

**OVERRUN, RESISTENSI PELELEHAN, MUTU HEDONIK, DAN STATUS
ANTIOKSIDAN ES PUTER DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK SERAI**

SKRIPSI

Oleh:

RAISSA INDIRA PRIMUSTI



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masyarakat banyak menggunakan komoditas serai dalam pembuatan produk pangan. Beberapa kegunaan serai adalah sebagai bumbu olahan pangan, bahan produksi obat herbal, dan lain sebagainya (Maghfirah *et al.*, 2024). Selain sebagai kontributor terhadap rasa dan aroma suatu produk olahan pangan, serai banyak dimanfaatkan karena memiliki khasiat yang beragam. Beberapa kandungan kimia berkhasiat yang terkandung dalam serai adalah flavonoid, polifenol, alkaloid, saponin, serta minyak atsiri (Dusun *et al.*, 2020). Beberapa senyawa tersebut merupakan antioksidan yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh, terutama dalam menghadapi senyawa radikal bebas.

Karakteristik serai membuka banyak potensi untuk pemanfaatannya dalam inovasi produk pangan. Dalam rangka mengoptimalkan penggunaan berbagai senyawa aktif dalam serai, seringkali serai diekstraksi terlebih dahulu. Tujuan ekstraksi adalah untuk mengambil metabolit sekunder atau senyawa kimia dalam suatu sampel (Asworo and Widwiastuti, 2023). Penggunaan ekstrak serai diharapkan dapat membantu meningkatkan kadar antioksidan dibandingkan dengan penggunaan sari. Salah satu aspek krusial untuk mendapatkan ekstrak serai yang optimal adalah pemilihan metode ekstraksi. Metode yang dapat menghindari

kerusakan terhadap senyawa aktif yang terkandung dalam serai adalah metode maserasi karena semua senyawa kimia dalam serai tergolong tidak tahan panas (Sari *et al.*, 2024). Metode maserasi mampu menjaga metabolit sekunder selama proses ekstraksi karena tidak melibatkan panas. Senyawa-senyawa aktif pada ekstrak serai pun perlu dihindari dari suhu tinggi sehingga integrasinya pada suatu inovasi produk pangan perlu dipertimbangkan dengan baik. Salah satu produk yang dalam proses pembuatannya tidak membahayakan kandungan senyawa pada ekstrak serai adalah es puter.

Es puter atau es dung-dung adalah suatu inovasi produk pangan berupa *dessert* yang terinspirasi dari es krim. Perbedaan terbesar di antara keduanya terletak pada komposisi masing-masing produk. Bahan baku utama es puter adalah santan, berbeda dengan es krim yang pada umumnya menggunakan susu sebagai bahan utama pembuatannya. Es puter dapat diklasifikasikan sebagai salah satu jenis “*edible ice*”. Produk es puter tidak dapat dianggap sama dengan es krim karena tidak menggunakan susu sebagai bahan utama serta es puter menghasilkan kadar lemak yang rendah (Kurniawan, 2020). Penggunaan santan kelapa sebagai sumber lemak es puter dilatarbelakangi oleh kemampuan bahan tersebut untuk menghasilkan rasa dan tekstur produk yang khas (Kho *et al.*, 2023). Cita rasa serta tekstur yang unik dari produk tersebut mengakibatkan tingginya minat konsumen terhadap es puter. Rasa es puter pada umumnya gurih dengan tekstur yang sedikit lebih kasar dari es krim. Harganya yang relatif murah juga membantu keterjangkauan es puter dalam seluruh kalangan masyarakat. Perpaduan faktor-

faktor tersebut mengakibatkan produk olahan santan berupa es puter dikenal luas oleh masyarakat dari berbagai daerah di Indonesia.

Produk yang banyak dikenal dan disukai oleh masyarakat dapat dielevasi melalui pengembangan produk. Salah satu bentuk pengembangan produk es puter adalah dengan penggunaan bahan yang dapat meningkatkan kualitas dan fungsionalitasnya. Pemanfaatan serai sebagai salah satu bahan tambahan pada es puter dapat mempengaruhi rasa, tekstur, serta sifat fungsional produk tersebut. Rasa es puter yang gurih dapat dipadukan dengan rasa serai yang khas sehingga menciptakan kesatuan yang unik. Adapun kandungan senyawa-senyawa antioksidan pada serai dapat membantu menambahkan khasiat pada es puter. Inovasi produk pangan harus melalui beberapa tahapan pengujian untuk mendeterminasikan kualitasnya. *Overrun* dan waktu leleh merupakan parameter-parameter yang dapat diuji untuk menentukan mutu fisik es puter. Nilai *overrun* yang semakin tinggi mengindikasikan kualitas yang lebih baik karena akan mempengaruhi tekstur dan waktu leleh (Iznilillah, 2021). Adapun resistensi pelelehan produk yang optimal juga merupakan indikator kualitas es puter yang baik. Prosedur pengukuran waktu pelelehan mengacu kepada kapabilitas untuk mempertahankan tekstur serta durasi waktu lelehnya dalam suhu ruang (Tumber *et al.*, 2021). Kualitas fisik es puter yang baik akan membantu daya terima konsumen terhadap produk tersebut.

Mutu hedonik dari es puter ekstrak serai pun perlu diujikan untuk mengukur daya terima konsumen terhadap inovasi produk pangan tersebut. Fungsionalitas produk harus diimbangi dengan mutu hedonik yang baik pula, seperti warna, aroma,

rasa, tekstur, dan keseluruhan atau *overall*. Rasa suatu produk merupakan aspek krusial yang berpengaruh terhadap keputusan konsumen untuk menerima ataupun menolak suatu produk pangan (Rahim *et al.*, 2020). Fungsionalitas es puter dengan penambahan ekstrak serai dapat ditentukan oleh kandungan antioksidannya. Hal ini disebabkan oleh adanya berbagai variasi senyawa antioksidan yang terkandung dalam serai. Ekstrak serai sudah mengandung komponen-komponen bioaktif yang terkandung dalam serai sehingga memaksimalkan potensi bahan tersebut sebagai kontributor sifat fungsional pada es puter. Beberapa kandungan ekstrak etanol daun serai adalah flavonoid, fenol, saponin, tanin, alkaloid, dan steroid (Nuryadin *et al.*, 2018). Penelitian mengenai es puter dengan penambahan ekstrak serai dan efeknya terhadap mutu fisik seperti *overall* dan waktu leleh, mutu hedonik, dan status antioksidan dapat berperan sebagai referensi mengenai pengembangan produk es puter fungsional dan memberikan wawasan mengenai preferensi konsumen terkait produk tersebut.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak penambahan ekstrak serai pada es puter terhadap *overrun*, resistensi pelelehan, mutu hedonik, serta status antioksidan produk tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi formulasi es puter dengan penambahan ekstrak serai sebagai bentuk inovasi dan diversifikasi pangan fungsional. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi ilmiah berupa kajian mengenai penambahan

ekstrak serai pada es puter terhadap mutu *overrun*, resistensi pelelehan, mutu hedonik, dan status antioksidannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Serai

Serai merupakan sebuah tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis dan seringkali dikenal sebagai *lemongrass* karena aromanya yang kuat seperti buah lemon. Tampilan serai memanjang seperti rumput dengan batang yang tegak dan akar yang kuat. Salah satu jenis serai yang paling umum ditemui adalah serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Serai dapur memiliki morfologi berupa daun berwarna hijau yang panjang menyerupai pita dengan ujung yang semakin meruncing (Giroth *et al.*, 2021). Tanaman serai membutuhkan waktu yang lama untuk matang dan tergolong mudah ditanam karena dapat tumbuh dengan baik dalam berbagai variasi tanah. Tumbuhan tersebut dapat ditanam dengan subur di dataran rendah pada ketinggian sekitar 200-1.000 m hingga 2.500 m di atas permukaan laut dalam berbagai jenis tanah (Amarullah *et al.*, 2023).

Tanaman serai dapur pada umumnya sering dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pada pembuatan berbagai macam masakan atau produk konsumsi. Namun, serai juga sering digunakan dalam pembuatan obat-obatan tertentu. Hal tersebut disebabkan oleh adanya beberapa kandungan senyawa fungsional pada serai, seperti senyawa saponin, flavonoid, tanin, polifenol, alkaloid, dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa tersebut bersifat fungsional karena dapat membawa manfaat bagi tubuh ketika dikonsumsi. Senyawa saponin dan minyak atsiri dapat

bertindak sebagai antimikroba (Kawengian *et al.*, 2017). Flavonoid, tanin, alkaloid, dan minyak atsiri dalam serai juga membantu menghambat pertumbuhan berbagai macam mikroba. Beberapa kandungan serai tersebut dapat pula diklasifikasikan sebagai senyawa antioksidan. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai penetralisir senyawa radikal bebas. Cara kerja senyawa antioksidan adalah menstabilkan senyawa radikal melalui reaksi pendonoran suatu atom proton/hidrogen kepada radikal bebas (Kusmardika, 2020). Penambahan ekstrak serai pada es puter diharapkan dapat menambahkan senyawa-senyawa antioksidan pada produk tersebut sehingga meningkatkan fungsionalitasnya. Dokumentasi penelitian serai dapur dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Serai (*Cymbopogon citratus*)

2.2. Es Puter

Es puter atau sering dikenal juga sebagai es dung-dung merupakan sebuah *dessert* yang umum dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Produk tersebut merupakan salah satu jenis *edible ice*. Definisi dari produk *edible ice* adalah sebuah kesatuan air, gula, penambah rasa, dan bahan lain yang disimpan dalam suhu dingin agar beku dan diaduk untuk membentuk busa yang beku

(Kurniawan, 2020). Bahan utama dari produk pangan tersebut adalah santan kelapa yang dicampur dengan berbagai bahan tambahan lainnya sehingga menciptakan cita rasa dan tekstur yang khas. Inovasi pembuatan es puter berawal dari ide untuk mensubstitusikan bahan susu dengan santan kelapa dalam pembuatan produk es krim, sehingga es puter pun sering dikenal sebagai es krim santan kelapa. Pembuatan es puter melalui metode pembekuan tradisional memanfaatkan alat berupa tabung besar berisi es batu dan garam yang diputarakan sehingga mengkristal dan membentuk tekstur es puter yang kasar (Putri dan Kurnia, 2018). Seiring dengan jalannya waktu dan perkembangan teknologi, es puter dapat dibuat dengan alat yang lebih modern dengan prinsip yang kurang lebih serupa.

Kandungan es puter pada umumnya hampir serupa dengan es krim. Hal ini dapat dilatarbelakangi oleh penggunaan bahan yang sama dan penggunaan bahan substitusi yang kandungannya hampir sama, seperti penggunaan santan sebagai pengganti susu. Peran santan dalam es puter adalah sebagai sumber lemak, kontributor aroma dan tekstur yang khas, serta pembentuk cita rasa gurih (Pambayun dan Purwidiani, 2020). Secara umum, es puter seringkali menggunakan gula dalam pembuatannya untuk mengelevasi rasa dan sebagai tambahan padatan. Adapun CMC dapat ditambahkan untuk mencapai tekstur sedikit kasar yang diinginkan. Rasa khas es puter juga bisa diperkuat melalui penambahan air kelapa. Penggunaan bahan-bahan tersebut diharapkan dapat membantu es puter mencapai nilai gizi yang sesuai dengan standar.

2.2.1. Bahan Es Puter

Es puter seringkali disebut dengan es krim nabati atau *plant-based ice cream*. Hal tersebut disebabkan oleh bahan-bahannya yang tidak terbuat dari sumber hewani, seperti susu ataupun krim. Permintaan pasar yang melambung secara signifikan terhadap makanan pencuci mulut vegan, terutama es krim, dilatarbelakangi oleh meningkatnya perhatian konsumen terhadap isu kesehatan, ketahanan pangan, dan kesejahteraan hewan (Candido dan Neto, 2025). Pemakaian santan sebagai bahan utama pembuatan es puter juga dapat menjadikan es puter sebagai pilihan *dessert* yang lebih aman bagi konsumen dengan kondisi intoleransi laktosa. Bahan-bahan lain juga berkontribusi terhadap segala aspek produk.

2.2.1.1. Santan. Santan merupakan produk olahan kelapa berupa cairan putih yang kaya akan lemak dan protein serta diperoleh dari buah kelapa yang telah diparut, baik dengan penambahan air maupun tidak (Ariningsih *et al.*, 2020). Produk ini dikategorikan sebagai emulsi minyak dalam air (O/W) dengan stabilitas emulsi yang dijaga oleh kandungan protein yang tinggi (Ulfa, 2020). Protein dalam santan berperan sebagai pengemulsi santan dengan cara berinteraksi dengan globular minyak. Penggunaan santan dalam es puter memiliki tujuan sebagai pengganti susu sebagai bahan baku. Hal ini disebabkan oleh kandungan lemak dalam santan yang mirip dengan susu. Peran santan kental sangat krusial pada formulasi es puter karena kandungan lemaknya dapat menghasilkan adonan es puter yang lezat dan lembut (Wibowo, 2017). Fungsi kandungan lemak dalam es puter adalah sebagai kontributor terhadap rasa *creamy* dan sebagai pembentuk tekstur. Keberadaan lemak mempengaruhi pembentukan kristal es sehingga berdampak langsung terhadap pembentukan tekstur es puter yang dibuat.

2.2.1.2 Air kelapa. Air kelapa merupakan salah satu bagian dari kelapa yang seringkali dimanfaatkan dan diolah. Salah satu keistimewaan air kelapa adalah kemiripan kandungan elektrolitnya dengan cairan tubuh. Hal tersebut diakibatkan oleh kandungannya. Beberapa mineral yang terdapat dalam air kelapa adalah Na, Mg, K, Zn, Cu, Fe, Se, Ca, Mn, dengan kalium dan natrium sebagai mineral dengan kandungan tertinggi pertama dan kedua (Prasetyo *et al.*, 2021). Kandungan tersebut melatarbelakangi pengolahan air kelapa sebagai minuman isotonik ataupun produk pangan lainnya. Air kelapa dapat diklasifikasikan sebagai bahan pangan alami yang bergizi sehingga sudah diakui sebagai pangan fungsional dan bahan nutrasetikal (Kailaku *et al.*, 2016). Penggunaan air kelapa dalam es puter dapat membantu memunculkan rasa es puter yang khas.

2.2.1.3 Gula Pasir. Gula pasir merupakan hasil olahan tebu yang seringkali digunakan untuk memberi rasa manis pada makanan atau minuman. Gula tersebut terdiri atas sukrosa, yaitu disakarida yang dibentuk oleh 2 molekul, yaitu glukosa dan fruktosa. Penggunaan gula pada produk pangan tidak hanya bertujuan sebagai pemanis, tetapi dapat digunakan sebagai pengawet (Mutia dan Yunus, 2016). Hal tersebut disebabkan oleh sifat gula yang higroskopis sehingga dapat mengurangi air yang digunakan oleh mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak. Standar mutu gula pasir mengacu pada SNI 3140.3-2010 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Mutu Gula Pasir menurut SNI 3140.3-2010

No	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
1	Warna			
1.1	Warna Kristal	CT	4,0-7,5	7,6-10,0
1.2	Warna larutan {ICUMSA}	IU	81-200	201-300
2.	Besar jenis butir	mm	0,8-1,2	0,8-1,2
3.	Susut pengeringan {b/b}	%	Maks 0,1	Maks 0,1
4.	Polarisasi {°Z, 20°C}	“Z”	Min 99,6	Min 99,5
5.	Abu Konduktiviti {b/b}	%	Maks 0,10	Maks 0,15
6.	Bahan tambahan pangan			
6.1	Belerang dioksida (SO_2)	mg/kg	Maks 30	Maks 30
7	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.3	Arsen (As)	mg/kg	Maks 1	Maks 1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2010).

Penggunaan gula sukrosa pada pembuatan es puter akan berpengaruh langsung terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Gula pasir dapat berkontribusi terhadap rasa es puter sehingga lebih mudah disukai dan diterima oleh konsumen. Selain itu, sukrosa dapat membantu menurunkan titik beku es puter. Penurunan titik beku mampu menentukan tekstur dan *mouthfeel* karena meminimalisir proses kristalisasi saat proses pembekuan (Rizqiati *et al.*, 2021). Pemanis dapat berperan dalam penurunan titik beku, penentuan kelembutan akhir produk, serta pengendalian jumlah air beku (Alfadila *et al.*, 2020). Gula pasir mampu mempengaruhi tekstur es krim karena gula termasuk dalam padatan. Jumlah padatan pada es puter akan membentuk tekstur akhir. Padatan yang terlalu sedikit akan menghasilkan tekstur yang terlalu cair pada es puter.

2.2.1.4 Carboxyl Methyl Cellulose (CMC). *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) atau karboksimetil selulosa merupakan salah satu *stabilizer* yang sering digunakan

pada produk seperti es krim. CMC merupakan stabilizer yang terbuat dari kandungan selulosa tanaman yang diolah secara kimiawi (Zainuri *et al.*, 2020). Tujuan penambahan *stabilizer* seringkali adalah untuk mengentalkan adonan sehingga viskositasnya meningkat. *Stabilizer* mengemban fungsi sebagai pengikat air sehingga molekul air mengecil dan ukuran kristal es yang terbentuk dapat diminimalisir (Fikri *et al.*, 2022). Penggunaan CMC juga berfungsi untuk membantu injeksi udara pada adonan es puter sehingga berpengaruh terhadap pengembangan adonan. Mekanisme kerja CMC sangat berpengaruh terhadap mutu fisik es puter yang dibuat. Optimalisasi mutu fisik pada es puter dapat membantu mutu hedonik dari produk es puter, terutama pada aspek tekstur. Pengentalan pada es puter akibat cara kerja es puter akan berpengaruh terhadap mutu fisik seperti *overrun* dan resistensi pelelehan. Pengembangan adonan yang baik dan waktu leleh es puter yang lebih lama akan meningkatkan kualitas produk tersebut.

2.3. Mutu Es Puter

Mutu es puter dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian, seperti mutu fisik, mutu kimia, mutu mikrobiologis, dan mutu hedonik. Secara umum, mutu fisik es puter sama dengan es krim, yaitu *overrun*, resistensi pelelehan, viskositas, warna, sensoris, dan lain sebagainya. Banyaknya kandungan air bebas mempengaruhi nilai *overrun*, dimana *overrun* akan semakin kecil jika semakin banyak kandungan air bebas dalam adonan (Fikri *et al.*, 2022). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui adisi bahan pada es puter dapat mempengaruhi nilai *overrun* produk. Mutu fisik berupa *overrun*, resistensi pelelehan, dan viskositas seringkali bersangkut paut dan krusial dalam menentukan kualitas fisik es puter. Adapun unsur sensoris es puter

juga mempengaruhi mutu hedonik produk. Warna, aroma, tekstur, dan rasa es puter serta keharmonisan antara semua aspek tersebut dalam parameter *overall* akan menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk. Uji hedonik merupakan suatu bentuk pengujian paling umum yang dilaksanakan dalam rangka mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang dibuat (Suryono *et al.*, 2018).

Kandungan berperan penting dalam menentukan mutu kimia es puter. Mutu kimia es puter seringkali mencakup nutrisi, seperti kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar serat, dan lain sebagainya. Fungsionalitas es puter juga dapat dilihat dari mutu kimianya, seperti adanya kandungan antioksidan ataupun senyawa aktif lain yang bersifat fungsional. Penambahan ekstrak dalam suatu produk dapat meningkatkan fungsionalitasnya. Pangan fungsional menggunakan bahan yang ada secara alami dan tidak berbentuk serbuk, suplemen, ataupun kapsul sehingga dapat dikonsumsi dalam bentuk makanan sehari-hari (Helmalia *et al.*, 2019). Salah satu aspek terpenting dalam pengembangan produk adalah memastikan bahwa produk pangan yang diproduksi aman untuk dikonsumsi dan tidak bersifat membahayakan. Mutu mikrobiologis merupakan parameter penting yang secara langsung berhubungan dengan kesehatan dan dapat menunjukkan keberadaan bakteri patogen (Faiza dan Kumalasari, 2024). Standar mutu es puter seringkali mengacu pada standar mutu es krim yang diatur pada SNI 01-3713-1995 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Mutu Es Krim menurut SNI 01-3713-1995

No.	Kriteria Uji	Unit	Standar
1.	Keadaan:		
	Penampakan	-	Normal
	Rasa		Normal
	Bau		Normal
2.	Lemak	%(b/b)	Min 5,0
3.	Gula dihitung sebagai sakarosa	%(b/b)	Min 8,0
4.	Protein	%(b/b)	Min 2,7
5.	Jumlah Padatan	%(b/b)	Min 34
6.	Bahan Tambahan Makanan:		Negatif
	Pemanis Buatan		Sesuai SNI 01-0222-1987
	Pewarna Tambah		
	Pemantap dan Pengemulsi		
7.	Cemaran Logam		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,0
	Tembaga (Cu)		Maks 20,0
8.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,5
9.	Cemaran Mikroba:		
	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 10 ⁵
	Coliform	APM/g	< 3
	<i>Salmonella</i>	Koloni/25 g	Negatif
	<i>Listeria</i> SPP	Koloni/25 g	Negatif

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1995)

2.3.1. *Overrun*

Salah satu mutu fisik yang perlu diuji pada produk es puter adalah *overrun* atau daya kembang. *Overrun* menunjukkan adanya pengembangan pada es puter yang diakibatkan oleh terperangkapnya udara dalam adonan selama proses agitasi. *Overrun* juga dapat dideskripsikan sebagai persentase banyaknya penyerapan atau pemerangkapan udara saat proses pembuihan ke dalam adonan sehingga adanya penambahan volume (Iznillillah, 2021). Selama proses agitasi, globular lemak yang berukuran sangat kecil akan dimasuki oleh udara sehingga mengakibatkan adonan mengembang (Siswara dan Veilani, 2023). Nilai *overrun* merupakan salah satu

parameter fisik yang mencerminkan kualitas es puter yang dibuat. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai *overrun* adalah kadar lemak adonan, durasi serta kecepatan pengadukan, perubahan suhu, dan lain sebagainya.

2.3.2. Resistensi Pelelehan

Resistensi pelelehan merupakan kemampuan es puter untuk memperatahkan bentuk yang dapat diukur dengan menghitung durasi pelelehan es puter yang telah jadi. Parameter tersebut termasuk ke dalam parameter fisik yang mengukur kualitas dari es puter, terutama dalam segi formulasi. Beberapa faktor yang mempengaruhi waktu leleh adalah kandungan lemak, pembentukan kristal es pada adonan, dan jumlah udara yang terikat (Wulandari *et al.*, 2022). Kandungan padatan juga dapat menentukan waktu leleh es puter. Produk es puter dengan jumlah padatan yang cukup akan menghasilkan waktu leleh yang baik. Es puter dengan kualitas yang baik tidak akan mudah meleleh ketika disajikan. Waktu leleh juga memiliki keterkaitan dengan *overrun* produk. *Overrun* dapat mempengaruhi waktu leleh, dimana hasil *overrun* yang tinggi mengindikasikan banyaknya jumlah air dan udara terikat sehingga menyebabkan tekstur produk yang lebih padat dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk meleleh (Mita dan Herawati, 2024).

2.3.3. Mutu Hedonik

Uji hedonik merupakan sebuah metode pengujian sensori yang bertujuan untuk mengetahui kualitas produk serta kesukaan konsumen terhadap produk tersebut dengan memanfaatkan skala hedonik. Prinsip dari uji hedonik adalah

mengumpulkan data penilaian panelis tentang penerimaan terhadap produk yang diuji dengan memanfaatkan skala hedonik agar membantu menentukan tingkatan penilaian kesukaan atau ketidaksukaan tersebut (Tarwendah, 2017). Penerimaan dan kesukaan terhadap produk sangat krusial dalam proses pengembangan produk pangan. Produk yang kurang disukai akan mengurangi minat konsumen untuk mencoba produk tersebut. Hal tersebut menyebabkan pentingnya peran pengujian mutu hedonik dalam proses inovasi produk pangan. Pengujian hedonik merupakan metode pengujian yang paling sering digunakan dalam rangka mengetahui tingkat kesukaan atau penerimaan terhadap produk (Permadi *et al.*, 2018). Penambahan ekstrak serai pada es puter dapat berpengaruh terhadap atribut sensoris seperti aroma, warna, rasa, dan tekstur sehingga akan mempengaruhi kepuasan panelis atau konsumen. Ekstrak serai terdiri atas senyawa aktif dalam serai yang telah dipekatkan sehingga memiliki karakteristik kuat yang dapat menentukan kesukaan konsumen terhadap beberapa aspek sensoris es puter.

2.3.4. Status Antioksidan

Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang mampu menetralkan senyawa radikal bebas dan diperlukan oleh tubuh karena mampu mencegah munculnya berbagai macam penyakit degeneratif ataupun kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Zaen *et al.*, 2024). Tubuh dapat memproduksi antioksidan secara alami, tetapi kadar antioksidan dalam tubuh dapat ditingkatkan melalui konsumsi makanan atau minuman yang mengandung senyawa antioksidan. Penambahan ekstrak serai pada es puter dapat menambahkan sifat fungsional es puter karena adanya tambahan senyawa antioksidan. Serai mengandung berbagai

senyawa antioksidan berupa senyawa-senyawa polifenol dan flavonoid yang berpotensi mencegah kerusakan sel akibat senyawa radikal bebas (Fadhlorrohman *et al.*, 2023).

Metode yang dapat digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan adalah metode DPPH. Pengujian aktivitas antioksidan melalui metode tersebut memanfaatkan penggunaan larutan DPPH. Larutan DPPH adalah radikal bebas yang lumayan stabil dan digunakan untuk menguji kapasitas penangkapan radikal bebas melalui pengikatan elektron radikal bebas DPPH dengan hidrogen dari senyawa antioksidan sehingga membentuk senyawa DPPH-H yang kemudian akan mengakibatkan pergantian warna dari ungu menjadi kuning (Salsabila *et al.*, 2022). Pengujian tersebut akan menghasilkan data berupa persentase inhibisi dari sampel. Semakin tinggi persentase inhibisi, semakin baik aktivitas penghambatan antioksidan dalam sampel terhadap senyawa radikal bebas DPPH. Metode DPPH menghasilkan data yang kemudian bisa diolah untuk mencari nilai IC_{50} dari es puter. Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi larutan dari suatu sampel yang berkemampuan menghambat 50% proses oksidasi dari senyawa radikal bebas (Julizan, 2019).

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga Mei 2025 di UPT Lab terpadu, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Laboratorium Penelitian Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang, dan Laboratorium Cendekia Nanotech Utama (CNH), Semarang. Materi dan metode penelitian adalah sebagai berikut.

3.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serai dapur (*Cymbopogon citratus*) yang didapat dari Pasar Tradisional, santan (Kara, Riau), gula pasir (Rose Brand, Lampung), CMC (Koepoe-koepoe, Tangerang), air (Aqua, Klaten), air kelapa yang didapat dari Pasar Tradisional Rasamala, Banyumanik, etanol 96% Pro Analisis, larutan DPPH, kertas saring, dan kain saring.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, *blender*, alat pemotong kertas, saringan 40 mesh, gelas ukur, gelas beker, pipet, sendok, labu ukur, tube, kompor, pengaduk, wadah, dehidrator, spektrofotometer (Go Direct SpectroVis Plus Vernier, Amerika Serikat), *chopper* (Phillips, Belanda), *homogenizer ultra-turrax* (IKA, Jerman), *refrigerator* (Modena, Italia), *freezer* (Gea, Cina), *mixer* (Phillips, Belanda), *ice cream maker* (DeLonghi, Italia), *tray*, dan *vacuum rotary evaporator* (Eyela, Jepang).

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini mencakup rancangan percobaan, prosedur penelitian, pengujian *overrun*, resistensi pelelehan, mutu hedonik dan status antioksidan. Tahapan-tahapan penelitian tersebut diuraikan sebagai berikut.

3.2.1. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 dan 5 ulangan perlakuan berupa konsentrasi penambahan ekstrak serai yang berbeda, yaitu ekstrak serai 0% (P0), 0,2% (P1), 0,4% (P2), dan 0,6% (P3). RAL digunakan untuk parameter *overrun*, resistensi pelelehan, dan mutu hedonik. Metode deskriptif digunakan untuk mencari status antioksidan. Desain penelitian RAL pembuatan es puter dengan penambahan ekstrak serai dapat dilihat pada Tabel 3.

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu.

Hipotesis Empiris

H0 : tidak terdapat pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak serai terhadap *overrun*, resistensi pelelehan, dan mutu hedonik es puter ekstrak serai.

H1 : terdapat pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak serai terhadap *overrun*, resistensi pelelehan, dan mutu hedonik es puter ekstrak serai.

Hipotesis Statistik

H0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

H1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$, setidaknya ada satu perbedaan nilai tengah

Kriteria penarikan kesimpulan yang digunakan adalah sebagai berikut.

Jika $p < 0,05$, maka H0 ditolak dan H1 diterima. Sebaliknya, jika $p \geq 0,05$, maka H0 diterima dan H1 ditolak.

Tabel 3. Desain Penelitian RAL Pembuatan Es Puter dengan Penambahan Ekstrak Serai

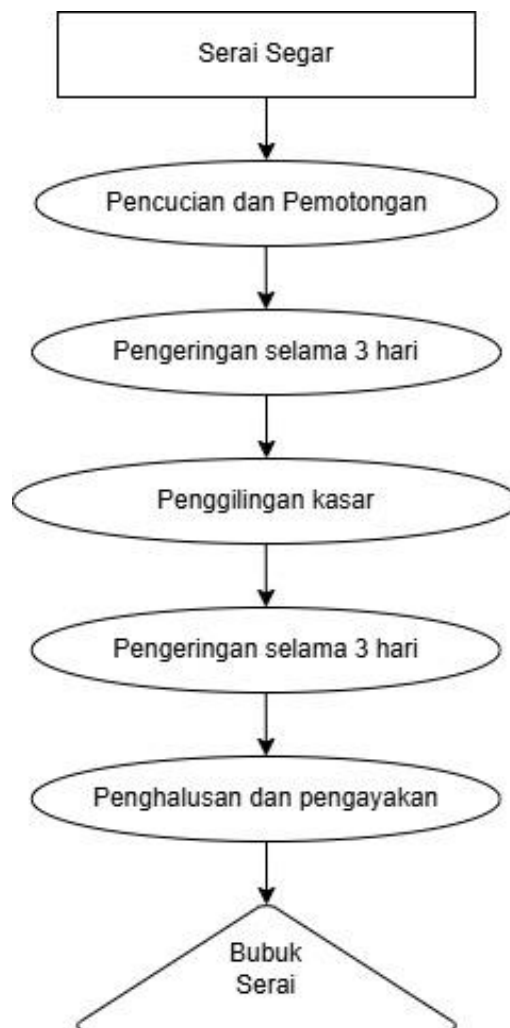
Ulangan (U)	Konsentrasi Penambahan Ekstrak Serai pada Es Puter			
	P0	P1	P2	P3
1	P0U1	P1U1	P2U1	P3U1
2	P0U2	P1U2	P2U2	P3U2
3	P0U3	P1U3	P2U3	P3U3
4	P0U4	P1U4	P2U4	P3U4
5	P0U5	P1U5	P2U5	P3U5

3.2.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi pembuatan bubuk serai, ekstraksi bubuk serai, pembuatan es puter dengan penambahan ekstrak serai sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan untuk pengujian hedonik, *overrun*, resistensi pelelehan, dan antioksidan.

3.2.2.1. Proses Pembuatan Bubuk Serai. Pembuatan bubuk serai dimulai dengan pencucian di bawah air mengalir, kemudian diikuti dengan pemotongan dengan mesin pemotong kertas. Serai yang telah dipotong-potong sepanjang 2 – 3 cm dilembarkan dan dikeringkan dalam dehidrator pada suhu 40°C selama 3 hari.

Tahap selanjutnya berupa penggilingan kasar dengan blender yang diikuti dengan pengeringan kembali selama 3 hari. Bubuk serai pun diperoleh setelah dilakukan penghalusan dan penyaringan dengan ayakan 40 mesh. Diagram alir pembuatan bubuk serai dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Proses Pembuatan Bubuk Serai

3.2.2.2. Proses Pembuatan Ekstrak Serai. Prosedur ekstraksi serai mengacu pada penelitian oleh (Luhurningtyas *et al.*, 2021) dengan modifikasi. Metode yang digunakan berupa metode maserasi. Bubuk serai sebanyak 200 g direndam di dalam etanol 96% sebanyak 1.000 mL secara bertahap. Bubuk serai dimaserasi awal

bersama dengan 750 mL etanol sebelum ditutup dan didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang. Ekstrak pun disaring dengan kain saring, sementara residunya dimaserasi kembali dengan 250 ml etanol 96% dan dibiarkan selama 48 jam. Filtrat kemudian disaring dengan filter kopi dan hasilnya dimasukkan ke dalam *vacuum rotary evaporator* pada suhu 45-55°C untuk dipekatkan lalu hasil ekstrak ditimbang. Diagram alir pembuatan ekstrak serai dapat dilihat pada Ilustrasi 3.



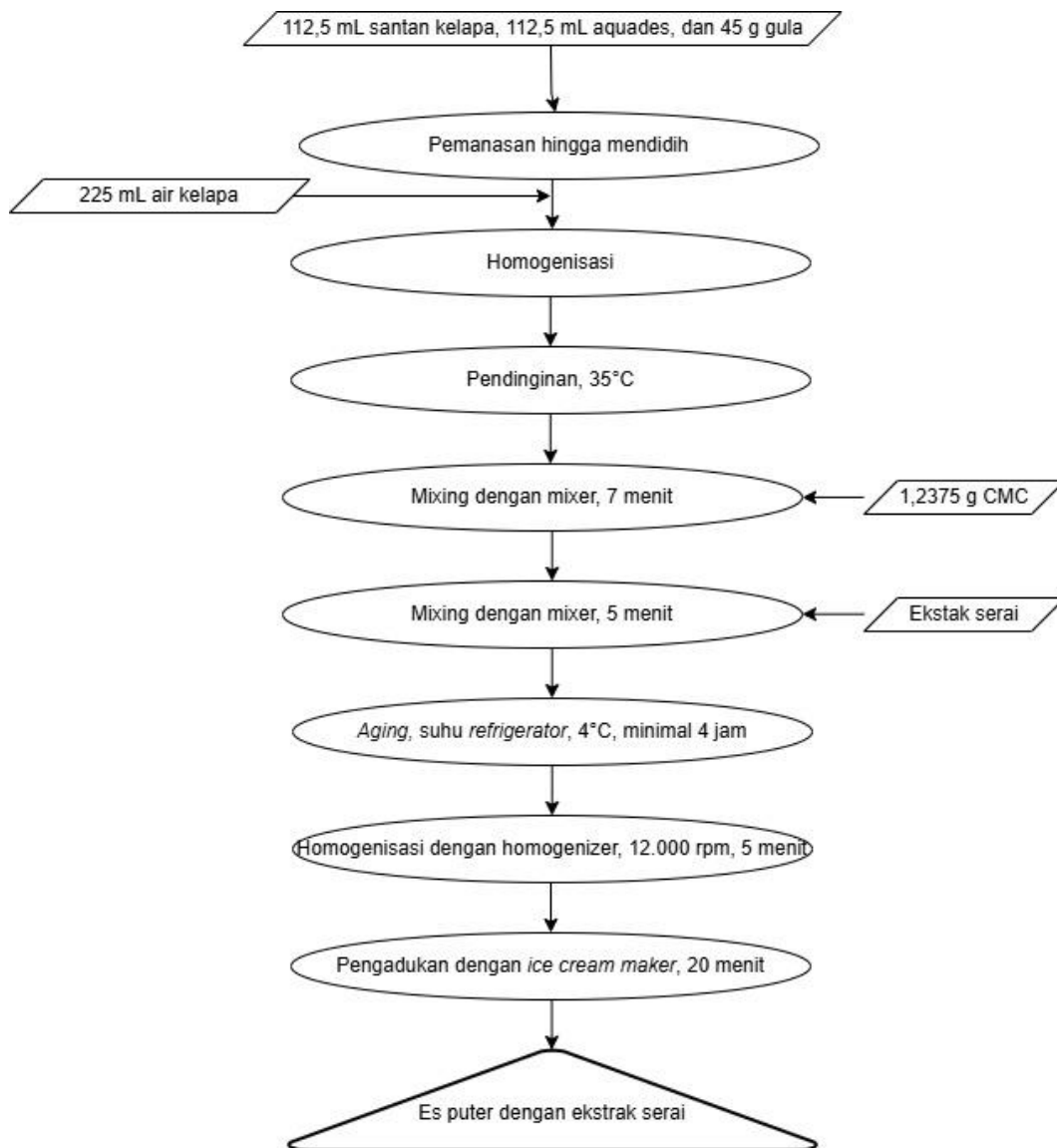
Ilustrasi 3. Proses Pembuatan Ekstrak Serai

3.2.2.3. Proses Pembuatan Es Puter dengan Ekstrak Serai. Pembuatan es puter cup mengacu pada penelitian oleh (Perdani *et al.*, 2017) dengan modifikasi. Sebanyak 45 g gula pasir dilarutkan dalam 112,5 mL santan dan 112,5 mL air mineral dalam panci yang dipanaskan, kemudian dicampur dengan air kelapa muda 225 mL. Campuran tersebut diaduk kemudian didiamkan hingga suhu mencapai

35°C. Adonan es puter tersebut ditambahkan CMC dengan konsentrasi 0,25% secara bertahap dan diaduk dalam *mixer* dengan durasi 7 menit. Tahap selanjutnya adalah penambahan ekstrak serai sesuai perlakuan yang diikuti dengan pengadukan dalam *mixer* selama 5 menit. Adonan tersebut kemudian dimasukkan dalam *refrigerator* selama sekurang-kurangnya 4 jam untuk tahap *aging*. Selanjutnya, dilakukan homogenisasi dengan *homogenizer* selama 5 menit dengan kecepatan 12.000 rpm. Campuran yang sudah homogen pun dimasukkan ke dalam *ice cream maker* yang sebelumnya telah didinginkan selama 30 menit dan diaduk dalam alat tersebut selama 20 menit. Hasil dimasukkan ke dalam wadah kemudian disimpan dalam *freezer*. Komposisi bahan es puter dengan penambahan ekstrak serai dapat dilihat pada Tabel 4. Adapun Ilustrasi pembuatan es puter dengan penambahan ekstrak serai dapat dilihat pada Ilustrasi 4.

Tabel 4. Komposisi Bahan Es Puter dengan Penambahan Ekstrak Serai

Komponen	Perlakuan Penambahan Ekstrak Serai			
	P0	P1	P2	P3
Santan kelapa (ml)	112,5	112,5	112,5	112,5
Air mineral (ml)	112,5	112,5	112,5	112,5
Gula pasir (g)	45	45	45	45
Air kelapa (ml)	225	225	225	225
CMC (g)	1,2375	1,2375	1,2375	1,2375
Ekstrak serai (g)	0	0,992	1,985	2,977



Ilustrasi 4. Proses Pembuatan Es Puter dengan Ekstrak Serai

3.2.3. Pengujian Parameter

3.2.3.1. *Overrun*. Mekanisme uji *overrun* es krim mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Muse dan Hartel (2004), yaitu dengan diukurnya berat adonan es krim dan berat es krim dalam wadah dengan volume yang sama. *Overrun* dihitung sesuai dengan rumus berikut.

Overrun (%)

$$= \frac{\text{Berat adonan es krim dengan volume sama} - \text{berat es krim dengan volume sama}}{\text{berat es krim}} \times 100$$

3.2.3.2. Resistensi Pelelehan. Metode uji resistensi pelelehan es puter mengacu pada penelitian oleh (Ismiyati *et al.*, 2019) dengan modifikasi, yaitu dengan diambilnya 50 g es krim yang telah melalui proses *aging* selama 24 jam kemudian diletakkan di dalam suhu ruang hingga meleleh. Waktu yang berjalan hingga es krim meleleh dicatat sebagai resistensi pelelehan.

3.2.3.3. Mutu Hedonik. Metode uji hedonik mengacu pada penelitian oleh (Ramadhani *et al.*, 2017) dengan modifikasi. Uji hedonik diikuti oleh 25 orang panelis semi terlatih yang akan menilai berdasarkan tingkat kesukaan terhadap parameter yang telah ditetapkan. Parameter uji hedonik yang digunakan adalah warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Panelis diinstruksikan untuk memberi penilaian kesukaan dengan mengacu pada instruksi penilaian yang diberikan. Skor 1 menyatakan sangat tidak suka, skor 2 untuk tidak suka, skor 3 untuk suka, dan skor 4 untuk sangat suka.

3.2.3.4. Uji Status Antioksidan. Metode uji aktivitas antioksidan mengacu pada penelitian oleh (Thamer *et al.*, 2024) dengan modifikasi. Ekstrak Serai dan es puter diambil sebanyak 0,1 g dan ditambahkan etanol 96% hingga 10 menit. Larutan tersebut dimaserai selama 30 menit. Dari larutan induk 10.000 ppm, dibuat larutan sampel dengan konsentrasi yang berbeda, jika konsentrasi terlalu tinggi, maka dilakukan pengenceran lanjutan sesuai kebutuhan. Tiap larutan tersebut dipipet sebanyak 0,2 mL dan ditambahkan larutan DPPH 0,5 mM sebanyak 1 mL dan

dibiarkan selama 30 menit di tempat gelap. Larutan tersebut kemudian diukur serapannya oleh spektrofotometer dengan panjang gelombang 513 nm. Perhitungan persentase inhibisi dikalkulasikan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{abs blanko} - \text{abs sampel}}{\text{abs blanko}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ dicari dengan rumus persamaan regresi linear ($Y = a + bX$) dimana persentase inhibisi 50% dimasukkan ke dalam nilai Y, sementara konsentrasi larutan sebagai absis (X). Konsentrasi larutan ketika persentase inhibisi mencapai 50% menunjukkan nilai IC₅₀.

3.2.4. Analisis Data

Data pengujian *overrun* dan resistensi pelelehan dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dan diuji kembali menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) jika terdapat perbedaan signifikan. Mutu hedonik dianalisis dengan menggunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis*, jika didapatkan perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Adapun data pengujian pengujian antioksidan dianalisis menggunakan metode deskriptif. Analisis data penelitian ini dilakukan menggunakan SPSS 26.0 for Windows dan Microsoft Excel 2021.