

**IMBANGAN SUSU KAMBING DAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata*)  
SEBAGAI BAHAN ES KRIM UNTUK PANGAN FUNGSIONAL  
TINGGI KANDUNGAN  $\beta$ -KAROTEN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

**Diserahkan Guna Memenuhi Syarat yang Diperlukan  
untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan  
pada Program Studi Peternakan**



**Oleh :**

**MUJAHIDIN  
B1D 011 196**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MATARAM  
MATARAM  
2015**

**IMBANGAN SUSU KAMBING DAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata*)  
SEBAGAI BAHAN ES KRIM UNTUK PANGAN FUNGSIONAL  
TINGGI KANDUNGAN  $\beta$ -KAROTEN**

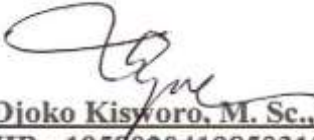
**PUBLIKASI ILMIAH**

**Diserahkan Guna Memenuhi Syarat yang Diperlukan  
untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan  
pada Program Studi Peternakan**

Oleh :

**MUJAHIDIN  
B1D 011 196**

Menyetujui,  
] Pada Tanggal : 28-11-2015  
Pembimbing Utama

  
**Ir. Djoko Kisworo, M. Sc., Ph.D  
NIP : 195802041985031001**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MATARAM  
MATARAM  
2015**

**IMBANGAN SUSU KAMBING DAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata*)  
SEBAGAI BAHAN ES KRIM UNTUK PANGAN FUNGSIONAL  
TINGGI KANDUNGAN  $\beta$ -KAROTEN**

**ABSTRAK**

Oleh

**Mujahidin  
B1D 011 196**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh imbangian susu kambing dan labu kuning terhadap nilai organoleptik, overrun, dan daya leleh es krim serta kandungan  $\beta$ -Karoten pada es krim. Penelitian ini dilaksanakan pada dua tempat yaitu Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram dan Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram pada bulan September - Oktober 2015. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental rancangan acak lengkap terhadap imbangian susu kambing dan labu kuning sebagai bahan es krim untuk pangan fungsional tinggi  $\beta$ -karoten dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan pertama P1 (susu kambing 100% : labu kuning 0%), P2 (susu kambing 55% : labu kuning 45%), P3 (susu kambing 50% : labu kuning 50%), P4 (susu kambing 45% : labu kuning 55%), dan P5 (susu kambing 0% : labu kuning 100%), susu yang digunakan merupakan susu kambing perah dan labu yang digunakan adalah labu kuning. Analisis yang dilakukan adalah analisis overrun, daya leleh, uji organoleptik dan uji  $\beta$ -karoten. Uji statistik dari overrun, daya leleh dan beta karoten menggunakan uji ANOVA pola searah sedangkan organoleptik menggunakan uji Friedman. Analisis variansi pola searah menunjukkan bahwa imbangian susu kambing dan labu kuning berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kualitas overrun dengan rata-rata 51,99% dan daya leleh dengan rata-rata 68 menit. Semakin tinggi level penggunaan labu kuning dapat meningkatkan overrun dengan rata-rata (51,99%), dan menurunkan daya leleh es krim dengan rata-rata (68,00 menit), serta rata-rata nilai dari kandungan  $\beta$  – *karoten* sebesar 0,69 mg/100g. Berdasarkan uji Friedman dari hasil penilaian 25 orang panelis menunjukkan bahwa imbangian susu kambing dan labu kuning pada

es krim tidak berpengaruh secara signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ) terhadap rasa, warna, aroma, tekstur dan penerimaan es krim yang dihasilkan. Rata-rata rasa es krim menunjukkan angka 74,9 (sangat enak), warna menunjukkan angka 75 (warna sangat menarik), aroma menunjukkan angka 74,6 (sangat sedap), tekstur menunjukkan angka 75 (sangat lembut), dan penerimaan menunjukkan angka 75 (sangat suka).

kata kunci : es krim, labu kuning, susu kambing, overrun, daya leleh, organoleptik dan  $\beta$ -karoten

**THE RATIO BALANCE OF GOAT'S MILK AND PUMPKIN (*Cucurbita moschata*) AS INGREDIENT OF ICE CREAM FOR FUNCTIONAL FOOD WITH HIGH  $\beta$ -CAROTENE**

**By**

**MUJAHIDIN  
B1D 011 196**

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the effect ratio balance of goat's milk and pumpkin on organoleptic value, overrun, and the ice cream melting power and the amount of  $\beta$ -carotene on the ice cream. This study was conducted at two places, namely Laboratory Technology Faculty of Animal Husbandry Product Processing Mataram University and the Laboratory of Analytical Chemistry of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences of the University of Mataram in September-October 2015. This research is completely randomized experimental design to balance goat's milk and pumpkin as the ice cream ingredients for functional food high  $\beta$ -carotene with five treatments and three replications. The first treatment P1 (goat's milk 100%: pumpkin 0%), P2 (goat's milk 55%: pumpkin 45%), P3 (goat's milk 50%: pumpkin 50%), P4 (goat's milk 45%: pumpkin 55 %), and P5 (goat's milk 0%: 100% pumpkin), milk used is a dairy goat's milk and pumpkin used are pumpkin. Analysis is conducted analysis of overrun, melting power, organoleptic test and test  $\beta$ -carotene. Statistical tests of the overrun, melting power and beta carotene use unidirectional ANOVA test pattern while the organoleptic using Friedman test. Unidirectional pattern analysis of variance showed that the balance of goat milk and pumpkin highly significant ( $P < 0.01$ ) on the quality overrun by an average of 51.99% and a melting power with an average of 68 minutes. The higher the level of use of the pumpkin can improve overrun by an average (51.99%), and decreased the melting ice cream with an average (68.00 minutes), and the average value of the  $\beta$ -carotene content of 0, 69 mg / 100g. Based on the results of the assessment Friedman test 25 panelists indicate that the balance of goat milk and pumpkin on the ice cream does not significantly ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ) to the taste, color, aroma, texture and acceptance of the resulting ice cream. Average taste of ice cream figures show 74.9 (very good), the color indicates the number 75 (the color is very interesting), aroma figures show 74.6 (very tasty), the texture indicates the number 75 (very soft), and the reception showed figures 75 (really like).

keywords: ice cream, pumpkin, goat's milk, overrun, melting power, organoleptic and  $\beta$ - carotene

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Susu kambing adalah salah satu obat terbaik untuk membangun kembali jaringan otak, sel-sel tubuh, sistem saraf, dan kemampuan mental. Susu kambing bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki protein lengkap dari semua jenis asam amino esensial tanpa kandungan lemak sebesar susu sapi. Molekul-molekul lemaknya hanya sebesar 1/9 ukuran molekul susu sapi, sehingga lebih mudah di cerna. Orang-orang yang alergi dengan susu sapi bisa meminum susu kambing tanpa masalah. Alergi terhadap susu sapi dapat ditemukan pada orang-orang yang memiliki kondisi infeksi telinga kronis, asma, eksim, dan artritis. Meminum susu kambing dapat mengurangi gejala penyakit-penyakit tersebut (Yunus, 2015).

Labu kuning *Cucurbita moschata* adalah tanaman daerah dataran rendah yang cocok ditanam di daerah Labuapi. Hampir sepanjang bulan, labu kuning dapat ditemukan di kios-kios makanan kecil di sepanjang jalan menuju Labuapi. Labu kuning hanya dijual dalam bentuk mentah, tidak ada yang dijual dalam bentuk olahan. Labu kuning yang tidak terjual, umumnya akan menjadi kering dan nilai jualnya menurun.

Labu kuning mengandung vitamin dan mineral yang cukup baik. Salah satu vitamin yang dimiliki labu kuning adalah karoten (Darmono, 1995).

Kedua jenis bahan pangan tersebut diatas dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis olahan pangan seperti es krim. Es krim, menurut Standar Nasional Indonesia 01-3725-1995 adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan. Di pasaran, es krim digolongkan atas kategori *economy*, *good average* dan *deluxe*. Perbedaan utama dari ketiga jenis es krim terletak pada kandungan lemak susunya. Es krim yang tergolong baik, tentunya memiliki tekstur dan penampakan yang halus dengan cita rasa yang enak di mulut. Sedangkan es krim yang tergolong sedang memiliki tekstur dan penampakan yang agak kasar karena mengandung kristal es yang cukup banyak.

Dalam penelitian ini, bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah susu kambing segardan labu kuning. Sedangkan produk olahan es krim yang beredar di pasaran lebih banyak dari selain susu kambing dan labu kuning. Labu kuning dapat dijumpai dimanapun, baik itu di pasar, rumah warga maupun di jual dipinggir jalan sedangkan susu kambing merupakan susu terbaik selain susu ibu dibanding dengan susu sapi, kerbau, kuda dan lainnya apabila dilihat dari segi kualitas serta manfaatnya. Berdasarkan hal itu, susu kambing dan labu kuning dapat dibuat menjadi es krim sebagai salah satu upaya pengolahan potensi daerah berbasis produk olahan susu.

Penelitian tentang penggunaan labu kuning dan susu kambing dalam pembuatan es krim masih jarang, sehingga sangat perlu dilakukan penelitian dengan judul **Imbangan Susu Kambing dan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Sebagai Bahan Pembuatan Es Krim untuk Pangan Fungsional Tinggi  $\beta$ -Karotin.**

## METODOLOGI

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kambing, kuning telur, gula, labu kuning, agar-agar, whipped cream, vanili, garam. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mixer, panci aluminium, blender, panci pengukus, dandang, cup, kompor gas, timbangan digital, water bath, freezer.

### **Tempat, waktu dan metode pelaksanaan penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada dua tempat yaitu Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram dan Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram pada bulan September - Oktober 2015.

#### **1. Prosedur Penelitian**

##### **a. Tahap persiapan**

Tahap persiapan meliputi beberapa hal yaitu alat bahan yang akan digunakan dalam penelitian seperti : mempersiapkan susu kambing,

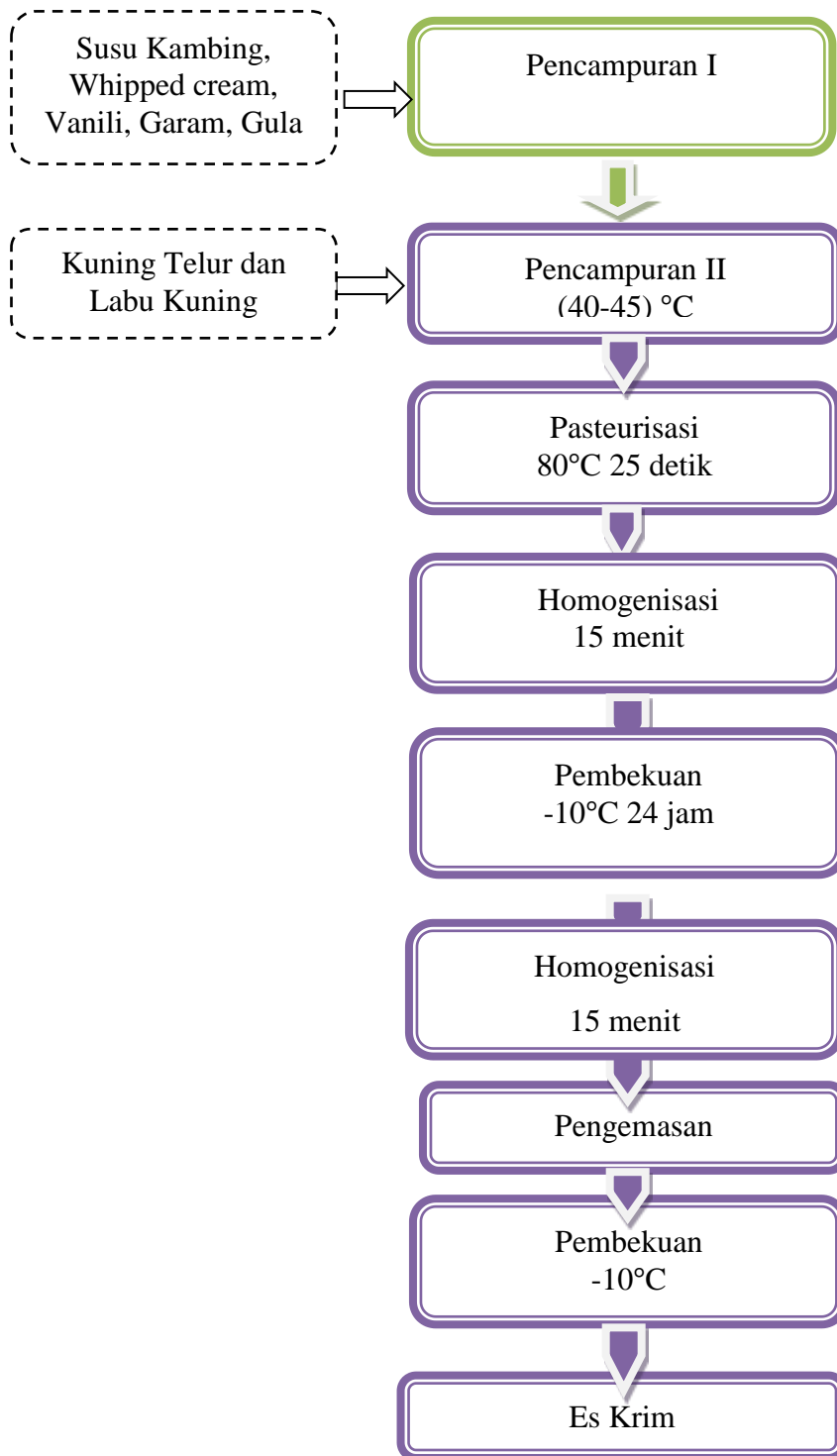
mempersiapkan labu kuning dengan cara dikupas kemudian dikukus, mempersiapkan kuning telur dan bahan-bahan tambahan lainnya.

b. Proses pembuatan es krim

Adapun proses pembuatan es krim dengan imbangsan susu kambing dan labu kuning adalah :

- 1) Labu kuning dikupas kulitnya kemudian dicuci bersih dan dikukus hingga matang
- 2) Labu kuning yang sudah matang dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian ditimbang sesuai dengan level tertentu
- 3) Susu kambing ditimbang dengan berbagai level yang sudah ditentukan
- 4) Kuning telur dikocok sampai mengembang
- 5) Bahan-bahan seperti : gula, vanili dan garam dimasukkan ke dalam susu yang dipanaskan sambil diaduk
- 6) Bahan b, c dan d dicampurkan pada suhu (40-45) °C
- 7) Adonan dipasteurisasi pada suhu 60°C selama 25 detik
- 8) Adonan diangkat kemudian dihomogenisasi selama 15 menit
- 9) Adonan dibekukan dalam freezer selama 24 jam untuk proses aging
- 10) Adonan dihomogenisasi ulang selama 15 menit
- 11) Adonan kemudian dikocok dengan mixer dan ditambahkan kuning telur yang telah dikocok sampai mengembang pada wadah aluminium.
- 12) Adonan yang sudah mengembang kemudian dikemas dalam cup ukuran 50 ml kemudian dibekukan dalam freezer.





Gambar 1. Diagram Proses Pembuatan Es Krim

## 2. Variabel Yang Diamati

### a. Pengukuran Kualitas (*Overrun*)

Pengembangan volume (*Overrun*) yaitu kenaikan volume es krim karena udara yang membusa ke dalam campuran selama proses pembuihan dan pembekuan dengan rumus (Malaka dkk.,2011).

$$\% \text{ overrun} = \frac{\text{volume es krim} - \text{volume campuran bahan}}{\text{volume campuran bahan}} \times 100\%$$

*Overrun* adalah penambahan *Ice Cream Mix* (ICM) karena proses agitasi (Padaga dan Manik, 2005). *Overrun* menunjukkan banyak sedikitnya udara yang terperangkap dalam es krim atau ICM karena proses agitasi. *Overrun* mempengaruhi tekstur dan kepadatan yang sangat menentukan kualitas es krim (Suprayitno, E, dkk., 2001).

Semakin sempit ruang partikel antar bahan, semakin sedikit udara yang mudahmasuk dalam ICM selama agitasi maka semakin rendah pula nilai *overrun*-nya. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprayitno, dkk (2001), bahwa sempitnya ruang antar partikel menyebabkan udara yang masuk dalam ICM selama agitasi semakin sedikit nilai *overrun* yang dihasilkan semakin rendah.

### b. Uji Daya Leleh Es Krim (*Ice Cream Melt Down Test*)

Uji pelelehan es krim dilakukan dengan metode dari modifikasi Malaka, dkk.(2011) yaitu : es krim yang telah dikemas dalam kemasan es krim 100 ml yang telah dibekukan pada suhu -14 °C selama 24 jam, kemudian dikeluarkan pada suhu kamar, dan diukur cairan yang meleleh setiap interval 10 menit sampai semua es krim meleleh.

### c. Tahap Uji Organoleptik

Uji organoleptik dengan menggunakan 25-30 orang panelis yang tergolong kurang terlatih untuk memberikan penilaian terhadap penampakan atau bentuk, warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan panelis terhadap es krim susu kambing dan labu kuning dengan metode hedonic scale. Penentuan uji kesukaan dan uji organoleptik terhadap warna,

tekstur, dan cita rasa es krim dilakukan terhadap 25-30 panelis dari mahasiswa.

d. Uji  $\beta$  – *Karoten* Metode Kromatografi

1) *Prinsip*

Pigmen diekstrak dari bahan dengan menggunakan pelarut asetonheksana. Pigmen karotin dipisahkan dari pigmen lainnya dengan menggunakan kolom adsorpsi Magnesium oksida-supercel, kemudian diukur absorbansinya pada 436 nm (Muchtadi, 1989).

2) *Pereaksi*

Aseton : Campur aseton dengan sejumlah  $N_2SO_4$  anhidrous. Saring, tambahkan beberapa potong seng berbentuk granular (10 mesh) kemudian distilasi sehingga didapat aseton murni.

- a) Heksana, titik didih 60 – 70 °C.
- b) Adsorben : campuran Magnesium oksida + supercel 1 : 1.

3) *Peralatan*

- a) Kolom adsorpsi : tinggi 17 cm, diameter 2 cm.
- b) Penyodok : panjang 25 cm, terbuat dari gelas, salah satu ujungnya rata.
- c) Pompa vakum.

4) *Cara Kerja*

- a) Ekstraksi
  - (1) Sejumlah sampel dihancurkan dalam blender (Untuk bahan segar, jika analisa tidak segera dilakukan, blansir bahan dalam air mendidih selama 5 – 10 menit, simpan dalam keadaan beku).
  - (2) Diekstrak 5 – 10 g sampel dengan campuran 10 ml aseton dan 60 ml heksana dan 0,1 g  $MgCO_3$  dalam blender selama 5 menit.
  - (3) Residu dibiarkan mengendap, kemudian didekantasi dalam labu pemisah (mengeluarkan ekstrak).

- (4) Masing-masing residu dicuci dua kali dengan 25 ml aseton, kemudian cuci lagi dengan 25 ml heksana.
  - (5) Seluruh ekstrak yang diperoleh digabungkan.
  - (6) Aseton dari pemisahan ekstrak diambil/dibuang dengan pencucian menggunakan air berkali-kali.
  - (7) Lapisan atas dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml yang telah berisi 9 ml aseton dan diencerkan sampai tanda tera dengan heksana. (jika diinginkan alcohol dapat digunakan untuk menggantikan aseton dalam tahap ekstraksi).
- b) Pemisahan Pigmen secara Kromatografi
- (1) Disiapkan kolom kromatografi dengan adsorben campuran Magnesia aktif dan supercel (1 + 1).
  - (2) Ditempatkan lapisan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrous setinggi 1 cm di atas lapisan adsorben.
  - (3) Dengan menggunakan vakum secara kontinyu pada kolom, dimasukkan 50 ml ekstrak pigmen ke dalam kolom.
  - (4) Dilakukan elusi dengan menggunakan pelarut aseton heksana. Dijaga supaya lapisan atas selalu terisi dengan pelarut selama operasi.
  - (5) Karotin akan melewati kolom secara cepat. Band (pita) santofil, produk oksidasi karoten dan klorofil akan teradsorpsi dalam kolom.
  - (6) Dikumpulkan hasil elusi. Jika warna larutan terlalu terang, dipekatan larutan dengan tekanan rendah (vakum), ditepatkan sampai volume tertentu dengan menggunakan aseton 9 % dalam heksana.
  - (7) Diukur warnanya pada 436 nm. Alat diset pada 100 T dengan menggunakan aseton 9 % dalam heksana.
  - (8) Ditentukan konsentrasi karoten dalam sampel berdasarkan kurva standar yang dibuat.

c) Pembuatan Kurva Standar

- (1) Disiapkan larutan standar  $\beta$ -karoten dengan menggunakan pelarut aseton 9 % dalam heksana.
- (2) Dibuat kurva standar (plot absorbans vs konsentrasi).

5) Perhitungan

$$mg \beta - \text{karotin per } 100 \text{ g} = \frac{\mu g \text{ karotin per ml} \times \text{Pengenceran} \times 100}{\text{yang terbaca dari kurva standar} \times 1000}$$

Tabel 1. Kriteria penelitian es krim susu kambing dan labu kuning terdiri dari sifat-sifat untuk organoleptik yaitu ;

No.	Organoleptik	Kriteria	Score
1.	Rasa	Sangat enak	(>70-90),
		Enak	(>50-70),
		Kurang enak	(>30-50),
		Tidak enak	(10-30)
2.	Warna	Sangat menarik	(>70-90),
		Menarik	(>50-70),
		Kurang menarik	(>30-50),
		Tidak menarik	(10-30)
3.	Aroma	Sangat sedap	(>70-90),
		Sedap	(>50-70),
		Kurang sedap	(>30-50),
		Tidak sedap	(10-30)
4.	Tekstur	Sangat lembut	(>70-90),
		Lembut	(>50-70),
		Kurang lembut	(>30-50),
		Tidak lembut	(10-30)
5.	Penerimaan	Sangat suka	(>70-90),
		Suka	(>50-70),
		Kurang suka	(>30-50),
		Tidak suka	(10-30)

*Sumber : Nurul Hidayah, 2011*

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental Laboratorium yang di rancang berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor (labu kuning) dan

terdapat 5 perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga terdapat  $5 \times 3 = 15$  unit percobaan.

Tabel 2. Lay Out Percobaan

Perlakuan dengan penambahan susu kambing dan labu kuning (p)					
Ulangan	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>
1.	P <sub>1.1</sub>	P <sub>2.1</sub>	P <sub>3.1</sub>	P <sub>4.1</sub>	P <sub>5.1</sub>
2.	P <sub>1.2</sub>	P <sub>2.2</sub>	P <sub>3.2</sub>	P <sub>4.2</sub>	P <sub>5.2</sub>
3.	P <sub>1.3</sub>	P <sub>2.3</sub>	P <sub>3.3</sub>	P <sub>4.3</sub>	P <sub>5.3</sub>

**Keterangan :**

**P<sub>1</sub>** = 100 % susu kambing : 0% labu kuning

**P<sub>2</sub>** = 55 % susu kambing : 45 % labu kuning

**P<sub>3</sub>** = 50 % susu kambing : 50 % labu kuning

**P<sub>4</sub>** = 45 % susu kambing : 55 % labu kuning

**P<sub>5</sub>** = 0 % susu kambing : 100 % labu kuning

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis variansi pola searah berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Bila ada perbedaan diantara perlakuan maka akan diuji dengan uji Duncan untuk Overrun, Daya Leleh dan  $\beta$ -Karoten, sedangkan untuk Organoleptik diuji dengan uji Friedman.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengukuran Kualitas (*Overrun*)**

Pada penelitian pembuatan es krim dengan imbangian susu kambing dan labu kuning sebagai bahan es krim untuk pangan fungsional tinggi kandungan  $\beta$  – *karoten* ini di bagi menjadi 2 kali pengamatan dan 2 kali uji. Pengamatan pertama(*overrun*) yaitu setelah pembuatan es krim, kemudian dilanjutkan dengan pengamatan kedua(daya leleh), selanjutnya dilakukan uji organoleptik dan yang terakhir uji  $\beta$  – *karoten*.

Pengembangan volume (*Overrun*) yaitu kenaikan volume es krim karena udara yang membusa ke dalam campuran selama proses pembuihan dan pembekuan dengan rumus (Malaka dkk.,2011).

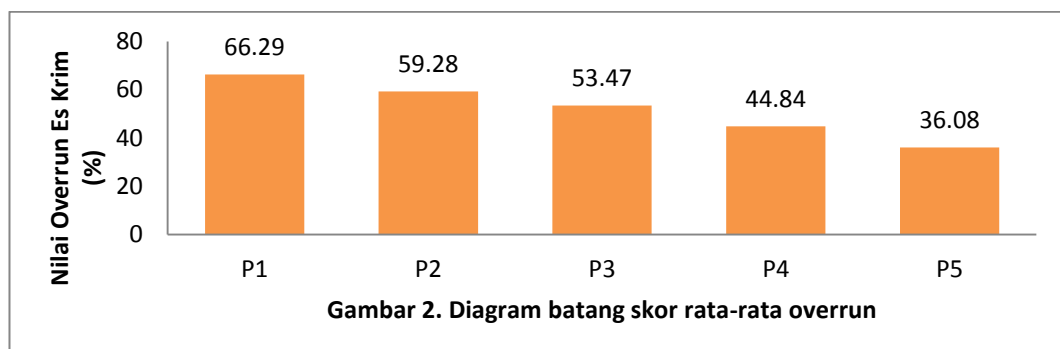
Hasil penelitian Rata-rata pengukuran kualitas *overrun* es krim berdasarkan imbangan susu kambing dan labu kuning sebagai bahan es krim untuk pangan fungsional tinggi kandungan  $\beta$  – *karoten* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata hasil pengukuran kualitas *overrun* es krim berdasarkan imbangan susu kambing dan labu kuning (%).

Perlakuan	Rata - rata
P1	66,29 <sup>a</sup>
P2	59,28 <sup>b</sup>
P3	53,47 <sup>bc</sup>
P4	44,84 <sup>c</sup>
P5	36,08 <sup>d</sup>
Jumlah	259,96
Rata - rata	51,99

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Hasil penilaian *overrun* es krim dapat dilihat pada gambar 2.



Pada penelitian ini, menunjukkan bahwa semakin tinggi level penggunaan labu kuning dapat meningkatkan kekentalan (viskositas) es krim sehingga semakin membatasi mobilitas molekul air karena ruang antar partikel menjadi



semakin sempit. Sempitnya ruang partikel menyebabkan ruang antar udara yang masuk dalam es krim selama agitasi sedikit sehingga nilai overrun yang dihasilkan semakin rendah.

Pada kelima perlakuan menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ), karena mempunyai rata-rata 51,99. Dalam pengamatan ini terdapat kualitas overrun yang paling bagus yaitu 69,30 % pada perlakuan pertama dengan level 100 % susu kambing dan 0 % labu kuning. Sedangkan nilai *overrun* paling rendah terdapat pada perlakuan ke lima (susu kambing 0 % : labu kuning 100 %). Hal ini dipengaruhi oleh ketidakstabilan campuran bahan-bahan yang digunakan selama proses pembuatan es krim sehingga adonan es krim menjadi tidak kental, seperti halnya pada saat proses homogenisasi, aging dan proses pengocokan disertai pembekuan.

#### **Daya Leleh (menit) Es Krim**

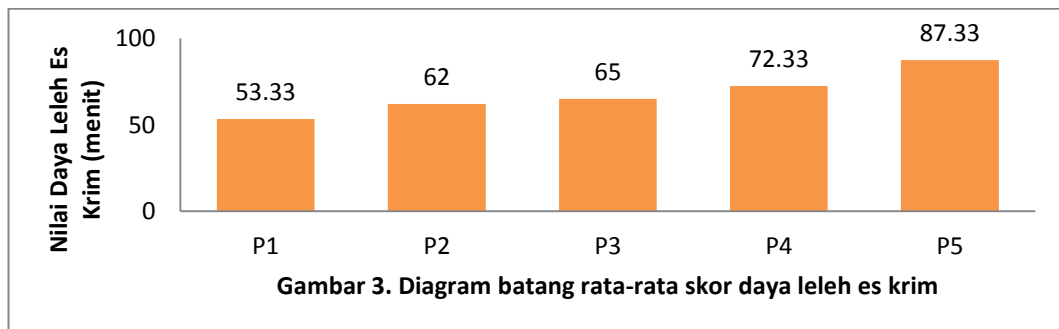
Hasil penelitian terhadap rata-rata daya leleh (menit) es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Daya Leleh (menit) Es Krim dengan Imbangan Susu Kambing dan Labu Kuning (Menit).

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata(menit)</b>
P1	53,33 <sup>a</sup>
P2	62,00 <sup>b</sup>
P3	65,00 <sup>b</sup>
P4	72,33 <sup>c</sup>
P5	87,33 <sup>d</sup>
Jumlah	340
Rata-rata	68

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Hasil penilaian daya leleh es krim dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram batang rata-rata skor daya leleh es krim

Berdasarkan analisis variansi pola searah menunjukkan bahwa imbalanced susu kambing dan labu kuning berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kecepatan meleleh. Pada grafik diatas, dapat diketahui bahwa semakin tinggi level penggunaan labu kuning, maka menyebabkan daya leleh es krim semakin lama atau menurun. Perlakuan 1 (100% susu kambing : 0% labu kuning) mempunyai daya leleh 53,33 menit adalah paling tinggi atau paling cepat meleleh, sedangkan Perlakuan 5 ( 0% susu kambing : 100 % labu kuning) mempunyai daya leleh paling rendah atau paling lama meleleh yaitu selama 87,33 menit. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan labu kuning, menyebabkan pembentukan kristal es semakin sedikit menyebabkan daya leleh es krim menurun. Syahputra (2008) dalam penelitiannya menyatakan bahwa zat penstabil berfungsi untuk emulsi, yaitu membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat molekul lemak, air dan udara sehingga dengan demikian air tidak akan mengkristal dan lemak tidak akan mengeras. Zat penstabil juga bersifat mengentalkan adonan, sehingga selaput-selaput bisa stabil.

#### Nilai Organoleptik Es Krim

**Rasa.** Hasil penelitian terhadap rata-rata rasa es krim dengan imbalanced susu kambing dan labu kuning dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Nilai Organoleptik Terhadap Rasa Es Krim dengan Imbangan Susu Kambing dan Labu Kuning

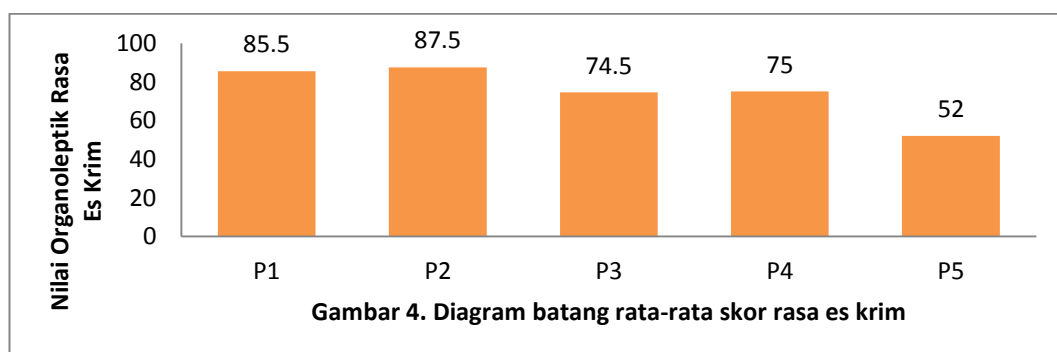
Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
P1	85,50 <sup>a</sup>	Sangat enak
P2	87,50 <sup>a</sup>	Sangat enak
P3	74,50 <sup>b</sup>	Sangat enak
P4	75,00 <sup>b</sup>	Sangat enak
P5	52,00 <sup>c</sup>	Enak
Jumlah	374,50	
Rata-rata	74,90	Sangat enak

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ).

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa imbangan susu kambing dan labu kuning berpengaruh secara non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ). terhadap rasa es krim yang dihasilkan.

Rasa merupakan salah satu faktor dalam penilaian organoleptik, karena rasa dalam suatu produk makanan sangat berkaitan dengan konsumen dan hal ini dapat kita lihat pada gambar grafik di bawah ini.

Hasil penilaian tentang rasa es krim dapat dilihat pada gambar 4.



Rasa lebih banyak melibatkan panca indera yaitu lidah, rasa juga merupakan sesuatu yang menjadikan makanan digemari oleh konsumen, karena dengan rasa maka konsumen dapat mengetahui dan menilai apakah makanan itu enak atau tidak. Rasa pada suatu makanan sangatlah dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan.

Berdasarkan data uji organoleptik yang dilakukan oleh 25 orang panelis dari kelima perlakuan pada indikator rasa, setelah dilakukan uji friedman maka didapatkan hasil dengan urutan perlakuan terbaiknya adalah perlakuan 2 (55% susu kambing : 45% labu kuning) dengan rasa sangat enak, kemudian perlakuan 1 (100% susu kambing : 0% labu kuning), dengan rasa sangat enak, kemudian perlakuan 4 (45% susu kambing : 55% labu kuning) dengan rasa sangat enak, kemudian perlakuan 3 (50% susu kambing : 50% labu kuning) dengan rasa sangat enak dan perlakuan 5 (0% susu kambing : 100% labu kuning) dengan rasa enak.

Apabila dilihat dari kelima perlakuan tersebut yang mendapatkan rangking tertinggi pada imbangan susu kambing dan labu kuning adalah perlakuan 2 (55% susu kambing : 45% labu kuning). Rasa sangat enak pada es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning dipengaruhi oleh jumlah bahan-bahan pelengkap dan prosentase labu kuning yang digunakan. Pada kelima perlakuan menggunakan komposisi bahan pelengkap yang sama, sehingga mempunyai rasa yang hampir sama. Rasa es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning pada perlakuan 2 semakin bertambah karena dipengaruhi oleh bahan pembuatnya yaitu jumlah prosentase labu kuning yang berbeda tetapi menggunakan komposisi bahan pelengkap yang sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1990) bahwa keraginan atau agar-agar mampu mencegah timbulnya Kristal es yang besar dan cita rasa (flavor) dapat terasa dengan jelas dan mencair di mulut dengan baik.

**Warna.** Hasil penelitian terhadap rata-rata warna es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning dapat dilihat pada Tabel 6.

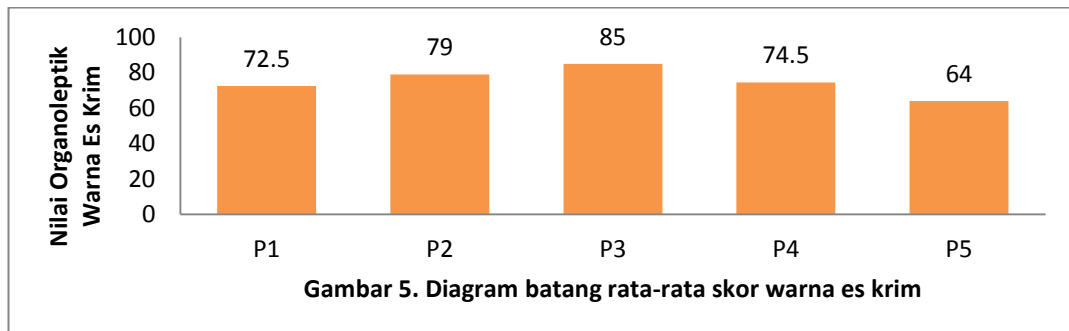
Tabel 6. Rata-rata Nilai Organoleptik Terhadap Warna Es Krim dengan Imbangan Susu Kambing dan Labu Kuning.

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
P1	72,50 <sup>b</sup>	Sangat menarik
P2	79,00 <sup>ab</sup>	Sangat menarik
P3	85,00 <sup>a</sup>	Sangat menarik
P4	74,50 <sup>b</sup>	Sangat menarik
P5	64,00 <sup>c</sup>	Menarik
Jumlah	375,00	
Rata-rata	75,00	Sangat menarik

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ).

Berdasarkan uji Friedman dari hasil penilaian panelis menunjukkan bahwa imbangan susu kambing dan labu kuning pada es krim berpengaruh secara non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ) terhadap warna es krim yang dihasilkan. Rata-rata warna es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning menunjukkan angka 75 (warna sangat menarik).

Hasil penilaian tentang warna es krim dapat dilihat pada Gambar 5.



Warna merupakan kenampakan pertama yang sangat mempengaruhi konsumen untuk memilih suatu produk. Warna dalam suatu makanan yang dijual dipasaran belum tentu aman, karena ada yang menggunakan pewarna yang tidak aman untuk kesehatan (F.G Winarno, 2002).

Berdasarkan uji Friedman dari data organoleptik yang diberikan oleh 25 panelis dari keempat perlakuan pada indikator warna, urutan perlakuan terbaiknya

adalah perlakuan 3 (50% susu kambing : 50% labu kuning) dengan warna sangat menarik, kemudian perlakuan 2 (55% susu kambing : 45% labu kuning) dengan warna sangat menarik, kemudian perlakuan 4 (45% susu kambing : 55% labu kuning) dengan warna sangat menarik, kemudian perlakuan 1 (100% susu kambing : 0% labu kuning) dan perlakuan 5 (0% susu kambing : 100% labu kuning) dengan warna menarik. Adapun penyebab nilai dari kelima perlakuan relatif hampir mendekati kesamaan disebabkan oleh panelis yang kurang terlatih sehingga penilaian semua sangat menarik.

Warna dari suatu produk makanan dapat mempengaruhi penilaian organoleptik dan dapat juga mempengaruhi selera konsumen. Warna bahan pangan sangat dipengaruhi oleh pigmen yang ada didalam bahan pangan nabati dan hewani serta reaksi kimia didalam bahan, penambahan zat-zat warna alami atau buatan kedalam bahan pangan (Winarno dkk, 1997). Ada kecenderungan bahwa warna es krim akan terlihat tidak menarik apabila konsentrasi pemberian labu kuning terlalu tinggi.

**Aroma.** Hasil penelitian terhadap rata-rata aroma es krim dengan imbangsan susu kambing dan labu kuning dapat dilihat pada Tabel 7.

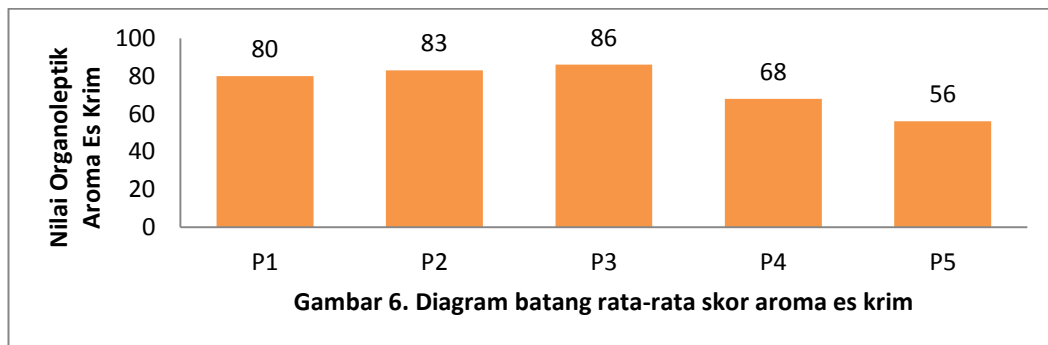
Tabel 7. Rata-rata Nilai Organoleptik Terhadap Aroma Es Krim dengan Imbangsan Susu Kambing dan Labu Kuning.

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
P1	80,00 <sup>a</sup>	Sangat sedap
P2	83,00 <sup>a</sup>	Sangat sedap
P3	86,00 <sup>a</sup>	Sangat sedap
P4	68,00 <sup>b</sup>	Sedap
P5	56,00 <sup>c</sup>	Sedap
Jumlah	373,00	
Rata-rata	74,60	Sangat sedap

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ).

Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa imbangsan susu kambing dan labu kuning memberikan pengaruh yang non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ) terhadap uji aroma pada es krim.

Hasil penilaian tentang aroma es krim dapat dilihat pada Gambar 6.



Berdasarkan uji friedma data organoleptik yang diberikan oleh 25 orang panelis dari kelima perlakuan pada indikator aroma, urutan perlakuan terbaiknya yaitu perlakuan 3 (50% susu kambing : 50% labu kuning) dengan aroma sangat sedap, kemudian perlakuan 2 (55% susu kambing : 45% labu kuning) dengan aroma sangat sedap, kemudian perlakuan 1 (100% susu kambing : 0% labu kuning) dengan aroma sangat sedap, kemudian perlakuan 4 (45% susu kambing : 55% labu kuning) dengan aroma sedap, dan perlakuan 5 (0% susu kambing : 100% labu kuning) dengan aroma sedap.

Dari kelima perlakuan tersebut yang memiliki aroma yang paling sedap/tajam adalah perlakuan dengan perbandingan (50% susu kambing : 50% labu kuning). Adanya perbedaan aroma tersebut dipengaruhi oleh bahan yang digunakan sebagai substitusi dalam pembuatan es krim.

**Tekstur.** Hasil penelitian terhadap rata-rata tekstur es krim denganimbangan susu kambing dan labu kuning dapat dilihat Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Nilai Organoleptik Terhadap Tekstur Es Krim dengan Imbangan Susu Kambing dan Labu Kuning

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
P1	93,00 <sup>a</sup>	Sangat lembut
P2	87,00 <sup>b</sup>	Sangat lembut
P3	87,50 <sup>b</sup>	Sangat lembut
P4	65,00 <sup>c</sup>	Lembut
P5	42,50 <sup>d</sup>	Kurang lembut
Jumlah	375,00	
Rata-rata	75,00	Sangat lembut

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ).

Uji Friedman menunjukkan bahwa dengan imbangan susu kambing dan labu kuning berpengaruh non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ) terhadap tekstur es krim. Berdasarkan penilaian yang diberikan oleh panelis dalam tabel di atas, tidak ada perbedaan yang nyata terlihat pada masing-masing kelima perlakuan dalam pembuatan es krim. Menurut Winarno (1997), adanya perbedaan tekstur mengakibatkan perbedaan rasa. Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Dengan tekstur yang kasar maka akan mempengaruhi rasa dari es krim, karena antara rasa dan tekstur suatu makanan saling berkaitan.

Rata-rata nilai organoleptik tekstur dapat dilihat pada Gambar 7.

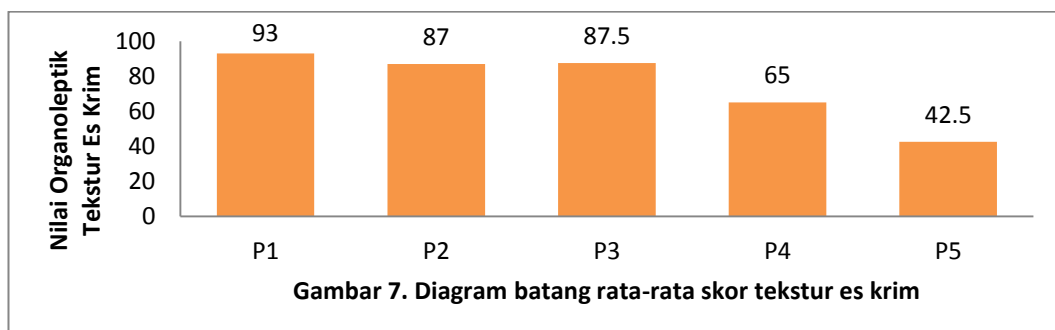


Diagram batang rata-rata skor tekstur es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning memberikan nilai tertinggi yaitu P1 sebesar 93 (sangat



lembut), disusul P3 sebesar 87,5 (sangat lembut), disusul P2 sebesar 87, disusul P4 sebesar 65 (lembut), kemudian terendah adalah oleh P5 sebesar 42,5 (kurang lembut). Hal ini disebabkan karena bahan baku es krim yang digunakan yaitu lemak susu dan padatan non lemak (protein whey). Lemak berfungsi untuk memberi tekstur halus, berkontribusi dengan rasa serta memberi efek sinergis pada tambahan *flavor* yang digunakan. Disamping itu, penggunaan lemak akan memperindah penampakan. Penambahan susu kambing dan labu kuning juga mempengaruhi tekstur es krim karena mengandung karbohidrat khususnya labu kuning serta lemak susu pada susu kambing yang dapat mengentalkan adonan es krim, serat labu kuning dapat membentuk jaringan atau senyawa molekul kecil yang mampu mengikat air pada es yang pada akhirnya mencegah terbentuknya Kristal es sehingga dapat memperbaiki tekstur es krim.

**Penerimaan.** Hasil penelitian terhadap rata-rata penerimaan es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning dapat dilihat Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Nilai Organoleptik Terhadap Penerimaan Es Krim dengan Imbangan Susu Kambing dan Labu Kuning

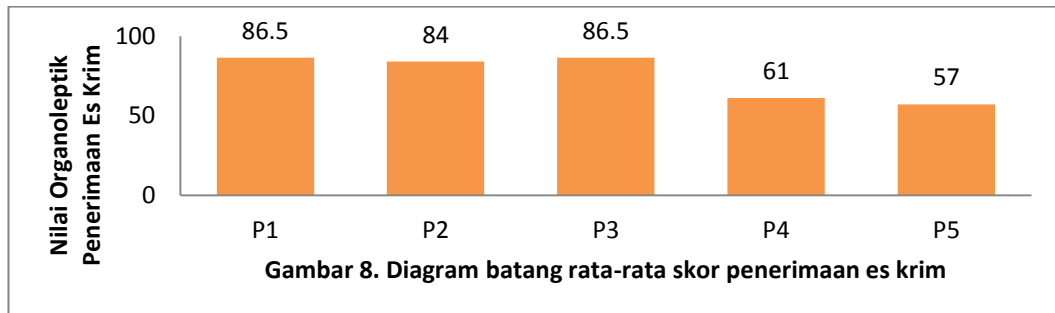
Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
P1	86,50 <sup>a</sup>	Sangat suka
P2	84,00 <sup>a</sup>	Sangat suka
P3	86,50 <sup>a</sup>	Sangat suka
P4	61,00 <sup>b</sup>	Suka
P5	57,00 <sup>c</sup>	Suka
Jumlah	375,00	
Rata-rata	75,00	Sangat suka

Keterangan : Superskrip pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan non signifikan ( $P < \chi^2 (\alpha)$ ).

Hasil uji friedman menunjukkan bahwa imbangan susu kambing dan labu kuning memberikan pengaruh tidak nyata (non signifikan) terhadap uji kesukaan. Rata-rata penerimaan es krim yang diberikan panelis menunjukkan angka relatif sama yaitu dengan rata-rata 75 (sangat suka).

Penerimaan panelis terhadap suatu produk merupakan salah satu faktor penerimaan dalam uji organoleptik, karena merupakan tanggapan keseluruhan yang meliputi rasa, warna, tekstur, dan aroma es krim. Penerimaan panelis dapat dilihat pada grafik di bawah ini.

Hasil penilaian tentang penerimaan panelis dapat dilihat pada Gambar 8.



Berdasarkan grafik di atas, bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis pada es krim yang dihasilkan menunjukkan angka paling tinggi pada P1 dan P3 yaitu 86,5 ;86,5 (sangat suka), urutan ketiga ditempati oleh P2 sebesar 84 (sangat suka). Sedangkan angka terendah terdapat pada P5 sebesar 57 (suka). Hal ini menunjukkan bahwa panelis menyukai es krim dengan level yang berbeda-beda. Penerimaan panelis dipengaruhi oleh rasa, warna aroma, dan tekstur dari es krim, pada masing-masing perlakuan. Penilaian organoleptik ini dalam banyak hal tidak dapat digantikan dengan alat (secara obyektif) misalnya dalam hal penerimaan rasa, alat tidak dapat mengungkapkan rasa suatu makanan enak atau tidak enak.

#### **Uji Kandungan $\beta$ – karoten.**

Hasil penelitian terhadap rata-rata Uji  $\beta$  – karoten es krim dengan imbangan susu kambing dan labu kuning dapat dilihat Tabel 10.

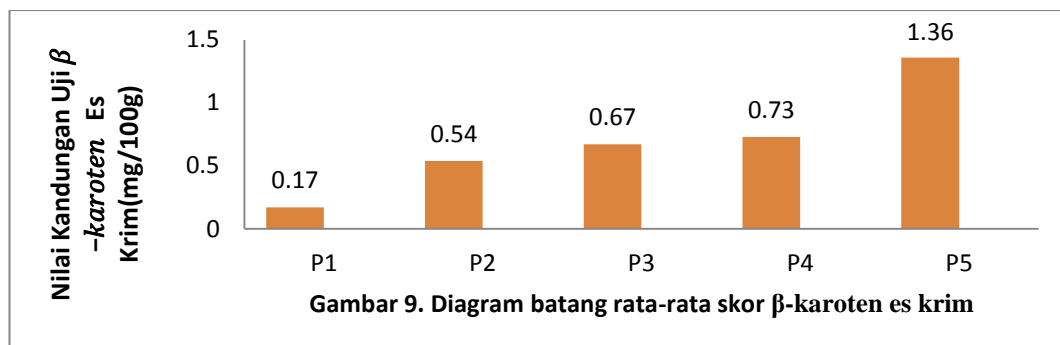
Tabel 10. Rata-rata Kandungan  $\beta$  – karoten Es Krim dengan Imbangan Susu Kambing dan labu kuning (mg/100g).

Perlakuan	Rata-rata(mg/100g)
P1	0,17 <sup>a</sup>
P2	0,54 <sup>b</sup>
P3	0,67 <sup>c</sup>
P4	0,73 <sup>d</sup>
P5	1,36 <sup>e</sup>
Jumlah	3,48
Rata-rata	0,69

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Hasil analisis menunjukkan bahwa imbalan susu kambing dan labu kuning memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan  $\beta$  – karoten. Hal ini disebabkan karena pengaruh tinggi rendahnya penggunaan labu kuning pada setiap perlakuan.

Hasil penilaian tentang kandungan  $\beta$  – karoten dapat dilihat pada Gambar 9.



Berdasarkan diagram diatas diketahui bahwa rata-rata nilai dari kandungan  $\beta$  – karoten pada es krim dengan imbalan susu kambing dan labu kuning menunjukkan angka paling tinggi pada perlakuan P5 sebesar 1,36. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan labu kuning 100% sehingga mempunyai nilai yang paling tinggi. Sedangkan nilai kandungan  $\beta$  – karoten yang paling rendah adalah pada P1 sebesar 0.17. walaupun penggunaan labu kuning 0% tetapi masih ada nilai kandungan  $\beta$  – karoten. Hal ini di sebabkan bahwa pada P1 masih ada bahan yang mengandung  $\beta$  – karoten selain dari labu kuning yaitu

kuning telur. Dalam kuning telur terdapat kandungan gizi yang tidak terdapat dalam putih telur, antara lain :

- a. Kandungan Vitaminnya lebih banyak. Kuning telur mengandung vitamin B6, B12, A, D, E, K dan Asam Folat. Vitamin A, D, E, K hanya terdapat dalam kuning telur. Bila di putih telur terdapat vitamin A, tapi jumlahnya sangatlah sedikit.
- b. Lebih banyak mineral. Mineral dibutuhkan bagi tubuh untuk mengelola fungsi tubuh, seperti menyeimbangkan elektrolit. Kuning telur dan putih telur mengandung 13 kandungan mineral. Diantaranya kalsium, magnesium, besi, potasium, sodium, dan selenium. Walaupun sama-sama mengandung mineral, namun kandungan yang terdapat di kuning telur lebih banyak daripada di putih telur. Contohnya untuk kalsium, 90 % kandungannya terdapat di kuning telur, 93 % kandungan zat besi berada di bagian kuningnya, hanya 7 % berada di bagian putihnya.
- c. Mengandung zat karotenoid yang bermanfaat bagi kesehatan mata. Menurut para peneliti, zat inilah yang memberikan warna kuning pada kuning telur, membantu menurunkan resiko penyakit age-related degeneration dan katarak. Zat ini berperan sebagai antioksidan untuk mata, melindungi mata dari radikal bebas, yang dapat merusak beberapa bagian mata seperti retina sehingga dapat mempengaruhi kemampuan mata untuk fokus.

Semakin tinggi level penambahan labu kuning maka semakin tinggi juga nilai kandungan  $\beta$  - karotennya. Tingginya kandungan  $\beta$  - karoten pada perlakuan kelima sangat bagus bagi kesehatan khususnya organ mata sehingga dinyatakan bahwa labu kuning sebagai bahan pembuatan es krim untuk pangan fungsional sangat tepat, oleh sebab itu perlu konsumen mencermati serta teliti dalam memilih makanan yang tinggi kandungan  $\beta$  - karotennya, bukan hanya melihat dari segi rasa melainkan kandungan yang terdapat dalam makanan itu sendiri.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan :

1. Penambahan labu kuning dalam pembuatan es krim dapat meningkatkan overrun dan kandungan  $\beta$ -karoten serta menurunkan daya leleh .
2. Rata – rata skor yang diberikan oleh panelis menunjukkan perbedaan yang non signifikan terhadap uji organoleptik.
3. Level susu kambing dan labu kuning yang baik untuk pembuatan es krim untuk komponen uji organoleptik yaitu P2 ( susu kambing 55% : labu kuning 45%). Sedangkan untuk komponen uji fisik seperti kualitas *overrun* adalah P1 dan daya leleh yaitu P5.
4. Level susu kambing dan labu kuning yang baik untuk dijadikan sebagai pangan fungsional tinggi kandungan  *$\beta$ -karoten* adalah pada perlakuan 5(0%SK : 100% LK) namun jika ditinjau dari segi keseimbangan, maka level yang sesuai yaitu pada perlakuan 3(50%SK : 50% LK).

### Saran

Pada pembuatan es krim, sebaiknya menggunakan level P2 (55% susu kambing : 45% labu kuning) karena selain dapat menghasilkan nilai *overrun* dan kandungan  *$\beta$ -karoten* yang tinggi, juga terdapat banyak komponen-komponen yang diharapkan sebagai bahan pangan fungsional tinggi kandungan  *$\beta$ -karoten*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 1995. Karoten dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup. Penerbit UI. Jakarta. Cert. 2004. *Karoten in Developing Countries. Asia Pac J Clin Nutr* 13 (suppl)
- F. G. Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Malaka, R. , Maruddin,F. 2011. Penuntun Praktikum Ilmu & Teknologi Pengolahan Susu. Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan UNHAS, Makassar.

- Muchtadi, D. 1989. *Analisis Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. ITB. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1989. *Petunjuk laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Bogor. PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Padaga, M. Ch, dan M. E. Sawitri. 2005. Membuat Es Krim yang Sehat. Tekno Pangan. Jakarta
- SNI. 1995. Es Krim. [www. Dietyuk. Com/ ice-cream-lezat-dan-bergizi-tinggi](http://www.Dietyuk.Com/ice-cream-lezat-dan-bergizi-tinggi). Diakses tanggal 18 April 2015
- Suprayitno, E, H, Kartikaningsih, dan S, Rahayu. 2001. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari *Sargassum* sp, Dalam Jurnal Makanan Tradisional Indonesia ISSN: 1410-8968, Vol, 1 No, 3, Hal, 23-27. Harris, A. 2011. Skripsi. Pengaruh Substitusi Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) dengan Susu Skim Terhadap Pembuatan Es Krim. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Syahputra, E. 2008. Pengaruh Jenis Zat Penstabil dan Konsentrasi Mentega yang Digunakan terhadap Mutu dan Karakteristik Es Krim Jagung. Dept. Tekper Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Sutama, I-K., I.G.M. Budiarsana. 2009. Panduan Lengkap Kambing dan Domba. Penebar Swadaya. Bogor
- Winarno, F.G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Yunus, A. 2015. Panduan Budidaya Kambing Etawa. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.