

## UPAYA PENINGKATAN KUALITAS ES KRIM DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG PISANG (*Musa Paradisiaca var Raja*) SELAMA PENYIMPANAN BERBEDA

*Efforts to Improve the Quality of Ice Cream with the Addition of Banana Flour (*Musa Paradisiaca Var Raja*) During Different Storage*

Nadia Maharani<sup>1\*</sup>, Dewiarum Sari<sup>2</sup>, Nur Halimah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

<sup>3</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian, Indonesia

\*Corresponding Author: [nadia68@fp.unila.ac.id](mailto:nadia68@fp.unila.ac.id)

### ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the effect of differences in treatment with the addition of plantain flour (*Musa Paradisiaca var Raja*) and storage time on the pH value, overrun, curing time and organoleptic quality (color, aroma, texture, and taste) of ice cream. Ice cream is made from cow's milk with the addition of plantain flour (0, 10, and 15%) and stored in the freezer for (0, 1, 2, 3, and 4 weeks). The variables observed were pH, overrun, melting time and organoleptic. The method used in this study was a 3x5 factorial experiment with a completely randomized design (CRD) with 3 replications, and continued with UJBD using IBM-SPSS. The results showed that the addition of plantain flour was very significantly different ( $P \leq 0.01$  on pH value, overrun, melting time and organoleptic (color, aroma, texture, and taste). Storage time was very significantly different ( $P \leq 0.01$ ) on the value of pH, overrun, melting time and organoleptic (color, aroma, texture, and taste). The interaction between the addition of plantain flour and storage time was significantly different ( $P \leq 0.01$ ) on the value of pH, overrun, melting time and organoleptic (color, aroma, texture, and taste) The results can be concluded that the best quality of ice cream with the addition of 15% plantain flour and storage time of 0 weeks.

**Keywords:** Ice cream, Plantain flour, Storage time

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan perlakuan penambahan tepung pisang (*Musa Paradisiaca var Raja*) dan lama penyimpanan terhadap nilai pH, *overrun*, waktu pelelehan dan kualitas sensori (warna, aroma, tekstur, dan rasa) es krim. Es krim dibuat dari susu sapi dengan penambahan tepung pisang (0, 10 dan 15%) dan disimpan di dalam *freezer* selama (0, 1, 2, 3, 4 minggu). Variabel yang diamati adalah pH, *overrun*, waktu pelelehan dan sensori. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan faktorial 3x5 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan, dan dilanjutkan dengan UJBD menggunakan IBM-SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung pisang berbeda sangat nyata ( $P \leq 0,01$  terhadap nilai pH, *overrun*, waktu pelelehan dan sensori (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Lama penyimpanan berbeda sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap nilai pH, *overrun*, waktu pelelehan dan sensori (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Interaksi antara penambahan tepung pisang dan waktu penyimpanan berbeda sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap nilai pH, *overrun*, waktu pelelehan dan oranoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas es krim terbaik dengan penambahan tepung pisang 15% dan waktu penyimpanan 0 minggu.

**Kata kunci:** Es krim, Lama penyimpanan, Tepung pisang

## PENDAHULUAN

Susu merupakan produk peternakan yang diporeleh dari ambing sapi dengan cara pemerahan, sekresi yang dikeluarkan oleh kelenjar susu mamalia yang fungsinya untuk memberi makan anak-anaknya (Maharani, 2023). Susu mengandung semua bahan-bahan makanan, mineral dan vitamin dalam keadaan dan jumlah yang sesuai untuk pertumbuhan anaknya. Kandungan gizi per 100 gram susu sapi yang menonjol meliputi air 88,3 gram, abu 0,7 gram, Besi (Fe) 1,7 gram, lemak 3,5 gram, protein 3,2 gram. Kandungan nutrisi dalam susu dapat rusak oleh mikroba patogen sehingga perlu adanya penanganan dan pengolahan yang tepat untuk mempertahankan nilai gizinya. Pengolahan susu dapat dikembangkan atau diinovasi menjadi produk yang baru, salah satu produknya adalah es krim dengan menambahkan tepung pisang raja.

Es krim merupakan produk olahan susu beku yang diproses dengan membekukan adonan (Murti, 2014). Masalah yang terjadi pada proses pembuatan es krim adalah kekentalan dan *overrun* yang minim serta waktu pelepasan es krim yang singkat. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan penambahan zat penstabil atau stabilizer. Stabilizer merupakan bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk mempertahankan stabilitas emulsi, mencegah pembentukan kristal es yang besar dan menurunkan kecepatan meleleh (Farikha *et al.*, 2013).

Stabilizer baik alami maupun buatan, digunakan secara luas dalam industri bahan pangan. Stabilizer alami dapat diperoleh dari umbi-umbian (Prayitno *et al.*, 2022). Proses akhir dalam pembuatan es krim yaitu penyimpanan. penyimpanan suhu rendah yaitu pendinginan (suhu 4°C) dan pembekuan (suhu -24°C) merupakan cara efektif untuk memperpanjang umur simpan dan dapat mengurangi pertumbuhan mikroorganisme.

Penyimpanan es krim yang baik pada *freezer* yaitu pada suhu -12°C sampai 15°C. Es krim yang mengalami proses penyimpanan pada suhu *freezer* lama kelamaan akan mengalami penurunan mutu atau kualitas fisik es krim. Pembuatan es krim dapat meningkatkan added value salah satunya yaitu dengan penambahan tepung pisang yang dapat memberikan perisa alami juga tinggi akan kandungan antioksidan. Pisang raja merupakan salah satu jenis pisang yang sering dikonsumsi di Indonesia. Pisang ini memiliki kandungan pektin yang dapat berfungsi sebagai bahan penstabil (stabilizer) dalam proses pembuatan es krim. Pektin merupakan senyawa hidrokoloid karbohidrat yang terdapat pada jaringan tanaman muda dan buah (Hanum, *et al.*, 2012). Kulit pisang raja juga kaya akan polifenol sebagai antioksidan alami yang mampu menghambat reaksi oksidasi melalui mekanisme penangkal radikal bebas, oleh karena itu kulit pisang memiliki potensi yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan (Adhayanti *et al.*, 2012). Kandungan antioksidan yang terdapat pada pisang raja dapat dimanfaatkan sebagai penghambat reaksi oksidasi pada es krim sehingga dapat mempertahankan kristalisasi es selama penyimpanan. Uraian latar belakang diatas sebagai dasar untuk melakukan penelitian yang berhubungan dengan es krim terhadap penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan. Diharapkan tepung pisang raja dapat mempertahankan kualitas fisik fisik (*overrun*, waktu pelelehan dan pH) dan sensori (warna, aroma, tekstur, rasa) dari es krim pada suhu freezer. Penelitian ini dilakukan dengan parameter uji fisik dan sensori untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap es krim tepung pisang raja.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu es krim susu sapi dengan penambahan tepung pisang raja. Bahan yang digunakan adalah susu sapi segar, pisang raja. Bahan pendukung penelitian seperti *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), gula, susu skim, susu krim dan telur.

### Metode

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 15 perlakuan dengan 3 ulangan yang dibagi menjadi dua faktor yaitu penambahan tepung pisang raja

P0 = 0%

P1 = 10%

P2 = 15% merupakan percobaan factorial dengan lama penyimpanan

T0 = 0 minggu

T1 = 1 minggu

T2 = 2 minggu

T3 = 3 minggu

T4 = 4 minggu pada suhu penyimpanan yang digunakan (-18C<sup>0</sup>).

### Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis varian (ANOVA) berdasarkan percobaan factorial (3x5) dengan tiga rancangan acak lengkap (RAL). Ulangan dengan parameter yang diuji meliputi *overrun*, nilai pH, dan waktu pelelehan. Selanjutnya untuk parameter uji sensori meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa pengujian dianalisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola factorial. Apabila hasil menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata maka dilanjutkan dengan UJBD menggunakan IBM-SPSS. Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui jumlah penambahan tepung pisang raja yang optimal dan waktu penyimpanan yang optimal terhadap sifat fisik dan sensorik untuk meningkatkan kualitas es krim.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Overrun*

Analisis varians data menunjukkan bahwa penambahan tepung pisang raja, lama penyimpanan, dan interaksi penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) pengaruhnya terhadap nilai *overflow* dapat dilihat pada Tabel 1. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *overrun* es krim dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-rata 5,86—2,66%, lama penyimpanan yang berbeda memiliki nilai rata-rata 34,33—41,55%, sedangkan interaksi penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan memiliki nilai rata-rata *overrun* yaitu 2,66—74,66%. Peningkatan *overrun* diduga dipengaruhi oleh penambahan tepung pisang raja, hal ini sesuai dengan pendapat Adhayanti *et al.*, (2012) menyatakan bahwa pisang raja mengandung pektin yang bersifat hidrofilik yang dapat menstabilkan gelembung udara sehingga volume es krim dapat meningkat. Kandungan pektin yang terdapat pada pisang raja berfungsi sebagai pengikat, pembentuk gel, penstabil dan pengental sehingga mampu meningkatkan *overrun* es krim (Hanum *et al.*, 2012).

Lama penyimpanan yang semakin lama pada suhu *freezer* mampu menurunkan nilai *overrun*. Hal ini disebabkan berkurangnya fungsi emulsifier pada saat campuran es krim dan proses pengadukan (Haryanti dan Zueni, 2015). Semakin tebal bahannya, semakin sempit ruang antar partikel di dalam kain, sehingga mobilitas molekul air semakin terbatas. Kesenjangan antar partikel menyempit sehingga memungkinkan udara masuk ke adonan selama proses penyimpanan semakin sedikit sehingga menyebabkan nilai *overrun* yang semakin rendah (Djajati *et al.*, 2017).

Tabel 1. Nilai rata-ran *overrun* (%) es krim dengan penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rataan
	T0	T1	T2	T3	T4	
P0	8,33±0,57 <sup>i</sup>	7,00±0,00 <sup>j</sup>	6,33±0,57 <sup>j</sup>	5,00±0,00 <sup>k</sup>	2,66±0,57 <sup>l</sup>	5,86±2,03 <sup>c</sup>
P1	41,66±0,57 <sup>d</sup>	39,00±1,00 <sup>e</sup>	35,66±0,57 <sup>f</sup>	33,33±0,57 <sup>g</sup>	36,00±4,19 <sup>h</sup>	36,00±4,19 <sup>b</sup>
P2	74,66±0,57 <sup>a</sup>	74,00±0,00 <sup>a</sup>	72,66±0,57 <sup>b</sup>	72,00±0,00 <sup>b</sup>	70,00±1,00 <sup>c</sup>	72,66±1,75 <sup>a</sup>
<b>Rataan</b>	41,55±28,72 <sup>a</sup>	40,00±29,02 <sup>b</sup>	38,22±28,79 <sup>c</sup>	36,77±29,12 <sup>d</sup>	34,33±29,31 <sup>e</sup>	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan efek yang sangat besar ( $P \leq 0,01$ ).

Tabel 2. Nilai rata-ran pH es krim dengan penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rataan
	T0	T1	T2	T3	T4	
P0	6,58±0,00 <sup>b</sup>	6,58±0,00 <sup>b</sup>	6,58±0,00 <sup>b</sup>	6,62±0,00 <sup>a</sup>	6,63 ± 0,00 <sup>a</sup>	6,59 ± 0,02 <sup>a</sup>
P1	6,38±0,00 <sup>f</sup>	6,38±0,00 <sup>f</sup>	6,39±0,00 <sup>e</sup>	6,42±0,00 <sup>d</sup>	6,45 ± 0,00 <sup>c</sup>	6,40 ± 0,02 <sup>b</sup>
P2	6,11±0,00 <sup>j</sup>	6,16±0,00 <sup>i</sup>	6,18±0,00 <sup>h</sup>	6,19±0,00 <sup>g</sup>	6,22 ± 0,00 <sup>g</sup>	6,17 ± 0,03 <sup>c</sup>
<b>Rataan</b>	6,35±0,20 <sup>e</sup>	6,37±0,18 <sup>d</sup>	6,38±0,17 <sup>c</sup>	6,41±0,18 <sup>b</sup>	6,43 ± 0,17 <sup>a</sup>	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan efek yang sangat besar ( $P \leq 0,01$ ).

### Nilai pH

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung pisang raja, lama penyimpanan dan interaksi penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap nilai pH. Nilai rata-ran pH dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-ran nilai pH es krim dengan penambahan tepung pisang raja yaitu berkisar antara 6,17—6,59. Tabel 2 terlihat bahwa penambahan tepung pisang raja dengan konsentrasi yang semakin tinggi dapat meningkatkan nilai pH, hal ini disebabkan karena adanya persentase tepung pisang raja yang digunakan. Penggunaan tepung pisang raja yang berbeda memberikan efektivitas yang sama dalam meningkatkan nilai pH, hal ini ditunjukkan dengan meningkatkan nilai pH es krim seiring dengan meningkatkannya jumlah persentase tepung pisang raja yang digunakan dalam pembuatan es krim. Tepung pisang raja

berfungsi sebagai stabilizer dalam pembuatan es krim karena memiliki kandungan pektin yang dapat meningkatkan kualitas eskrim. Sari, Thohari and Purwadi (2019) menjelaskan bahwa penambahan pati kimpul pada pembuatan yoghurt berfungsi sebagai stabilizer yang mampu meningkatkan kualitas yoghurt. Astuti dan Rustanti (2014) menjelaskan bahwa nilai pH yang semakin rendah akan membuat es krim menjadi asam sehingga dapat menurunkan palatabilitas es krim. Hal ini sesuai Arbuckle and Marshall (2000) yang menyatakan bahwa keasaman yang terlalu tinggi pada es krim dapat menyebabkan penurunan kualitas es krim sehingga akan mempengaruhi tingkat kekentalan es krim. Nilai pH sampel es krim yang diperoleh masih memenuhi standart mutu es krim. Nilai rata-ran pH es krim dengan lama penyimpanan yang semakin lama memiliki nilai rata-ran berkisar 6,35—6,43. Lama penyimpanan yang semakin lama pada suhu *freezer* dapat meningkatkan nilai pH, hal ini dikarenakan terjadinya

penurunan bakteri asam laktat (BAL). Febriyanti dan Kusnadi (2015) meyakini bahwa bakteri asam laktat memerlukan suhu optimum pertumbuhan yaitu 37°C sehingga semakin lama penyimpanan bakteri asam laktat akan mengalami *cold shocking* yang menyebabkan tingginya kematian bakteri asam laktat pada es krim. Penambahan tepung pisang raja akan meningkatkan glukosa yang akhirnya digunakan oleh BAL untuk dijadikan substrat dan mengubahnya menjadi asam laktat sehingga akan berpengaruh terhadap total asam selama penyimpanan (Sari *et al.*, 2019).

### Waktu Pelelehan

Data hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung pisang raja, lama penyimpanan dan interaksi penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan Perbedaan pengaruh yang sangat signifikan ( $P \leq 0,01$ ) terhadap waktu leleh terungkap pada Tabel 3. Data hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 3, dapat dilihat nilai waktu pelelehan dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-rata berkisar antara 7,07—30,51 menit. Nilai waktu pelelehan P2 dengan penambahan

konsentrasi tepung pisang raja 10% lebih tinggi dari P0 dan P1, artinya Semakin tinggi konsentrasi tepung pisang raja maka waktu yang dibutuhkan untuk melelehkan es krim jadi semakin lama. Peningkatan waktu pelelehan pada es krim diduga dipengaruhi oleh tingginya kandungan serat pada tepung pisang raja, hal ini sesuai penjelasan Proverawati *et al.* (2019) menjelaskan bahwa tepung pisang raja mengandung serat yang tinggi sehingga mampu meningkatkan kandungan padatan dalam campuran bahan es krim. Semakin kental campuran es krim, semakin lama waktu mencairnya. Lama penyimpanan yang berbeda pada es krim dengan penambahan tepung pisang raja pada suhu *freezer* memiliki nilai rata-rata 21,45—63,33 menit. Nilai waktu pelelehan tertinggi ada pada penyimpanan T4, sedangkan nilai terendah ada pada penyimpanan T0, yang artinya lama penyimpanan pada suhu *freezer* dari T0 sampai T4 dapat meningkatkan nilai waktu pelelehan.

Tabel 3. Nilai rata-rata waktu pelelehan (menit) es krim dengan penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rataan
	T0	T1	T2	T3	T4	
P0	14,46±0,55 <sup>l</sup>	25,43±0,75 <sup>k</sup>	29,33±0,57 <sup>j</sup>	38,33±0,57 <sup>i</sup>	45,00±1,00 <sup>i</sup>	30,51±10,92 <sup>c</sup>
P1	21,20±0,09 <sup>h</sup>	39,11±0,99 <sup>h</sup>	47,00±0,00 <sup>g</sup>	54,66±0,57 <sup>f</sup>	63,33±0,57 <sup>f</sup>	45,06±14,89 <sup>b</sup>
P2	28,70±0,61 <sup>e</sup>	48,00±0,00 <sup>d</sup>	52,33±0,57 <sup>c</sup>	74,66±0,57 <sup>b</sup>	81,66±0,57 <sup>a</sup>	57,07±19,77 <sup>a</sup>
<b>Rataan</b>	21,45±6,18 <sup>e</sup>	37,51±9,86 <sup>d</sup>	42,88±10,43 <sup>c</sup>	55,88±15,76 <sup>b</sup>	63,33±15,89 <sup>a</sup>	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan efek yang sangat besar ( $P \leq 0,01$ ).

Peningkatan waktu pelelehan pada es krim diduga dipengaruhi oleh tingginya kandungan serat pada tepung pisang raja, hal ini sesuai dengan pendapat Proverawati *et al.* (2019) pisang raja mengandung serat yang tinggi sebanyak 18,55%. Serat meningkatkan kandungan padatan pada

campuran es krim dan dapat mengentalkan campuran es krim. Semakin kental adonan es krim maka akan semakin lama meleleh karena serat-seratnya menyatu dengan air dan menjadikan adonan semakin padat. Oksilia *et al* (2012) mengatakan bahwa Es krim yang diberi tambahan serat akan

mengentalkan adonan sehingga membuat es krim lebih padat dan membutuhkan waktu lebih lama untuk melelehkan es krim. Semakin lama penyimpanan waktu pelelehan yang dibutuhkan juga semakin lama, hal ini disebabkan karena terbentuknya kristal es pada es krim yang menjadikan tekstur es krim semakin keras dan kompak sehingga mempengaruhi waktu yang diperlukan untuk melelehkan es krim, hal tersebut sesuai dengan pendapat Satria *et al* (2017) bahwa peningkatan waktu pelelehan es krim dipengaruhi oleh ukuran kristal es yang semakin membesar selama penyimpanan.

## Sensori

### Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa Interaksi penambahan tepung pisang raja yang berbeda dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai warna es krim ( $P \leq 0,01$ ). Perbedaan yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) diamati pada warna es krim tergantung pada penambahan tepung

pisang raja dan lama penyimpanan. Nilai warna rata-rata disajikan pada Tabel 4.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi dari penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan pada es krim memiliki nilai rata-rata 1,00—4,33. Interaksi dari penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan menghasilkan nilai rata-rata warna tertinggi yaitu pada P2T0 dengan penambahan tepung pisang raja sebesar 15% dan lama penyimpanan T0, sedangkan terendah ada pada P0T4 tanpa penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan T4. Hal tersebut berkaitan dengan penambahan tepung pisang raja melakukan reaksi pencoklatan enzimatis disebabkan oleh reaksi Maillard, yaitu reaksi antar karbohidrat khususnya gula produksi dengan gugus amina primer sehingga mendapatkan pigmen warna yang kecoklatan. Pigmen warna tersebut bisa rusak karena adanya suhu termasuk pemanasan atau pendinginan, sehingga semakin lama penyimpanan maka warna yang dihasilkan semakin memudar.

Tabel 4. Nilai rata-rata warna es krim dengan penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rataan
	T0	T1	T2	T3	T4	
P0	2,00±0,00 <sup>h</sup>	1,80±0,40 <sup>h</sup>	1,53±0,50 <sup>i</sup>	1,23±0,43 <sup>j</sup>	1,00±0,00 <sup>k</sup>	1,51±0,50 <sup>c</sup>
P1	3,00±0,00 <sup>d</sup>	2,83±0,37 <sup>e</sup>	2,60±0,49 <sup>fg</sup>	2,43±0,50 <sup>g</sup>	2,00±0,00 <sup>h</sup>	2,57±0,49 <sup>b</sup>
P2	4,33±0,47 <sup>a</sup>	3,90±0,30 <sup>b</sup>	3,73±0,44 <sup>b</sup>	3,36±0,48 <sup>c</sup>	2,66±0,48 <sup>ef</sup>	3,60±0,71 <sup>a</sup>
Rataan	3,11±0,99 <sup>a</sup>	2,84±0,93 <sup>b</sup>	2,62±1,02 <sup>c</sup>	2,35±0,99 <sup>d</sup>	1,87±0,72 <sup>e</sup>	

Keterangan : P0 (perlakuan kontrol), P1 (perlakuan tepung pisang raja 10%), P2 (perlakuan tepung pisang raja 15%). T0 (minggu 0), T1 (minggu 1), T2 (minggu 2), T3 (minggu 3), T4 (minggu 4). Penunjukan kolom yang berbeda a, b, c hingga k menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ).

Hasil penelitian menunjukkan nilai warna es krim dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-rata 1,51—3,60. Nilai warna P2 lebih tinggi dari P0 dan P1, artinya semakin tinggi konsentrasi tepung pisang raja maka es krim yang dihasilkan akan semakin gelap atau kecoklatan. Peningkatan warna es krim diduga disebabkan oleh penambahan

tepung pisang raja yang dihasilkan melalui reaksi enzimatis antara komponen polifenol dan tanin serta komponen karbohidrat yang terkandung dalam es krim. sejalan dengan pendapat Winarno (2009), yang menyatakan bahwa Reaksi pencoklatan enzimatis terjadi melalui reaksi Maillard, yaitu reaksi karbohidrat, khususnya gula yang dihasilkan, dengan

gugus amina primer. Lama penyimpanan yang berbeda pada es krim dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-ran 1,87—3,11. Nilai warna tertinggi ada pada penyimpanan T0, sedangkan nilai terendah ada pada penyimpanan T4, yang artinya lama penyimpanan pada suhu *freezer* dari T0 sampai T4 dapat menurunkan nilai warna. Perubahan warna terjadi karena rusaknya pigmen selama proses penyimpanan, sehingga tidak mendapatkan warna yang diharapkan. Hal ini sesuai dengan pandangan Fellows (2000) bahwa kerusakan alami pigmen warna

disebabkan oleh suhu termasuk pemanasan dan pendinginan.

### Aroma

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa interaksi penambahan tepung pisang raja yang berbeda dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap nilai cita rasa es krim. Penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan memberikan perbedaan rasa es krim yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ). Nilai rata-ran aroma disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-ran aroma es krim dengan penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rataan
	T0	T1	T2	T3	T4	
P0	1,93±0,25 <sup>h</sup>	1,86±0,34 <sup>hi</sup>	1,70±0,46 <sup>i</sup>	1,10±0,30 <sup>j</sup>	1,00±0,00 <sup>j</sup>	1,52±0,50 <sup>c</sup>
P1	3,96±0,18 <sup>d</sup>	3,83±0,37 <sup>d</sup>	3,63±0,49 <sup>e</sup>	3,13±0,34 <sup>f</sup>	2,70±0,46 <sup>g</sup>	3,43±0,60 <sup>b</sup>
P2	5,00±0,00 <sup>a</sup>	4,93±0,25 <sup>a</sup>	4,66±0,47 <sup>b</sup>	4,16±0,37 <sup>c</sup>	3,50±0,50 <sup>c</sup>	4,45±0,67 <sup>a</sup>
Rataan	3,63±1,29 <sup>a</sup>	3,54±1,31 <sup>a</sup>	3,33±1,32 <sup>b</sup>	2,81±1,32 <sup>c</sup>	2,38±1,11 <sup>d</sup>	

Keterangan: P0 (Perlakuan kontrol), P1 (perlakuan tepung pisang raja 10%), P2 (perlakuan tepung pisang raja 15%). T0 (minggu ke-0), T1 (minggu ke-1), T2 (minggu ke-2), T3 (minggu ke-3), T4 (minggu ke-4). Notasi a,b,c sampai j pada kolom yang berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ).

Interaksi penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan pada es krim memiliki nilai rata-ran 1,00—5,00. Interaksi dari penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan menghasilkan nilai rata-ran aroma tertinggi yaitu pada P2T0 dengan penambahan tepung pisang raja sebesar 15% dan lama penyimpanan T0, sedangkan terendah ada pada POT4 tanpa penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan T4. Hal tersebut berkaitan dengan penambahan tepung pisang raja yang memiliki senyawa volatil (pembentuk aroma dan flavour) sehingga rasa khas pisang semakin tinggi, senyawa volatil tersebut akan mengalami penguapan karena suhu rendah, sehingga dapat menyebabkan aroma pada es krim berkurang.

Data hasil penelitian menunjukkan nilai aroma es krim dengan penambahan

tepung pisang raja memiliki nilai rata-ran 1,52—4,45. Nilai aroma P2 lebih tinggi dari P0 dan P1, artinya semakin tinggi konsentrasi tepung pisang raja maka aroma es krim yang dihasilkan semakin tinggi atau khas pisang. Peningkatan nilai aroma disebabkan oleh bahan yang digunakan dalam proses pembuatan es krim, hal ini sejalan dengan pendapat Mahawan (2012) bahwa penguat cita rasa adalah suatu zat bahan tambahan yang ditambahkan kedalam makanan yang dapat memperkuat rasa dan aroma.

Lama penyimpanan yang berbeda pada es krim dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-ran 2,38—3,63. Nilai aroma tertinggi ada pada penyimpanan T0, sedangkan nilai terendah ada pada penyimpanan T4, yang artinya lama penyimpanan pada suhu *freezer* dari T0 sampai T4 dapat menurunkan nilai

aroma. Penurunan aroma disebabkan oleh sulitnya penguapan pada senyawa volatil (pembentuk aroma dan flavour) karena suhu rendah yang menyebabkan aroma berkurang atau hilang (Winarno, 2009).

### Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi dari penambahan tepung

pisang raja yang berbeda dan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) terhadap nilai aroma es krim. Penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan memberikan perbedaan rasa es krim yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ). Nilai rata-rata aroma disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata tekstur es krim dengan penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rataan
	T0	T1	T2	T3	T4	
P0	4,96±0,18 <sup>a</sup>	4,80±0,40 <sup>a</sup>	4,60±0,49 <sup>b</sup>	4,23±0,43 <sup>c</sup>	4,00±0,00 <sup>d</sup>	4,52±0,50 <sup>a</sup>
P1	4,93±0,25 <sup>a</sup>	4,86±0,34 <sup>a</sup>	4,53±0,50 <sup>b</sup>	3,56±0,50 <sup>e</sup>	3,03±0,18 <sup>f</sup>	4,18±0,84 <sup>b</sup>
P2	3,93±0,25 <sup>d</sup>	3,90±0,30 <sup>d</sup>	3,70±0,46 <sup>e</sup>	2,38±0,49 <sup>g</sup>	2,20±0,41 <sup>g</sup>	3,22±0,86 <sup>c</sup>
Rataan	4,61±0,53 <sup>a</sup>	4,52 ±0,56 <sup>a</sup>	4,27±0,63 <sup>b</sup>	3,38±0,90 <sup>c</sup>	3,08±0,77 <sup>d</sup>	

Keterangan: P0 (Perlakuan kontrol), P1 (perlakuan tepung pisang raja 10%), P2 (perlakuan tepung pisang raja 15%). T0 (minggu ke-0), T1 (minggu ke-1), T2 (minggu ke-2), T3 (minggu ke-3), T4 (minggu ke-4). Notasi a,b,c sampai g pada kolom yang berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ).

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi dari penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan pada es krim memiliki nilai rata-rata 2,20—4,96. Interaksi dari penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan menghasilkan nilai rata-rata tekstur tertinggi yaitu pada P0T0 tanpa penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan T0, sedangkan terendah ada pada P2T4 dengan penambahan tepung pisang raja sebesar 15% dan lama penyimpanan T4. Hal tersebut berkaitan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi pada pisang raja meningkatkan kandungan gula yang dapat menurunkan titik beku adonan, sehingga adonan tidak terlalu cepat membeku saat diproses, semakin cepat pembekuan maka semakin kecil kristal es yang terbentuk sehingga tekstur es krim menjadi halus. Hasil penelitian menunjukkan nilai tekstur es krim dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-rata 3,22—4,52. Nilai tekstur P0 lebih tinggi dari P2 dan P1, artinya semakin tinggi konsentrasi tepung pisang raja maka tekstur es krim yang

dihasilkan semakin rendah atau agak kasar. Penurunan nilai tekstur disebabkan oleh kandungan karbohidrat pada pisang raja yang tinggi sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi es krim terutama kandungan gula. Gula tidak hanya berfungsi sebagai pemanis, akan tetapi juga menurunkan titik beku adonan, sehingga adonan tidak terlalu cepat membeku saat diproses, hal ini sejalan dengan pendapat Haryanti dan Zueni (2015) bahwa kecepatan pembekuan mempengaruhi tekstur es krim, semakin cepat pembekuan maka semakin kecil kristal es yang terbentuk sehingga tekstur es krim menjadi halus. Penambahan tepung pisang raja juga meningkatkan total padatan es krim karena berkurangnya kandungan air sehingga es krim yang dihasilkan sedikit lebih padat, peningkatan total padatan dari penambahan tepung pisang diimbangi dengan pengurangan jumlah air yang membentuk kristal es lebih besar dan menyebabkan tekstur es krim kasar.

Lama penyimpanan yang berbeda

pada es krim dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-rata 3,08—4,61. Nilai tekstur tertinggi ada pada penyimpanan T0, sedangkan nilai terendah ada pada penyimpanan T4, yang artinya lama penyimpanan pada suhu *freezer* dari T0 sampai T4 dapat menurunkan nilai tekstur. Penurunan tekstur disebabkan oleh menurunnya fungsi penstabil yang bekerja membangun distribusi struktur lemak dan udara hingga menentukan dalam pembentukan tekstur. Adapun faktor yang mempengaruhi tekstur es krim yaitu proses pembekuan. Semakin cepat proses pembekuan maka semakin kecil ukuran kristal es yang terbentuk sehingga es krim yang dihasilkan menjadi halus dan

lembut). Faktor yang mempengaruhi kristalisasi adalah kecepatan pendinginan dan suhu pendinginan (Fardiaz *et al.*, 2013).

### Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa Interaksi penambahan tepung pisang raja yang berbeda dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai cita rasa es krim ( $P \leq 0,01$ ).

Penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan memberikan perbedaan rasa es krim yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ). Nilai rata-rata aroma disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata rasa es krim dengan penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan

Perlakuan	Lama Penyimpanan					Rataan
	T0	T1	T2	T3	T4	
P0	3,93±0,25 <sup>d</sup>	3,90±0,30 <sup>d</sup>	3,70±0,46 <sup>e</sup>	2,36±0,49 <sup>g</sup>	2,30±0,46 <sup>g</sup>	3,24±0,84 <sup>c</sup>
P1	4,93±0,25 <sup>a</sup>	4,83±0,37 <sup>a</sup>	4,60±0,49 <sup>b</sup>	3,56±0,50 <sup>e</sup>	3,03±0,18 <sup>f</sup>	4,19±0,84 <sup>b</sup>
P2	4,96±0,18 <sup>a</sup>	4,80±0,40 <sup>ab</sup>	4,60±0,49 <sup>b</sup>	4,22±0,42 <sup>c</sup>	4,00±0,00 <sup>d</sup>	4,52±0,50 <sup>a</sup>
Rataan	4,61±0,53 <sup>a</sup>	4,51±0,56 <sup>a</sup>	4,30±0,64 <sup>b</sup>	3,39±0,90 <sup>c</sup>	3,10±0,92 <sup>d</sup>	

Keterangan: P0 (Perlakuan kontrol), P1 (perlakuan tepung pisang raja 10%), P2 (perlakuan tepung pisang raja 15%). T0 (minggu ke-0), T1 (minggu ke-1), T2 (minggu ke-2), T3 (minggu ke-3), T4 (minggu ke-4). Notasi a,b,c sampai g pada kolom yang berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ).

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi dari penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan pada es krim memiliki nilai rata-rata 2,30—4,96. Interaksi dari penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan menghasilkan nilai rata-rata rasa tertinggi yaitu pada P2T0 dengan penambahan tepung pisang raja sebesar 15% dan lama penyimpanan T0, sedangkan terendah ada pada P0T4 tanpa penambahan tepung pisang raja dan lama penyimpanan T4. Hal tersebut berkaitan dengan didalam tepung pisang raja mengandung enzim-enzim yang berperan dalam pembentukan cita rasa dan degradasi pigmen, kerusakan pigmen tersebut disebabkan oleh adanya suhu termasuk pemanasan atau pendinginan, sehingga

semakin lama penyimpanan rasa yang dihasilkan semakin menurun. Data hasil penelitian menunjukkan nilai rasa es krim dengan penambahan tepung pisang raja memiliki nilai rata-rata 3,24—4,52. Nilai rasa P2 lebih tinggi dari P0 dan P1, artinya semakin tinggi konsentrasi tepung pisang raja maka rasan es krim yang dihasilkan semakin tinggi atau manis khas pisang. Peningkatan nilai rasa disebabkan oleh komponen polifenol dan enzim yang terkandung dalam tepung pisang raja, karena dengan adanya penambahan tepung pisang raja pada es krim, maka es krim memiliki rasa manis khas pisang, sesuai dengan pendapat Batubara (2021), bahwa enzim-enzim yang berperan dalam pembentukan cita rasa dan degradasi

pigmen adalah enzim seperti endoprotease, aminopeptidase, karboksi peptidase invertase, polifenol oksidasi dan glikosidase.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung pisang raja dengan konsentrasi berbeda dapat meningkatkan nilai pH, meningkatkan *overrun*, meningkatkan waktu pelelehan, meningkatkan warna, aroma dan rasa, namun menurunkan tekstur es krim. Lama penyimpanan yang berbeda dapat meningkatkan nilai pH, menurunkan *overrun*, meningkatkan waktu pelelehan, namun menurunkan kualitas sensori (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Perlakuan terbaik yaitu penambahan tepung pisang raja 15% dan lama penyimpanan 0 minggu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, I., Abdullah, T., dan Romantika, R. 2012. Uji Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var *Sapientum*). *Media Farmasi*, 14 (1): 146–152.
- Arbuckle, W. S., dan T., M. R. 2000. *Ice Cream Edition 5*. Thompson Publishing.
- Astuti, I.M., dan Rustanti, N. 2014. Kadar Protein, Gula Total, Total Padatan, Viskositas dan Nilai pH Es Krim yang Disubstitusi Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta*). *Journal of Nutrition College*, 3 (3): 331-336.
- Batubara, A. S. (2021). Penggunaan Tepung Kulit Pisang (*Musa Sapientum*) Sebagai Bahan Penstabil Pada Pembuatan Es Krim Rasa Pisang 1, 1-10
- Djajati, S., Sudaryati., dan Palupi, T. 2017. Es Krim Susu Biji Kecipir (*Psophocarus Tertragonolobus* L.) dengan Penambahan Tepung Glukomanan dan Virgin Coconut Oil. *Reka Pangan*, 11 (2): 23-30.
- Farikha, I. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 2 No 1. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fardiaz, D., Mursalin., Hariyadi, P., Purnomo, E. H., Andarwulan, N., (2013). Pengaruh Laju Pendinginan, Suhu dan Lama Kristalisasi pada Profil Triasilgliserol dan Sifat Pelelehan Produk Fraksionasi Minyak Kelapa. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol.18 (1):6-14
- Febriyanti, Lenny Yudha, dan Joni Kusnadi. 2015. “Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Lactobacillus casei* Pada Es Krim Probiotik”. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No. 4 p. 1694-1700, September 2015. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Fellows, P. (2000). *Food Processing Technology, Principles And Prectice*.
- Hanum, F., Kaban, I.M.D., dan Tarigan, M.A. 2012. Ekstraksi Pektin Dari Kulit Buah Pisang Raja (*Musa Sapientum*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1 (2) No: 21–26.
- Haryanti, N., dan Zueni, A. 2015. Identifikasi Mutu Fisik, Kimia dan Organoleptik Es Krim Daging Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) dengan Variasi Susu Krim. *Agritepa*, 1 (2): 143-156.

- Maharani, N., Sari, I, A, Wicaksono, D, A. dan Nuraini, U. 2023. Kajian Penggunaan Jenis Rennet Nabati dan Hewani Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Keju Mozarella Susu Sapi. *Journal of Student Research*: 1 (1), 423-431.
- Mahawan, Alim. 2012. Pemanfaatan Umbi Ubi Jalar Ungu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Es Krim. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Murti, T. W. (2014). Ilmu Manajemen & Industri Ternak Perah. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Oksilia, Syafutri, M. I., dan Lidiasari, E. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi Dengan Formulasi Bubur Timun Suri (Cucumis Melo L) dan Sari Kedelai. *Teknologi dan Industri Pangan*, 23 (1): 17-22.
- Prayitno, S. S., Maharani, N., & Rusti, N. (2022). Modifikasi Concentrated Yogurt Susu Kambing Dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) ditinjau dari Persentase Produk, Whey Bebas, Sineresis, dan pH. *JAS*, 7(4), 52–54.
- Proverawati, A., Nuraeni, I., Sustrawan, B., dan Zaki, I. 2019. Upaya Peningkatan Nilai Gizi Pangan Melalui Optimalisasi Potensi Tepung Kulit Pisang Raja, Pisang Kepok, dan Pisang Ambon. *J. Gipas*, 3 (1): 49-63.
- Sari, D., Purwadi, and I, Thohari. 2019. Upaya Peningkatan Kualitas Yoghurt Set Dengan Penambahan Pati Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*). *Jurnal Ilmu Ilmu Peternakan*. 29(2):131-142.
- Satria, R., Rossi, E., dan Harun, N. 2017. Kajian Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Es Krim Soyghurt. *Jom Fakultas Pertanian*, 4 (2): 1-15.
- Winarno, F. G. (2009). *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.