

## PENGARUH PERBANDINGAN SUSU KEDELAI DENGAN *WHIPPING CREAM* TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI ES KRIM SUSU KEDELAI BUBUK WORTEL

*The Effect of The Ratio of Soy Milk to Whipping Cream on The Physical and Sensory Characteristics of Soy Milk Ice Cream Carrot Powder*

Yolanda Presilia<sup>1</sup>, I Putu Agus Artawan<sup>2</sup>, Ni Made Elza Diah Sastyari<sup>3</sup>, Lilalita Dian Ayu Fitriyani<sup>4</sup>, Ni Putu Diar Mahayani K<sup>5</sup>, Erline Evangeline Yosephine<sup>6</sup>, Ni Putu Okta Diana Dewi<sup>6</sup>, Magdalena, Rafi Renaldy Tamalea<sup>7\*</sup>

<sup>1234567\*</sup>Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Bali, Indonesia

Alamat koresponden: rafirenaldy@unud.ac.id

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Es krim nabati berbasis susu kedelai berpotensi menjadi alternatif pangan fungsional bebas laktosa, namun sering memiliki keterbatasan pada tekstur dan penerimaan sensori. Penambahan whipped cream diharapkan mampu memperbaiki karakteristik fisik dan sensori produk es krim nabati. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan susu kedelai dengan *whipping cream* terhadap karakteristik fisik dan sensori es krim kedelai wortel serta menentukan perlakuan terbaik yang menghasilkan kualitas produk yang lebih optimal. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan mei-juni 2025 di Laboratorium Pengolahan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Bali. **Metode:** Metode ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu P0 (100% susu kedelai:0% *whipping cream*), P1 (90%:10%), P2 (70%:30%), dan P3 (50%:50%), dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Variabel yang diamati pada jurnal ini meliputi karakteristik fisik (*overrun* dan waktu leleh) serta karakteristik sensori melalui uji skoring dan uji hedonik yang melibatkan 30 panelis semi terlatih. **Hasil:** Berdasarkan hasil nilai *overrun* terendah di diperoleh pada perlakuan P0 sebesar 14,41%, sedangkan nilai tertinggi pada P3 (110,81 menit). Seiring penambahan *whipping cream*, meningkatkan waktu leleh, dengan nilai terendah P0 (14,17 menit) dan tertinggi P3(110,81 menit). Berdasarkan uji sensori, penambahan *whipping cream* mempengaruhi warna, tekstur, *mouthfeel*, dan penerimaan keseluruhan. Berdasarkan analisis PCA, perlakuan P2 (70% susu kedelai; 30% *whipping cream*) menghasilkan es krim dengan karakteristik terbaik, hal tersebut ditandai dengan tekstur yang lembut, *mouthfeel* yang *creamy*, serta tingkat kesukaan panelis tertinggi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan pengembangan produk es krim nabati yang bernutrisi tinggi, bebas laktosa, dan memiliki kualitas sensori yang optimal.

**Kata kunci:** es krim kedelai wortel, karakteristik fisik, karakteristik sensori, susu kedelai, *whipping cream*

## ABSTRACT

**Background:** Plant-based ice cream made from soy milk has the potential to serve as a lactose-free functional food alternative; however, it often exhibits limitations in texture and sensory acceptance. The addition of whipped cream is expected to improve the physical and sensory characteristics of plant-based ice cream products. **Purpose:** This study aimed to evaluate the effect of different ratios of soybean milk to whipping cream on the physical and sensory characteristics of carrot and soybean milk ice cream and to determine the best formulation. **Method:** The research was conducted from May to July 2025 at the food processing laboratory, Faculty of Agricultural Technology, Udayana University. A Completely Randomized Design (CRD) was used with four treatments: P0 (100% Soybean milk:0% whipping cream), P1 (90%:10%), P2 (70%:30%) and P3 (50%:50%), each replicated three times. Observed variables included overrun, melting time, and sensory attributes such as aroma, texture, color, sweetness, mouthfeel, carrot flavor, soybean flavor, and overall acceptance, evaluated using scoring and hedonic tests by 30 semi-trained panelists. **Result:** Results showed that the soybean milk and whipping cream ratio significantly affected overrun, melting time, color, texture, mouthfeel, and overall acceptance. The highest overrun was obtained in P3 (50.10%), while P0 recorded the lowest (14.41%). The melting time increased with higher whipping cream proportions, from 14.17 minutes in P0 to 110.81 minutes in P3. Sensory evaluation revealed significant differences in color, texture, mouthfeel, and overall acceptance, but no significant differences in aroma, sweetness, carrot flavor, and soybean flavor. Principal Component Analysis (PCA) indicated that P2 (70% soybean milk:30% whipping cream) produced the most preferred ice cream, characterized by a soft texture, creamy mouthfeel and the highest acceptance score. These findings suggest that optimizing the ratio of soybean milk and whipping cream can improve the quality and sensory properties of plant-based ice cream.

**Keywords:** *ice cream, physical characteristics, sensory evaluation, soybean milk, whipping cream*

## PENDAHULUAN

Es krim merupakan produk pangan semi-padat yang diproduksi melalui proses pembekuan dan agitasi campuran susu, pemanis, penstabil, pengemulsi, serta perisa (Bororing *et al.*, 2023). Pada negara beriklim tropis seperti Indonesia, produk ini mengalami peningkatan permintaan yang signifikan karena berperan sebagai alternatif penyegar yang efektif untuk menghilangkan dahaga (Budiman, S., & Mela, E., 2025). Data menunjukkan bahwa konsumsi es krim di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, dengan rata-rata konsumsi mencapai 0,5 liter per orang per tahun (Anasari *et al.*, 2022). Menurut Najah *et al.* (2023), es krim merupakan produk turunan susu yang mengandung lemak (10-16%) dan padatan non-lemak. Proses pembuatannya melibatkan pembentukan rongga udara pada campuran es krim sehingga memperoleh volume es krim yang lebih ringan, tidak terlalu padat, dan memiliki tekstur yang

lembut. Namun, sebagian besar es krim yang beredar di pasaran menggunakan susu sapi sebagai bahan utama, yang mengandung laktosa tinggi dan dapat menimbulkan masalah bagi individu dengan kondisi *lactose intolerance* atau alergi susu sapi. Untuk mengatasi hal tersebut, susu kedelai menjadi alternatif yang menarik karena memiliki kandungan protein nabati yang hampir setara dengan susu sapi, rendah lemak jenuh, dan bebas laktosa (Liana *et al.*, 2017). Selain itu, susu kedelai juga kaya akan nutrisi seperti kalsium, fosfor, zat besi, provitamin A, dan Vitamin B kompleks (kecuali B12), seperti disebutkan oleh Marwanti (2013) dalam Hartanti & Sutrawati (2021) sehingga dapat menjadi pilihan yang lebih sehat. Menurut penelitian Khomsatin dan Chintya (2025), nilai rataan kesukaan terhadap rasa susu kedelai sebesar 2,6-3,8 yaitu netral hingga suka.

Dalam upaya meningkatkan daya tarik visual dan nilai gizi es krim berbasis susu kedelai, wortel dipilih sebagai bahan tambahan (Sobari, P., Khairiah, K., & Kiptiyah, S., 2023). Menurut Suojala, wortel merupakan salah satu makanan yang kaya akan beta-karoten, memiliki kandungan beta-karoten yang lebih tinggi dibandingan sayuran lainnya yaitu sebesar  $9600\mu$ , sedangkan pada sayuran lain seperti brokoli sebesar  $1449\mu$  dan melon sebesar  $3575\mu$  (Azkanni'am *et al.*, 2022). Akan tetapi, susu kedelai memiliki kandungan lemak yang rendah, sehingga diperlukan penambahan sumber lemak seperti *whipping cream* untuk memperbaiki tekstur dan stabilitas es krim. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan *whipping cream* dapat meningkatkan nilai *overrun* dan memperlambat waktu leleh es krim, sehingga menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih lembut dan stabil (Febiana *et al.*, 2019). Kandungan lemak es krim terlalu rendah akan membuat kristal es besar dan tekstur lebih kasar serta terasa lebih dingin (Winara *et al.*, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan susu kedelai dengan *whipping cream* terhadap karakteristik fisik meliputi *overrun* dan waktu leleh serta sensori es krim kedelai wortel serta menentukan perlakuan terbaik berdasarkan perbandingan susu kedelai dan *whipping cream* yang menghasilkan es krim dengan kualitas optimal.

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Gedung Agrokompleks Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2025 sampai dengan bulan Juni 2025.

## Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kacang kedelai yang diperoleh dari pedagang sayur di Desa Panjer, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, wortel pedagang sayur di Desa Panjer, Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar, gula pasir, SP (*Surfactant Powder*) merk Koepoe-Koepoe, tepung maizena merk Maizenaku, *whipping cream powder* merk KIS, kuning telur, *vanilla powder* merk Koepoe-Koepoe, dan air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *tray*, *food dehydrator*, *freezer*, kompor gas, timbangan analitik merk Shimadzu, blender merk Phillips, *mixer* merk Philips panci, *bowl*, spatula, *whisk*, cetakan/wadah, saringan *cloth* 120 mesh, ayakan 60 mesh, pisau, dan sendok. Selain itu terdapat alat yang digunakan untuk analisis/uji, meliputi *stopwatch*, penggaris, *cup* 100 ml, *thinwall*, dan sendok.

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi *whipping cream* dan susu kedelai yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu:

$P_0 = 0\% \text{ Whipping Cream} : 100\% \text{ Susu Kedelai}$

$P_1 = 10\% \text{ Whipping Cream} : 90\% \text{ Susu Kedelai}$

$P_2 = 30\% \text{ Whipping Cream} : 70\% \text{ Susu Kedelai}$

$P_3 = 50\% \text{ Whipping Cream} : 50\% \text{ Susu Kedelai}$

Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan.

## Prosedur Penelitian

Tahap prosedur penelitian meliputi tiga tahap, yaitu tahap pembuatan susu kedelai, tahap pembuatan bubuk wortel, dan tahap pembuatan *Ice Cream* susu kedelai bubuk wortel.

### Pembuatan Susu Kedelai (*Masyhura et al., 2018*)

Pembuatan susu kedelai dimulai dengan mencuci kacang kedelai di bawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah bersih, kacang kedelai direndam selama 6–8 jam, lalu ditiriskan. Kulit ari kacang kedelai kemudian dikupas hingga bersih.

Kacang kedelai yang telah dikupas digiling menggunakan blender dengan perbandingan air 1:2. Selanjutnya, campuran tersebut direbus hingga mendidih, lalu ampas kedelai dipisahkan dari air rebusan. Terakhir, susu kedelai didinginkan hingga mencapai suhu sekitar 50°C

### **Pembuatan Bubuk Wortel (Kamel *et al.*, 2022) yang Dimodifikasi**

Pembuatan bubuk wortel diawali dengan wortel disortasi dan dicuci menggunakan air mengalir. Setelah dicuci, wortel dikupas untuk menghilangkan pangkal dan kulit. Wortel yang telah dikupas kemudian dipotong dengan ketebalan 0,25 cm untuk meningkatkan luas permukaan. Potongan wortel selanjutnya menjalani proses pendahuluan, yaitu *hot water blanching* pada suhu 75°C selama 4 menit kemudian didinginkan. Setelah itu, dilakukan pengeringan pada suhu 55°C selama 12 jam menggunakan *food dehydrator*. Potongan wortel kering kemudian akan dihaluskan menggunakan *blender* dan dilanjutkan dengan proses pengayakan menggunakan ayakan 60 mesh untuk memisahkan fraksi kasar dan menghasilkan bubuk wortel.

### **Pembuatan Es Krim Susu Kedelai Bubuk Wortel (Panjaitan *et al.*, 2024 dan Rajarajan, 2019) yang Dimodifikasi**

Pembuatan es krim susu kedelai dengan bubuk wortel dimulai dengan penimbangan bahan secara terpisah, yaitu susu kedelai, krim kocok, dan bahan lainnya. Susu kedelai dipanaskan hingga 65°C sebagai tahap awal, sementara tepung jagung, gula, vanila, dan kuning telur dihomogenisasi menggunakan pengocok. Kedua campuran tersebut kemudian digabungkan dan dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 30 detik dengan pengadukan agar tidak menggumpal. Setelah suhu turun sekitar 30°C, bubuk wortel dan krim kocok dicampurkan dengan mixer untuk menjaga kandungan beta-karoten dan menghasilkan adonan yang lembut dan mengembang. Selanjutnya, adonan didinginkan pada suhu 4°C selama 4 jam (proses *aging*), lalu dicampur dengan surfaktan dan dihomogenisasi selama 15 menit hingga volumenya meningkat dua kali lipat. Adonan kemudian dibekukan pada -21°C selama 3 jam, proses yang diulang tiga kali untuk memaksimalkan pembentukan busa. Tahap akhir adalah *hardening*, di mana es krim dibekukan selama 24 jam sebelum dilakukan uji kualitas fisik, kimia, dan sensorik.

### **Parameter yang Diamati**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi karakteristik fisik, yaitu *overrun* dan waktu meleleh, serta karakteristik sensori es krim. *Overrun*, yang mengukur peningkatan

volume es krim akibat udara yang terjebak selama proses pengadukan (Nuryadi *et al.*, 2019), dihitung dengan membandingkan volume campuran sebelum dan setelah pembekuan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{Volume Es Krim} - \text{Volume Adonan}}{\text{Volume Adonan}} \times 100\%$$

Menurut Nugroho dan Kusnadi (2015); Trivana dan Wungkana (2019), waktu leleh ditentukan dengan cara ditimbang 10 g es krim, dibekukan selama sehari, lalu diletakkan di atas kawat jaring pada suhu ruangan hingga meleleh sepenuhnya, dengan durasi meleleh diukur menggunakan stopwatch. Evaluasi sensori dilakukan oleh 30 panelis yang telah dilatih sebagian untuk menilai atribut kualitas produk seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan sensasi di mulut melalui penilaian skor, serta kesukaan keseluruhan (hedonik) pada skala 1 hingga 6 berdasarkan preferensi produk.

## Analisis Data

Hasil pengujian karakteristik fisik berupa nilai *overrun* (%) dan waktu leleh (menit) dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) menggunakan bantuan *software* Minitab 17 untuk mengetahui tingkat pengaruh perlakuan terhadap karakteristik fisik es krim susu kedelai dengan bubuk wortel pada taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat pengaruh nyata (*p-value* < 0,05), selanjutnya dilakukan uji lanjut, yaitu uji beda nyata terkecil (Fisher's LSD/*Least Significant Difference*) untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan. Data evaluasi sensori dalam bentuk skor untuk warna, aroma, rasa, tekstur, sensasi di mulut, dan penilaian hedonik (penerimaan keseluruhan) untuk semua perlakuan dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0.05$ ) menggunakan perangkat lunak SPSS versi 23. Jika terdapat efek yang signifikan, uji lanjut Duncan dilakukan untuk menentukan perbedaan nyata antara perlakuan. Selain itu, data penilaian sensoris uji scoring juga dianalisis dengan PCA (*Principal Component Analysis*) menggunakan perangkat lunak XLSTAT untuk mengidentifikasi profil sensorik dominan dan intensitasnya berdasarkan persepsi panelis, hasilnya disajikan melalui grafik biplot.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Fisik

Adapun hasil pengujian karakteristik fisik berupa nilai *overrun* dan waktu leleh es krim susu kedelai dengan bubuk wortel pada perlakuan perbandingan konsentrasi *whipping cream* dan susu kedelai tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perbandingan konsentrasi *whipping cream* dan susu kedelai terhadap karakteristik fisik *overrun* (%) dan waktu leleh (menit) es krim susu kedelai dengan bubuk wortel

Perlakuan	<i>Overrun</i> (%)	Waktu Leleh (menit)
P0 (0 % <i>whipping cream</i> : 100 % susu kedelai)	14,41 ± 0,63 <sup>d</sup>	14,17±4,01 <sup>d</sup>
P1 (10 % <i>whipping cream</i> : 90 % susu kedelai)	20,17 ± 0,76 <sup>c</sup>	28,32±2,84 <sup>c</sup>
P2 (30 % <i>whipping cream</i> : 70 % susu kedelai)	33,37 ± 0,60 <sup>b</sup>	53,74±1,25 <sup>b</sup>
P3 (50 % <i>whipping cream</i> : 50 % susu kedelai)	50,10 ± 0,95 <sup>a</sup>	110,81±5,37 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada  $p = 0,05$

### 1. *Overrun* (%)

Tabel 1 menunjukkan bahwa P0 memiliki rata-rata nilai *overrun* terendah yaitu sebesar 14,41 %, diikuti dengan P1 yang memiliki rata-rata sebesar 20,17 %, kemudian P2 yang memiliki rata-rata sebesar 33,37 %, dan terakhir P3 yang memiliki rata-rata nilai *overrun* tertinggi yaitu sebesar 50,10 %. Hasil tersebut menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan nilai *overrun* es krim seiring dengan besarnya persentase *whipping cream* yang digunakan. Hasil ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aritonang *et al* (2019) bahwa semakin besar penambahan *whipping cream* dapat secara signifikan meningkatkan *overrun* pada es krim sinbiotik. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Febiana *et al.*, (2019) juga menunjukkan korelasi positif, di mana semakin besar konsentrasi *whipped cream* yang digunakan dapat meningkatkan nilai *overrun* es krim kedelai hitam. Shoheh *et al.*, (2019) dalam penelitiannya juga melaporkan tren yang sama di mana semakin tinggi taraf penggunaan *whipping cream* mampu menghasilkan nilai *overrun* es krim ubi jalar ungu yang tinggi juga.

Besarnya konsentrasi *whipping cream* yang digunakan dapat meningkatkan kadar lemak es krim. Hal itu dikarenakan *whipping cream* merupakan sumber lemak utama dengan kandungan lemak 30-40 % (Dabo *et al.*, 2024; Shin *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2019). Febiana

*et al.*, (2019) melaporkan bahwa semakin banyak *whipping cream* yang ditambahkan pada maka semakin tinggi juga kadar lemak es krim kedelai hitam yang dihasilkan. Kadar lemak yang tinggi pada *whipping cream* mampu berpengaruh terhadap nilai *overrun* dikarenakan adanya kemampuan membentuk struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap air dan udara menjadi lebih besar sehingga adonan es krim akan mengembang. Sebaliknya, pada perlakuan tanpa adanya *whipping cream* pada proses pembuatan es krim susu kedelai dengan bubuk wortel, nilai *overrun* yang diperoleh relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kandungan lemak dalam adonan yang berperan sebagai *stabilizer* menyebabkan udara yang terperangkap selama proses pembuatan es krim mudah keluar dan menyebabkan volume es krim menjadi lebih padat dan tidak mengembang.

Nilai *overrun* merupakan indikator mutu penting yang menunjukkan jumlah udara yang terperangkap di dalam campuran es krim akibat terjadinya reaksi agitasi. Semakin tinggi nilai *overrun* maka semakin baik pula kualitas es krim karena berhubungan dengan waktu leleh dan tekstur akhirnya (Chandra *et al.*, 2017 dalam Iznillah, 2021). Hal itu diperjelas oleh Warren dan Hartel (2018) bahwa es krim dengan *overrun* tinggi memiliki ketahanan leleh yang baik. Menurut SNI (01-3713-1995) tentang Syarat Mutu Es Krim, dinyatakan bahwa standar *overrun* es krim yang baik dalam skala industri rumah tangga berkisar antara 35-50%. Berdasarkan hasil nilai rerata nilai *overrun* es krim susu kedelai dengan bubuk wortel, perlakuan konsentrasi *whipping cream* sebesar 50% dan susu kedelai 50% (P3) telah memenuhi syarat mutu es krim menurut SNI, sedangkan perlakuan lainnya belum memenuhi standar. Rendahnya nilai *overrun* es krim pada ketiga perlakuan lainnya (kurang dari 35-50% untuk industri rumah tangga) diduga karena proses pengadukan atau agitasi yang kurang optimal sehingga mengakibatkan proses penangkapan udara pada adonan es krim juga tidak maksimal.

## 2. Waktu Leleh (menit)

Tabel 1 menunjukkan bahwa P0 memiliki waktu leleh terendah yaitu selama 14,17 menit/g, diikuti oleh P1 selama 28,32 menit/g, kemudian P2 selama 53,74 menit/g, dan P3 selama 110,81 menit/g dengan waktu leleh tertinggi. Data tersebut menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi *whipping cream*, maka resistansinya akan meningkat dan waktu leleh es krim semakin lama. Hasil tersebut sudah sesuai dengan penelitian Liu *et al.*, (2022) bahwa tingginya lemak pada es krim mampu menahan pencairan es krim sehingga semakin besar konsentrasi *whipping cream* pada es krim maka waktu lelehnya semakin lama. Sumber lemak utama dalam pembuatan es krim adalah *whipping cream*, yang dimana lemak memiliki

peran penting dalam membentuk struktur es krim yang stabil serta memperlambat proses pencairan. *Whipping cream* memiliki kandungan lemak berkisar antara 18 % hingga 35 %. Semakin banyak konsentrasi *whipping cream* yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar lemak pada es krim.

Berdasarkan SNI 01-3713-1995, es krim yang ideal memiliki waktu leleh dalam rentang 15 hingga 20 menit. Berdasarkan hasil waktu es krim kedelai wortel, semua perlakuan tidak memenuhi syarat mutu es krim sesuai SNI. Es krim dengan perlakuan P0 memiliki waktu leleh dibawah standar SNI, hal tersebut diduga karena tidak adanya *whipping cream* pada es krim yang menyebabkan es krim cepat meleleh. Sedangkan waktu leleh perlakuan P1, P2, dan P3 melebih standar SNI, hal tersebut diduga karena konsentrasi *whipping cream* yang digunakan berperan terhadap peningkatan nilai *overrun*, yaitu volume udara yang terperangkap dalam es krim. Es krim yang memiliki nilai *overrun* tinggi akan lebih stabil secara termal karena udara yang terperangkap akan memperlambat laju perpindahan panas. Penjelasan ini didukung oleh Aulia *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa viskositas adonan sangat mempengaruhi waktu leleh es krim. Semakin tinggi viskositas adonan, maka semakin banyak udara yang dapat terperangkap, sehingga nilai *overrun* meningkat dan peleahan es krim berlangsung lebih lambat.

### Evaluasi Sensori

Tabel 2. Nilai rata- rata uji skoring dan hedonik

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa Kedelai	Rasa Manis	Mouthfeel	Hedonik PK
P0 (0%)	5,80±0,484a	3,63±1,520a	3,87±1,570ab	4,43±1,524a	4,80±0,925a	3,43±1,251b	4,30±1,208c
P1 (10%)	3,97±1,033b	3,17±1,416ab	3,77±1,165c	4,30±1,236ab	4,60±1,070a	4,13±1,074a	4,00±1,259c
P2 (30%)	3,60±0,894b	3,30±1,368ab	4,33±1,493ab	4,13±1,224ab	4,73±0,944a	4,53±1,456a	4,93±1,015a
P3 (50%)	2,23±1,194c	3,00±1,438c	4,37±1,542a	3,77±1,406c	4,47±1,383a	4,50±1,757a	4,73±0,980a

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

### Uji Skoring

#### Warna

Pada tabel nilai rata-rata uji skoring menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan antara *whipping cream* dan susu kedelai memberikan pengaruh signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap tingkat kecerahan warna orange, dengan rata-rata nilai berkisar antara 2,23 hingga 5,80. Perlakuan P0 menunjukkan hasil tertinggi yaitu sebesar 5,80 dikarenakan adanya pigmen karotenoid pada

wortel menyebabkan warna *orange* yang cerah dan dominan (Chodijah *et al.*, 2019). P1 dan P2 menunjukkan nilai rata-rata yang tidak signifikan, sedangkan P3 memberikan hasil angka terendah yaitu sebesar 2,23 dengan tampilan warna yang lebih pucat. Kondisi tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh kandungan lemak susu dalam *whipping cream* yang membentuk globula lemak bersama gelembung udara yang menyebarkan cahaya secara kuat, sehingga tampilan es krim terlihat pucat (Liu *et al.*, 2022)

### Aroma

Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan antara *whipping cream* dan susu kedelai tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ( $p > 0,05$ ) terhadap karakteristik aroma. Nilai rata-rata skor aroma berada pada rentang 3,00 hingga 3,63. Perlakuan memberikan skor tertinggi sebesar 3,63. P2 memiliki nilai sebesar 3,60 yang menunjukkan aroma mirip dengan P0. Untuk P1 memiliki nilai sebesar 3,17, sedangkan P3 memiliki nilai terendah yaitu sebesar 3,00. Hal ini disebabkan karena susu kedelai memiliki karakteristik aroma “*beany*” atau “*muddy*” yang dikenal sebagai *off flavor* karena keberadaan senyawa seperti aldehida dan keton sehingga sedikit langu (Gorman *et al.*, 2023). Kondisi ini juga disebabkan karena dominasi komponen susu kedelai yang menyumbang aroma “*beany*” yang dikenal sebagai *off flavor* yang secara substansial menurunkan preferensi aroma. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wang *et al.*, (2023) yang menjelaskan bahwa es krim berbasis kedelai dengan sumber lemak non premium memiliki intensitas *off flavor* lebih kuat dan skor aroma yang lebih rendah dibandingkan es krim dengan *whipping cream* atau minyak kedelai premium.

### Tekstur

Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan antara *whipping cream* dan susu kedelai tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $p > 0,05$ ) terhadap penilaian tekstur pada es krim kedelai wortel. Skor rata-rata uji scoring tekstur berada dalam kisaran 3,77 sampai 4,37, dengan nilai tertinggi diperoleh pada P3 sebesar 4,37 yang tidak berbeda nyata dengan P2 sebesar 4,33 dan P0 sebesar 3,87. Sementara itu nilai rata-rata terendah ditemukan pada P1 yakni sebesar 3,77 dan nilainya tidak berbeda signifikan dengan P0, P2, dan P3. Secara umum, penambahan *whipping cream* yang lebih besar cenderung menghasilkan tekstur es krim yang lebih lembut. Hasil ini sesuai dengan pendapat Parera *et al.*, (2018) yang menjelaskan bahwa kelembutan es krim erat kaitanya dengan viskositas adonan, karena semakin tinggi viskositas maka kandungan air dalam adonan semakin berkurang sehingga tekstur menjadi lebih halus. Pada perlakuan P0 dan P1, kelembutanya relatif rendah karena konsentrasi *whipping cream* yang

sedikit sehingga kadar lemak tidak mampu menahan air dan udara dengan baik dan akhirnya menghasilkan tekstur es krim yang agak kasar. Menurut Anasari *et al.*, (2022) kadar lemak yang rendah membuat tekstur es krim tidak sehalus sehingga tingkat kesukaan panelis juga menurun.

### Rasa Kedelai

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil analisis sidik ragam perbandingan *whipping cream* dan susu kedelai berpengaruh tidak nyata ( $p>0,05$ ) terhadap skoring rasa kedelai es krim. Nilai rata-rata skoring rasa kedelai berkisar antara 3,77 hingga 4,43. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dengan skor sebesar 4,43, sedangkan nilai terendah tercatat pada P1 dengan skor 3,77. Dari hasil ini terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi *whipping cream*, rasa khas kedelai dalam es krim justru semakin berkurang. Kondisi ini dapat dijelaskan karena rasa gurih dari *whipping cream* lebih dominan, sehingga menutupi cita rasa kedelai yang seharusnya muncul (Shoheh *et al.*, 2019).

### Rasa Manis

Berdasarkan analisis sidik ragam, variasi perbandingan *whipping cream* dan susu kedelai tidak memberikan berpengaruh signifikan ( $p>0,05$ ) terhadap tingkat rasa manis es krim. Nilai rata-rata tingkat kemanisan berada pada kisaran 4,47 - 4,80. Perlakuan P0 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,80, kemudian disusul oleh P2 dengan skor 4,73, yang menunjukkan tingkat rasa manis yang cukup kuat. P1 mendapatkan skor 4,60 yang relatif serupa dengan P0, sedangkan P3 mencatat nilai terendah sebesar 4,47. Secara keseluruhan, selisih tingkat manis antar perlakuan tergolong kecil, yang menunjukkan bahwa semua sampel masih cenderung memiliki cita rasa manis dominan. Diduga hal tersebut terjadi karena es krim mulai meleleh saat proses penyajian, sehingga rasa manis menjadi lebih terasa. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Achyadi (2020) yang menyatakan bahwa penerimaan konsumen terhadap es krim sangat dipengaruhi oleh tingkat rasa yang ditimbulkan.

### Mouthfeel

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan antara *whipping cream* dan susu kedelai berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap tingkat *mouthfeel creamy* pada es krim. Rata-rata skor berada pada rentang 3,43-4,53. Perlakuan P2 mendapatkan skor tertinggi yaitu 4,53, hampir sama dengan P3 yang mencapai skor nilai sebesar 4,50, kemudian disusul oleh P1 sebesar 4,10, sementara nilai diperoleh P0 dengan skor 3,43. Tekstur *mouthfeel* es krim dipengaruhi oleh kandungan lemak yang digunakan, karena lemak dapat meningkatkan

kelembutan tekstur (Anasari *et al.*, 2022). Semakin tinggi jumlah konsentrasi *whipping cream* yang ditambahkan, maka semakin lembut dan *creamy* hasil es krim yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan distribusi globula lemak yang, sehingga mampu menahan udara lebih banyak di dalam adonan dan menjadikan tekstur lebih lembut (Shoheh *et al.*, 2019).

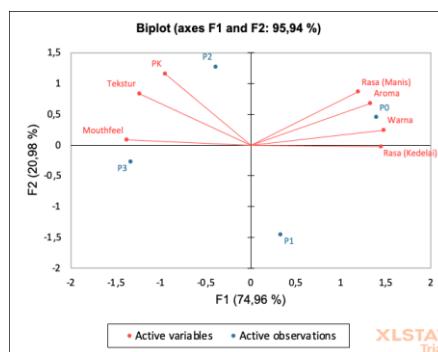
## Uji Hedonik

### Penerimaan Keseluruhan

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil analisis sidik ragam perbandingan *whipping cream* dan susu kedelai berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap penerimaan keseluruhan, dimana skor rata-rata penilaian panelis berada pada kisaran 4,00 hingga 4,93. Nilai tertinggi dicapai oleh P2 dengan skor 4,30 dan P1 menjadi yang terendah dengan skor 4,00. Hasil ini memperlihatkan kecenderungan panelis lebih menyukai es krim dengan konsentrasi *whipping cream* yang lebih tinggi, khususnya pada P2 dan P3. Produk dengan perlakuan tersebut dinilai memiliki tekstur lebih baik dan cita rasa yang lebih sesuai. Temuan ini sejalan dengan laporan Chang *et al.*, (2025) dan Rolon *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa kandungan lemak susu pada *whipping cream* mampu meningkatkan kualitas tekstur es krim, memberikan sensasi lembut, *creamy* dan stabil terhadap pembentukan kristal (Chang *et al.*, 2025; Rolon *et al.*, 2017).

### Analisis PCA (Principal Component Analysis)

Hasil analisis Principal Component Analysis (PC) yang divisualisasikan dalam bentuk grafik bipolat dilampirkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Transformasi hasil analisis PCA (*Principal Component Analysis*) dalam bentuk grafik biplot

Gambar 1 menunjukkan adanya perbedaan profil sensoris pada masing-masing perlakuan es krim. P2 teridentifikasi memiliki ciri tekstur yang lebih lembut, mouthfeel yang lebih creamy, dan memperoleh tingkat penerimaan keseluruhan terbaik. Panelis menilai bahwa

atribut sensoris pada P2 lebih menonjol dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaliknya, P0 lebih kuat pada rasa manis, aroma khas kedelai, serta warna *orange* yang lebih dominan. Pada P1 atribut yang paling terlihat adalah rasa nutty khas kedelai yang lebih menonjol dibandingkan perlakuan lain. Temuan ini menguatkan bahwa perbedaan komposisi *whipping cream* dan susu kedelai sangat mempengaruhi karakteristik sensoris es krim yang dihasilkan.

## SIMPULAN

Perlakuan perbandingan susu kedelai : *whipping cream* berpengaruh nyata ( $p<0.05$ ) terhadap warna *orange*, *mouthfeel creamy*, dan penerimaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh nyata ( $p>0.05$ ) terhadap aroma khas kedelai, rasa *nutty*, rasa manis, dan tekstur lembut. Perlakuan P2 (70% susu kedelai : 30% *whipping cream*) dipilih sebagai perlakuan terbaik dengan karakteristik warna *orange* lemah (3,6), *mouthfeel creamy* kuat (4,53), penerimaan keseluruhan (4,93), aroma khas kedelai lemah (3,3), rasa *nutty* agak kuat (4,13), rasa manis kuat (4,73), tekstur lembut (4,33), *overrun* 33,37%, dan waktu leleh 53,74 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, N. S., & Hervelly. (2020). Perbandingan Sari Kacang Kedelai Dengan Bubur Umbi Bit Dan Konsentrasi Santan Terhadap Karakteristik Es Krim Nabati. *Pasundan Food Technology Journal*, 7(2), 57–64. <https://doi.org/10.23969/pftj.v7i2.2980>
- Anasari, R., Nur, B. M., & Noviasari, S. (2022). Karakteristik Sensori Es krim Nabati Berbahan Dasar Susu Kedelai dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 401–409. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20143>
- Aritonang, S. N., Roza, E., & Rossi, E. (2019). The effect of whippy cream adding on the quality of frozen soyghurt as symbiotic ice cream. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 287(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/287/1/012029>
- Aulia, S., Rizqiati, H., & Nurwantoro. (2019). Pengaruh Substitusi Kefir Terhadap Sifat Fisik, Khamir Dan Hedonik Es Krim. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 192–198.
- Azkanni'am, M., Hastuti, A. D., Mufidah, N., & Retnaningsih, D. (2022). Implementasi Pembuatan Dan Pemasaran Produk Hic (Healthy Ice Cream) Berbasis Sayur Dari Wortel Di Semarang Barat. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 425–431. <https://doi.org/10.31004/cdj.v3i2.3816>

Bororing, C. E., Oessoe, Y. Y. E., & Ludong, M. M. (2024). Penggunaan Susu Kedelai Sebagai Substitusi Susu Sapi Pada Pengolahan Es Krim Kelapa ( *Cocos nucifera L.* ). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal*, 14(2), 136–141. <https://ejournal.unsat.ac.id/v3/index.php/teta/article/view/50302>

Budiman, S., & Mela, E. (2025). Strategy for Achieving Production Target in Bakery Sejahtera Using the Fishbone Diagram. *Indonesian Journal Of Food Technology*, 4(1), 98-114. doi:10.20884/1.ijft.2025.4.1.15007

Chandra, R., Herawati, N., & Zalfiatri, Y. (2017). Pemanfaatan Susu Full Cream Dan Minyak Sawit Merah Dalam Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*). *JOM Faperta UR*, 4(1), 3–7.

Chang, W., Li, K., Qi, X., & Meng, Z. (2025). Formulation strategies, texture improvement, and sensory perception of healthy ice cream: A review. *Food Chemistry*, 144015. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.144015>

Chodijah, Netti Herawati, & Akhyar Ali. (2019). Pemanfaatan Wortel (*Daucus Carota L.*) dalam Pembuatan Eskrim Dengan Penambahan Jeruk Kasturi(*Citrus Microcarpa B.*). *Universitas Riau*, 18(1), 25–38.

Dabo, K. F., Chéné, C., Fameau, A. L., & Karoui, R. (2024). Whipping Creams: Advances in Molecular Composition and Nutritional Chemistry. *Molecules*, 29(24). <https://doi.org/10.3390/molecules29245933>

Febiana, A. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Whipped Cream Terhadap Sifat Fisik Dan Sensoris Es Krim Kedelai Hitam.*

Gorman, M., Moss, R., & McSweeney, M. B. (2023). Sensory perception of ice cream and plant-based alternatives evaluated blinded and with ingredient lists. *Food and Humanity*, 1, 1267-1273. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2023.09.028>

Hartanti, D. Y., & Sutrawati, M. (2021). Upaya Pemberdayaan Masyarakat Melalui Produksi Dan Pemasaran Susu Kedelai. *Tribute : Journal Of Community Services*, 2(2), 71–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/tribute.2.2.71-77>

Iznilliah, W. (2021). Perbandingan Overrun, Daya Leleh, dan Protein Berbagai Es Krim. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal* , 3(1), 34–43.

Kamel, D. G., Hammam, A. R. A., Nagm El-diin, M. A. H., Awasti, N., & Abdel-Rahman, A. M. (2023). Nutritional, antioxidant, and antimicrobial assessment of carrot powder and its application as a functional ingredient in probiotic soft cheese. *Journal of Dairy Science*, 106(3), 1672–1686. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22090>

Khomsatin, S., & Ayu Chintya, S. (2025). Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Susu Kedelai Dengan Penambahan Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging. *Jurnal Crystal : Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 7(1), 100–107. <https://doi.org/10.36526/jc.v7i1.4988>

Liana, Ayu Dewi, F., & Rahmayuni. (2017). Pemanfaatan Susu Kedelai Dan Ekstrak Umbi Bit Dalam Pembuatan Es Krim. *Journal Jom Faperta*, 4(2), 1–10.

Liu, X., Sala, G., & Scholten, E. (2022). Effect of fat aggregate size and percentage on the melting properties of ice cream. *Food Research International*, 160(July), 111709. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111709>

Masyhura.M.D, Nusa Iqbal Mhd, & Prasetya Dicky. (2018). Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah ( *Hylocereus polyrhizus* ) Pada Pembuatan Susu Kedelai ( *Hylocereus polyrhizus* ) Application Of The Rind Extract Of *Hylocereus polyrhizus* On Making Soybean Milk. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 2(1), 5–13. DOI: <https://doi.org/10.30596/agrintech.v2i1.2544>

Najah, S., Lubis, Y. M., & Noviasari, S. (2023). Karakteristik Es Krim Berbahan Dasar Susu Kedelai dan Uwi Ungu (*Discorea alata L.*) dengan Penambahan Karagenan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian*.

Nugroho, Y. A., & Kusnadi, J. (2015). Aplikasi Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Es Krim. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1263–1271.

Nuryadi, A. M., Silaban, D. P., Manurung, S., & dan Apriyani, S. W. (2019). Pemanfaatan Buah Matoa Sebagai Cita Rasa Es Krim Yang Baru (POMETIA PINNATA FROST.). *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 11(2), 55–62.

Panjaitan, R. G. P., Septiani, U. R., Rahmah, A., Lorensa, S. M., Mandasari, J., Tumiang, K. I., Setiyawati, N., Yenni, Y., Reza, M., & Nurhuda, N. (2024). Workshop on Making Coconut Milk Ice Cream as a Business Opportunity for PKK Women in Sungai Itik Village. *International Journal of Public Devotion*, 7(1), 21–29.

Parera, N. T., Bintoro, V. P., & Rizqiati, H. (2018). Sifat Fisik dan Organoleptik Gelato Susu Kambing Dengan Campuran Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 40–45.

Rajarajan, G. (2019). Development of Carotene Enriched Functional Ice Cream. *International Journal of Livestock Research*, 9(0), 1. <https://doi.org/10.5455/ijlr.20180711110826>

Rolon, M. L., Bakke, A. J., Coupland, J. N., Hayes, J. E., & Roberts, R. F. (2017). Effect of fat content on the physical properties and consumer acceptability of vanilla ice cream. *Journal of Dairy Science*, 100(7), 5217–5227. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12379>

Shin, J. A., Hong, Y. J., & Lee, K. T. (2021). Development and physicochemical properties of low saturation alternative fat for whipping cream. *Molecules*, 26(15). <https://doi.org/10.3390/molecules26154586>

Shoheh, A., Sampurno, A., & Fitriana, I. (2019). Variasi Taraf Penggunaan Whipping Cream Pada Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Variations in the Level of Use of Whipping Cream in Making

Purple Sweet Potato Ice Cream (*Ipomea batatas* L.) O. *Universitas Semarang*, 50, 1–8.  
<https://repository.usm.ac.id/files/journalmhs/D.111.14.0010-20190305102329.pdf>

SNI 01-3713-1995. Standar Nasional Indonesia (SNI). Es Krim. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Sobari, P., Khairiah, K., & Kiptiyah, S. (2023). The Effect of Adding Barley Flour (*Setaria italica* L.) on Sago Cookies Products (*Metroxylon Sp.*) as an Innovation in Local Food Products. *Indonesian Journal Of Food Technology*, 2(2), 165-182. doi:10.20884/1.ijft.2023.2.2.10017

Trivana, L., & Wungkana, J. (2019). Substitusi Lemak Susu dengan Virgin Coconut Oil terhadap Mutu Es Krim. *Buletin Palma*, 20(2), 101–109.

Wang, Y., Evangelista, R., Scaboo, A., Gruen, I., Bancroft, M., & Vardhanabhuti, B. (2023). Physical and sensory properties of soy-based ice cream formulated with cold-pressed high oleic low linolenic soybean oil. *Journal of Food Science*, 88(6), 2629-2641. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16587>

Wang, Y., Yuan, D., Li, Y., Li, M., Wang, Y., Li, Y., & Zhang, L. (2019). Thermodynamic and whipping properties of milk fat in whipped cream: A study based on DSC and TD-NMR. *International Dairy Journal*, 97, 149–157. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.05.008>

Wangsaputri, G. T., Putra, I. G. A. M., Putri, M. R. M., & Sutisna, A. R. (2024). Characteristics of Ice Cream Innovation Based On Soy Whey and Dragon Fruit Peel Puree and Its Potential as a Functional Food. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 6(1), 8. <https://doi.org/10.33555/jffn.v6i1.161>

Warren, M. M., & Hartel, R. W. (2018). Effects of Emulsifier, Overrun and Dasher Speed on Ice Cream Microstructure and Melting Properties. *Journal of Food Science*, 83(3), 639–647. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13983>

Winara, Z., Fitria, M., Sulaeman, A., & Gumilar, M. (2023). Es Krim Labu Kuning Dan Pisang Kepok Sebagai Alternatif Jajanan Sehat Untuk Anak Sd. *Jurnal Inovasi Bahan Lokal Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 47–56. <https://doi.org/10.34011/jibpm.v2i1.1297>