

# Formulasi dan Tingkat Kesukaan terhadap Es Krim Keju dengan Menggunakan Berbagai Keju Lunak (*Cream Cheese, Ricotta dan Camembert*)

## *Formulation and Level of Preference for Cheese Ice Cream Using Various Soft Cheese (Cream Cheese, Ricotta and Camembert)*

Layyinan Hafizha Khalish<sup>1)</sup>, Nuri Andarwulan<sup>1,2\*)</sup>, Sutrisno Koswara<sup>1)</sup>, dan Zada Agna Talitha<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

<sup>2)</sup>South East Asian Food and Agricultural Sciences and Technology Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

**Abstract.** Ice cream is a low temperature food product that rarely uses cheese as alternative flavor variant. This research is aimed to obtain ice cream formula with the addition of soft cheeses (cream cheese, ricotta and camembert). The basic formulation trial used the mixture of sugar (10%, 13%), skim powder (9%, 10%), milk fat (12%, 14%), and cream cheese (10, 12, 14%). The second formula trial After that, the formula trial used cream cheese, ricotta and camembert cheese as much as 7, 9 and 11% respectively into the ice cream mixture. The most acceptable formula was based on hedonic ranking and hedonic rating analysis for sample meets the proximate composition. The most acceptable formulation was composed of 12% milk fat, 9% skim powder, and 10% sugar. The trial treatment by adding 10% and 12% cream cheese yielded 70-80% overrun and the melting time. The best ice cream cheese formulation was composed of cream cheese 9%, ricotta 9% and camembert 11%. There was a significant difference in term of taste, aroma, and texture of ice cream in exception of ice cream colour. Hedonic rating showed that 9% ice cream with cream cheese was the most acceptable in term of taste, aroma and colour. These three formulas met the minimum requirements for fat content and total sugar according to the quality standard of ice cream (SNI 01-3713-1995) but it did not meet the protein standard.

**Keywords:** cheese, formulation, ice cream, sensory

**Abstrak.** Es krim merupakan salah satu produk pangan bersuhu rendah yang masih jarang menggunakan keju sebagai varian rasanya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi es krim dengan penambahan berbagai jenis keju lunak (*cream cheese, ricotta, dan camembert*). Tahap uji coba formulasi dilakukan dengan mengombinasikan gula (10%, 13%), bubuk skim (9%, 10%) dan lemak susu (10, 12%, 14%). Uji coba awal dilakukan dengan penambahan *cream cheese* (10, 12, 14%). Tahap selanjutnya dilakukan dengan penambahan *cream cheese, ricotta dan camembert* masing-masing sebanyak 7, 9 dan 11% ke dalam adonan es krim. Uji ranking hedonik serta analisis rating hedonik diterapkan pada masing-masing perlakuan dan proksimat formulasi terbaik. Formulasi dasar terbaik didapatkan pada es krim dengan penambahan lemak susu 12%, bubuk skim 9%, dan gula 10%. Perlakuan uji coba penambahan *cream cheese* 10% dan 12% memberikan hasil yang memenuhi *overrun* 70-80% dan waktu leleh yang sesuai target. Formulasi es krim keju terbaik yaitu es krim dengan penambahan *cream creese* 9%, *ricotta* 9% dan *camembert* 11%. Hasil uji statistik rating hedonic menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada segi rasa, aroma, dan tekstur es krim. Hasil uji rating hedonik menunjukkan bahwa es krim dengan *cream cheese* 9% paling disukai dari segi rasa, aroma, dan warna. Ketiga formula memenuhi persyaratan minimum kadar lemak dan total gula berdasarkan standar mutu es krim (SNI 01-3713-1995) tetapi tidak memenuhi standar mutu kadar protein.

**Kata Kunci:** es krim, formulasi, keju, sensori

**Aplikasi Praktis.** Hasil penelitian ini merupakan alternatif pengembangan produk varian rasa dari es krim untuk masyarakat Indonesia. Es krim dengan varian rasa keju dapat meningkatkan peluang bisnis pengolahan produk turunan susu. Berdasarkan uji organoleptik, es krim keju dapat diterima masyarakat baik dari segi aroma, rasa, dan warna. Ketiga produk formulasi es krim keju memenuhi standar mutu lemak dan total gula berdasarkan SNI 01-3713-1995.

## PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu produk pangan cair mengandung lemak, protein, mineral, vitamin, enzim, dan gula (Kalyankar *et al.* 2016). Susu segar mengandung lemak sebesar 3.0% dan protein sebesar 2.8% Nomor SNI 3141-1: 2011 (BSN 2011). Kandungan kedua zat gizi tersebut bervariasi tergantung dari faktor genetik, faktor fisiologis faktor gizi, dan lain-lain (Kalyankar *et al.* 2016). Hal tersebut menyebabkan rentannya susu terhadap kerusakan mikrobiologis. Menurut Santoso *et al.* (2012), pada susu sapi segar terdapat bakteri sebesar  $10^6$  CFU/mL. Oleh karena itu, tingginya jumlah bakteri pada susu segar tersebut menyebabkan perlunya pengolahan susu menjadi produk turunannya agar dapat memperpanjang umur simpan. Salah satu produk pangan olahan turunan susu adalah keju.

Keju merupakan salah satu produk pangan yang diperoleh dari koagulasi protein susu. Saat ini terdapat banyak sekali jenis keju yang dapat dikonsumsi. Hal ini disebabkan kemajuan teknologi dalam peralatan pembuatan keju yang memungkinkan terjadinya mekanisasi serta otomatisasi proses pembuatan keju sehingga produksi keju meningkat (Johnson 2017). Berdasarkan PM food dan Dairy Consulting (2014) konsumsi keju di Asia meningkat dari tahun 2000 hingga 2012 sebesar 55% dan diharapkan meningkat hingga 182% di tahun 2020.

Menurut PUSDATIN (2015), Indonesia termasuk salah satu negara di Asia dengan tingkat konsumsi keju yang cukup besar dan terus meningkat setiap tahunnya sebesar 12.5% mulai dari tahun 2011-2015. Hal ini menandakan bahwa masyarakat Indonesia memiliki antusias yang tinggi terhadap pengonsumsi keju sebagai produk pangan terlebih pada penggunaan keju lunak seperti misalnya mozzarella. Tren penggunaan keju mozzarella pada bahan pangan sangat berkembang di Indonesia. Berdasarkan data dalam laporan berjudul “Dairy, The Value-Added Ingredient/Flavour” oleh Ipsos (2017) dalam Kaul (2018) menyatakan bahwa produk susu yang diolah sebagai minuman dapat meningkatkan citra merk sebesar 29% dan dapat meningkatkan konsumsi sebesar 34%. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya peluang bisnis keju sebagai alternatif produk minuman.

Es krim merupakan produk olahan susu bersuhu rendah selain keju dan cocok dikonsumsi oleh masyarakat yang tinggal di negara iklim tropis seperti Indonesia. Es krim merupakan produk pangan yang biasa dikonsumsi sebagai makanan penutup. Tingkat konsumsi es krim oleh masyarakat Indonesia naik setiap tahunnya mencapai 51.9% pada tahun 2013-2018 dengan konsumsi berkisar 0.63 L/orang/tahun (Euromonitor 2017 dalam PT Campina 2018). Berdasarkan (Sunilkumar *et al.* 2016), varian rasa es krim yang disukai oleh konsumen didominasi oleh rasa vanilla (43.9%), *butter scotch* (34.6%) dan coklat (33.9%). Varian rasa es krim keju masih sangat jarang ditemukan di Indonesia. Keju dapat memberikan rasa gurih dan asam serta memberikan tekstur yang berbeda pada es

krim. Oleh karena itu, keju menjadi pilihan variasi rasa baru dari es krim yang umumnya beredar di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan adonan es adalah bubuk skim, krim, gula pasir, butter merk “Wijsman”, penstabil *carboxymethyl cellulose* (CMC), pengemulsi, berbagai keju lunak (*cream cheese*, *ricotta* dan *camembert*) air dan es batu. Bahan untuk analisis yang digunakan yaitu larutan akuades,  $\text{CaCO}_3$ , Pb asetat jenuh, Natrium oksalat, pereaksi anthrone, HCl, heksana, HgO,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, larutan  $\text{H}_2\text{BO}_3$  jenuh, larutan 60% NaOH-5%  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , indikator metil merah metil biru, larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Alat yang digunakan terdiri dari neraca analitik, alat dapur, homogenizer, refrigerator, vortator, serta oven, tanur listrik, hotplate, tabung reaksi, labu Kjeldahl, destilator, labu soxhlet dan peralatan gelas lain untuk uji sifat fisik, sifat kimia dan uji organoleptik.

### Tahapan penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua faktor dengan metode rancangan percobaan acak lengkap faktorial pola  $3 \times 3$ . Faktor pertama adalah berbagai jenis keju lunak (*cream cheese*, *ricotta*, *camembert*), sedangkan faktor kedua adalah presentase keju yang ditambahkan ke dalam adonan es krim. Tahap penelitian terdiri dari formulasi dasar adonan es krim, uji coba penambahan jumlah keju dan penambahan keju dengan berbagai persentase. Kemudian dilakukan uji organoleptik untuk menentukan formulasi terbaik yang akan diuji proksimatnya.

### Uji coba formulasi es krim (Hartatie 2011)

Tujuan dari uji ini adalah untuk menentukan persentase masing-masing bahan yang akan digunakan untuk membuat es krim keju. Masing-masing bahan seperti lemak susu, bubuk skim, gula, CMC, pengemulsi, serta air ditambahkan pada adonan es krim (Tabel 1). Formulasi dasar yang akan digunakan dipilih berdasarkan bahan yang akan menghasilkan *overrun* sebesar 70-80%.

**Tabel 1.** Formulasi dan kondisi proses uji coba es krim

| Parameter                  | Kondisi                |
|----------------------------|------------------------|
| Lemak susu (%)             | 12,14                  |
| Bubuk skim (%)             | 9,10                   |
| Gula (%)                   | 10,13                  |
| CMC (%)                    | 0,3                    |
| Ovalet (%)                 | 0,3                    |
| Air (%)                    | 62.4; 64.4; 66.4; 68.4 |
| Suhu dan lama pasteurisasi | 75°C, 10 menit         |
| Kecepatan homogenizer      | 12000 rpm              |
| Suhu dan lama aging        | 0-4°C, 3 jam           |
| Lama pembekuan             | 45 menit               |

Proses diawali dengan penimbangan bahan dasar kering pembuatan es krim seperti bubuk skim, gula, dan penstabil CMC sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Bahan-bahan tersebut diaduk dengan air

hingga tidak menggumpal. Setelah itu bahan dipanaskan hingga suhu 45-50°C bersamaan dengan ditambahkan lemak susu serta bahan pengemulsi. Tahap selanjutnya jika semua bahan sudah tercampur rata dilakukan homogenisasi pada kecepatan yang dinaikkan secara bertahap mulai dari 9000, 10000 kemudian 12000 rpm. Proses pasteurisasi adonan dilakukan pada suhu 75°C selama 10 menit dan didinginkan dengan es batu hingga tercapai suhu 4°C selama 10-15 menit.

Setelah suhu rendah tercapai, proses selanjutnya adalah proses aging selama 3 jam pada suhu 3°C. Kemudian dilakukan proses pembekuan es krim pada vortator suhu -18°C minimal 45 menit. Selain itu dilakukan proses agitasi selama pembekuan. Kemudian tahap yang terakhir adalah proses *hardening* suhu -30°C.

**Uji coba penambahan jumlah keju**

Proses uji coba penambahan jumlah keju menggunakan *cream cheese* dilakukan sesuai dengan tahapan pada uji coba formulasi dasar. *Cream cheese* yang ditambahkan terdiri dari tiga presentase berbeda yaitu 11, 12, dan 14%. Formulasi yang digunakan pada uji coba ini adalah formulasi dasar yang telah didapatkan pada uji coba formulasi es krim berdasarkan *overrun* dan waktu leleh terbaik. Perbedaannya terletak pada tahap penambahan *cream cheese* yang dilakukan setelah pelelehan lemak susu. Tahap ini memiliki tujuan untuk mengetahui persentase jumlah keju yang tepat agar menghasilkan *overrun* dalam rentang 70-80%.

**Formulasi es krim keju (*Cream cheese, ricotta, camembert*)**

Setelah dilakukan uji coba penambahan jumlah keju, maka selanjutnya adalah proses formulasi es krim keju dengan menggunakan *cream cheese, ricotta, dan camembert*. Persentase penambahan keju lunak pada es krim dilakukan sesuai dengan rentang persentase uji coba penambahan jumlah keju yang menghasilkan *overrun* 70-80% (Tabel 2).

**Tabel 2.** Persentase penambahan berbagai jenis keju lunak pada formulasi es krim keju

|    | Keju Lunak          | Persentase (%) |
|----|---------------------|----------------|
| K1 | <i>Cream cheese</i> | 7              |
| K2 | <i>Cream cheese</i> | 9              |
| K3 | <i>Cream cheese</i> | 11             |
| K4 | <i>Ricotta</i>      | 7              |
| K5 | <i>Ricotta</i>      | 9              |
| K6 | <i>Ricotta</i>      | 11             |
| K7 | <i>Camembert</i>    | 7              |
| K8 | <i>Camembert</i>    | 9              |
| K9 | <i>Camembert</i>    | 11             |

Proses formulasi dilakukan sama dengan tahap sebelumnya, namun perbedaannya terletak pada keju yang ditambahkan setelah pelelehan lemak susu. Setiap formulasi yang dihasilkan akan diukur karakter fisiknya melalui *overrun* dan waktu leleh, kemudian dilakukan uji hedonik pada masing-masing formula.

**Pengukuran *overrun* (Arbuckle dan Marshall 2000 dalam Rahim et al. 2017)**

*Overrun* merupakan pengembangan volume es krim pada massa yang sama dihitung sebagai berikut:

$$Overrun = \frac{V \text{ produk} - V \text{ adonan}}{V \text{ adonan}} \times 100$$

**Pengukuran waktu leleh (Aisyah 2002 dalam Rahim et al. 2017)**

Waktu leleh diukur berdasarkan waktu pada saat es krim meleleh secara keseluruhan pada suhu ruang (25°C). Tahapan yang dilakukan adalah menimbang es krim sebanyak ±15 g kemudian ditempatkan pada piring datar dan dibiarkan meleleh secara sempurna. Waktu leleh diukur dengan *stopwatch*.

**Uji sensori SNI 01-2346-2006 (BSN 2006)**

Uji sensori dilakukan pada setiap formulasi es krim yang dihasilkan dengan menggunakan uji hedonik. Tahap uji sensori yang pertama adalah rating hedonik untuk mengetahui formulasi terbaik dari masing-masing persentase keju yang ditambahkan. Setelah didapatkan persentase terbaik dari masing-masing keju kemudian dilakukan uji ranking dan rating hedonik yang meliputi atribut warna, tekstur, aroma, dan rasa.

Panelis yang digunakan sebanyak 50 panelis tidak terlatih sesuai dengan SNI-01-2346-2006. Uji ranking dan rating hedonik dilakukan secara bersamaan dan sampel disajikan secara monadik. Penilaian yang disajikan kepada panelis adalah 1-7 dengan kriteria sangat suka hingga sangat tidak suka.

**Analisis kadar air SNI 01-2891-1992 (BSN 1992)**

Tahap analisis kadar air yang pertama dilakukan adalah mengeringkan cawan kosong pada oven suhu 105°C selama 15 menit. Kemudian cawan kosong dimasukkan ke desikator selama 10 menit setelah itu ditimbang. Sampel (1-2 g) ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan kemudian dikeringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang hingga bobot konstan. Kadar air dihitung sebagai berikut:

$$KA \text{ berat basah (g)} = \frac{W - (W1 - W2)}{W} \times 100$$

$$KA \text{ berat kering (g)} = \frac{W - (W1 - W2)}{W1 - W2} \times 100$$

dimana, KA = Kadar Air (g); W = Bobot sampel awal (g); W1 = Bobot sampel dan cawan setelah kering (g); W2 = Bobot cawan kosong (g).

**Analisis kadar abu SNI 01-2891-1992 (BSN 1992)**

Tahap pertama yang dilakukan adalah mengeringkan cawan kosong selama 15 menit pada suhu 105°C dalam oven, kemudian cawan dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Setelah itu sampel ditimbang sebanyak 2-3 g pada cawan kemudian

dikeringkan dalam tanur listrik suhu 550°C hingga pengabuan sempurna. Setelah kering, cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang hingga diperoleh bobot konstan. Kadar abu dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu berat basah (g)} = \frac{(W1-W2)}{W} \times 100$$

$$\text{Kadar abu berat kering (g)} = \frac{\text{kadar abu berat basah}}{100 - \text{kadar air berat basah}} \times 100$$

dimana, W = Bobot sampel sebelum diabukan (g); W1 = Bobot sampel dan cawan setelah diabukan (g); W2 = bobot cawan kosong (g).

#### Analisis kadar protein (AOAC 991.20 1994)

Tahap pertama yang dilakukan adalah menimbang sampel sebanyak 100-200 mg ke dalam labu kjeldahl. Setelah itu dilakukan penambahan 1.0±0.1 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 40±10 mg HgO, 2.0±0.1 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan batu didih. Sampel dididihkan selama 1 hingga 1.5 jam hingga cairan menjadi jernih. Setelah jernih, ditambahkan air destilata secara perlahan pada dinding labu. Kemudian sampel dipindah ke alat destilasi dan dilakukan penambahan 8-10 mL larutan 60% NaOH – 5% Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. Pada kondensor alat destilasi bagian bawah diletakkan erlenmeyer berisi 5 mL larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan 4 tetes indikator metilen merah-metilen biru. Destilasi dilakukan hingga diperoleh destilat sebanyak ±60 mL. Setelah didapatkan destilat, langkah selanjutnya adalah dititrasi dengan HCL 0.02 N yang telah distandarisasi. Penetapan blanko dilakukan sebagai koreksi. Kadar nitrogen sampel dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Kadar nitrogen (\%)} = \frac{(V1-V2) \times N \text{ HCl} \times 14.007}{W} \times 100$$

Kadar protein dihitung dengan faktor konversi susu sebesar 6.38.

$$\text{Kadar protein berat basah (g)} = \text{kadar nitrogen} \times \text{faktor konversi}$$

$$\text{Kadar protein berat kering (g)} = \frac{\text{kadar protein berat basah}}{100 - \text{kadar air berat basah}} \times 100$$

dimana, V1 = volume larutan HCl yang digunakan untuk titrasi sampel (mL); V2 = volume larutan HCl yang digunakan untuk titrasi blanko (mL); W1 = volume larutan HCl yang digunakan untuk titrasi blanko (mL); N HCl = normalitas HCl yang telah distandarisasi (N); W = bobot sampel (mg).

#### Analisis kadar lemak (AOAC 991.20 1992)

Tahap pertama yang dilakukan adalah hidrolisis lemak dengan menimbang sampel sebanyak 1-2 g kemudian ditambahkan 30 mL HCl 25% dan 20 mL air destilata. Kemudian sampel dididihkan dengan skala pemanasan 2 selama 15 menit di ruang asam. Setelah itu

sampel disaring dan dicuci dengan air hangat. Kertas saring yang berisi sampel kemudian dikeringkan dalam oven 105°C hingga kering. Setelah itu dimasukkan ke dalam selongsong kertas yang telah disumbat kapas ujung ujungnya.

Tahap selanjutnya dilakukan penetapan kadar lemak. Labu lemak dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven bersuhu 105°C selama 15 menit, kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang untuk diketahui bobot kosongnya. Selongsong berisi sampel selanjutnya dimasukkan ke alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Sebanyak 250 mL n-heksana ditambahkan ke dalam alat ekstraksi. Proses ekstraksi dilakukan selama 6 jam. Setelah ekstraksi selesai, n-heksana disuling kembali dan ekstrak lemak yang tertinggal dalam labu lemak dikeringkan dalam oven pengering bersuhu 105°C. Setelah itu, labu lemak tersebut didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga mencapai bobot konstan. Kadar lemak dihitung sebagai berikut.

$$\text{Kadar lemak berat basah (g)} = \frac{(W1-W2)}{W_0} \times 100$$

$$\text{Kadar lemak berat kering (g)} = \frac{\text{kadar lemak berat basah}}{100 - \text{kadar air berat basah}} \times 100$$

dimana, W<sub>0</sub> = bobot sampel awal (g); W1 = bobot labu lemak dan lemak hasil ekstraksi (g); W2 = bobot labu lemak kosong (g).

#### Analisis total gula (Anthrone-Sulfat)

**Persiapan sampel.** Ke dalam gelas piala ditimbang 0.1 g sampel es krim. kemudian ditambahkan 100 mL air destilata dan 1 g CaCO<sub>3</sub>. Sampel kemudian dididihkan selama 30 menit dan didinginkan. Setelah itu sampel dipindah ke labu takar 250 mL dan ditepatkan dengan Pb-asetat jenuh kemudian disaring dengan kertas saring Whatmann No 1. Filtrat yang dihasilkan kemudian ditambahkan 1.5 g Na-oksalat untuk mengendapkan kelebihan Pb-asetat. Sampel lalu disaring kembali.

**Analisis.** Analisis total gula dengan pereaksi anthrone-sulfat. Tahap awal yang dilakukan adalah penetapan standar dan blanko. Persiapan standar dilakukan dengan mengambil 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, dan 1.0 mL glukosa standar 0.2 mg/mL ke dalam tabung reaksi bertutup. Kemudian volume ditepatkan hingga 1.0 mL dengan air destilata. Persiapan blanko dilakukan tanpa penambahan glukosa standar.

Sampel yang telah dipersiapkan diencerkan 10 kali kemudian diambil sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi bertutup. Pada setiap tabung reaksi sampel, standar dan blanko diisikan 5 mL pereaksi anthrone-sulfat. Kemudian tabung reaksi dipanaskan dalam air bersuhu 100°C selama 12 menit dan didinginkan. Larutan kemudian diukur absorbansi dengan panjang gelombang 630 nm (Al-kayyis dan Susanti 2016). Total gula dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Total gula (\%)} = \frac{G \times FP}{W} \times 100$$

dimana, G = bobot gula yang diperoleh dari kurva standar (g); FP = faktor pengenceran (g); W = berat contoh (g).

**Analisis data**

Pengolahan grafik dan input data diolah dengan Microsoft Excel 2010. Analisis data uji rating hedonik diolah secara statistik menggunakan aplikasi SPSS 22.0 dengan uji *One Way ANOVA*. Uji lanjut Duncan dilakukan untuk mengetahui signifikansi data antar perlakuan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Uji coba formulasi es krim**

Uji coba formulasi es krim dasar dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh formulasi sebagai dasar formulasi es krim keju. Perlakuan uji coba formulasi dasar terdiri dari atas 4 kombinasi lemak susu dan bubuk skim seperti pada Tabel 3. Masing-masing formulasi diukur *overrun* dan waktu lelehnya.

**Tabel 3.** Formulasi es krim dasar dan hasil *overrun* serta waktu leleh

| Formula             | F1    | F2    | F3    | F4    |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| Lemak susu (%)      | 14    | 14    | 12    | 12    |
| Bubuk skim (%)      | 10    | 9     | 10    | 9     |
| Gula (%)            | 13    | 10    | 13    | 10    |
| CMC (%)             | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   |
| Ovalet (%)          | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   |
| Air (%)             | 62.4  | 66.4  | 64.4  | 68.4  |
| <i>Overrun</i> (%)  | 72.48 | 74.14 | 75.81 | 78.38 |
| Waktu leleh (menit) | 26.09 | 24.57 | 24.10 | 27.23 |

Hasil *overrun* yang didapatkan mengalami kenaikan seiring dengan adanya penurunan konsentrasi padatan yaitu bubuk skim dan gula. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Achmad *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa semakin rendah total padatan es krim fermentasi, *overrun* yang dihasilkan semakin meningkat. Adonan yang kental atau semakin tinggi konsentrasi padatan pada adonan maka *overrun* akan semakin rendah karena udara sulit masuk ke dalam adonan. Formula F4 memiliki *overrun* tertinggi dan waktu leleh yang baik sehingga formula ini dijadikan sebagai dasar formula pembuatan es krim.

**Uji coba penambahan jumlah keju**

Uji coba penambahan jumlah keju dilakukan dengan menggunakan *cream cheese* konsentrasi 10, 12, dan 14%. Uji coba ini dilakukan agar es krim keju dapat memenuhi rentang *overrun* yang diinginkan yaitu sebesar 70-80%. Hal ini sesuai dengan Susilawati *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa es krim berkualitas baik memiliki *overrun* rentang 70-80%, es krim skala kecil atau menengah 50-70%, dan skala rumah tangga 35-50%. Hasil *overrun* dan waktu leleh es krim dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil *overrun* dan waktu leleh uji coba penambahan jumlah keju *cream cheese*

| Atribut        | Persentase Penambahan <i>Cream Cheese</i> (%) |       |       |
|----------------|---|-------|-------|
|                | 10  | 12    | 14    |
| <i>Overrun</i> | 72.37   | 71.18 | 67.82 |
| Waktu leleh    | 25.29   | 24.31 | 21.16 |

Penambahan jumlah *cream cheese* sebesar 10% dan 12% menghasilkan *overrun* dengan rentang yang diinginkan. Penambahan *cream cheese* 14% menyebabkan penurunan *overrun* karena total padatan es krim semakin meningkat, sehingga menyebabkan udara sulit masuk ke dalam es krim dan menyebabkan es krim tidak mengembang. Produk es krim yang mengandung udara lebih banyak (*overrun* yang lebih tinggi) akan meleleh lebih cepat (Goff dan Hartell 2013).

**Formulasi es krim keju**

Formulasi dasar pembuatan es krim keju menggunakan acuan formula F4 yang telah ditentukan. Persentase penambahan *cream cheese*, *ricotta*, dan *camembert* pada es krim yaitu sebesar 7, 9, dan 11% dengan hasil *overrun* dan waktu leleh seperti pada Tabel 5 dan 6.

**Tabel 5.** Hasil *overrun* es krim dengan penambahan keju *cream cheese*, *camembert*, dan *ricotta*

| Perlakuan           | <i>Overrun</i> (%) |       |       |       | Susilawati <i>et al.</i> 2014 |
|---------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------------------------------|
|                     | 0%                 | 7%    | 9%    | 11%   |                               |
| <i>Cream cheese</i> | 75.32              | 74.40 | 73.83 | 73.21 | 70 – 80%                      |
| <i>Camembert</i>    | 73.50              | 71.68 | 71.26 | 70.45 |                               |
| <i>Ricotta</i>      | 74.73              | 73.64 | 72.80 | 70.03 |                               |

**Tabel 6.** Hasil waktu leleh es krim dengan penambahan keju *cream cheese*, *camembert*, dan *ricotta*

| Perlakuan           | Waktu Leleh (menit) |       |       |       | (SNI 01-3713-1995) |
|---------------------|---------------------|-------|-------|-------|--------------------|
|                     | 0%                  | 7%    | 9%    | 11%   |                    |
| <i>Cream cheese</i> | 29.16               | 28.48 | 27.23 | 26.57 | 15 - 25 menit      |
| <i>Camembert</i>    | 27.31               | 25.39 | 24.07 | 22.24 |                    |
| <i>Ricotta</i>      | 28.74               | 26.56 | 25.83 | 24.19 |                    |

Nilai *overrun* yang dihasilkan pada masing-masing es krim keju menurun seiring dengan adanya peningkatan persentase penambahan jumlah keju. Es krim dengan penambahan keju *camembert* 7 dan 9% memiliki nilai *overrun* yang paling rendah dibanding dengan es krim lainnya. Hal ini disebabkan total padatan *cream cheese* dan *ricotta* lebih rendah dibandingkan *camembert*. Menurut Batty *et al.* (2019), total padatan keju *camembert* sebesar 42.01-46.85%. Total padatan *cream cheese* sebesar 45% dan *ricotta* sebesar 28% (Phadungath 2005; *Canadian Dairy Commission* 2011). Es krim dengan *overrun* tertinggi yaitu pada es krim *cream cheese*. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak pada *cream cheese* (30-33.5%) lebih besar dari *ricotta* (11%) (*Canadian Dairy Commission* 2011). Lemak pada es krim dapat membantu memerangkap udara (*whipping process*) sehingga memengaruhi besarnya kristal es yang terbentuk dan memberikan tekstur yang lebih halus (Bakti *et al.* 2017).

Waktu leleh es krim terbaik dihasilkan pada es krim keju *cream cheese* 7% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Kandungan lemak dan protein dalam *cream cheese* yang lebih banyak akan memperlambat pelelehan es krim. Protein akan menstabilkan emulsi lemak dan meningkatkan serta menstabilkan daya ikat air pada es krim (Oksilia *et al.* 2012).

Setelah mendapatkan hasil uji *overrun* dan waktu leleh maka langkah selanjutnya adalah uji sensori dari masing-masing formula es krim keju yang dapat dilihat pada Tabel 7. Formula es krim keju *cream cheese* 9%, *ricotta* 9%, dan *camembert* 11% merupakan formula yang paling disukai oleh panelis.

**Tabel 7.** Hasil uji ranking hedonik produk es krim keju *cream cheese*, *ricotta*, dan *camembert*

| Kadar | <i>Cream Cheese</i> | <i>Camembert</i> | <i>Ricotta</i> |
|-------|---------------------|------------------|----------------|
| 0%    | 2.62 ±1.086         | 3.18 ±1.101      | 2.86 ±1.107    |
| 7%    | 2.58 ±1.126         | 2.92 ±0.804      | 2.76 ±0.960    |
| 9%    | 2.08 ±1.047         | 2.18 ±0.850      | 2.12 ±1.118    |
| 11%   | 2.72 ±1.144         | 1.72 ±1.070      | 2.26 ±1.139    |

Formula terbaik dari masing-masing persentase penambahan keju selanjutnya diuji rating hedonik dengan atribut rasa, aroma, dan warna (Tabel 8).

**Tabel 8.** Hasil uji rating dan ranking hedonik produk es krim keju *cream cheese*, *ricotta*, dan *camembert*

| Atribut | <i>Cream Cheese</i> 9% | <i>Camembert</i> 11% | <i>Ricotta</i> 9% |
|---------|------------------------|----------------------|-------------------|
| Rasa    | 2.38 <sup>a</sup>      | 3.02 <sup>bc</sup>   | 2.96 <sup>c</sup> |
| Aroma   | 2.00 <sup>a</sup>      | 2.38 <sup>ab</sup>   | 2.82 <sup>c</sup> |
| Warna   | 2.00 <sup>a</sup>      | 2.10 <sup>a</sup>    | 2.16 <sup>a</sup> |
| Tekstur | 3.10 <sup>a</sup>      | 2.88 <sup>ab</sup>   | 3.54 <sup>c</sup> |
| Ranking | 1.80                   | 2.28                 | 1.92              |

Selain itu juga dilakukan uji ranking hedonik pada ketiga formula terbaik dari masing-masing persentase penambahan keju. Berdasarkan nilai rating hedonik, es krim keju *cream cheese* 9% merupakan es krim yang paling disukai oleh panelis dari segi rasa, aroma, dan warna (Gambar 1 dan 2).

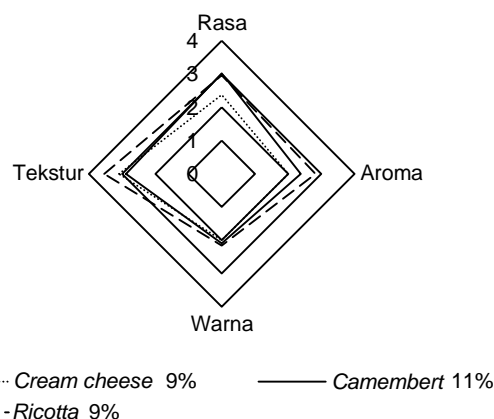


**Gambar 1.** Hasil produk es krim keju *cream cheese* 9% (A), *camembert* 11% (B), dan *ricotta* 9% (C)

Panelis paling menyukai atribut rasa pada es krim keju *cream cheese* 9% dengan nilai rating sebesar 2.38. Nilai rating paling rendah dihasilkan pada es krim keju *camembert* 11% dengan nilai sebesar 3.02. Skor kesukaan panelis terhadap es krim keju berkisar antara 2.38-3.02 yaitu pada taraf respon agak suka hingga suka. Pada atribut aroma, panelis paling suka pada pada es krim *cream cheese* 9% dengan nilai rating 2.00.

Aroma es krim dicirikan dengan aroma susu karena susu digunakan sebagai bahan baku pembuatan es krim. Skor kesukaan panelis terhadap aroma es krim keju berkisar antara 2.08-2.82 pada taraf respon suka. Es krim

*cream cheese* juga paling disukai pada atribut warna dengan rating 2.00. Skor panelis pada warna yaitu rentang 2.00-2.16 dengan taraf respon suka. Atribut tekstur dari eskrim dengan keju *camembert* 11% paling disukai panelis dengan rentang nilai hedonik 3.54. Panelis lebih menyukai tekstur es krim keju yang lembut. Perbedaan tingkat kesukaan ini disebabkan oleh kandungan laktosa yang terkandung dalam keju yang ditambahkan. Kandungan laktosa dalam es krim berperan dalam menghasilkan tekstur berpasir pada produk beku. Laktosa memiliki kelarutan yang rendah dan memiliki kecenderungan untuk mengkristal sehingga memberikan tekstur “sandiness” (Goff dan Hartel 2013). Keju *ricotta* dan *cream cheese* memiliki kandungan laktosa lebih tinggi dibanding keju *camembert* yaitu sebesar 1.35% (Linggadjaja dan Nasution 2015) dan 2–3.5% (Phadungath 2005). Skor panelis terhadap atribut tekstur yaitu pada rentang 2.88-3.54 dengan taraf respon agak suka cenderung suka. Berdasarkan hasil analisis statistik pada nilai rating dan ranking hedonik, warna tiga jenis es krim tidak berbeda nyata. Hal ini warna keju yang digunakan hampir sama yaitu cenderung putih hingga putih gading. Rasa, aroma, dan tekstur memiliki perbedaan yang nyata pada beberapa jenis es krim. Setelah didapatkan formula terbaik berdasarkan uji rating dan ranking hedonik dari masing-masing persentase penambahan jumlah keju, dilakukan uji proksimat produk es krim (Tabel 9).



Keterangan: 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = biasa saja, 5 = agak tidak suka, 6= tidak suka, 7 = sangat tidak suka

**Gambar 2.** Grafik radar hasil uji rating hedonik produk es krim keju dengan respon paling disukai dengan keju berbeda

Karakteristik kimia produk es krim keju dipengaruhi oleh keju yang digunakan dan jumlah penambahan keju. Kadar air es krim keju *cream cheese* cenderung sama dengan kadar air es krim keju *ricotta* yaitu sebesar 70.33% dan 71.05%. Keju *ricotta* mengandung air lebih banyak dari *cream cheese* sehingga kadar air yang dihasilkan lebih tinggi. Kadar air es krim keju *camembert* lebih rendah yaitu 67.68% dikarenakan kadar air keju *camembert* lebih rendah yaitu sebesar 53.1-57.99%. Kadar abu es krim keju *camembert* paling tinggi di antara ketiga produk es krim keju.

**Tabel 9.** Hasil uji proksimat formulasi es krim keju terbaik

| Formula         | Parameter  | Berdasar Formulasi |        | Hasil Analisis |        |
|-----------------|------------|--------------------|--------|----------------|--------|
|                 |            | BB (%)             | BK (%) | BB (%)         | BK (%) |
| Cream Cheese 9% | Kadar Air  | 70.35              |        | 70.33          |        |
|                 | Kadar Abu  |                    |        | 0.75           | 0.02   |
|                 | Protein    | 4.14               | 13.95  | 1.67           | 5.63   |
|                 | Lemak      | 11.70              | 39.43  | 10.12          | 34.11  |
|                 | Total Gula | 14.02              | 47.25  | 14.11          | 47.56  |
| Ricotta 9%      | Kadar Air  | 71.11              |        | 71.05          |        |
|                 | Kadar Abu  |                    |        | 0.66           | 0.02   |
|                 | Protein    | 7.28               | 25.15  | 1.53           | 5.27   |
|                 | Lemak      | 12.16              | 42.00  | 6.52           | 22.54  |
|                 | Total Gula | 13.83              | 47.77  | 17.25          | 59.58  |
| Camembert 11%   | Kadar Air  | 67.61              |        | 67.68          |        |
|                 | Kadar Abu  |                    |        | 1.06           | 0.03   |
|                 | Protein    | 5.08               | 15.72  | 1.60           | 4.95   |
|                 | Lemak      | 11.05              | 34.19  | 11.70          | 36.19  |
|                 | Total Gula | 13.52              | 41.83  | 16.21          | 50.16  |

Keterangan: BB (Berat Basah), BK (Berat Kering)

Kadar lemak dan total gula ketiga es krim keju memenuhi persyaratan SNI 01-3713-1995 tentang es krim. persyaratan kadar lemak pada SNI 01-3713-1995 adalah minimum sebesar 5.0% dan total gula minimum sebesar 8.0% (dalam berat basah). Formulasi bahan lemak susu dan gula yang digunakan pada formula dasar sebesar 12% dan 10% menghasilkan kadar lemak dan total gula yang melebihi persyaratan SNI 01-3713-1995 tentang es krim. Penambahan keju meningkatkan kadar lemak dan total gula pada produk es krim. Kadar protein ketiga produk es krim keju tidak memenuhi persyaratan mutu SNI 01-3713-1995 yaitu minimal 3.0% (dalam berat basah). Hal ini kemungkinan disebabkan karena penambahan keju yang tidak maksimal. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Mulyani *et al.* (2017), kadar protein es krim alginat tidak memenuhi standar SNI 01-3713-1995 disebabkan penambahan alginate pada tepung es krim terbilang cukup sedikit sebesar 1.5%. Kadar protein dalam bahan pangan sangat menentukan kualitas dari bahan pangan tersebut (Handayani *et al.* 2004).

### KESIMPULAN

Hasil uji coba formula dasar menghasilkan produk dengan *overrun* dan waktu leleh terbaik dengan kombinasi bubuk skim 9%, gula 10% dan lemak susu 12%. Tahap formulasi penambahan jumlah keju menghasilkan *overrun* dan waktu leleh sesuai target yaitu penambahan 10% dengan *overrun* 72.37% dan waktu leleh 25.29 menit serta penambahan 12% dengan *overrun* 71.18% dan waktu leleh 24.31 menit. Hasil tersebut dijadikan acuan perlakuan formulasi es krim keju dengan persentase penambahan 7, 9, dan 11% untuk setiap keju *cream cheese*, *ricotta* dan *camembert*. Kesembilan perlakuan mencapai *overrun* dan waktu leleh target dengan rentang hasil *overrun* 70.03-74.40% dan waktu leleh 22.24-28.48 menit.

Perlakuan yang paling disukai tiap perlakuan keju adalah es krim dengan perlakuan *cream cheese* 9%, *ricotta* 9% dan *camembert* 11%. Ketiga produk menghasilkan respon panelis pada taraf suka untuk atribut rasa,

warna dan aroma, sedangkan pada atribut tekstur pada taraf agak suka hingga suka. Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap uji rating, perlakuan penambahan es krim keju tidak memengaruhi perbedaan warna ketiga es krim secara nyata. Akan tetapi berpengaruh nyata terhadap tekstur, aroma, dan rasa. Kadar lemak dan total gula ketiganya memenuhi syarat minimal SNI 01-3713-1995. Kadar lemak dan total gula es krim keju *cream cheese* 9%, *ricotta* 9% dan *camembert* 11% berturut turut adalah 10.12 dan 14.11%, 6.52 serta 17.25, 11.70 dan 16.21%. Akan tetapi ketiganya tidak memenuhi persyaratan minimum syarat mutu kadar protein.

### DAFTAR PUSTAKA

[AOAC]. AOAC International. 1992. AOAC Official Method 989.05 Fat in Milk Modifier Mojonnier Ether Extraction Method. AOAC International.

[AOAC]. AOAC International. 1994. AOAC Official Method 991.20 Nitrogen (Total) in Milk Kjeldahl Method. AOAC International, Maryland.

[BSN]. Badan Standarisasi Nasional 2006. SNI 01-2346-2006 tentang Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori. BSN, Jakarta.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional 1995. SNI 01-3713: 1995 tentang Es Krim. BSN, Jakarta.

[BSN]. Badan Standarisasi Nasional 2006. SNI 01-2346-2006 tentang Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori. BSN, Jakarta.

[BSN]. Badan Standarisasi Nasional 1992. SNI 01-2891-1992 tentang Cara Uji Makanan dan Minuman. BSN, Jakarta.

[Canadian Dairy Commission]. 2011. Ricotta Cheese. MILKingredients.ca. <http://www.milkingredients.ca/indexeng.php?id=190>.

[PUSDATIN] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2015. Sekjen Kementrian Pertanian, Jakarta.

Achmad F, Nurwantoro, Mulyani S. 2012. Daya kembang, total padatan, waktu pelelehan, dan kesukaan es krim fermentasi menggunakan starter *S. cerevisiae*. J Indones Trop Anim Agric 1(2): 65-76.

Al-kayyis HK, Susanti H. 2016. Perbandingan metode somogyi-nelson dan anthrone-sulfat pada penetapan kadar gula pereduksi dalam umbi cilembu (*Ipomea batatas* L.). J Farmasi Sains Komunitas 13(2): 81-89. DOI: 10.24071/jpsc.2016.130206.

Bakti AT, Surjoseputro, Setijawati E. 2017. Pengaruh perbedaan penambahan susu *full cream* terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik es krim beras merah. J Teknol Industri Pangan 16(2): 52-57.

Batty D, Waite-Cusic J G, Meunier-Goddik L. 2019. Influence of cheese-making recipes on the composition and characteristics of camembert-type cheese. J Dairy Sci 102(1): 164-176. DOI: 10.3168/jds.2018-14964.

- Goff HD, Hartel RW. 2013. Ice Cream Seventh Edition. New York (AS): Springer Science Plus Bussines Media.
- Handayani T, Sutarno, Ahmad D. 2004. Analisis komposisi nutrisi rumput laut *Sargassum crassifolium*. J Biofarmasi 2(2): 45-52.
- Hartatie ES. 2011. Kajian formulasi (bahan baku, bahan pematik) dan metode pembuatan terhadap kualitas es krim. GAMMA J Penel Eksakta 7(1): 20-26.
- Johnson ME. 2017. A 100-year review: Cheese production and quality. Int J Dairy Sci 100(12): 995-9965. DOI: 10.3168/jds.2017-12979.
- Kalyankar SD, Khedkar CD, Patil AM, Deosarkar SS. 2016. Encyclopedia of Food and Health. Oxford (UK), Oxford Academic Press.
- Kaul C. 2018. Trending 2018: Food and beverage in Asia. KerryDigest. <https://www.kerry.com/insights/kerrydigest/2018/trending-2018-food-and-beverage-in-asia/>.
- Lingadjaja RS, Nasution MNA. 2015. Kandungan nutrisi (protein, lemak, sodium, fosfor, kalsium) dan kalori keju ricotta yang dihasilkan dari susu kedelai. J Gastronomi Indones 3(1): 72-79.
- Mulyani DR, Dewi EH, Kurniasih RA. 2017. Karakteristik es krim dengan penambahan alginate sebagai penstabil. J Peng Biotek Hasil P 6(3): 36-42.
- Oksilia, Syafutri M I, Lidiasari E. 2012. Karakteristik es krim hasil modifikasi dengan formulasi bubur timun suri (*Cucumis melo L*) dan sari kedelai. J Teknol Industri Pangan 13(1): 17-22.
- Phadungath C. 2005. Cream cheese products: A review. Songklanakarin J Sci Technol 27(1): 191-199.
- PM Food dan Dairy Consulting. 2014. World Cheese Market 2000-2020. Hojbjerg (DK).
- PT Campina Ice Cream Industry TBK. 2018. Public Expose PT Campina Ice Cream Industry TBK, Surabaya.
- Rahim A, Laude A, Asrawaty, Akbar. 2017. Sifat fisiko-kimia dan sensoris es krim labu kuning dengan penambahan tepung talas sebagai pengental. J Agroland 24(2): 89-94.
- Santoso L, Rukmi I, Lestari O. 2012. Jumlah total bakteri dan coliform dalam air susu sapi segar pada pedagang pengecer di kota Semarang. J Kes Masyarakat 1(2): 402-412.
- Sunilkumar, Sivaram M, Dixit K. 2016. Factors influencing consumption pattern of ice cream in Bengaluru market. Indian J Dairy Sci 69(4): 492-497.
- Susilawati, Nurainy F, Nugraha AW. 2014. Pengaruh penambahan ubi jalar ungu terhadap sifat organoleptik es krim susu kambing peranakan etawa. J Teknol Ind Hasil Pert 19(3): 243-256.

---

JMP-11-20-13-Naskah diterima untuk ditelaah pada 13 Juli 2020. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 24 Oktober 2020. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi>