

## PENGARUH KONSENTRASI *kappa*-KARAGINAN PADA ES KRIM TERHADAP TINGKAT KESUKAAN PANELIS

Elly Sinurat, Rosmawaty Peranginangin dan Singgih Wibowo<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap es krim yang dibuat dari : gula 20%, susu kental manis 13%, santan kelapa 13%, tepung maizena 2,5%, tepung tapioka 1%, air 50%, *flavor*, *essence* dan garam secukupnya serta karaginan sebagai *stabilizer* dengan variasi konsentrasi 0,04; 0,05; 0,06; 0,07 dan 0,08%. Hasil uji sensori dari 25 orang panelis dengan 3 kali ulangan menunjukkan bahwa konsentrasi karaginan 0,06% paling disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata penerimaan umum 7,15 dalam skala hedonik 1–9. Hasil analisis dengan metode *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa penggunaan karaginan sebagai *stabilizer* pada konsentrasi 0,06% menghasilkan es krim dengan rasa, tekstur dan penerimaan umum lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi yang lain.

**ABSTRACT:** *Effect of kappa-carrageenan concentration of ice cream on the panelists acceptance level for ice cream. By: Elly Sinurat, Rosmawaty Peranginangin and Singgih Wibowo*

*This research was aimed to investigate the panelist's acceptance on ice cream containing 20% sugar, 13% sweet condensed milk, 13% concentrated coconut milk, 2.5% maize flour, 1% starch, 50% boiled water, flavour, essence and salt combined with various concentrations of carrageenan (0.04; 0.05; 0.06; 0.07 and 0.08%). Results of the sensory test of 25 panelists with 3 repetition indicated that carrageenan concentration of 0.06% was found to be the most acceptable with the average value of 7.15 at hedonic scale between 1–9. Kruskall Wallis analysis revealed that sensory tests on ice cream containing 0.06% carrageenan received highest panelist's acceptance with regard to taste, texture and general acceptance but no significant different on colour and flavour. It can be concluded that, among the tested concentrations, 0.06% was the best for ice cream formulation.*

**KEYWORDS:** *ice cream, stabilizer, carrageenan*

### PENDAHULUAN

Es krim merupakan salah satu produk olahan susu yang dibuat dengan cara membekukan dan mencampur bahan baku secara bersama-sama. Bahan yang digunakan biasanya adalah kombinasi susu dengan satu atau lebih bahan tambahan seperti gula dan madu dengan atau tanpa bahan pencipta rasa dan warna, dan dengan atau tanpa *stabilizer*. Dari proses tersebut terbentuk sistem emulsi beku. Oleh karena itu, mutu es krim yang dihasilkan akan sangat dipengaruhi oleh cara pengolahan dan bahan termasuk *stabilizer* yang digunakan (Eckless *et al.*, 1984).

Es krim lazimnya disajikan dalam wadah atau mangkok dan diambil dengan sendok. Dengan sifat tersebut, diperlukan dua tangan untuk mengkonsumsinya. Namun demikian, es krim dapat dibuat lebih keras sehingga dapat dipotong dan disajikan dengan ditusuk menggunakan tangkai sehingga dapat dikonsumsi dengan menggunakan satu tangan. Akan tetapi, es krim yang menggunakan tangkai memiliki risiko meleleh dan menetes yang

dapat mengotori mereka yang mengkonsumsinya. Penggunaan bahan pengikat dan pengental serta *stabilizer* dapat membantu mengatasi masalah tersebut sekaligus memperbaiki teksturnya.

*Stabilizer* merupakan bahan aditif yang ditambahkan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan stabilitas emulsi sekaligus memperbaiki kelembutan produk, mencegah pembentukan kristal es yang besar, memberikan keseragaman produk, memberikan ketahanan agar tidak meleleh atau mencair, dan memperbaiki sifat produk. Es krim yang diperoleh menjadi lebih halus dan lembut. Tekstur lembut es krim juga dapat diperoleh melalui proses pembekuan cepat yang akan menghasilkan kristal es berukuran kecil dan halus serta tekstur es krim lembut (Campbell & Marshall, 1975).

*Stabilizer* mempunyai daya ikat air yang tinggi sehingga efektif dalam pembentukan tekstur halus yang memperbaiki struktur es krim (Arbuckle & Marshall, 2000). *Stabilizer* bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan melalui pembentukan lapisan pelindung yang menyelimuti

<sup>1)</sup> Peneliti pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

globula fase terdispersi sehingga senyawa yang tidak larut akan lebih terdispersi dan lebih stabil dalam emulsi (Fennema, 1985). *Stabilizer* yang umum digunakan untuk pembuatan es krim (Arbuckle & Marshall, 2000) di antaranya adalah karaginan. *Stabilizer* lainnya adalah yang berasal dari hewani (misalnya gelatin), fikokoloid (misalnya alginat dan agar-agar), dan gum (misalnya *locust bean gum*, *arabic gum*, dan konjak).

Karaginan merupakan turunan polisakarida linear bersulfat yang diekstrak dari rumput laut (alga merah), misalnya *Eucheuma* sp. Berdasarkan struktur molekul dan posisi ion sulfatnya, karaginan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu *kappa*, *iota*, dan *lamda* karaginan. Selain sebagai *stabilizer*, karaginan juga berfungsi sebagai bahan pengental, pembentuk gel dan pengikat. Sehingga, penggunaan karaginan dalam es krim dapat berfungsi sebagai penstabil, pengental dan pengikat. Efek penggunaan karaginan tersebut menjadi lebih baik jika dikombinasikan dengan bahan lain. Misalnya, kombinasi *iota* karaginan dengan gum (*locust bean gum*) pada konsentrasi 0,25% dapat menambah sifat *mouthfeel* pada es krim (Syahrul, 2005).

Penggunaan karaginan dalam jumlah yang tepat akan menghasilkan es krim dengan tekstur sesuai dengan yang diinginkan. Di dalam penelitian ini dipelajari pengaruh jumlah *kappa*-karaginan yang digunakan sebagai *stabilizer* dalam pembuatan es krim terhadap sifat sensori es krim.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah susu, tepung maizena, tepung tapioka, gula,

pewarna sintetis, aroma sintetis dan aroma alami, santan kelapa, asam sitrat, air dan garam yang merupakan modifikasi formula yang sudah diterapkan di masyarakat Gorontalo (Tabel 1). Sebagai bahan penstabil, pengental dan pengikat digunakan *kappa*-karaginan komersial yang dikarakterisasi sebelum digunakan, yaitu meliputi viskositas, derajat putih, kadar air, pH, dan kekuatan gel (Tabel 2). Bahan tersebut dibeli dari PT. Harum Sari Jakarta. Bahan lain yang digunakan adalah bahan kimia untuk analisis proksimat dan media mikrobiologi untuk penentuan total kandungan bakteri, dan bakteri *Coliform* serta *Salmonella*.

### Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk membuat es krim adalah timbangan, panci, gelas ukur, termometer, pengaduk, kompor, *mixer*, *homogenizer*, *refrigerator*, *freezer* dan wadah-wadah plastik/metal. Peralatan lain yang digunakan adalah peralatan analisis kimia, pengujian sensoris dan analisis mikrobiologi.

### Metode

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian pengaruh konsentrasi karaginan (0,04; 0,05; 0,06; 0,07 dan 0,08%) terhadap mutu es krim. Dari penelitian ini diharapkan akan diperoleh konsentrasi optimum karaginan yang menghasilkan tekstur es krim yang disukai. Proses pembuatan es krim menggunakan proses pengolahan seperti di dalam Gambar 1 yang merupakan modifikasi proses yang digunakan Cottrell & Covacs (1980) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Es krim yang dihasilkan kemudian diuji dengan menggunakan 25 orang panelis dan dianalisa secara fisik, kimiawi dan mikrobiologi.

Tabel 1. Komposisi bahan es krim  
Table 1. *Ingredient composition of ice cream*

Bahan/Ingredients	Jumlah/Amount
Tepung maizena/Maize flour	2.50%
Tepung tapioka/Starch	1%
Gula/Sugar	20%
Santan kental/Concentrated coconut milk	13%
Susu kental manis/Sweet condensed milk	13.50%
Karaginan/Carrageenan	Bervariasi/ Varied
Aroma/Flavoring agent	3 tetes/drops
Esen/Essence	5 tetes/drops
Air matang/Boiled water	50%
Asam sitrat/Citric acid	0.02%
Garam/Salt	0.02%

Tabel 2. Karakteristik karaginan yang digunakan sebagai stabilizer untuk es krim  
 Table 2. Characteristics of carrageenan used as stabilizer for ice cream

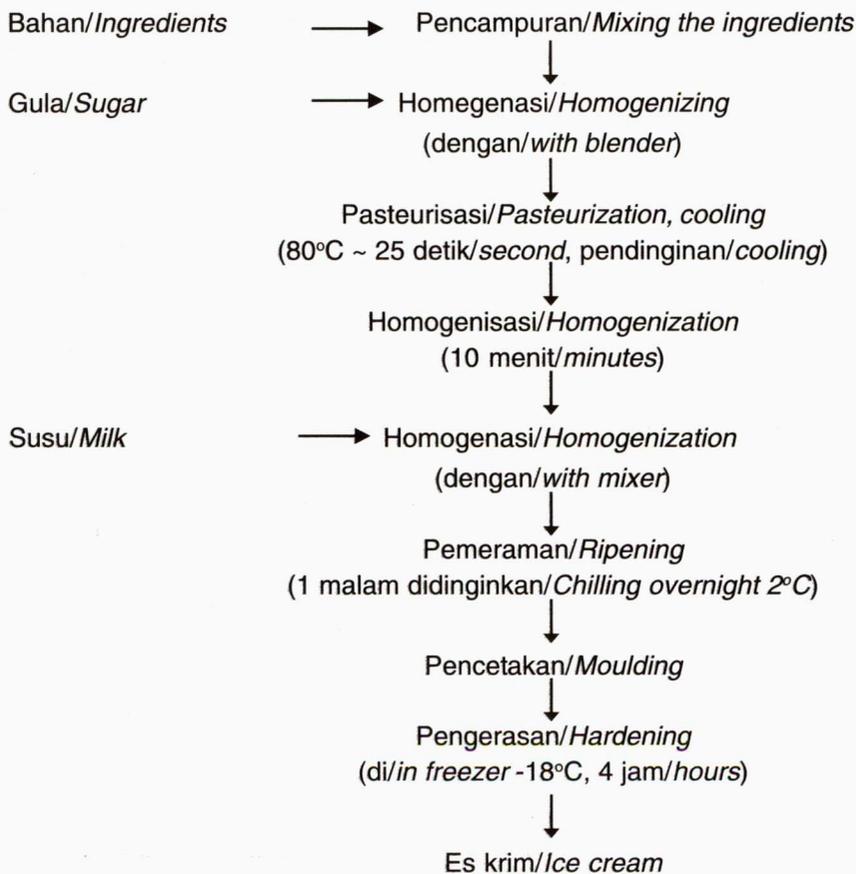
Parameter/Parameters	Hasil Analisis/Result of Analysis
Kekuatan gel/Gel strength (g/cm <sup>2</sup> )	1240
Viskositas konsentrasi 1,5% (b/v) T=65°C/ Viscosity at 1.5% (w/v) T=65°C (cPs)	310
Derajat putih/Whiteness level(%)	85
Kadar air/Moisture content (%)	10
Ukuran partikel/Particle size (mesh)	80% dapat melewati saringan 80 mesh/ 80% pass through 80 mesh size
Transparansi/Transparency (visual)	Jernih/Clear
pH	7.02

**Pengamatan dan Analisis**

Pengamatan dan analisis dilakukan terhadap karaginan dan terhadap es krim. Terhadap karaginan dilakukan karakterisasi bahan, sedangkan terhadap es krim dilakukan pengujian sensoris, fisik, kimia (protein, lemak, karbohidrat, dan total kalori) dan mikrobiologi (total kandungan bakteri, bakteri *Coliform* dan *Salmonella*).

Karakterisasi karaginan dilakukan dengan menguji viskositas menggunakan *Brookfield Viscometer* (Cottrell & Covacs, 1980), derajat putih menggunakan *Whiteness Meter* (FCC, 1981), kadar air (AOAC, 1984), pH (*pH-meter Fisher*), kekuatan gel menggunakan *Texture Analyzer TA. XTPlus* (Marine Colloid FMC, 1997).

Uji sensoris oleh 25 panelis dilakukan dengan uji hedonik menggunakan skala 9. Skala terkecil (1)



Gambar 1. Proses pembuatan es krim.  
 Figure 1. Flow chart for ice cream making.

adalah “amat sangat tidak suka”, dan skala tertinggi (9) adalah “amat suka”. Uji hedonik tersebut dilakukan terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur (Soekarto, 1981). Selain itu, panelis diminta untuk memberikan komentar dan deskripsinya terhadap contoh yang diuji.

Uji fisik terhadap es krim yang dilakukan meliputi uji derajat pengembangan (Arbuckle & Marshall, 2000), kecepatan pelelehan (Nelson & Trout, 1951), stabilitas emulsi (Acton & Saffle, 1970; dalam Yuliani, 2001). Sedangkan analisis kimiawi yang dilakukan adalah analisis proksimat (protein, lemak, kadar air, kadar abu, karbohidrat, dan total kalori). Analisis protein dilakukan dengan menggunakan metoda *Kjeldahl* (AOAC, 1984), uji lemak menggunakan metode ekstraksi *soxhlet* (AOAC, 1984), kadar air dan kadar abu (AOAC, 1984) serta karbohidrat dengan metode *by different* (AOAC, 1980, Sudarmaji *et al.*, 1984). Total kalori dihitung dengan dasar bahwa kalori protein sebesar 4 per gram, lemak 9 per gram dan karbohidrat 4 per gram (Winarno, 1993). Sedangkan uji mikrobiologis dilakukan terhadap total kandungan bakteri (SNI 01-2332.3, 2006), bakteri *Coliform* (SNI 01-2332.1, 2006) dan *Salmonella* (SNI 01-2335, 1991) menurut DSN (1991<sup>a</sup>, 1991<sup>b</sup>).

Analisis data dilakukan dengan analisis sidik ragam (*anova*) dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji berpasangan *Tukey* (Gomez & Gomez, 1995). Sedangkan untuk data organoleptik dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis*. Analisis statistik dilakukan dengan bantuan program statistik minitab.

## HASIL DAN BAHASAN

### Karakteristik Sensoris

#### Penerimaan umum

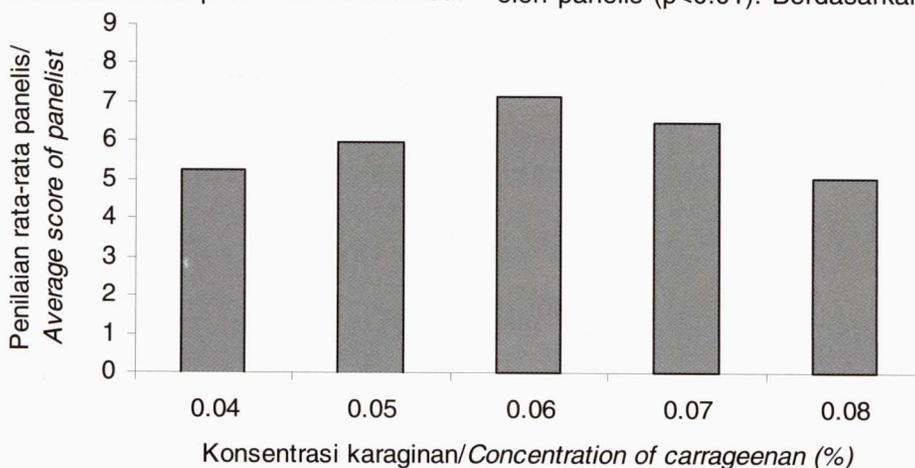
Secara umum berdasarkan penampakan tanpa melihat atau menitikberatkan pada salah satu atribut

sensoris, panelis memberikan penilaian terhadap es krim seperti disajikan pada Gambar 2. Hasil penerimaan umum ini dapat memberikan gambaran tentang kemungkinan es krim tersebut dapat diterima konsumen atau tidak sehingga dapat dijadikan indikasi cepat tentang peluang laku atau tidaknya produk untuk dijual di pasaran.

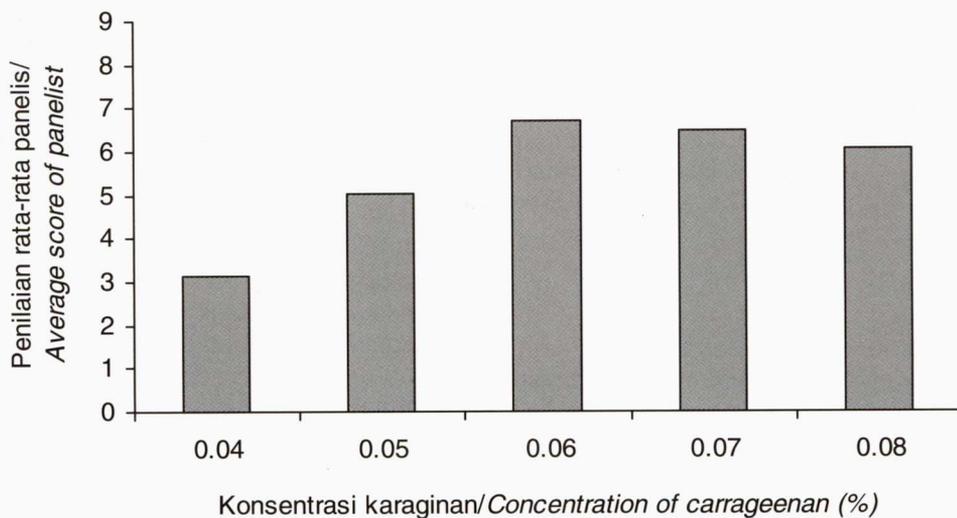
Konsentrasi karaginan 0,06% mendapat penilaian tertinggi oleh panelis. Namun secara keseluruhan, panelis memberikan nilai antara 5,1–7,2 atau berkisar dari “netral” sampai “suka”. Berdasarkan analisis *Kruskall Wallis* ternyata perlakuan konsentrasi berpengaruh terhadap penerimaan umum panelis ( $p < 0.01$ ). Hasil uji lanjut dengan *Tukey* menunjukkan bahwa konsentrasi karaginan 0,06% menghasilkan es krim dengan nilai penerimaan umum yang berbeda dengan semua konsentrasi kecuali konsentrasi 0,07%. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan karaginan 0,06% menghasilkan es krim yang disukai panelis dengan nilai rata – rata tertinggi 7,15.

#### Rasa

Rasa es krim yang menggunakan karaginan 0,06% merupakan yang terbaik (Gambar 3) yang diterjemahkan dengan mendapat nilai penerimaan rasa tertinggi (analisis *Kruskall Wallis*,  $p < 0,01$ ). Hal ini menunjukkan adanya indikasi bahwa karaginan ikut mempengaruhi apresiasi terhadap rasa. Namun tidak diketahui secara pasti apakah perbedaan apresiasi terhadap rasa tersebut disebabkan karena karaginan atau karena kelembutan, tekstur dan *mouth feel* yang memang dipengaruhi oleh karaginan. Hal ini sangat mungkin terjadi mengingat panelis yang digunakan adalah panelis umum yang tidak secara khusus terlatih. Berdasarkan analisis *Kruskall Wallis* untuk masing-masing konsentrasi menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi karaginan terhadap rasa es krim oleh panelis ( $p < 0.01$ ). Berdasarkan hasil uji lanjut



Gambar 2. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap penerimaan umum es krim.  
Figure 2. Hedonic score for general acceptance of ice cream.



Gambar 3. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap rasa es krim.  
 Figure 3. Hedonic score for taste of ice cream.

dengan *Tukey*, ternyata konsentrasi karaginan 0,06% tidak menghasilkan es krim dengan nilai penerimaan rasa yang berbeda dengan konsentrasi 0,07% dan 0,08% tetapi berbeda dengan 0,04% dan 0,05%.

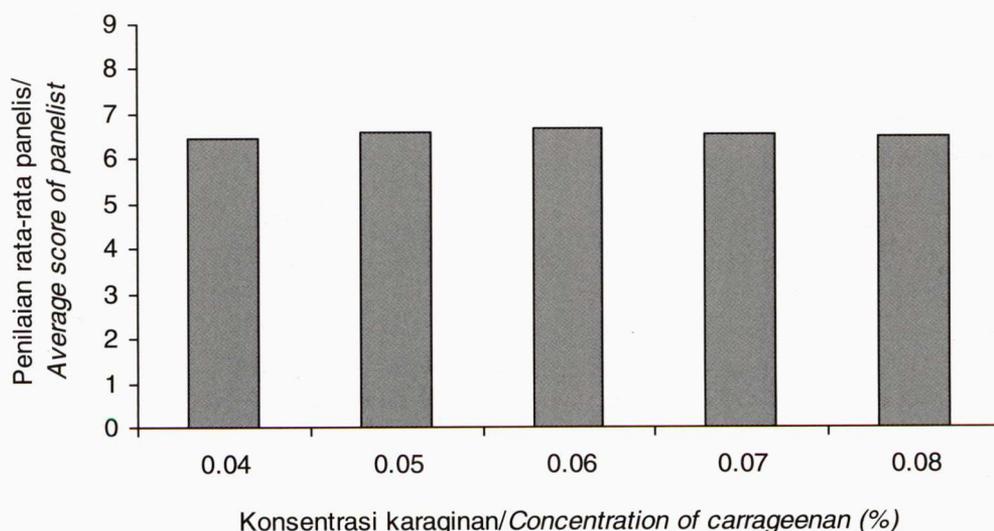
#### Aroma

Hasil uji panelis terhadap aroma es krim menunjukkan bahwa penggunaan karaginan 0,06% menghasilkan es krim dengan aroma yang hampir sama dengan konsentrasi lain (Gambar 4). Panelis menilai bahwa aroma es krim tersebut berkisar pada kriteria antara “agak suka” hingga “suka”. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan karaginan dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata (analisis *Kruskal Wallis*) terhadap es krim

yang dihasilkan. Jika dikaitkan dengan penilaian terhadap rasa, maka konsistensi panelis pada penilaian aroma ini tampak lebih kuat.

Berdasarkan komentar panelis, aroma es krim lebih didominasi oleh aroma susu dan santan. Aroma yang dihasilkan oleh *flavoring agent* dan *essence* tampaknya kurang dapat dikenali oleh panelis. Diduga hal ini disebabkan oleh konsentrasi *flavoring agent* dan *essence* yang digunakan terlalu rendah sehingga tidak berhasil dikenali oleh panelis.

Aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi terhadap persepsi rasa enak dari suatu makanan. Dalam industri pangan, uji terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian terhadap hasil produksinya,



Gambar 4. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap aroma es krim.  
 Figure 4. Hedonic score for flavor of ice cream.

apakah produknya disukai atau tidak oleh konsumen (Soekarto, 1985). Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa pengaruh penggunaan karaginan terhadap aroma tidak tampak, sehingga aroma es krim cenderung akan sangat dipengaruhi oleh *flavoring agent* dan *essence* yang digunakan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa, karaginan tidak berpengaruh terhadap aroma es krim yang dihasilkan.

### Warna

Hasil pengujian panelis terhadap warna es krim menunjukkan bahwa nilai penerimaan warna hampir sama untuk semua konsentrasi (Gambar 5). Berdasarkan analisis *Kruskall Wallis* konsentrasi karaginan yang digunakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna es krim. Dengan demikian, pada kisaran konsentrasi yang dicoba, karaginan tidak menimbulkan efek (negatif maupun positif) terhadap warna es krim yang dihasilkan. Ini dapat diartikan bahwa warna es krim akan lebih banyak ditentukan oleh bahan-bahan dan pewarna yang digunakan, bukan oleh penambahan karaginan.

### Tekstur

Dari pengujian terhadap tekstur ternyata panelis lebih menyukai es krim yang lembut dengan tekstur sedikit kenyal, dan relatif mudah meleleh di dalam mulut. Berdasarkan penilaian tekstur tersebut (Gambar 6), panelis menilai bahwa es krim yang dihasilkan masih belum memuaskan dengan skor antara 3,5–6,9. Di antara konsentrasi karaginan yang digunakan, penggunaan karaginan 0,06% menghasilkan tekstur es krim paling disukai dengan skala 6,9 (“suka”) dan berdasarkan analisis *Kruskall*

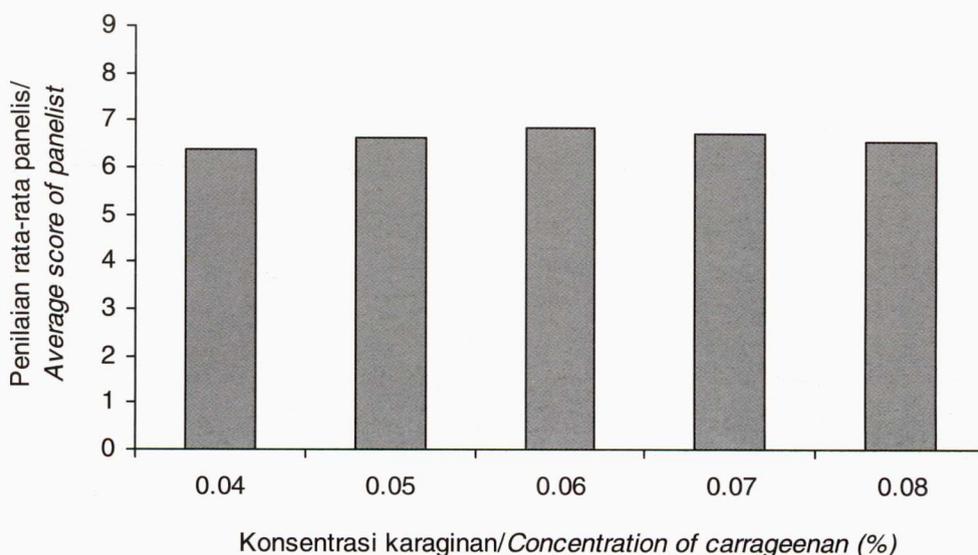
*Wallis* dinilai berbeda nyata dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Tekstur yang belum memuaskan mungkin disebabkan oleh tidak adanya bahan pengembang di dalam formula es krim yang dibuat, sehingga perlu ditambahkan bahan pengembang pada saat pasteurisasi.

Untuk produk es krim, tekstur merupakan parameter utama dalam penilaian. Penerimaan konsumen terhadap es krim tidak hanya ditentukan oleh tekstur saja tetapi juga oleh *body* yang pada prakteknya kedua hal tersebut tidak mudah dibedakan. *Body* didefinisikan sebagai kualitas secara keseluruhan yang dirasakan oleh mulut, sedangkan tekstur didefinisikan sebagai sebagian kualitas yang menyusun keseluruhan (*Bodyfelt et al.*, 1988). Menurut Arbuckle & Marshall (2000), tekstur yang diinginkan adalah yang lembut, *creamy* dan homogen. Sedangkan *body* yang diinginkan adalah *firm* dengan substansi padatan yang bersatu dalam bentuk buih/busa. Selanjutnya ketahanan es krim untuk tidak mudah meleleh akan sangat menentukan apresiasi konsumen.

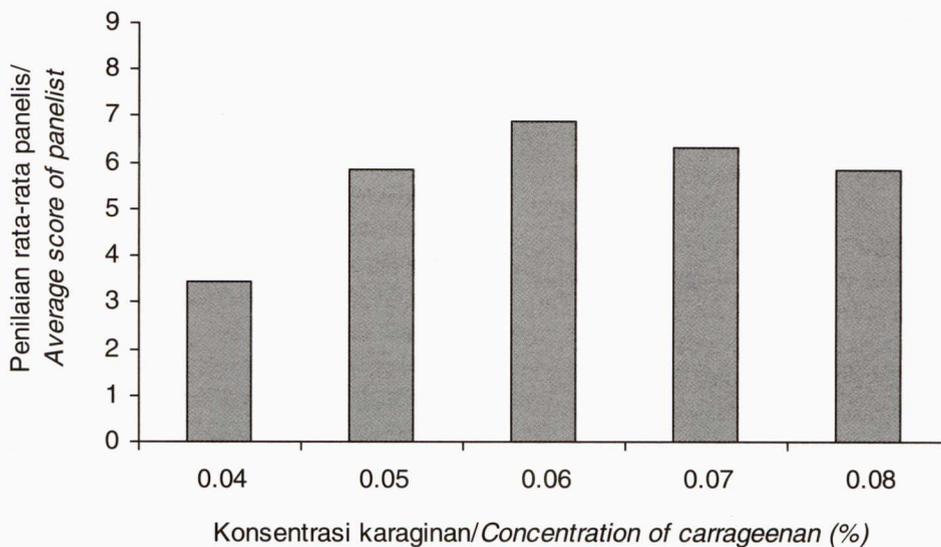
Berdasarkan hasil pengujian sensoris tersebut tampak bahwa konsentrasi karaginan ikut mempengaruhi penerimaan panelis secara umum terhadap es krim yang dihasilkan. Konsentrasi karaginan yang berpengaruh nyata terhadap rasa dan tekstur es krim adalah 0,06%.

### Karakteristik Fisik, Kimiawi dan Mikrobiologis

Untuk meyakinkan layak atau tidaknya es krim yang dihasilkan, selanjutnya dilakukan uji fisik, kimia dan mikrobiologi. Hasil uji yang diperoleh



Gambar 5. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap warna es krim.  
Figure 5. Hedonic score for color of ice cream.



Gambar 6. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap tekstur es krim.  
Figure 6. Hedonic score for texture of ice cream.

dibandingkan dengan SNI No. 01-3713-1995 (DSN, 1995).

### Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik es krim yang diuji adalah derajat pengembangan, kecepatan meleleh dan stabilitas emulsi. Hasil analisis tersebut disajikan dalam Tabel 3. Dari tabel tersebut terlihat bahwa kecepatan meleleh es krim adalah 17 menit yang berada di dalam kisaran SNI. Waktu pelelehan 17 menit tersebut dianggap cukup memberikan kesempatan bagi konsumen untuk menikmatinya tanpa risiko terkena lelehan es krim. Namun demikian, derajat pengembangan yang dihasilkan masih rendah. Hal ini dapat terjadi karena proses pembuatan es krim yang dilakukan tidak menggunakan suntikan udara untuk membantu meningkatkan pengembangan. Pembuatan es krim yang tidak menggunakan suntikan udara (Tressler, 1957; Rothwell, 1986 dalam

Yuliani, 2001) akan menghasilkan derajat pengembangan yang rendah dan biasanya tidak lebih dari 50%. Jika diberi suntikan udara seperti dalam industri, pengembangan dapat mencapai 125%.

Di sisi lain, stabilitas emulsi yang dihasilkan sudah termasuk tinggi (97.5% dari standar maksimum 100%). Stabilitas emulsi ini berkaitan dengan ketahanan protein dan lemak dalam es krim untuk tetap berada dalam suatu sistem (Larsson & Friberg, 1990). Semakin kecil dan seragam globula lemak akan semakin tinggi stabilitas emulsinya. Kecilnya ukuran dan keseragaman globula lemak tersebut dapat diperoleh melalui homogenisasi. Bahan-bahan penstabil emulsi seperti karaginan ikut menentukan stabilitas emulsi. Penggunaan karaginan dalam jumlah yang tepat akan menghasilkan emulsi yang lebih tinggi stabilitasnya. Dengan demikian, karaginan 0,06% dapat menghasilkan stabilitas emulsi yang tinggi pada es krim.

Tabel 3. Karakteristik fisik es krim menggunakan karaginan 0,06%

Table 3. Physical characteristics of ice cream containing 0.06% carrageenan

Karakteristik fisik Physical characteristics	Nilai/ Value	SNI No 01-3713-1995
Derajat pengembangan/ Overrun (%)	43 ± 0.29	Tidak ada/ Not available
Kecepatan pelelehan (menit)/ Melting time (minute)	17 ± 0.25	15 - 25
Stabilitas emulsi/ Emulsion stability (%)	97.5 ± 0.61	Tidak ada/ Not available

### Karakteristik Kimia

Untuk mengetahui komposisi nutrisi dari es krim dengan penambahan karaginan 0,06%, dilakukan uji proksimat (protein, lemak, kadar air, kadar abu dan karbohidrat) yang hasilnya disajikan dalam Tabel 4. Jumlah kalori es krim menggunakan karaginan 0,06% kemudian dapat dihitung dan diperoleh hasil 128,7 Kkal. Nilai kalori ini masih lebih rendah dibandingkan dengan produk serupa yang ada di pasaran, yaitu produk Malaysia yang jumlah kalorinya 152 Kkal. Diharapkan untuk orang-orang yang sedang diet kalori masih bisa mengonsumsi es krim yang dibuat dengan menggunakan karaginan sebagai *stabilizer*.

### Karakteristik Mikrobiologi

Dari hasil uji mikrobiologi (total kandungan bakteri, bakteri *Coliform* dan *Salmonella*) yang dilakukan diketahui bahwa produk es krim masih memenuhi standar SNI No. 01-3713-1995. Hal ini menunjukkan bahwa produk es krim yang dibuat menggunakan karaginan sebagai *stabilizer* dan sebagai bahan pengikat aman untuk dikonsumsi.

### KESIMPULAN

1. Konsentrasi *kappa*-karaginan sebagai *stabilizer* pada es krim yang dapat diterima panelis adalah 0,06% dari berat adonan secara keseluruhan.
2. Hasil analisis *Kruskall Wallis* menunjukkan konsentrasi 0,06% berbeda nyata dengan semua perlakuan untuk parameter rasa, tekstur dan penerimaan umum.
3. Penilaian rata-rata penerimaan umum dari panelis antara 5,05–7,15 atau skala hedonik dari netral sampai suka.
4. Hasil uji fisik es krim yang menggunakan karaginan 0,06% mempunyai derajat pengembangan 43%, kecepatan pelelehan 17 menit dan stabilitas emulsi 97,5%.
5. Hasil uji kimia es krim yang menggunakan karaginan 0,06% diperoleh nilai kalori 128,7 Kkal/100 g, lebih rendah dibanding produk Malaysia yang mencapai 152 Kkal/100 g.
6. Hasil uji mikrobiologi es krim yang menggunakan karaginan 0,06% menunjukkan bahwa mutu mikrobiologinya memenuhi standar yang ditetapkan.

Tabel 4. Kandungan nutrisi es krim menggunakan karaginan 0,06%  
Table 4. Nutritional value of ice cream containing 0.06% carrageenan

Kandungan nutrisi/ Nutritional content	Nilai/ Value
Kadar air/Moisture content (%)	69.8 ± 0.23
Kadar abu/Ash content (%)	0.4 ± 0.01
Protein/Protein (%)	9 ± 0.06
Lemak/Fat (%)	10 ± 0.08
Karbohidrat/Carbohydrate (%)	105 ± 0.61
Total energi/Energy content per 100 g	128.7 Kkal/Kcal, 522 KJ ± 0.54
pH	5.6 ± 0.02

Catatan/Note: Kalori dihitung berdasarkan nilai kalori karbohidrat dan protein 4 Kkal/100g, lemak 9 Kkal/100g/Calorie was calculated based on calorie value of 4 Kcal/100g for carbohydrate and protein, and 9 Kcal/100g for fat

Tabel 5. Hasil uji mikrobiologi es krim menggunakan karaginan 0,06%  
Table 5. Result of microbiological tests ice cream containing 0.06% carrageenan

Hasil uji mikrobiologi/Result of microbiological tests	Es krim/Ice cream	Standar SNI/SNI standart No. 01-3713-1995
TPC (Total kandungan bakteri)/Total plate count	6x10 <sup>2</sup>	maks/max . 2.0x10 <sup>5</sup>
<i>Coliform</i>	Negatif/Negative	< 3
<i>Salmonella</i>	Negatif/Negative	Negatif/Negative

## SARAN

Diperlukan perbaikan formula dengan menambahkan bahan pengembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1984. *Official Method of Analysis of the Associates of Official Analytical Chemist*. 14 ed<sup>th</sup> A.O.A.C. Inc Arlington Virginia. 1018 pp.
- Arbuckle, W.S. and Marshall, R.T. 2000. *Ice Cream*. Chapman and Hall, New York. 145 pp.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Metode Pengujian Mikrobiologi Produk Perikanan*. Standar Nasional Indonesia 01-2332.1. p. 1-4.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Metode Pengujian Mikrobiologi Produk Perikanan*. Standar Nasional Indonesia 01-2332.3. p. 1-11.
- Campbell, J.R. and Marshall, R.T. 1975. *The Science of Providing Milk for Men*. Mc.Graw-Hill Book Co., Inc., New York. 141 pp.
- Cottrell, I.W. dan Covacs, P. 1980. Alginates. In: Davidson, R.L. (ed.). *Handbook of Water Soluble Gums and Resin*. Mc-Graw-Hill Book Co., New York. p. 2-43.
- Dea, I.C.M. 1982. Polysaccharide conformation in solutions and gels. In: *Food Carbohydrates*. The AVI Publishing co., Inc. Westport, Connecticut.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1995. *Es Krim*. Standar Nasional Indonesia No.01-3713-1995. p. 1-8.
- Eckless, E.H., Combs, W.B. and Macy, H. 1984. *Milk and Milk Products*. Tata Mc.Graw-Hill Publishing Co., Ltd., Bombay.
- FCC. 1981. *Food Chemical Codex*. Institute of Medicine science Washington DC. Vol. IV: 24, 54, 312 pp.
- Fennema. 1985. *Food Chemistry*. Second edition, New York and Basel, Marcel Dekker, Inc. 990 pp.
- Gomez, K.A. dan Gomez, A.A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Analisis Pertanian*. Edisi Kedua Terjemahan Oleh: Sjamsuddin, E. dan Baharsjah, J.S. UI Press Jakarta. 697 pp.
- Marshall, R.T. and Arbuckle, W.S. 2000. *Ice Cream*. Chapman and Hall, New York. p.145.
- Marine Colloids FMC Corp. 1977. *Carragenan. Marine Colloid Monograph Number One*. Marine Colloid Division FMC Corporation. Springfield, New Jersey, USA.
- Nelson, J.A. and Trout, G.M. 1951. *Judging Dairy Products*. The Oisen Publishing Company, Wisconsin.
- Pusat Standarisasi dan Akreditasi Badan Agribisnis Departemen Pertanian. 1991. Standar Nasional Indonesia 01-2339. p.1-2.
- Sudarmaji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*. Liberty Yogyakarta. 138 pp.
- Syahrul. 2005. *Penggunaan Fikokoloid Hasil Ekstraksi Rumput Laut sebagai Substitusi Gelatin pada Es Krim*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. p. 30-43
- Soekarto, T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumsi*. PT. Gramedia Jakarta. 97 pp.
- Yuliani, L.N. 2001. *Mempelajari Penambahan Stabilizer dan Flavor terhadap Stabilitas Emulsi serta Overrun Es Krim Sari Tempe*. Skripsi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. IPB.