PENGGUNAAN *CARBOXYMETHYL CELLULOSE* DAN KARAGENAN SEBAGAI PENSTABIL DALAM PEMBUATAN ES KRIM WORTEL.

UTILIZATION OF *CARBOXYMETHYL CELULOSE* AND CARAGENANT AS A STABILIZER IN THE MAKING OF CARROT CREAM ICE

Rifhatia Faiza Amhary¹, Rahmayuni², Yelmira Zalfitri²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293

²Dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293

E-mail korespondensi : ifaatyahsb@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh jenis penstabil terbaik terhadap mutu es krim yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan, dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%. Perlakuan pada penelitian ini adalah CK₁ = CMC dan karagenan (0 : 1), CK₂ = CMC dan karagenan (1 : 0), CK₃ = CMC dan karagenan (1 : 1), CK₄ = CMC dan karagenan (1 : 2), CK₅ = CMC dan karagenan (2 : 1). Parameter yang diamati meliputi *overrun*, waktu leleh, total padatan, kadar lemak, kadar protein dan penilaian sensori secara deskriptif dan hedonik (warna, aroma, rasa, tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan CK₅ (CMC : karagenan 2 : 1) dengan hasil nilai *overrun* 25,51%, waktu leleh 20,16 menit, total padatan 32,12%, kadar lemak 4,17%, kadar protein 2,75%. Hasil penilaian secara hedonik yaitu suka, dengan penilaian deskriptif yaitu warna kuning, aroma agak beraroma wortel, rasa manis, tekstur lembut.

Kata kunci : es krim, wortel, penstabil.

ABSTRACT

The aim of this study was to obtain the best type of stabilizer for the quality of ice cream produced. This research was conducted experimentally using a randomized complete design with five treatments and three replications, followed by the DNMRT test at 5% level. The treatments in this study were CK₁ = CMC and carrageenan (0 : 1), CK₂ = CMC and carrageenan (1 : 0), CK₃ = CMC and carrageenan (1 : 1), CK₄ = CMC and carrageenan (1 : 2), CK₅ = CMC and carrageenan (2 : 1). The parameters observed include overrun, melting time, total solids, fat content, protein content and sensory assessment in a descriptive and hedonic analysis (color, aroma, taste, texture). The results showed that the best treatment was CK₅ = CMC and carrageenan (2 : 1) treatment with an *overrun* value of 25,51%, melting time of 20,16 minutes, total solids of 32,12%, fat content of 4,17%, protein content of 2,75%. The hedonic assessment result showed that the panelist liked the product, with a descriptive assessment that is yellow, a slightly carrot-scented aroma, sweet taste, soft texture.

Keywords: ice cream, carrots, stabilizer.

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian 1
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

PENDAHULUAN

Es krim merupakan sejenis makanan padat yang dibuat dengan cara pembekuan dari campuran susu, gula, bahan penstabil, pengemulsi serta tambahan makanan lainnya. Es krim juga merupakan jenis makanan hidangan beku yang bernilai gizi tinggi. Komposisi gizi es krim per 100 g bahan adalah energi 207 kkal, protein 4 g dan lemak 12,5 g (Mahmud *et al.*, 2008). Untuk meningkatkan nilai gizi es krim, maka digunakan wortel sebagai salah satu alternatif bahan campuran dalam pembuatan es krim. Wortel (*Daucus carota* L.) termasuk jenis tanaman sayuran umbi semusim berbentuk perdu (semak) yang tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30-100 cm, tergantung jenis dan varietasnya. Wortel bertekstur renyah serta memiliki warna alami yaitu jingga. Warna jingga pada wortel menandakan terdapat kandungan β -karoten yang tinggi. Semakin jingga warna wortel, maka semakin tinggi kadar β -karoten dalam wortel tersebut (Dalimartha, 2005). Kandungan pigmen β -karoten yang terdapat pada wortel dapat dijadikan sebagai pewarna alami dalam pembuatan es krim.

Es krim dengan kualitas baik biasanya memiliki tekstur lembut, pembuatan es krim untuk menghasilkan tekstur yang lembut salah satunya dengan menambahkan bahan penstabil. Penstabil merupakan salah satu jenis bahan aditif yang ditambahkan dalam jumlah kecil pada bahan pangan berfungsi untuk mempertahankan stabilitas emulsi dan memperbaiki kelembutan produk. Bahan penstabil yang ditambahkan

dalam proses pembuatan es krim memiliki fungsi untuk membantu menahan pengkristalan es pada saat masa penyimpanan dan proses pencampuran bahan baku es krim (Chan, 2010). Adapun penambahan konsentrasi penstabil dalam pembuatan es krim berkisar 0,5% bila konsentrasi penstabil ditingkatkan maka viskositas akan meningkat dan tingkat kesukaan menjadi menurun serta memberikan rasa pahit (Buckle *et al.*, 1987).

Bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan es krim yaitu *carboxymethyl cellulose* (CMC). *Carboxymethyl cellulose* (CMC) digunakan sebagai bahan penstabil berfungsi untuk memperbaiki konsistensi, tekstur, stabilitas emulsi dan peningkatan viskositas. Bahan penstabil CMC memiliki kelebihan yaitu mudah larut dalam air dingin dan panas, stabil terhadap lemak, mencegah terjadinya retrogradasi, memiliki kapasitas mengikat air bebas yang besar, mudah larut dalam adonan dan tidak memerlukan waktu *aging* yang lama (Fardiaz, 1989). Kelemahan dari penstabil CMC yaitu menjadikan tekstur es krim terlalu kental, dimana menurut Clarke (2004) jika adonan es krim terlalu kental maka pada saat pencampuran adonan dan penangkapan udara menjadi lamban.

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah, menggunakan air atau larutan alkali. Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalsium sulfat. Karagenan merupakan jenis penstabil yang berfungsi sebagai

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

penghambat sineresis, meningkatkan viskositas dan melindungi koloid. Bahan penstabil karagenan memiliki kelebihan yaitu mampu mencegah timbulnya kristal es yang besar, meningkatkan volume pada bahan dan bersifat *reversible* (Fardiaz, 1989). Sifat karagenan yang mampu meningkatkan viskositas, melindungi koloid dan bersifat hidrofilik diharapkan dapat menutupi sifat CMC yang lamban dalam penangkapan udara (Clarke, 2004). Es krim yang lamban dalam penangkapan udara akan bertekstur sangat kental, tekstur yang sangat kental akan memperlamban nilai pelelehan dan kurang disukai oleh panelis, oleh karena itu maka dilakukan kombinasi penggunaan penstabil CMC : karagenan untuk mendapatkan mutu es krim lebih baik.

Penelitian tentang pembuatan es krim dengan penambahan penstabil telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu diantaranya Syahputra (2008), telah melakukan penelitian tentang pengaruh jenis penstabil dan konsentrasi mentega pada es krim jagung, dimana penambahan CMC 0,5% memberikan peningkatan viskositas sebesar $48,54 \text{ Nm}^{-2}\text{s}$. Sementara itu berdasarkan hasil penelitian Sauqani (2015), tentang pembuatan es krim koro pedang dengan variasi konsentrasi karagenan menunjukkan bahwa penambahan karagenan 0,5% menghasilkan nilai *overrun* 48,37%/15 menit dan kecepatan meleleh 28,27%. Penelitian lainnya oleh Praptiningsih (1995), tentang karakteristik es krim susu kacang tunggak dengan variasi jumlah karagenan dan *whipping cream* menunjukkan jumlah karagenan yang tepat 0,5%

menghasilkan es krim dengan nilai *overrun* 51,39% dan kecepatan meleleh 13,47% per 15 menit. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian dengan judul **Penggunaan Carboxymethyl Cellulose dan Karagenan sebagai Penstabil dalam Pembuatan Es Krim Wortel.**

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan penstabil terbaik antara CMC dan karagenan terhadap mutu es krim wortel yang dihasilkan.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama enam bulan yaitu pada bulan Oktober 2018 hingga pada bulan Maret 2019.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah wortel yang dibeli di Pasar Pagi Arengka Pekanbaru, susu *full cream* merek dancow, *whippy cream*, gula pasir, CMC, karagenan, air dan kuning telur. Bahan kimia untuk analisis yaitu H_2SO_4 1,2%, NaOH 3,25%, etanol 95%, alkohol 95%, ammonium hidroksida, indikator fenolftalein 1% dan etil eter 96%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, panci untuk merebus, *blender*, *mixer*, baskom, kain saring, pisau, sendok, *cup* plastik, *freezer*, *stopwatch*, kertas label, sekat booth, alat tulis, dan kamera digital. Alat-

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

alat yang digunakan dalam analisis yaitu timbangan analitik, oven, desikator, cawan petri, cawan porselen, kertas saring, erlenmayer, buret, labu ukur, labu *kjedahl*, *soxhlet*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini mengacu pada kombinasi bahan penstabil CMC dan karagenan dari penelitian Basito (2018) berikut adalah susunan perlakuan :

- CK₁ = CMC dan karagenan (0 : 1)
- CK₂ = CMC dan karagenan (1 : 0)
- CK₃ = CMC dan karagenan (1 : 1)
- CK₄ = CMC dan karagenan (1 : 2)
- CK₅ = CMC dan karagenan (2 : 1)

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji analysis of variance (ANOVA) dan bila terdapat pengaruh nyata dari perlakuan atau diperoleh F hitung lebih besar daripada F tabel maka akan dilanjutkan dengan Uji duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Overrun

Overrun merupakan peningkatan volume es krim yang disebabkan oleh pemerangkapan udara selama proses pembekuan. Penentuan nilai *overrun* es krim pada penelitian ini dilakukan dengan melihat perubahan volume sebelum dan sesudah pengadukan. Hasil sidik ragam

menunjukkan bahwa es krim wortel dengan menggunakan *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh nyata terhadap penentuan nilai *overrun* yang dihasilkan. Rata-rata nilai *overrun* es krim wortel setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata *overrun* es krim

Perlakuan	Overrun (%)
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	21,00 ^a
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	23,47 ^c
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	23,73 ^d
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	22,23 ^b
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	25,51 ^e

Tabel 1 menunjukkan perlakuan CK₁ berbeda nyata dengan semua perlakuan. Semakin tinggi CMC dan semakin rendah karagenan yang ditambahkan pada es krim maka nilai *overrun* yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena perbedaan jenis karbohidrat pada CMC dan karagenan. CMC mengandung karbohidrat berupa selulosa yang mempengaruhi viskositas dari adonan es krim, sedangkan karagenan mengandung hidrokoloid yang umumnya berfungsi untuk mencegah kerusakan lemak. Kemampuan viskositas CMC dalam mengikat air mempengaruhi kekentalan dari adonan es krim sehingga semakin banyak udara yang terperangkap dalam adonan es krim. Hal ini sesuai dengan pernyataan Padaga dan Sawitri (2005) yang menyatakan bahwa semakin banyak udara yang terperangkap dalam adonan es krim maka nilai *overrun* semakin tinggi.

Data Tabel 1 juga menunjukkan nilai *overrun* es krim yang dihasilkan berkisar antara

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

21,00% hingga 25,51%. Nilai *overrun* tertinggi terdapat pada perlakuan CK₅ dengan perbandingan variasi CMC dan karagenan yaitu 2 : 1, sedangkan nilai *overrun* terendah terdapat pada perlakuan CK₁ dengan perbandingan variasi CMC dan karagenan yaitu 0 : 1. Hal ini disebabkan karena dalam penggunaan karagenan saja masih terdapat kekurangan yaitu kemampuan karagenan dalam meningkatkan air bebas dalam adonan tidak sebaik penstabil CMC. Karagenan memiliki pembentukan viskositas yang rendah karena lemahnya interaksi sinergisasi dengan protein kasein (Widiantoko dan Yuniarta, 2014).

Nilai *overrun* yang dihasilkan pada perlakuan variasi bahan penstabil CMC dan karagenan mempunyai nilai *overrun* yang lebih tinggi dibandingkan tanpa variasi bahan penstabil. Hal ini disebabkan karena CMC berfungsi meningkatkan kemampuan pengembangan dan menciptakan kestabilan buih dengan cara mengikat air bebas dalam adonan. Hal ini sesuai dengan penelitian Tanoto (2017) yang menyatakan bahwa variasi rasio CMC dan gum arab menghasilkan nilai *overrun* tertinggi (20,31%) pada perbandingan CMC:gum arab yaitu 2:1. Pada penelitian Rini *et al.* (2012) menyatakan bahwa nilai *overrun* yang dihasilkan pada perlakuan tanpa kombinasi bahan penstabil CMC dan gum arab mempunyai nilai *overrun* yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan kombinasi bahan penstabil CMC dan gum arab dengan rasio 2:1. Menurut Sugiyono (2002) bahan penstabil CMC bersifat mengikat air bebas dalam adonan dan meningkatkan

kemampuan mengembang adonan. Komposisi yang tepat dapat menciptakan kestabilan adonan es krim sehingga menghasilkan *overrun* yang tinggi.

Waktu Leleh

Waktu leleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna pada suhu ruang ($\pm 27-30^{\circ}\text{C}$). Es krim diharapkan memiliki resistensi yang tinggi terhadap pelelehan.. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa es krim wortel dengan menggunakan *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh nyata terhadap waktu leleh yang dihasilkan. Rata-rata nilai waktu leleh es krim wortel setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata waktu leleh es krim

Perlakuan	Waktu leleh (menit)
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	16,05 ^a
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	18,47 ^c
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	19,10 ^d
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	17,42 ^b
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	20,16 ^e

Tabel 2 menunjukkan perlakuan CK₁ berbeda nyata dengan semua perlakuan. Semakin tinggi CMC dan semakin rendah karagenan yang ditambahkan pada es krim maka nilai waktu leleh yang dihasilkan semakin lama. Hal ini disebabkan variasi bahan penstabil yang digunakan pada pembuatan es krim dapat mengikat air bebas. Semakin tinggi konsentrasinya maka semakin

banyak pula air yang terikat. Semakin banyak jumlah air bebas yang terperangkap akan menghasilkan es krim yang lebih lama meleleh. Maria *et al.* (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada pembuatan *velva* jambu biji merah probiotik maka nilai waktu leleh yang dihasilkan semakin lama.

Waktu leleh es krim yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nilai *overrun*. Semakin tinggi nilai *overrun* maka air yang terikat ke dalam adonan es krim semakin banyak dan tekstur es krim menjadi lebih padat sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk melelehkan es krim. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartel dan Muse (2004) yang menyatakan bahwa kecepatan leleh es krim dipengaruhi oleh jumlah udara yang terperangkap dalam bahan campuran es krim dan kristal es yang terbentuk.

Data Tabel 2 juga menunjukkan nilai waktu leleh es krim yang dihasilkan berkisar antara 16,05 menit hingga 20,16 menit. Nilai waktu leleh terlama terdapat pada perlakuan CK₅ dengan perbandingan variasi CMC dan karagenan yaitu 2 : 1, sedangkan nilai waktu leleh tercepat terdapat pada perlakuan CK₁ dengan perbandingan variasi CMC dan karagenan yaitu 0 : 1. Hal ini disebabkan CMC memiliki pengaruh terhadap waktu leleh paling lama. Menurut Widiyanto dan Yuniarta (2014), apabila penstabil CMC didispersikan pada fase cair maka akan mengikat sejumlah besar air dan membentuk kerangka gel yang dapat mencegah molekul air bergerak bebas serta membentuk selaput yang akan melindungi komponen es krim

dari pengaruh suhu luar dan membatasi mobilitas air pada emulsi.

Nilai waktu leleh yang dihasilkan pada perlakuan variasi bahan penstabil CMC dan karagenan mempunyai nilai waktu leleh yang lebih lama dibandingkan tanpa variasi bahan penstabil. Peningkatan jumlah air bebas yang terperangkap akan menghasilkan es krim dengan waktu leleh yang lebih lama. Hal ini disebabkan CMC memiliki kelarutan dalam air dengan suhu dingin yang sangat baik sehingga dapat mempertahankan fungsi pengikatan airnya meski dalam kondisi dingin, berbeda dengan waktu pelelehan yang hanya menggunakan karagenan cenderung lebih cepat karena lemahnya pengikatan air bebas sehingga mudah terjadi sineresis dalam es krim (Acharya *et al.*, 2006).

Es krim dengan penambahan variasi jenis penstabil CMC dan karagenan diperoleh waktu leleh yaitu 16,05 menit hingga 20,16 menit telah memenuhi Standar Nasional Indonesia. Menurut SNI nomor 01-3713-1995, bahwa kisaran pelelehan yang baik pada es krim adalah 15-25 menit. Es krim dengan variasi penambahan bahan penstabil pada setiap perlakuan tergolong baik. Hal ini disebabkan kualitas es krim ditentukan pula oleh daya leleh. Hal ini sesuai dengan pendapat Lesmana (2018) yang menyatakan resistensi pelelehan yang baik pada es krim berkisar 10-15 menit.

Total Padatan

Total padatan merupakan ukuran dari semua padatan baik tersuspensi, koloid, dan terlarut dalam sampel yang dianalisis. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa es krim

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

wortel dengan menggunakan *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh nyata terhadap total padatan yang dihasilkan. Rata-rata total padatan es krim wortel setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata total padatan es krim

Perlakuan	Total padatan
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	27,02 ^a
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	29,58 ^c
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	30,23 ^d
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	28,37 ^b
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	32,12 ^c

Tabel 3 menunjukkan perlakuan CK₁ berbeda nyata dengan semua perlakuan. Semakin tinggi CMC dan semakin rendah karagenan yang ditambahkan pada es krim maka nilai total padatan yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan CMC mampu menjaga suspensi karena muatan negatifnya yang memungkinkan membentuk pembungkus bagi partikel yang tersuspensi sehingga akan menghasilkan pembentukan gumpalan atau endapan yang tidak larut. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Mailoa *et al.* (2017) dengan perlakuan konsentrasi CMC 0,5% pada es krim ubi jalar menghasilkan total padatan tertinggi yaitu 37,51%.

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa total padatan es krim wortel berkisar antara 27,02-32,12%. Total padatan es krim tertinggi diperoleh pada perlakuan CK₅ sedangkan yang paling rendah pada perlakuan CK₁. Penambahan bahan penstabil memberikan pengaruh yang nyata

terhadap peningkatan nilai total padatan. Namun hasil penelitian ini tidak sejalan dengan pernyataan Prihatin *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa nilai total padatan es krim dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan salah satunya susu *full cream*, dimana nilai total padatan susu *full cream* hanya berkisar 11,78%.

Nilai total padatan yang dihasilkan pada perlakuan variasi bahan penstabil CMC dan karagenan mempunyai nilai total padatan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa variasi bahan penstabil. Hal ini disebabkan kemampuan karagenan dalam mengikat glukosa, karbohidrat pada susu dan bahan lainnya tidak sebaik CMC. Karagenan mempunyai beberapa gugus ester sulfat pada unit galaktosa, semakin tinggi ester sulfat maka temperatur kelarutan karagenan semakin rendah dan menghasilkan kekuatan gel yang semakin rendah atau menghambat pemetukan gel sehingga nilai total padatan pada es krim lebih rendah (Bartkowiak, 2001).

Es krim dengan penambahan variasi jenis penstabil CMC dan karagenan diperoleh total padatan yaitu berkisar 27,02% hingga 32,12%. Total padatan es krim wortel pada penelitian ini belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Menurut SNI nomor 01-3713-1995, bahwa kisaran total padatan yang baik pada es krim adalah minimum 34%.

Kadar Lemak

Kadar lemak dilakukan untuk mengetahui kandungan lemak yang terdapat pada es krim. Kadar lemak dapat mempengaruhi tekstur dan cita rasa suatu bahan pangan. Lemak

berperan penting sebagai sumber energi yang lebih efektif dan untuk memperbaiki cita rasa dan juga sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa es krim wortel dengan menggunakan *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak yang dihasilkan. Rata-rata kadar lemak es krim wortel dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar lemak es krim

Perlakuan	Kadar lemak
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	4,13
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	4,13
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	4,14
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	4,16
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	4,17

Tabel 4 menunjukkan semua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Semakin tinggi CMC dan semakin rendah karagenan yang ditambahkan pada es krim maka nilai kadar lemak yang dihasilkan relatif sama. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa kadar lemak es krim wortel berkisar antara 4,13 hingga 4,17%. Hal ini disebabkan penambahan penstabil CMC dan karagenan pada setiap perlakuan tidak meningkatkan kadar lemak, karena kandungan nutrisi CMC sendiri tidak memiliki lemak. Menurut Mahmud (2009) CMC merupakan salah satu zat aditif karboksimetil selulosa terbuat dari bahan nabati, berupa senyawa anion yang bersifat tidak berwarna, tidak berbau dan tidak beracun.

Hasil penelitian kadar lemak ini sejalan dengan hasil penelitian Syahputra (2011) dalam pengaruh jenis penstabil CMC terhadap mutu es

krim jagung, bahwa jenis zat penstabil berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak es krim. Dalam penelitian Hedrianto (2015) menyatakan bahwa jenis penstabil juga berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak es krim sari tempe. Penambahan karagenan pada setiap perlakuan juga tidak meningkatkan kadar lemak. Menurut Mahmud (2009) kadar lemak pada karagenan hanya 0,1 g. Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut, sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan koopolimer 3,6-anhydro-galaktosa. Karagenan sendiri jika langsung dimakan oleh manusia tidak memiliki nutrisi, karagenan hanya digunakan dalam industri pangan karena fungsinya yang dapat dijadikan penstabil makanan dan memperbaiki tekstur (Ferdiaz, 1989). Kadar lemak yang dihasilkan dari es krim wortel berasal dari bahan baku lain yang digunakan yaitu seperti susu dan *whippy cream*. Susu *full cream*, *whippy cream*, dan kuning telur merupakan penyumbang lemak terbesar dalam pembuatan es krim wortel.

Es krim dengan penambahan variasi jenis penstabil CMC dan karagenan diperoleh kadar lemak yaitu berkisar 4,13% hingga 4,17%. Kadar lemak es krim wortel pada penelitian ini telah memenuhi Standar Nasional Indonesia. Menurut SNI nomor 01-3713-1995, bahwa kisaran kadar lemak yang baik pada es krim adalah minimum 4,0%.

Kadar Protein

Protein dapat diperoleh baik dari sumber nabati maupun hewani. Pada umumnya dalam pembuatan es krim, protein yang digunakan bersumber dari hewani yaitu susu sapi. Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur tubuh. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa es krim wortel dengan menggunakan *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein yang dihasilkan. Rata-rata kadar protein es krim wortel dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata kadar protein es krim

Perlakuan	Kadar protein
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	2,73
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	2,75
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	2,75
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	2,74
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	2,75

Tabel 5 menunjukkan semua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Semakin tinggi CMC dan semakin rendah karagenan yang ditambahkan pada es krim maka nilai kadar protein yang dihasilkan relatif sama. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa kadar protein es krim wortel berkisar antara 2,73% hingga 2,75%. Hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi pada CMC tidak mempunyai kadar protein. Hasil penelitian Hedrianto (2015) menyatakan penambahan CMC dan gum arab dengan konsentrasi 0,5% pada es krim sari tempe tidak memengaruhi kadar protein es krim sari tempe dan beras kencur karena penstabil memiliki kadar protein yang rendah. Demikian juga halnya dengan karagenan yang hanya mengandung

protein 0,1%. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Widiyantoko *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa perlakuan jenis penstabil seperti CMC, gum arab dan karagenan tidak memengaruhi kadar protein pada es krim sari tempe-jahe.

Kadar protein yang dihasilkan pada es krim wortel juga berasal dari bahan baku lain yang digunakan yaitu seperti susu dan *whippy cream*. Susu *full cream*, *whippy cream*, dan kuning telur merupakan penyumbang protein dalam pembuatan es krim wortel. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Prihatin *et al.* (2018) bahwa peningkatan kadar protein dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan dalam pembuatan es krim seperti susu *full cream* dimana nilai kadar protein susu *full cream* berkisar 11,00%.

Es krim dengan penambahan variasi jenis penstabil CMC dan karagenan diperoleh kadar protein yaitu berkisar 2,73% hingga 2,75%. Kadar protein es krim wortel pada penelitian ini telah memenuhi Standar Nasional Indonesia. Menurut SNI nomor 01-3713-1995, bahwa kisaran kadar lemak yang baik pada es krim adalah minimum 2,70%.

Penilaian Sensori secara Deskriptif Warna

Warna merupakan salah satu atribut sensori yang dapat digunakan untuk melihat respon panelis terhadap suatu produk. Warna juga memegang peran penting dalam penerimaan makanan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penilaian sensori terhadap es krim wortel dengan penggunaan variasi bahan penstabil *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh

tidak nyata terhadap penilaian warna es krim yang dihasilkan secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian sensori terhadap warna es krim dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata penilaian sensori warna es krim

Perlakuan	Warna
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	4,26
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	4,31
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	4,43
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	4,46
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	4,51

Tabel 6 menunjukkan semua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Hasil penilaian warna secara deskriptif yang dilakukan oleh 35 orang panelis semi terlatih terhadap warna es krim wortel bewarna kuning hingga putih kekuningan dengan skor 4,26 hingga 4,51. Wortel sendiri memiliki warna jingga yang dihasilkan dari kandungan pigmen β -karoten dalam wortel (Rini, 2012). Warna kuning yang dihasilkan pada es krim merupakan warna jingga dari wortel yang telah ditambahkan dengan susu. Hal ini menunjukkan bahwa variasi CMC, karagenan ataupun kombinasi antara CMC dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap warna es krim. Menurut Bartkowiak dan Hunkuler (2001) CMC dan karagenan merupakan bubuk bewarna putih dan menjadi bening ketika dilarutkan kedalam air, sehingga tidak memengaruhi warna produk.

Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut sensori yang menentukan kelezatan dan cita rasa dari bahan pangan (Rakhmah, 2012). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penilaian sensori terhadap es krim wortel dengan penggunaan variasi bahan

penstabil *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap penilaian aroma es krim yang dihasilkan secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian sensori terhadap aroma es krim dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian sensori aroma es krim

Perlakuan	Aroma
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	3,23
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	3,37
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	3,37
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	3,46
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	3,46

Tabel 7 menunjukkan bahwa variasi rasio bahan penstabil CMC dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap aroma es krim wortel. Penilaian sensori secara deskriptif yang dilakukan oleh 35 orang panelis semi terlatih terhadap aroma es krim wortel agak beraroma wortel dengan skor 3,23 hingga 3,46. Hal ini disebabkan karena CMC dan karagenan tidak memiliki bau atau aroma. Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Bartkowiak dan Hunkuler (2001) yang menyatakan bahwa CMC dan karagenan termasuk golongan yang apabila dikonsumsi aman dan tidak memiliki bau. Aroma wortel yang dihasilkan berasal dari kandungan β -karoten yang terkandung dalam wortel. Selain itu, aroma es krim yang agak beraroma wortel tertutupi dengan adanya penambahan bahan baku susu *full cream* dan *whippy cream*.

Tabel 7 juga menunjukkan bahwa variasi bahan penstabil CMC dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap aroma secara hedonik yang dilakukan 80 orang panelis semi terlatih suka hingga sangat suka dengan skor 3,51-3,74.

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Meskipun pertama kali konsumen lebih mementingkan sifat produk secara visual, namun jika suatu produk memiliki rasa yang tidak enak maka produk tersebut juga tidak dapat dimanfaatkan karena tidak dimakan (Setyaningsih, 2010). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penilaian sensori terhadap es krim wortel dengan penggunaan variasi bahan penstabil *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap penilaian rasa es krim yang dihasilkan secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian sensori terhadap rasa es krim dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata penilaian sensori rasa es krim

Perlakuan	Rasa
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	4,26
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	4,29
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	4,31
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	4,34
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	4,46

Tabel 8 menunjukkan bahwa variasi bahan penstabil CMC dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap rasa es krim wortel. Penilaian sensori secara deskriptif yang dilakukan oleh 35 orang panelis semi terlatih terhadap rasa es krim wortel berasa manis dengan skor 4,26 hingga 4,46. Hal ini disebabkan karena CMC dan karagenan merupakan jenis hidrokoloid yang tidak berasa. *Carboxymethyl cellulose* (CMC) dan karagenan termasuk golongan hidrokoloid yang tidak berasa, rasa es krim yang ditimbulkan berasal dari wortel, gula, *whippy cream* dan susu yang ditambahkan.

Gula, susu *full cream* dan *whippy cream* memberikan cita rasa manis terhadap es krim. Variasi CMC dan karagenan tidak memberikan rasa sehingga tidak memengaruhi rasa pada es krim wortel.

Tabel 8 menunjukkan bahwa variasi bahan penstabil CMC dan karagenan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap rasa es krim wortel secara hedonik. Penilaian sensori secara hedonik yang dilakukan oleh 80 orang panelis semi terlatih menyukai rasa es krim dengan skor 4,11 hingga 4,29. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi bahan penstabil CMC dan karagenan tidak memengaruhi tingkat kesukaan panelis pada semua perlakuan. Rasa pada es krim merupakan kombinasi cita rasa dan aroma yang dibuat untuk memenuhi selera konsumen (Rohmah, 2013).

Tekstur

Tekstur merupakan komponen yang turut menentukan cita rasa makanan karena sensitivitas indera cita rasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Tekstur merupakan bentuk inderawi dari struktur dan bentuk pangan yang dapat dideteksi dengan cara mendengar, menyentuh, dan dirasakan dengan mulut. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penilaian sensori terhadap es krim wortel dengan penggunaan variasi bahan penstabil *carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan karagenan berpengaruh tidak nyata terhadap penilaian tekstur es krim yang dihasilkan secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian sensori terhadap tekstur es krim dapat dilihat pada Tabel 9.

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Tabel 9. Rata-rata penilaian sensori tekstur es krim

Perlakuan	Tekstur
CK ₁ =CMC : karagenan (0:1)	3,23 ^a
CK ₂ =CMC : karagenan (1:0)	4,26 ^b
CK ₃ =CMC : karagenan (1:1)	4,31 ^b
CK ₄ =CMC : karagenan (1:2)	3,37 ^a
CK ₅ =CMC : karagenan (2:1)	4,80 ^c

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan CK₁ berbeda nyata dengan semua perlakuan. Penilaian sensori secara deskriptif yang dilakukan oleh 35 orang panelis semi terlatih terhadap tekstur es krim wortel agak lembut hingga sangat lembut dengan skor 3,23 hingga 4,80. Semakin tinggi CMC dan semakin rendah karagenan yang ditambahkan pada es krim maka uji sensori yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan bahan penstabil karagenan dalam pembentukan tekstur es krim tidak sebaik pembentukan es krim menggunakan CMC. Tekstur es krim jika ditambahkan karagenan akan ada sedikit kristal es karena karagenan bersifat relatif lebih lambat dalam mengikat air bebas. Temperatur juga memengaruhi karagenan, semua jenis hidrat karagenan pada temperatur tinggi akan menghilangkan karakteristik kekentalannya sehingga tekstur tidak terlalu lembut dibandingkan dengan penstabil CMC (Bartkowiak, 2001).

Perlakuan CK₅ menghasilkan penilaian tekstur yang sangat lembut dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan CMC memiliki tingkat kekentalan yang tinggi karena mampu mengikat sejumlah air bebas. Pemakaian CMC yang lebih banyak akan memperbaiki tekstur yang lebih baik. Menurut Mc Williams (1979) tekstur es krim juga

ditentukan oleh padatan adonan, konsentrasi sukrosa, kekentalan dan daya leleh. Sukrosa menghalangi pembentukan es selama pembentukan produk. Proses ini terjadi karena molekul sukrosa menarik molekul air sehingga menghambat pembentukan kristal es, akibatnya tekstur yang dihasilkan lebih lembut.

Tabel 9 juga menunjukkan bahwa variasi bahan penstabil CMC dan karagenan berpengaruh nyata terhadap aroma secara hedonik yang dilakukan 80 orang panelis semi terlatih suka hingga sangat suka dengan skor 4,27-5,00. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi bahan penstabil CMC dan karagenan meningkatkan kesukaan panelis terhadap tekstur es krim wortel.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Variasi CMC dan karagenan berpengaruh nyata terhadap *overrun*, waktu leleh, total padatan, uji sensori secara deskriptif dan hedonik terhadap tekstur, dan penilaian keseluruhan, namun berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak, kadar protein, uji sensori secara deskriptif dan hedonik terhadap warna, rasa, aroma.
2. Perlakuan terpilih pada es krim yang telah di uji adalah perlakuan CK₅=CMC dan karagenan (2 : 1) merupakan es krim perlakuan terbaik. Hal ini didasarkan pada pengamatan *overrun* dan penilaian sensori secara deskriptif maupun hedonik. *Overrun* es krim perlakuan CK₅ yaitu 25,51%. Selain itu, es krim perlakuan CK₅ memiliki kecepatan leleh 20,16 menit dan total padatan

32,12%, yang jauh lebih baik dibandingkan perlakuan lain.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kestabilan mutu es krim wortel.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, M. R. Patel., dan Baer, R. J. 2006. Increasing the protein content of ice cream. *Jurnal Dairy Science*. 89(5): 1400-1406.
- Bartkowiak, A dan Hunkeler, D. 2001. Carrageenan-oligochitosan microcapsules: optimization of the formation process. *Colloids Surface Biointerfaces*. 4(21): 285-298.
- Buckle, K.A., R. A Edwards, G. H. Fleet, M. Wotton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Chan, L. A. 2010. Membuat Es Krim. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Clarke, C. 2004. The Science of Ice Cream. TJ International Ltd, Padstow, Cornwall. England.
- Dalimartha, S. 2005. Tanaman Obat di Lingkungan Sekitar. Puspa Swara. Jakarta.
- Fardiaz, 1989. Hidrokoloid. Laboratorium Kimia dan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartel, S. dan R. Muse. 2004. Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *Journal of Dairy Science*. 87(1): 1-10.
- Hedrianto, E. 2015. Pengaruh penggunaan beras kencur pada es krim sari tempe terhadap kualitas fisik dan kimia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 353-361.
- Mahmud, M. K., Hermana., N. A. Zulfianto., R. R. Apriyantono., S. Ngadiarti., B. Hartati., Bernadus dan Tinexcellly. 2009. Tabel ahli gizi pangan indonesia. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Jakarta.
- Mailoa, M. 2017. Pengaruh konsentrasi *carboxymethyl cellulose* terhadap kualitas es krim ubi jalar (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2): 45-51.
- Maria, D.N. 2014. Pembuatan velva jambu biji merah probiotik *Lactobacillus acidophilus* kajian persentase penambahan sukrosa dan CMC. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 18-28.
- Padaga, M. dan M. E. Sawitri. 2005. Es Krim yang Sehat. Trubus Agrisarana. Surabaya.

- Praptiningsih, Y. 1995. Karakteristik es krim susu kacang tunggak (*vigna unguiculata* L.) dengan variasi jumlah karagenan dan whipping cream. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 1(7): 150-156.
- Prihatin, N. 2018. Pemanfaatan susu kedelai sebagai bahan pensubstitusi susu sapi dalam pembuatan es krim labu kuning. *Jurnal Online Mahasiswa*. 5(2): 1-15.
- Rakhmah, Y. 2012. Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.). Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Rini, A.K. 2012. Pengaruh kombinasi bahan penstabil CMC dan gum arab terhadap mutu velva wortel *Daucus carota*.L. varietas selo dan varietas tawamanggu. *Jurnal Teknosains Pangan*.1(1): 86-94.
- Rohmah. 2013. Uji Protein dan Glukosa Es Krim dengan Bahan Ubi Jalar Ungu dan Susu Kedelai Rasa Nangka Secara Tradisional. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Fakultas Pertanian. Universitas pelita harapan. Banten.
- Sauqani, A. 2015. Pembuatan Es Krm Koro Pedang (*Canavalia* *Ensiformis* L.) dengan Variasi Konsentrasi Karagenan. Skripsi. Universitas Jember. Jember.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Sugiyono. 2002. Ilmu pengetahuan bahan pangan. Ilmu Pangan dan gizi. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Syahputra, E. 2008. Pengaruh Jenis Zat Penstabil dan Konsentrasi Mentega Yang digunakan Terhadap Mutu dan Karakteristik Es Krim Jagung. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Tantono, E. 2017. Variasi Rasio Bahan Penstabil CMC (*Carboxymetyhl cellulose*) dan Gum Arab terhadap Mutu Velva Alpukat (*Parsea americana* Mill). Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Widiantoko, R. Kurnia, dan Yunianta. 2014. Pembuatan es krim tempe dan jahe (kajian proporsi bahan dan penstabil terhadap sifat fisik kimia dan organoleptik). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1): 54-66.