

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selai merupakan produk pangan semi-padat yang dapat dioles yang dibuat dari kombinasi satu atau lebih jenis buah dengan penambahan gula atau pemanis lain, serta dapat pula dengan atau tidak menyertakan pektin (BPOM, 2016). Selai yang berkualitas baik memiliki beberapa karakteristik penting diantaranya adalah konsistensi yang baik, warna cerah, distribusi buah yang merata, tekstur lembut, cita rasa alami, serta bebas dari sineresis dan kristalisasi selama penyimpanan (Koswara *et al.*, 2017). Saat ini produksi olahan buah khususnya selai menunjukkan peningkatan yang signifikan. Gowe (2025) menyatakan bahwa industri pengolahan buah telah mengalami pertumbuhan pesat dalam 25 tahun terakhir, hal ini sejalan dengan meningkatnya permintaan konsumen akan makanan olahan dan kemasan terutama produk siap saji.

Selai komersil umumnya didominasi oleh selai oles kemasan, namun beberapa studi menyebutkan masih terdapat permasalahan terutama dari segi daya simpan, variasi rasa dan kepraktisan penggunaannya (Iqbal *et al.*, 2023). Gaya hidup masyarakat yang semakin modern menuntut kemudahan dan kepraktisan dalam segala aspek termasuk makanan. Tren ini selaras dengan data yang dirilis oleh Badan Pangan Nasional (BPN, 2024) yang menunjukkan rata-rata konsumsi buah per kapita di Indonesia masih rendah hanya mencapai 37.2 kg/tahun. Di sisi lain data statistik terbaru dari BPS (2025) pada April lalu mencatat bahwa kebutuhan impor olahan buah telah mencapai 15.840,095 ton. Sebagai respons terhadap kebutuhan akan produk yang lebih praktis, selai oles memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi selai berbentuk lembaran yang menyerupai irisan keju, dengan karakteristik yang lebih padat. Selai lembaran sendiri merupakan modifikasi dari selai yang semula berbentuk semi-padat (agak cair) menjadi lembaran yang dapat menyesuaikan permukaan roti dengan tekstur kompak, plastis, dan tidak lengket (Ashar *et al.*, 2024).

Bahan utama selai lembaran adalah buah yang kaya kandungan serat dan pektin. Buah dengan kandungan serat dan pektin yang tinggi berperan dalam mempertahankan struktur plastis irisan selai menjadi lembaran yang kompak (Sayuti *et al.*, 2023). Meskipun demikian, sebagian besar pektin alami dalam buah seringkali belum mencukupi untuk membentuk gel yang kokoh dengan plastisitas yang baik. Penambahan *gelling agent* seperti kappa karagenan diperlukan untuk

membentuk gel ketika bereaksi dengan gula dan asam. Kappa karagenan memiliki sifat mekanik yang baik, sifat hidrofilitasnya lebih rendah dari iota atau lamda karagenan, serta karakteristik gel yang terbentuk bersifat *termoreversibel* dan lebih kuat dibandingkan lainnya (Wening & Herdyastuti, 2021). Pembentukan gel pada selai lembaran terjadi melalui kohesi gaya hidrofobik dan pembentukan ikatan hidrogen dalam kondisi asam (pH 2.5 – 3.5). Keberadaan gula akan mengurangi jumlah air yang tersedia, sehingga dapat menstabilkan zona sambungan melalui interaksi hidrofobik. Hasil gel yang terbentuk menunjukkan jaringan dua dimensi (2D) molekul pektin yang saling berhubungan dengan air dan zat terlarut yang terperangkap di dalamnya, berkontribusi menahan deformasi (Said *et al.*, 2023). Oleh karena itu, keseimbangan konsentrasi sukrosa, pektin, asam, dan *gelling agent* akan mempengaruhi mutu selai iris yang dihasilkan (Iqbal *et al.*, 2023).

Pembuatan selai lembaran biasanya ditambahkan lemak nabati seperti margarin agar selai lembaran tidak lengket dan teksturnya menjadi lentur (Sayuti *et al.*, 2023). Margarin pada selai lembaran diketahui memiliki peran penting dalam memperbaiki kenampakan dan tekstur agar tidak lengket, serta berpotensi untuk meningkatkan kelembutan dan cita rasa produk akhir (Septiani *et al.*, 2013). Namun, beberapa penelitian pada selai lembaran anggur laut (Ma'arif *et al.*, 2021), selai lembaran umbi bit (Paramita *et al.*, 2021), selai lembaran *mix fruit* (Mawarni & Yuwono, 2018) menghasilkan selai lembaran memiliki karakteristik yang baik tanpa disebutkan adanya penambahan margarin sebagai bahan utama. Han *et al.* (2018) menjelaskan fungsi tidak lengket dan plastis pada selai lembaran lebih dominan dicapai melalui pembentukan matriks gel yang kuat dan stabil oleh hidrokoloid, serta keseimbangan rasio gula-asam yang optimal yang mengontrol aktivitas air dan interaksi molekuler dalam gel.

Pengembangan produk selai lembaran dapat memanfaatkan berlimpahnya pasokan buah-buahan lokal di Indonesia. Berdasarkan data dari *World Fruit Map*, Indonesia menduduki peringkat ke-8 sebagai salah satu produsen buah segar terbesar di dunia (Ramadhan *et al.*, 2024). Pemanfaatan buah-buahan dalam negeri juga berperan penting dalam mengurangi tingkat kerusakan buah sebelum dikonsumsi yang jumlahnya mencapai 30-40% (Faridah, 2018). Salah satu buah lokal potensial adalah pedada (*Sonneratia caseolaris*), buah yang berasal dari tanaman mangrove dan tumbuh liar di sepanjang pesisir pantai. Ketersediaan buah pedada sangatlah melimpah diseluruh wilayah pesisir Indonesia. Hal ini sejalan dengan diterbitkannya Keputusan Menteri Kehutanan RI No. 594 Thn.

2025 mengenai luas total hutan mangrove di Indonesia tercatat sebesar 3.440.464 hektar (MENLHK, 2025). Buah pedada memiliki ciri bentuk yang bulat, ujung bertangkai, warna hijau, dan bagian dasarnya yang tertutup kelopak bunga. Buah ini memiliki aroma yang khas dan menarik, rasa asam, tidak beracun, serta aman untuk dikonsumsi langsung (Salsabila *et al.*, 2023).

Buah pedada segar mengandung komponen gizi karbohidrat 15.95%, lemak 0.86%, abu 3.85%, protein 2.24% (Jariyah *et al.* 2014), dan kadar air 67,8% sehingga buah ini cenderung mudah membusuk (Ramadani *et al.* 2019). Vitamin C yang terkandung dalam buah pedada cukup tinggi sebesar 56,74 mg (Manalu *et al.* 2013). Kandungan vitamin C yang tinggi tidak hanya bermanfaat bagi kesehatan, tetapi juga berpotensi memperpanjang masa simpan produk pangan karena sifat antioksidannya dapat menghambat oksidasi penyebab kerusakan dan pembusukan. Beberapa studi menunjukkan pemanfaatan buah pedada dapat dikonsumsi bukan sebagai makanan utama melainkan untuk penganeekaragaman pangan seperti bahan pangan tambahan, pangan fungsional, ataupun diversifikasi pangan (Illy *et al.*, 2024). Pemanfaatan buah pedada masih belum maksimal disebabkan oleh beberapa faktor, seperti rasa asam kuat dan aroma khas kurang sedap, hal ini menjadi hambatan utama terutama jika digunakan sendiri dalam produk seperti selai lembaran (Rosyada *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perlu kombinasi dengan bahan pangan lain untuk meningkatkan daya tarik sensoriknya.

Umbi bit (*Beta vulgaris L.*) merupakan tanaman herba yang memiliki batang sangat pendek dan akar tunggangnya berkembang menjadi umbi (Dewi, 2019). Produksi umbi bit di Indonesia belum terdata secara menyeluruh, namun data dari beberapa daerah menunjukkan potensi yang cukup besar. Di Lembang Jawa Barat, produksi umbi bit mencapai 80 ton/tahun (Widyastuti & Agnes, 2023). Sementara di Batu Jawa Timur, produktivitasnya mencapai sekitar 10 ton/hektar (Amila *et al.*, 2021). Potensi produksi ini berbanding terbalik dengan rendahnya minat masyarakat dalam mengonsumsi umbi bit secara langsung. Hal ini disebabkan oleh karakteristik rasa yang unik, aroma langu, dan sensasi *aftertaste* seperti tanah yang kurang disukai (Elen & Handoko, 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan umbi bit cenderung tidak sebagai bahan utama, melainkan sebagai bahan kombinasi dengan pangan lain atau sebagai bahan tambahan pangan (Utami & Farida, 2022).

Salah satu kegunaan utama umbi bit adalah sebagai pewarna alami dalam produksi makanan olahan (Dewi, 2019). Pigmen yang terdapat dalam umbi bit

termasuk dalam kelompok betalain yang terdiri dari betasianin (pigmen ungu-merah) dan betaxantin (pigmen kuning) (Maimunah *et al.*, 2021). Kandungan gizi umbi bit terdapat kadar air 87.4%, lemak 0.3%, protein 1.35%, karbohidrat 7.59%, serat 1.9%, dan abu 1.4% (Kale *et al.*, 2018). Umbi bit juga mengandung vitamin C sebanyak 10 mg/100g (Tamba *et al.*, 2024). Serat yang terdapat dalam umbi bit berkontribusi menciptakan matriks tiga dimensi yang memerangkap air, sehingga meningkatkan kekentalan dan memberikan struktur lebih padat pada selai lembaran. Meskipun memiliki kadar air yang tinggi dan rasa yang kurang disukai, kandungan nutrisi dan manfaatnya yang melimpah menjadikan umbi bit sebagai komoditas yang memerlukan pengolahan lebih lanjut agar dapat meningkatkan nilai ekonomis serta diversifikasi produk pangan berbasis umbi bit (Wardani *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian telah mencoba menentukan proporsi dalam pembuatan selai lembaran. Menurut beberapa penelitian mengenai penggunaan sukrosa dalam pembuatan selai lembaran menghasilkan perlakuan terbaik dengan konsentrasi sukrosa 50% (Pulu *et al.*, 2022) dan 55% (Arini *et al.*, 2023). Hasil perlakuan terbaik pembuatan selai lembaran dengan penambahan *gelling agent* menurut beberapa penelitian sebesar 2% (Ma'arif *et al.*, 2021) (Parwatiningsih & Batubara, 2020) (Mawarni & Yuwono, 2018). Sementara penambahan asam sitrat menghasilkan perlakuan terbaik selai lembaran dengan konsentrasi 1% (Kurnia *et al.*, 2021) (Simamora & Rossi, 2017). Setelah memperoleh acuan dari studi-studi terdahulu peneliti kemudian melakukan uji pendahuluan tahap 1 untuk pembuatan selai lembaran dengan rentang konsentrasi minimal dan maksimal yang telah ditetapkan yaitu sukrosa 51% dan 53%, *gelling agent* 1.5% dan 2.5%, serta asam sitrat 0.5% dan 1.5%. Dari serangkaian uji coba diperoleh hasil selai lembaran dengan tekstur yang sudah sesuai standar ketentuan yaitu tidak mudah patah, dapat digulung, serta konsistensi yang baik. Oleh karena itu, penelitian dilanjut ke tahap 2 yaitu melakukan optimasi formula menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) untuk menentukan formulasi optimum dari selai lembaran.

Proses optimasi formula dalam pembuatan selai lembaran buah pedada dan umbi bit pada penelitian ini menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) yang didukung oleh *software Design Expert V13*. RSM merupakan kombinasi teknik statistika dan matematika yang berperan penting dalam menemukan solusi untuk berbagai permasalahan terkait proses, formulasi, atau perpaduan keduanya (Nainggolan & Anwar, 2023). Metode ini dikenal juga sebagai

metode permukaan respon yang sangat berguna untuk menganalisis situasi di mana beberapa variabel independen memengaruhi satu atau lebih variabel respons. Tujuan utamanya adalah untuk mencapai optimasi respons tersebut (Muhammad *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian pendahuluan dilakukan dengan melibatkan studi pustaka terhadap riset-riset sebelumnya yang bertujuan untuk mengidentifikasi perlakuan terbaik dari formula yang telah ditentukan. Selanjutnya, data yang terkumpul akan dioptimasi menggunakan metode *D-Optimal Mixture Design* melalui *software Design Expert V13*. Pendekatan ini bertujuan untuk menemukan formula optimal bagi selai lembaran berbahan dasar buah pedada dan umbi bit. Optimasi akan dilakukan dengan mempertimbangkan penambahan sukrosa, *gelling agent*, dan asam sitrat berdasarkan karakteristik fisik dan kimia yang dihasilkan oleh setiap formula.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam melaksanakan penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Mencari formula optimum dari variasi konsentrasi sukrosa, *gelling agent*, dan asam sitrat pada selai lembaran berbasis buah pedada dan umbi bit menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) terhadap karakteristik fisik dan kimia.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai penulis dalam melaksanakan penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Memberikan informasi penerapan *Response Surface Methodology* (RSM) dalam optimasi formula selai lembaran yang dapat menjadi acuan dasar untuk mengembangkan produk pangan lainnya.
2. Memberikan informasi mengenai potensi buah pedada dan umbi bit dalam meningkatkan daya guna buah lokal menjadi bentuk olahan pangan yang inovatif, memiliki nilai tambah dan berdaya jual.