organoleptik (Ayustaningwarno et al., 2024)

Pengujian organoleptik dilakukan dengan metode hedonik menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 30 orang. Sampel disajikan dalam wadah yang telah diberi kode angka. Penilaian yang dilakukan berdasarkan parameter warna, rasa, aroma dan tekstur menggunakan 5 skala poin (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka).

2.5.2 Warna Permukaan (Nurhadi et al., 2023)

Pengujian warna permukaan dilakukan menggunakan kolorimeter berdasarkan parameter L* (*lightness*), a* (*redness* dan *greenness*) dan b* (*yellowness* dan *blueness*). Kolorimeter dikalibrasi lalu ditempelkan pada permukaan sampel.

2.5.3 Tekstur (Barman et al., 2021 dengan modifikasi)

Pengujian tekstur dilakukan dengan *mechanical universal testing machine* berdasarkan parameter kuat tarik dan elongasi. Bagian tengah sampel dipotong berbentuk persegi panjang dengan ukuran 5 cm × 2 cm. Kedua sisi sampel dijepit pada lengan penjepit lalu ditarik hingga putus pada kecepatan 50 mm/menit. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kuat Tarik (MPa)} = \frac{\text{Gaya (N)}}{\text{Ketebalan (mm)}} \times \text{Panjang Awal (mm)}$$

Selanjutnya, panjang akhir sampel diukur. Data yang diperoleh dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{\text{Panjang Akhir (mm)}}{\text{Panjang Awal (mm)}} \times 100\%$$

2.5.4 Total Padatan Terlarut (Gandhi et al., 2023)

Pengujian total padatan terlarut dilakukan menggunakan refraktometer yang dikalibrasi menggunakan akuades. Sampel sebanyak 40 g dilarutkan menggunakan akuades sebanyak 150 mL kemudian diteteskan pada prisma refraktometer dan nilai °Brix dibaca melalui lensa.

2.5.5 Kadar Air (Nadia et al., 2023)

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode oven. Cawan porselen dikeringkan pada suhu 105°C selama 1 jam lalu diletakkan ke dalam desikator selama 15 menit. Cawan porselen lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik sehingga diperoleh berat cawan kosong. Sampel ditimbang sebanyak 3 g ke dalam cawan porselen sehingga diperoleh berat awal. Cawan porselen beserta sampel dikeringkan pada suhu 105°C dan ditimbang hingga berat konstan. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

2.5.6 Kadar Abu (Pangestuti & Darmawan, 2021)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan tanur. Cawan porselen dikeringkan menggunakan tanur selama 1 jam lalu diletakkan ke dalam desikator selama 15 menit. Cawan porselen ditimbang sehingga diperoleh berat cawan kosong. Sampel ditimbang sebanyak 2 g ke dalam cawan porselen sehingga diperoleh berat awal. Cawan porselen beserta sampel dikeringkan pada suhu 600°C selama 5 jam hingga menjadi abu dan ditimbang sehingga diperoleh berat akhir. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

2.5.7 Kadar Serat (Aulia et al., 2020)

2.5.7.1 Pembuatan Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) 0,255 N dalam 100 mL

Pembuatan larutan dilakukan dengan menimbang asam sulfat (H_2SO_4) sebanyak 1,25 g ke dalam gelas kimia. Selanjutnya, asam sulfat (H_2SO_4) dilarutkan menggunakan 100 mL akuades. Larutan dihomogenkan sehingga diperoleh larutan asam sulfat (H_2SO_4) 0,255 N dalam 100 mL.

2.5.7.2 Pembuatan Larutan Natrium Hidroksida (NaOH) 0,313 N dalam 100 mL

Pembuatan larutan dilakukan dengan menimbang natrium hidroksida (NaOH) sebanyak 1,25 g ke dalam gelas kimia. Selanjutnya, natrium hidroksida (NaOH) dilarutkan menggunakan 100 mL akuades. Larutan dihomogenkan sehingga diperoleh larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,313 N dalam 100 mL.

2.5.7.3 Pengujian Kadar Serat

Pengujian kadar serat dilakukan dengan refluks. Sampel ditimbang sebanyak 2 g ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan larutan asam sulfat (H_2SO_4) 0,255 N sebanyak 50 mL. Selanjutnya, sampel dipanaskan ke dalam kondensor selama 30 menit lalu ditambahkan larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,313 N sebanyak 50 mL. Sampel kembali dipanaskan selama 30 menit lalu disaring menggunakan kertas saring hingga diperoleh rendemen. Rendemen dibilas menggunakan akuades panas secara berulang hingga akuades hasil saringan jernih. Rendemen kemudian dibilas menggunakan alkohol 95% sebanyak 15 mL. Setelah itu, kertas saring berisi rendemen dioven selama 3 jam dan diletakkan ke dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Serat (\%)} = \frac{\text{Berat Akhir}-\text{Berat Kertas Saring}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

2.5.8 Kadar Vitamin C (Nabilah et al., 2022)

Pengujian kadar vitamin C dilakukan dengan metode titrasi iodimetri. Sampel ditimbang sebanyak 5 g lalu dihaluskan dan dilarutkan dengan akuades sebanyak 100 mL. Larutan dipipet sebanyak 25 mL ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan indikator pati 1% sebanyak 3 tetes. Larutan dihomogenkan lalu dititrasi dengan larutan iodin standar 0,01 N hingga terjadi perubahan warna larutan menjadi warna biru yang stabil. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Kadar Vitamin C (\%)} = \frac{\text{Volume Iodin} \times 0.88 \times \text{Faktor Pengenceran}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times 100\%$$

2.5.9 Kadar Antioksidan (Das et al., 2021 dengan modifikasi)

Pengujian antioksidan dilakukan dengan DPPH (2,2-dyphenyl-1-picrylhydrazyl). Sampel ditimbang sebanyak 2.5 g lalu dilarutkan menggunakan akuades sebanyak 5 mL kemudian ditambahkan 25 mL alkohol 70%. Larutan dipindahkan ke dalam tabung sentrifugasi lalu dihomogenkan selama 5 menit sebelum disentrifugasi selama 10 menit. Larutan lalu disaring menggunakan kertas saring hingga diperoleh endapan. Endapan kembali ditambahkan dengan

alkohol 70% sebanyak 25 mL dan disentrifugasi. Proses diulang hingga hasil sentrifugasi tidak berwarna. Larutan sampel yang diperoleh lalu diencerkan menggunakan 100 mL alkohol 70% sehingga diperoleh larutan sampel dengan faktor pengenceran 2/0.025 dengan volume ekstrak 50 mL. Selanjut, DPPH (2,2-dyphenyl-1-picrylhydrazyl) ditimbang sebanyak 0.0158 g dan dilarutkan menggunakan 100 mL alkohol 70% lalu dihomogenkan. Larutan DPPH (2,2-dyphenyl-1-picrylhydrazyl) kemudian dipipet ke dalam larutan sampel sebanyak 1 mL. Larutan standar dibuat menggunakan asam askorbat sebanyak 0.05 g yang dilarutkan dengan 50 mL alkohol 70% lalu dihomogenkan. Selanjutnya larutan standar dipipet ke dalam tabung berisi larutan sampel dan DPPH (2,2-dyphenyl-1-picrylhydrazyl) sebanyak 1 mL. Inkubasi dilakukan dalam ruang gelap selama 30 menit kemudian dilakukan pengukuran nilai absorbansi menggunakan panjang gelombang 522 nm dengan spektrofotometer sehingga diperoleh kadar antioksidan sampel.

$$\text{Kadar Antioksidan (mg/kg)} = \frac{\text{Konsentrasi Sampel (mg/L)} \times \text{Volume Ekstrak (mL)}}{\text{Berat Sampel}} \times \text{FP}$$

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh pada setiap hasil pengujian tahap 1 dianalisis dengan uji **Analysis of Variance** (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji **Duncan's Multiple Range Test** (DMRT) apabila terdapat pengaruh nyata. Selanjutnya, hasil pengujian tahap 2 dianalisis dengan uji **Independent T-Test** dengan menggunakan aplikasi **SPSS**.