

# Analisis Fisik, Mikroba, pH, dan Sensorik Es Krim Fungsional Probiotik dengan Kombinasi Ubi Jalar Ungu

*Physical, Microbial, pH, and Sensory Analysis of Functional Probiotic Ice Cream with Purple Sweet Potato Combination*

Mohamad Rifqi Arif Alya Lukman<sup>1\*</sup>, Elly Kurniawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Rekayasa Pangan, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

\*Email: rifqiarif38@gmail.com

Received : 18 Juli 2024 | Accepted : 27 April 2025 | Published : 29 April 2025

## Kata Kunci

Es krim fungsional, fisik, mikrobiologi, sensorik, ubi jalar ungu

Copyright (c) 2025  
Authors Mohammad  
Rifqi Arif Alya Lukman,  
Elly Kurniawati



This work is licensed  
under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## ABSTRAK

Permintaan pangan fungsional yang lezat, bergizi, dan bermanfaat bagi kesehatan meningkat pesat seiring dengan meningkatnya pengetahuan konsumen tentang pangan sehat. Salah satu inovasi untuk menjawab kebutuhan ini adalah es krim probiotik. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan bakteri probiotik *Streptococcus thermophilus* & *Lactobacillus acidophilus* dan ubi jalar ungu terhadap sifat mikrobiologi, fisik dan sensorik. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Masing-masing perlakuan diulang dua kali. Terdapat 9 perlakuan yaitu P1 (bakteri 0% : ubi ungu 0 gr), P2 (bakteri 3% : ubi ungu 0 gr), P3 (bakteri 6% : ubi ungu 0 gr), P4 (bakteri 0% : ubi ungu 150 gr), P5 (bakteri 3% : ubi ungu 150 gr), P6 (bakteri 6% : ubi ungu 150 gr), P7 (bakteri 0% : ubi ungu 300 gr), P8 (bakteri 3% : ubi ungu 300 gr), P9 (bakteri 6% : ubi ungu 300 gr). Analisis yang digunakan adalah analisis varians (ANOVA) dengan SPSS, dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bakteri probiotik *Streptococcus thermophilus* & *Lactobacillus acidophilus* dan ubi jalar ungu memberikan pengaruh nyata terhadap total bakteri, nilai pH, overrun, daya leleh dan sensorik hedonik. Perlakuan terbaik pada es krim probiotik terdapat pada perlakuan P2 dengan hasil total bakteri asam laktat (8,85 log CFU), pH (6,02), overrun (17,41%), daya leleh (13 menit), nilai hedonik (warna 4,00; aroma 4,56; tekstur 4,56; rasa 5,84).

## Keywords

Functional ice cream, physical, microbiological, sensory, purple sweet potato

## ABSTRACT

With increasing consumer knowledge about healthy food, the demand for functional foods that are tasty, nutritious, and beneficial to health has rapidly increased. One innovation to address this need is probiotic ice cream. The purpose of this research is to determine the effect of adding probiotic bacteria

*Streptococcus thermophilus & Lactobacillus acidophilus and purple sweet potato on microbiological and physical properties. This research used a Completely Randomized Design (CRD) method, with each treatment repeated twice. There are 9 treatments: P1 (0% bacteria: 0 g purple sweet potato), P2 (3% bacteria: 0 g purple sweet potato), P3 (6% bacteria: 0 g purple sweet potato), P4 (0% bacteria: 150 g purple sweet potato), P5 (3% bacteria: 150 g purple sweet potato), P6 (6% bacteria: 150 g purple sweet potato), P7 (0% bacteria: 300 g purple sweet potato), P8 (3% bacteria: 300 g purple sweet potato), P9 (6% bacteria: 300 g purple sweet potato). The analysis used was analysis of variance (ANOVA) with SPSS, followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test. The results showed that the addition of probiotic bacteria *Streptococcus thermophilus & Lactobacillus acidophilus* and purple sweet potato significantly affected the total bacteria, pH value, overrun, melting rate, and hedonic quality sensory properties. The best treatment for probiotic ice cream was P2, with results of total bacteria (8.85 log CFU), pH (6.02), overrun (17.41%), melting rate (13 minutes), and hedonic values (color 4.00; aroma 4.56; texture 4.56; taste 5.84).*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya pengetahuan konsumen akan pangan yang sehat, masyarakat mulai memilih mengkonsumsi pangan yang tidak hanya dilihat dari rasa dan nilai gizi saja tetapi juga diperhatikan nilai tambah yang terdapat dalam pangan tersebut. Peningkatan pengetahuan konsumen terhadap makanan sehat menjadikan permintaan akan makanan fungsional juga mengalami peningkatan (Bahow et al., 2016). Pangan fungsional, secara umum, adalah pangan yang tidak hanya memberikan zat-zat gizi esensial pada tubuh, tetapi juga memberikan efek perlindungan tubuh atau bahkan efek penyembuhan terhadap beberapa gangguan penyakit. Pangan fungsional semakin digemari terutama didasari semakin banyaknya penyakit yang muncul yang bersumber dari pola makan, bahkan gejala penyakit tersebut sudah dimulai pada usia muda. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa milenial memilih pangan fungsional dengan alasan kesehatan dan rasanya yang memenuhi selera (Amaliah, 2018).

Kebutuhan masyarakat akan produk pangan fungsional menjadi sebuah tantangan untuk senantiasa mengembangkan penganekaragaman (diversifikasi). Hal ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap produk yang bervariasi dengan tetap menjaga kualitas, keamanan, dan kepraktisannya. Salah satu jenis produk pangan kesehatan yang berkembang di kalangan masyarakat adalah makanan probiotik dengan bermacam jenis, bentuk, dan rasa yang melibatkan bakteri asam laktat sebagai probiotiknya (Nurman, 2018). Umumnya makanan probiotik berupa produk susu yang diolah menjadi jenis pangan seperti yoghurt, baik dalam bentuk cair maupun krim dengan berbagai variasi. Selain yoghurt, salah satu makanan probiotik yang memiliki potensi adalah es krim probiotik.

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan produk pangan fungsional, khususnya es krim probiotik, adalah memastikan bahwa probiotik yang digunakan tetap hidup dan aktif selama proses produksi dan penyimpanan, serta memberikan manfaat kesehatan yang maksimal kepada konsumen. Selain itu, penambahan bahan-bahan alami seperti ubi jalar ungu

dapat memberikan nilai tambah berupa kandungan antosianin yang memiliki efek antioksidan dan memberikan warna alami yang menarik pada produk.

Pendekatan yang telah dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut antara lain dengan memilih strain bakteri probiotik yang tepat dan menambahkan bahan alami yang tidak hanya meningkatkan nilai gizi tetapi juga meningkatkan stabilitas produk. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* merupakan dua jenis bakteri probiotik yang efektif dalam meningkatkan kualitas es krim probiotik (Bahow et al, 2016). Selain itu, penambahan ubi jalar ungu telah terbukti memberikan manfaat kesehatan tambahan serta meningkatkan karakteristik sensori produk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bakteri probiotik *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* serta ubi jalar ungu terhadap sifat fisik (*overrun* dan daya leleh), mikrobiologis (*Total Plate Count*), pH (*Potential of Hydrogen*), dan Sensorik (Hedonik) es krim probiotik. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan produk pangan fungsional yang lebih baik dan lebih sehat.

Dengan pendekatan yang tepat dan analisis yang komprehensif, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang ilmu pangan, khususnya dalam pengembangan produk es krim probiotik yang tidak hanya lezat dan bergizi tinggi tetapi juga memberikan manfaat kesehatan yang signifikan bagi konsumen.

## 2. METODE

### 2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan perbedaan level starter bakteri *Streptococcus thermophilus* & *Lactobacillus acidophilus* dan ubi ungu. Terdapat perlakuan dengan dua kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini terdapat 9 perlakuan yaitu, P1 (bakteri 0% : ubi ungu 0 gr), P2 (bakteri 3% : ubi ungu 0 gr), P3 (bakteri 6% : ubi ungu 0 gr), P4 (bakteri 0% : ubi ungu 150 gr), P5 (bakteri 3% : ubi ungu 150 gr), P6 (bakteri 6% : ubi ungu 150 gr), P7 (bakteri 0% : ubi ungu 300 gr), P8 (bakteri 3% : ubi ungu 300 gr), P9 (bakteri 6% : ubi ungu 300 gr). Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah TPC (*Total Plate Count*), pH, *overrun*, daya leleh, dan sesnosirik. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) IBM SPSS Statistic 25, apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan metode uji Tukey.

### 2.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan selama penelitian antara lain, lemari pendingin merek Samsung tipe RS21HFUSL, autoclave merek Hirayama tipe HVA-85, inkubator merek Memmert In55, timbangan, mixer merek Signora, laminar merek LMM 2.3, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, bunsen, vortex, ose, beaker glass pH meter dan mikropipet.

Bahan yang digunakan adalah susu UHT merk diamond, *wheap cream* merk pondan, gula pasir merk gulaku, kuning telur, susu skim bubuk merk indoprima, ubi jalar, agar merk swallow globe. Bakteri probiotik *S.thermophilus* dan *L.acidophilus* yang didapat dari pembelian kultur murni secara *online*. Bahan analisa yang digunakan adalah media MRS agar, Buffered Peptone Water (BPW), alkohol, buffer pH 4, aquades.

### **2.3 Pembuatan Es Krim**

Proses pembuatan es krim probiotik dengan kombinasi ubi jalar ungu dimulai dengan mencampurkan susu Ultra High Temperature (UHT), susu skim, dan whippy cream lalu di-mixing selama 30 menit hingga tercampur rata. Sementara itu, gula pasir dan kuning telur juga di-mixing secara terpisah hingga mengental dan berwarna agak putih selama 30 menit. Setelah itu, agar dan air dihomogenisasi, kemudian campuran ini dipasteurisasi dengan metode Low-Temperature Long-Time (LTLT) pada suhu 75°C selama 15 menit, yang bertujuan untuk membunuh bakteri patogen sambil mempertahankan kualitas bahan. Selanjutnya, campuran didinginkan hingga mencapai suhu 45°C. Ubi jalar ungu ditambahkan ke dalam adonan dalam jumlah 0, 150, atau 300 gram, dan adonan diaduk dengan mixer hingga tercampur rata. Setelah itu, kultur bakteri probiotik dengan level 0%, 3%, atau 6% ditambahkan ke dalam adonan dan diinokulasi. Proses inkubasi dilakukan selama 6 jam pada suhu 40°C. Setelah inkubasi, adonan melalui tahap aging pada suhu 4°C selama 24 jam untuk memperbaiki tekstur dan konsistensi es krim. Adonan kemudian diaduk kembali dan dibekukan pada suhu -18°C sebelum dikemas dan diuji.

### **2.4 Uji Total Plate Count (TPC)**

Analisis total bakteri asam laktat dilakukan menggunakan metode dari Fardiaz (1933). Pengujian total bakteri dilakukan dengan metode cawan tuang (pour plate). Sampel es krim probiotik diambil sebanyak 1 ml lalu diencerkan  $10^{-1}$  –  $10^{-8}$  CFU/ml. Sebanyak 1 ml sampel dari pengenceran  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  dan  $10^{-8}$ , dimasukkan ke dalam cawan petri dari setiap pengenceran, masing-masing dibuat duplo. Cawan petri masing-masing ditambahkan media MRS agar sekitar 15 ml, kemudian sampel dihomogenkan dalam media dengan cara digoyang-goyangkan membentuk angka delapan. Setelah agar memadat cawan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam dalam keadaan terbalik (Fardiaz, 1993).

### **2.5 Uji pH**

Penentuan nilai pH dilakukan dengan menguji sampel es krim probiotik dengan alat pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Elektroda yang telah dikalibrasi kemudian dicelupkan pada sampel es krim probiotik sebanyak 10 mL. Nilai pH yang dicatat ialah nilai yang sudah stabil pada pH meter setelah pengujian dilakukan.

### **2.6 Uji Fisik (*Overrun* dan Daya Leleh)**

Uji fisik mengacu penelitian Suciati et al (2023). Uji overrun dilakukan dengan membandingkan berat adonan es krim sebelum pengadukan dan berat adonan es krim sesudah pengadukan dalam volume yang sama. Untuk penghitungan daya leleh dilakukan dengan mengambil sampel es krim sebesar 75 gram, kemudian hitung dengan stopwatch lalu ketika es krim sudah mulai mencair sempurna, maka stopwatch diberhentikan dan waktu yang ada dicatat dan dijadikan waktu daya leleh pada es krim.

### **2.7 Uji Sensorik (Hedonik)**

Analisis organoleptik produk dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis (uji hedonik) dan uji hedonik berdasarkan Soekarto (1985). Pengujian sampel ini dilakukan kepada 25 panelis semi terlatih. Pengujian hedonik sampel ini dilakukan pada atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penilaian dilakukan pada form. Skala penilaian yang digunakan terdiri atas 6 kategori yakni (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) agak suka, (5) suka, dan (6) sangat suka.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Mikroba dan pH

Karakteristik Mikroba dan pH yang dilakukan meliputi *Total Plate Count* (TPC) dan pH yang disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Hasil Karakteristik Mikroba dan pH

Perlakuan	Total Bakteri Asam Laktat		pH
	log CFU/mL	CFU/mL	
P1	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	6.41 ± 0.01 <sup>f</sup>
P2	8.85 <sup>c</sup>	7.15×10 <sup>8</sup> CFU/ml <sup>c</sup>	6.02 ± 0.10 <sup>e</sup>
P3	9.74 <sup>g</sup>	5.45×10 <sup>9</sup> CFU/ml <sup>g</sup>	5.82 ± 0.08 <sup>de</sup>
P4	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	5.75 ± 0.01 <sup>cde</sup>
P5	8.59 <sup>b</sup>	3.9×10 <sup>8</sup> CFU/ml <sup>b</sup>	5.33 ± 0.06 <sup>ab</sup>
P6	9.30 <sup>f</sup>	2.0×10 <sup>9</sup> CFU/ml <sup>f</sup>	5.44 ± 0.23 <sup>bc</sup>
P7	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	5.58 ± 0.02 <sup>bcd</sup>
P8	9.18 <sup>e</sup>	1.52×10 <sup>8</sup> CFU/ml <sup>e</sup>	5.06 ± 0.01 <sup>a</sup>
P9	8.94 <sup>d</sup>	8.62×10 <sup>8</sup> CFU/ml <sup>d</sup>	5.06 ± 0.03 <sup>a</sup>

Keterangan : P1 (bakteri 0% : ubi ungu 0 gr), P2(bakteri 3% : ubi ungu 0 gr), P3 (bakteri 6% : ubi ungu 0 gr), P4 (bakteri 0% : ubi ungu 150 gr), P5 (bakteri 3% : ubi ungu 150 gr), P6 (bakteri 6% : ubi ungu 150 gr), P7 (bakteri 0% : ubi ungu 300 gr), P8 (bakteri 3% : ubi ungu 300 gr), P9 (bakteri 6% : ubi ungu 300 gr). Data merupakan hasil rata-rata 2x ulangan. Notasi yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5% (sig<0,05) menurut uji tukey dan notasi yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% (sig<0,05) menurut uji tukey.

##### 3.1.1 Total Plate Count (TPC)

Data rata-rata hasil total bakteri asam laktat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata total bakteri asam laktat yang diperoleh pada es krim dengan perlakuan level starter yang berbeda menunjukkan total BAL yang beragam berkisar antara 8,86 sampai 9,74 (Log-cfu/ml). Penambahan bakteri dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap total bakteri pada es krim probiotik.

Pada hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi level starter bakterinya maka akan semakin meningkat juga total bakteri asam laktatnya (BAL). Hal ini sesuai dengan pendapat Yelnetty (2008) dan Mulyani, et al. (2008) bahwa peningkatan konsentrasi starter menyebabkan bertambahnya jumlah bakteri pada media. Dalam kondisi ideal, peningkatan jumlah bakteri ini akan diikuti oleh peningkatan aktivitas dan pertumbuhan bakteri. Sedangkan untuk perlakuan yang menambahkan ubi ungu menyebabkan jumlah bakteri asam laktat semakin berkurang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan ubi jalar ungu tidak mampu menstimulasi pertumbuhan BAL secara optimal. Bakteri asam laktat pada es krim probiotik hanya dapat memanfaatkan laktosa dari susu dan tidak dapat memanfaatkan kandungan fruktooligosakarida dan inulin pada ubi jalar ungu secara optimal karena terhambat oleh zat antibakteri yang dimiliki oleh ubi jalar ungu berupa flavonoid. Hal ini sesuai seperti penelitian yang dilakukan

oleh Manik et al., (2014) yang menyatakan bahwa Komponen utama dari flavonoid yang berperan sebagai antibakteri pada ubi jalar ungu yaitu senyawa antosianin. Namun berdasarkan data yang ada pada tabel 4.1 jumlah total bakteri asam laktat yang dihasilkan pada es krim probiotik ini memiliki kisaran  $10^8$ -  $10^9$  CFU/ml. Jumlah tersebut sudah memenuhi persyaratan suatu produk probiotik. Menurut Davidson et al., (2000) standar internasional untuk jumlah bakteri asam laktat pada produk probiotik yaitu minimal  $10^7$  CFU/mL.

### 3.1.2 pH

Nilai pH digunakan untuk menentukan tingkat keasaman dan kebasaaan pada es krim. Jika nilai pH terlalu rendah, es krim akan terasa asam, yang dapat mengurangi daya tarik rasanya. Sedangkan keasaman yang berlebihan dapat menurunkan kualitas es krim, seperti meningkatkan kekentalan, mengurangi volume pengembangan (*overrun*), dan menghasilkan rasa yang tidak enak (Marshall dan Arbuckle, 2000). penambahan bakteri dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata terhadap pH es krim probiotik. Nilai pH tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan bakteri dan ubi jalar ungu maka akan membuat es krim semakin asam. Penurunan nilai pH ini terjadi seiring dengan peningkatan konsentrasi penambahan ubi jalar ungu. Hal tersebut karena ubi jalar ungu mengandung fruktooligosakarida dan inulin yang berperan sebagai substrat bagi bakteri asam laktat. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Adi et al., (2020) bahwa setelah proses fermentasi terjadi penurunan nilai pH akibat meningkatnya kadar asam laktat akibat hasil pemanfaatan sari ubi jalar sebagai prebiotik bagi bakteri probiotik dalam media fermentasi.

## 3.2 Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik yang dilakukan meliputi *Overrun* dan Daya Leleh, dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 2** Hasil Karakteristik Fisik

Perlakuan	<i>Overrun</i> (%)	Daya Leleh (Menit)
P1	$22.19 \pm 0.02^b$	$12.5 \pm 0.71^a$
P2	$17.41 \pm 0.01^{ab}$	$13 \pm 0.00^{ab}$
P3	$18.46 \pm 0.03^{ab}$	$13 \pm 0.00^{ab}$
P4	$13.33 \pm 0.04^a$	$14.5 \pm 0.71^{bc}$
P5	$12.22 \pm 0.02^a$	$14.5 \pm 0.71^{bc}$
P6	$14.85 \pm 0.02^{ab}$	$15 \pm 0.00^{cd}$
P7	$13.16 \pm 0.00^a$	$16.5 \pm 0.71^{de}$
P8	$13.28 \pm 0.01^a$	$17 \pm 0.00^e$
P9	$12.17 \pm 0.01^a$	$16 \pm 0.00^{cde}$

Keterangan : P1 (bakteri 0% : ubi ungu 0 gr), P2(bakteri 3% : ubi ungu 0 gr), P3 (bakteri 6% : ubi ungu 0 gr), P4 (bakteri 0% : ubi ungu 150 gr), P5 (bakteri 3% : ubi ungu 150 gr), P6 (bakteri 6% : ubi ungu 150 gr), P7 (bakteri 0% : ubi ungu 300 gr), P8 (bakteri 3% : ubi ungu 300 gr), P9 (bakteri 6% : ubi ungu 300 gr). Data merupakan hasil rata-rata 2x ulangan. Notasi yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5% (sig<0,05) menurut uji tukey dan notasi yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% (sig<0,05) menurut uji tukey.

### 3.2.1. *Overrun*

*Overrun* adalah peningkatan volume pada es krim yang terjadi antara sebelum dan sesudah proses pembekuan es krim, atau dapat diartikan sebagai jumlah udara yang terperangkap di

dalam es krim. *Overrun* terjadi ketika udara terperangkap dalam adonan es krim selama proses pemutaran dengan baling-baling (Arbuckle, 2000). Data rata-rata hasil analisis *overrun* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *overrun* menggunakan level starter bakteri dan ubi ungu berpengaruh nyata terhadap nilai *overrun* es krim probiotik. menghasilkan nilai berkisar antara 12,17 – 22,19 %. Nilai *overrun* tertinggi terdapat pada perlakuan P1 tanpa penambahan bakteri dan ubi jalar ungu, dan perlakuan dengan nilai terendah ada pada perlakuan P9 dengan penambahan bakteri 6% dan ubi jalar ungu sebanyak 300 gram.

Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ubi jalar ungu dan bakteri probiotik tidak meningkatkan nilai *overrun*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perubahan struktur kimia pada adonan es krim selama proses fermentasi. Bakteri asam laktat menghidrolisis protein selama fermentasi, sehingga mengurangi kemampuan protein sebagai agen pembentuk buih (*whipping agent*), yang pada gilirannya mengurangi jumlah buih yang terbentuk saat proses agitasi. Buih berperan dalam menangkap udara dalam es krim, sehingga berkurangnya buih menyebabkan nilai *overrun* yang lebih rendah. Menurut Ambri et al. (2009). Menurut SNI 01-3713 (1995) nilai *overrun* yang optimal untuk pembuatan es krim pada skala rumah tangga berkisar 35-50%, sedangkan bagi skala industri yaitu 70-80%. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan es krim probiotik yang dihasilkan belum memenuhi standar nilai *overrun* es krim skala industri maupun skala rumah tangga.

### 3.2.2. Daya Leleh

Resistensi atau waktu leleh es krim merupakan salah satu faktor penentu kualitas es krim. Resistensi ini dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan, seperti konsentrasi penstabil dan pengemulsi, serta kondisi pengolahan dan penyimpanan (Violisa et al., 2012). Data rata-rata hasil analisis *overrun* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *overrun* menggunakan level starter bakteri dan ubi ungu berpengaruh nyata terhadap nilai daya leleh es krim probiotik. menghasilkan nilai berkisar antara 12,5 – 17 menit. Daya leleh tertinggi terdapat pada perlakuan P8 dan P9 dengan total waktu daya leleh 16, dan 17 menit. Sedangkan perlakuan dengan nilai terendah ada pada perlakuan P1 (kontrol) dengan waktu 12,5 menit. Penurunan waktu leleh seiring dengan meningkatnya nilai *overrun*. Semakin tinggi *overrun*, semakin cepat es krim meleleh. Hal ini terjadi karena udara yang masuk selama proses pengadukan adonan membentuk rongga-rongga, dan semakin banyak rongga udara yang terbentuk, semakin tinggi nilai *overrun* es krim. Saat es krim ditempatkan pada suhu ruang, udara yang terperangkap dalam adonan akan segera terlepas, menyebabkan es krim cepat meleleh. Pernyataan ini didukung oleh Muse dan Hartel (2004), yang menyatakan bahwa kecepatan leleh es krim dipengaruhi oleh jumlah udara yang terperangkap dalam adonan selama pengadukan.

### 3.3 Uji Sensorik

Uji Sensorik yang dilakukan menggunakan metode hedonik untuk melihat tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa. Adapun hasil analisis uji organoleptik terhadap es krim fungsional menggunakan starter bakteri probiotik dengan kombinasi ubi jalar ungu dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Hasil Sensorik Hedonik

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
P1	4.16 ± 0.47 <sup>ab</sup>	5.36 ± 0.86 <sup>c</sup>	5.40 ± 0.76 <sup>d</sup>	5.80 ± 0.50 <sup>e</sup>
P2	4.00 ± 0.86 <sup>a</sup>	4.56 ± 0.58 <sup>b</sup>	4.56 ± 0.91 <sup>c</sup>	5.84 ± 0.47 <sup>e</sup>

P3	4.00 ± 0.64 <sup>a</sup>	4.12 ± 0.66 <sup>ab</sup>	4.68 ± 0.74 <sup>c</sup>	4.92 ± 0.64 <sup>d</sup>
P4	4.80 ± 0.64 <sup>bc</sup>	4.12 ± 0.66 <sup>ab</sup>	4.08 ± 0.64 <sup>abc</sup>	4.24 ± 0.66 <sup>c</sup>
P5	4.80 ± 0.70 <sup>bc</sup>	3.88 ± 0.92 <sup>a</sup>	3.60 ± 0.95 <sup>a</sup>	3.04 ± 0.84 <sup>ab</sup>
P6	4.76 ± 0.72 <sup>bc</sup>	3.72 ± 0.98 <sup>a</sup>	4.24 ± 0.72 <sup>bc</sup>	2.96 ± 0.88 <sup>ab</sup>
P7	5.04 ± 0.97 <sup>c</sup>	4.00 ± 0.76 <sup>ab</sup>	3.76 ± 1.09 <sup>ab</sup>	3.24 ± 0.43 <sup>b</sup>
P8	5.00 ± 0.76 <sup>c</sup>	3.64 ± 0.95 <sup>a</sup>	3.92 ± 0.75 <sup>ab</sup>	2.96 ± 0.73 <sup>ab</sup>
P9	5.04 ± 0.93 <sup>c</sup>	3.48 ± 0.96 <sup>a</sup>	3.72 ± 1.10 <sup>ab</sup>	2.48 ± 0.87 <sup>a</sup>

Keterangan : P1 (bakteri 0% : ubi ungu 0 gr), P2(bakteri 3% : ubi ungu 0 gr), P3 (bakteri 6% : ubi ungu 0 gr), P4 (bakteri 0% : ubi ungu 150 gr), P5 (bakteri 3% : ubi ungu 150 gr), P6 (bakteri 6% : ubi ungu 150 gr), P7 (bakteri 0% : ubi ungu 300 gr), P8 (bakteri 3% : ubi ungu 300 gr), P9 (bakteri 6% : ubi ungu 300 gr). Data merupakan hasil rata-rata 2x ulangan. Notasi yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5% (sig<0,05) menurut uji tukey dan notasi yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% (sig<0,05) menurut uji tukey.

### 3.2.1. Warna

Hal pertama yang digunakan dalam pengujian organoleptik adalah indra pengelihatan, sehingga warna dapat dikatakan sebagai kenampakan yang utama muncul dan dinilai oleh panelis (Lamusu, 2018). Berdasarkan hasil uji ANOVA perlakuan penambahan bakteri dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap Tingkat kesukaan konsumen terhadap warna pada es krim probiotik. Data rata-rata hasil analisis pada tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai organoleptik hedonik pada parameter warna menggunakan level kultur bakteri dan ubi ungu yang berbeda menghasilkan nilai rata-rata antara 4.16 (agak suka) – 5.04 (suka). Hasil uji lanjut beda nyata jujur pada Tabel 3 menunjukkan bahwa P2 dengan perlakuan penambahan bakteri 3% dan P3 dengan penambahan bakteri 6% memiliki nilai hedonik warna terendah dan berbeda nyata dengan P6, P5, dan P4 yang masing-masing perlakuannya terdapat penambahan ubi jalar ungu sebanyak 150 gram. Selain itu, P2 dan P3 juga berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P8, P7, dan P9 yang ditambah ubi jalar ungu sebesar 300 gram, yang memiliki nilai hedonik tertinggi.

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa panelis lebih menyukai warna es krim dengan adanya penambahan ubi jalar ungu dibanding dengan yang tanpa penambahan ubi jalar ungu. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna es krim kemungkinan besar disebabkan oleh adanya pigmen antosianin dalam ubi jalar ungu, yang memberikan warna ungu menarik pada es krim. Warna ungu ini lebih memikat dibandingkan dengan es krim tanpa ubi jalar ungu. Menurut Winarti et al. (2008), antosianin adalah pigmen alami yang dapat memberikan warna alami sehingga membuat produk olahan tampak lebih menarik.

### 3.2.2. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter penting, dikarenakan aroma akan memberikan sugesti dan mempengaruhi rasa sehingga aroma menjadi daya tarik konsumen terhadap produk pangan (Lamusu, 2018). Berdasarkan hasil uji ANOVA perlakuan penambahan bakteri dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tingkat kesukaan konsumen terhadap warna pada es krim probiotik. Data rata-rata hasil analisis pada tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai organoleptik hedonik pada parameter aroma menggunakan level starter bakteri dan ubi ungu yang berbeda menghasilkan nilai rata-rata antara 3.48 (agak tidak suka mendekati agak suka) – 5.36 (suka). Hasil uji lanjut beda nyata jujur pada Tabel 3 menunjukkan bahwa P1 (bakteri 0% : ubi ungu 0 gr) memiliki nilai hedonik aroma tertinggi dan berbeda nyata dengan semua

perlakuan lainnya. Sedangkan P2 (bakteri 3% : ubi ungu 0 gr) berbedanya nyata dengan P5 (bakteri 3% : ubi ungu 150 gr), P6 (bakteri 6% : ubi ungu 150 gr), P8 (bakteri 3% : ubi ungu 300 gr), P9 (bakteri 6% : ubi ungu 300 gr), namun tidak berbeda nyata dengan P3 (bakteri 6% : ubi ungu 0 gr), P4 (bakteri 0% : ubi ungu 150 gr) P7 (bakteri 0% : ubi ungu 300 gr).

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa panelis lebih menyukai aroma es krim tanpa penambahan bakteri maupun ubi jalar ungu. Hal ini disebabkan karena bakteri merombak laktosa yang berpengaruh pada meningkatnya jumlah asam laktat dan memberikan cita rasa khas pada es krim probiotik, sesuai dengan pernyataan Widodo (2003) bahwa bakteri asam laktat akan memberikan karakter aroma yang khas sebagai hasil dari fermentasi laktosa menjadi asam laktat dan komponen volatil. Selain itu penambahan Ubi Jalar ungu yang semakin meningkat juga mempengaruhi aroma es krim hal ini sesuai dengan pendapat Filiyanti et al.(2013) proporsi penambahan ubi jalar ungu mempengaruhi aroma dari es krim. Semakin banyak proporsi penambahan ubi ungu maka aroma yang dihasilkan juga semakin kuat.

### 3.2.3. Tekstur

Penilaian terhadap tekstur dapat dilakukan oleh seluruh permukaan kulit, seperti area rongga mulut, bibir, dan tangan, yang memiliki tingkat kepekaan yang tinggi (Lamusu, 2018). Berdasarkan hasil uji ANOVA perlakuan penambahan bakteri dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tingkat kesukaan konsumen terhadap warna pada es krim probiotik. Data rata-rata hasil analisis pada tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai organoleptik hedonik pada parameter tekstur menggunakan level starter bakteri dan ubi ungu yang berbeda menghasilkan nilai rata-rata antara 3,6 (agak tidak suka mendekati agak suka) – 5.4 (suka). Hasil uji lanjut beda nyata jujur pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa P1 (bakteri 0% : ubi ungu 0 gr) memiliki nilai hedonik tekstur tertinggi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Sedangkan P2 (bakteri 3% : ubi ungu 0 gr) berbedanya nyata dengan P8 (bakteri 3% : ubi ungu 300 gr), P7 (bakteri 0% : ubi ungu 300 gr), P9 (bakteri 6% : ubi ungu 300 gr), P5 (bakteri 3% : ubi ungu 150 gr), namun tidak berbeda nyata dengan P3 (bakteri 6% : ubi ungu 0 gr), P6 (bakteri 6% : ubi ungu 150 gr), P4 (bakteri 0% : ubi ungu 150 gr).

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa panelis lebih menyukai tekstur es krim tanpa penambahan bakteri maupun ubi jalar ungu (P1). Sedangkan tekstur perlakuan yang ditambah bakteri dan ditambah ubi ungu cenderung kurang disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan panelis lebih menyukai tekstur es krim yang halus dan kokoh. Tekstur berhubungan dengan nilai *overrun*. Semakin tinggi nilai *overrun* maka tekstur yang dihasilkan akan lembut dan kokoh. Hal ini sesuai dengan pendapat Chandra et al. (2017) yang menyatakan bahwa tekstur es krim berbanding lurus dengan nilai *overrun*, apabila nilai *overrun* es krim tinggi maka teksturnya akan lembut dan kokoh.

### 3.2.4. Rasa

Rasa merupakan faktor dalam keputusan kesukaan panelis untuk menerima atau menolak suatu produk pangan (Nurlita et al., 2017). Rasa adalah hasil kombinasi bau dan cita rasa yang timbul melalui rangsangan produk pangan pada indera pencium dan pengecap (Irmayani et al., 2020). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi rasa seperti suhu, senyawa kimia, dan konsentrasi formulasi (Lamusu, 2018). Berdasarkan hasil uji ANOVA perlakuan penambahan bakteri dan ubi jalar ungu berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tingkat kesukaan konsumen terhadap rasa pada es krim probiotik. Data rata-rata hasil analisis pada tabel 4.5 menunjukkan bahwa rata-rata nilai organoleptik hedonik pada parameter rasa menggunakan level starter bakteri dan ubi ungu yang berbeda menghasilkan nilai rata-rata antara 2,48 (tidak suka) – 5.84 (suka)

mendekati sangat suka). Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa panelis lebih menyukai rasa es krim pada perlakuan P2 dan P1.

Penilaian panelis berdasarkan tabel 3 terhadap rasa es krim cenderung menurun dengan meningkatnya penggunaan bakteri dan ubi jalar ungu. Hal ini mungkin disebabkan rasa es krim yang asam. Rasa asam disebabkan karena akumulasi asam laktat yang dihasilkan oleh BAL. Hal itu didukung oleh pernyataan Rahmadi (2018) bakteri asam laktat digunakan secara alami pada makanan fermentasi berkaitan dengan timbulnya cita rasa asam (asidifikasi) akibat dari produksi asam laktat dan asetat. Timbulnya efek asam tersebut diakibatkan adanya konversi karbohidrat menjadi asam-asam organik selama fermentasi.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa es krim probiotik dengan penambahan ubi ungu berpengaruh nyata terhadap sifat mikro (Total Plate Count), pH dan sifat fisik (Overrun dan Daya leleh). Perlakuan terbaik berdasarkan hasil tersebut diperoleh pada perlakuan P2 dengan hasil total bakteri (8.85 log cfu), ph (6.02), overrun (17.41%), daya leleh (13 menit), nilai hedonik (warna 4,00; aroma 4,56; tekstur 4,56; rasa 5,84).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan penting dalam penelitian ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan moral dan materiil tanpa henti. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing saya, Ibu Dr. Elly Kurniawati S.TP., MP, atas bimbingan, ilmu, dan motivasi yang tiada henti selama proses penelitian ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang selalu memberikan semangat dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih yang tulus juga saya sampaikan kepada Politeknik Negeri Jember, yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan akademik sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan menjadi langkah awal yang baik untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wira Kusuma, G. P., Ayu Nocianitri, K., & Kartika Pratiwi, I. D. P. (2020). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fermented Rice Drink Sebagai Minuman Probiotik Dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(2), 181. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i02.p08>
- Amaliah, Isma. (2018). Persepsi Generasi Milenial terhadap Pangan Fungsional di Indonesia. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Bakrie.
- Ambri, K., Kusnadi, J., & Putri, W. D. R. (2009). Study on the Growth of Lactic Acid Bacteria (LAB) from Dadih in Ice Cream as Probiotic Food. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 1–9.
- Bahow, G., Yelnetty, A., Tamasoleng, M., & Pontoh, W. J. H. (2016). Karakteristik Es Krim Menggunakan Starter Bakteri Probiotik *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*. *ZOOTEC*, 36(1), 69-76.

- Chandra, R., N. Herawati, dan Y. Zalfiatri. 2017. Pemanfaatan susu full cream dan minyak sawit merah dalam pembuatan es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Pertanian* 4 (2): 1-15.
- Fardiaz, S. (1993). Analisis Mikrobiologi Pangan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lamusu, d. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* l) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15. <https://doi.org/10.31970/Pangan.V3I1.7>
- Manik, D. F., Hertiani, T., & Anshory, H. (2014). Analisis korelasi antara kadar flavonoid dengan aktivitas anti-bakteri ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*, 6(2), 1–11. <https://doi.org/10.20885/khazanah.vol6.iss2.art1>
- Marshall, R.T. and W.S. Arbuckle. 2000. Ice cream. 5th Edition. Aspen Publisher, Inc., Gaithersburg, Maryland
- Marshall, R.T. and W.S. Arbuckle. 2000. Ice cream. 5th Edition. Aspen Publisher, Inc., Gaithersburg, Maryland
- Mulyani, S., A.M. Legowo dan A.A. Mahanani. 2008. Viabilitas bakteri asam laktat, keasaman dan waktu pelelehan es krim probiotik menggunakan starter *Lactobacillus casei* dan *Bifidobacterium bifidum*. *J.Indon.trop.anim.agric.* 33 (2): 120-125
- Muse, M. R., Hartel, W. 2004. Ice Cream Structure Elements That Affect Melting Rate and Hardness. *Journal Dairy Science* 8(7): 1–10.
- Nurman. 2018. “Produksi Es Krim Susu Jagung Fermentasi Dengan Starter Bakteri Probiotik Asal Limbah Pembuatan Dangke.” *thesis*. Prayitno, A. H., Suryanto, E., Rusman, Setiyono, Jamhari, & Utami, R. (2019). Pengaruh fortifikasi kalsium dan nanopartikel kalsium laktat kerabang telur terhadap sifat sensoris bakso ayam. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 725–732. Jember: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Rahmadi, A. 2018. Bakteri Asam Laktat dan Mandai Cempedak. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Suciati, F., Wahyuni, A. S., & Rahayu, W. E. (2023). Karakteristik Fisikokimia Dan Daya Terima Es Krim Dengan Penambahan Buah Raspberry (*Rubus Rosifolius*). *JIPVET: Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner*, 5(1), 08-16.
- Violisa, A., Nyoto, A., dan Nurjanah, N. (2012). Penggunaan Rumput Laut Sebagai Stabilizer Es Krim Susu Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan*. 35(1), 103-114.
- Violisa, A., Nyoto, A., dan Nurjanah, N. (2012). Penggunaan Rumput Laut Sebagai Stabilizer Es Krim Susu Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan*. 35(1), 103-114.
- Winarti, S., U. Syarofa dan D. Anggrahini. 2008. Ekstraksi dan stabilisitas warna ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai pewarna alami. *Jurnal Teknik Kimia*, Volume 3 (1): 207-214
- Yelnetty, A .2010. Kualitas es krim probiotik dari ubi jalar (*Ipomea batatas*, L) menggunakan *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus* dan *Bifidobacterium logum*. *J. Ilmiah* Vol 10(1): 20-27