

## KARAKTERISTIK *CONE* ES KRIM BERBASIS TEPUNG CANGKANG UDANG DENGAN KONSENTRASI KARAGENAN YANG BERBEDA

**Ragil Tirta Mandiri, Lukita Purnamayati\*, Akhmad Suhaeli Fahmi**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275 Telp/fax: (024) 7474698

Diterima: 17 Maret 2022/Disetujui: 13 Juli 2022

\*Korespondensi: [lukita.purnamayati@live.undip.ac.id](mailto:lukita.purnamayati@live.undip.ac.id)

**Cara sitasi:** Mandiri, R. T., Purnamayati, L., & Fahmi, A. S. (2022). Karakteristik *Cone* Es Krim Berbasis Tepung Cangkang Udang dengan Konsentrasi Karagenan yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(2), 202-213. <http://dx.doi.org/10.17844/jphphi.v25i2.40364>

### Abstrak

*Cone* es krim merupakan kue kering berbentuk corong yang digunakan sebagai wadah untuk konsumsi es krim. Penambahan karagenan dapat memperbaiki karakteristik *cone* karena sifatnya sebagai hidrokoloid mampu mengikat air dan menghasilkan gel yang kokoh sehingga dapat menghasilkan *cone* yang lebih renyah dan lebih tahan lama. Konsumsi *cone* dapat diperkaya dengan kalsium yang berasal dari penambahan tepung cangkang udang yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi limbah. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi karagenan terbaik dengan penambahan tepung cangkang udang 5% dalam menghasilkan formulasi *cone* es krim. Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories* dengan Rancangan Acak Lengkap menggunakan 4 perlakuan konsentrasi yaitu penambahan tepung cangkang udang 5% dengan karagenan 0; 0,75; 1,50 dan 2,25% serta dilakukan tiga kali ulangan. Data parametrik dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur apabila berbeda nyata. Data non parametrik dianalisis dengan uji Kruskal Wallis dan Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia *cone* terutama perlakuan terbaik dengan penambahan karagenan 0,75% yang memiliki warna kecokelatan, aroma spesifik *cone*, rasa yang manis, bertekstur renyah serta memiliki nilai kadar air 2,44%; nilai tekstur 528,12 gf; ketahanan 27,82 menit serta mikrostruktur yang lebih rapat dan nilai hedonik rata-rata yang agak disukai panelis dengan selang kepercayaan  $6,69 < \mu < 7,44$  yang berarti agak disukai panelis.

Kata kunci: cangkang udang, *cone*, karagenan, ketahanan, kue kering

## Characteristics of Ice Cream Cone Based Shrimp Shell Flour with Different Concentrations of Carrageenan

### Abstract

Ice cream cone is a funnel shaped cake that is used to serve an ice cream. The addition of carrageenan can improve the characteristics due to their functional properties to bind water and strengthen the gel, thus can make the product crispier and improve the resistance. This product can also be fortified with calcium that derived from shrimp shell flour, besides to improve the quality content with increase the calcium rate, it will reduce the processing waste too. The aim of this research is to know the effect of different concentration from carrageenan on the characteristic of ice cream cone that fortified with shrimp shell flour and to know which concentration produce the best result. The research method used experimental laboratories using Complete Random Design (CRD) with four different level of carrageenan were 0, 0.75, 1.50, and 2.25% which every level combined with 5% of shrimp shell flour and performed three repetitions. Parametric data were analyzed using ANOVA and continued to Honest Significant Difference test if there was a real difference. Non-parametric data were analyzed using Kruskal Wallis and Mann-Whitney. The results showed that the difference carrageenan concentration had a significant effect ( $p < 5\%$ ) especially on carrageenan 0,75% with slightly brown color, specific odor, taste sweet with water content 2.44%, texture content 528.12 gf, durability rate 27.82 minute, strengthen microstructure and hedonic test  $6,691 < \mu < 7,442$  which preferred by panelists.

Keyword: carrageenan, cone, cracker, durability, shrimp shell

## PENDAHULUAN

Es krim merupakan salah satu makanan yang digemari masyarakat dari segala kalangan usia mulai dari balita hingga lanjut usia. Dewasa ini es krim seringkali disajikan dalam bentuk corong (*cone*) es. *Cone* es krim umum digunakan karena penyajiannya yang mudah serta harganya yang relatif murah, disamping itu *cone* es krim juga dapat dikonsumsi langsung sehingga meminimalisasi adanya limbah setelah mengonsumsi es krim. Produk es krim yang menggunakan *cone* umumnya tidak dapat dikonsumsi dalam waktu yang lama karena *cone* es krim memiliki daya tahan yang rendah terhadap es krim. Selain itu menurut Diniyah *et al.* (2019), kerenyahan produk *cone* es krim masih tergolong rendah sehingga diperlukan adanya inovasi untuk memperbaiki tekstur dari *cone* es krim. Hal ini penting untuk dilakukan karena menurut Kigozi *et al.* (2014), tekstur *cone* es krim sangat penting dalam penerimaan kerenyahan pada penilaian konsumen.

Penambahan karagenan dalam pembuatan *cone* es krim dapat memperbaiki tekstur dan menambah daya tahan *cone* terhadap es krim karena sifat fungsional dari karagenan yang memiliki kandungan gugus sulfat bersifat hidrofilik juga ion bebas OH<sup>-</sup> yang mampu berikatan dengan air dan menyebabkan ikatan yang lebih kuat (Pratiwi *et al.*, 2016). Kadar sulfat karagenan sebesar 18,59%, sedangkan untuk *semi refined carrageenan* (SRC) berkisar antara 12,34-13,27% (Sormin *et al.*, 2018; Uju *et al.*, 2018). Penggunaan karagenan telah banyak dilakukan pada produk pangan antara lain tepung puding instan (Nurjanah *et al.*, 2007), bakso ikan (Zahirudin *et al.*, 2008), permen jeli (Suptijah *et al.*, 2013) dan aneka produk kue kering, seperti pada penelitian Sandrasari & Chusna (2020), yang menambahkan karagenan pada kukis dan dihasilkan produk yang lebih baik secara fisikimia dan organoleptik. Hal ini menunjukkan bahwa karagenan memiliki peranan penting yang diharapkan dapat memperbaiki produk *cone* yang dihasilkan baik dari sifat fisik, kimia maupun organoleptik.

*Cone* yang digunakan sebagai wadah dalam mengonsumsi es krim juga dapat diperkaya

dengan kalsium sehingga menambah nilai gizi akan kebutuhan kalsium yang masih cukup minim. Salah satu produk sumber kalsium yang dapat digunakan dalam pembuatan *cone* es krim yaitu tepung cangkang udang. Menurut Permana *et al.* (2012) penggunaan tepung cangkang udang selain kaya akan kandungan kalsium juga dapat menjadi alternatif dari pemanfaatan hasil samping pengolahan udang. Jacob *et al.* (2008) menyatakan bahwa rendemen cangkang udang segar adalah 54,25%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil samping olahan udang yang berupa cangkang cukup tinggi sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan. Cangkang udang telah dimanfaatkan dalam pembuatan kitosan (Rochima *et al.*, 2018; Suptijah *et al.*, 2011; Wahyuni *et al.*, 2013) dan tepung cangkang udang (Bakrie *et al.*, 2011; Hilkiyas *et al.*, 2017). Pemanfaatan tepung cangkang udang dengan penambahan karagenan pada *cone* es krim untuk pertama kalinya dilakukan pada penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi penambahan karagenan terbaik terhadap karakteristik *cone* es krim yang difortifikasi dengan tepung cangkang udang 5%.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang udang dari spesies udang vaname (*Litopennaeus vanamei*) yang diperoleh dari limbah pengupasan udang di Pasar Rejomulyo, Semarang dan karagenan yang diperoleh dari PT Kappa Carrageenan Nusantara, Pasuruan. Bahan tambahan yang digunakan adalah tepung terigu, putih telur, gula halus, margarin, soda kue dan esens vanila. Alat yang digunakan adalah timbangan, panci, oven, saringan, mikser, baskom, *cone maker*, *texture analyzer*, *scanning electron microscope* dan spektrofotometer serapan atom

### Metode

#### Pembuatan *cone* es krim

Metode pembuatan *cone* es krim mengacu pada penelitian Utama (2016) dengan modifikasi yang diawali dengan mengaduk 30 mL putih telur menggunakan mikser

sampai berbusa kemudian ditambahkan 75 g gula halus lalu diaduk kembali selama sekitar 30 detik. Selanjutnya ditambahkan 50 mL margarin yang sudah dicairkan dan diaduk kembali. Kemudian ditambahkan 100 g tepung terigu, 5 g tepung cangkang udang, 2 g soda kue, 2 g esens vanila dan karagenan dengan konsentrasi 0% (K); 0,75% (A); 1,5% (B) dan 2,25% (C) pada adonan, dan diaduk kembali sampai tercampur rata. Adonan dituangkan sebanyak 50 mL ke dalam cetakan *ice cream cone maker* yang sebelumnya telah dipanaskan hingga mencapai suhu 145°C lalu cetakan ditutup dan dipanaskan selama dua menit. Adonan *cone* es krim yang sudah matang ditandai dengan lampu indikator yang redup pada alat. Adonan yang telah dicetak kemudian diangkat lalu digulung menggunakan *cone roll* hingga membentuk *cone* es krim dan didiamkan beberapa saat hingga mengeras. Sampel *cone* yang telah siap disimpan dalam stoples kaca yang diisi dengan silika gel dan selanjutnya siap dilakukan pengujian mutu dengan tiga kali pengulangan.

#### Uji kadar air (Badan Standardisasi Nasional [BSN], 2006)

Metode pengujian kadar air diawali dengan preparasi sampel yaitu melumatkan sampel hingga homogen dan memasukkan sampel dalam wadah plastik atau gelas bersih yang tertutup. Jika contoh tidak langsung diuji, sampel disimpan dalam refrigerator atau freezer sampai saatnya untuk dianalisis. Sampel dikondisikan pada suhu ruang dan tetap homogen sebelum ditimbang. Apabila terjadi pemisahan antara cairan dan sampel maka dilakukan pengadukan ulang menggunakan blender sebelum dilakukan analisis.

Prosedur dan perhitungan kadar air yaitu diawali dengan mengondisikan suhu oven hingga stabil. Cawan kosong disiapkan lalu dimasukkan ke dalam oven sampai mencapai suhu ruang lalu cawan ditimbang sebagai bobot kosong (A). Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak  $\pm 2$  g ke dalam cawan (B). Cawan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 95-100°C, dengan tekanan udara tidak lebih dari 100 mmHg selama 5 jam atau dimasukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu 105°C selama 16-24 jam. Setelah

pengovenan, cawan dipindahkan ke dalam desikator menggunakan alat penjepit selama  $\pm 30$  menit kemudian ditimbang (C). Pengujian dilakukan minimal duplo pada bahan dan dilakukan perhitungan kadar air dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A= berat cawan kosong (g);

B= berat cawan + contoh awal (g);

C= berat cawan + contoh kering (g)

#### Pengujian tekstur (Kusnadi *et al.*, 2012)

Pengujian tekstur *cone* es krim dapat ditinjau dari nilai kerenyahan. Tekstur kerenyahan *cone* diuji menggunakan *texture analyzer plus* Lloyd LC 1KN dengan *serial number* LF2157. Pengujian diawali dengan menyalakan alat kemudian menjalankan program nexygen pada komputer. Tahap selanjutnya persiapan sampel *cone* es krim pada plat pengujian yang bertepatan di bawah *probe*. Pengujian dilakukan pada suhu ruang menggunakan *probe* berukuran 0,5 inch dan kecepatan 100 mm/s yang bergerak menekan produk dan hasil akan muncul pada layar monitor yang diinterpretasikan dalam bentuk grafik dari posisi nol hingga titik puncak.

#### Pengujian ketahanan *cone* terhadap es krim (Kigozi *et al.*, 2014)

Ketahanan adalah seberapa lama *cone* dapat menahan es krim sampai lembek (tidak renyah), bocor, dan akhirnya tidak mampu menopang es. Semakin lama waktu yang dibutuhkan sampai *cone* lembek berarti *cone* tersebut semakin bagus. Pengujian ketahanan *cone* es krim dapat dilakukan dengan memasukkan es krim sebanyak 1 *scoop* berukuran 45 mL ke dalam *cone* kemudian menghitung waktu yang diperlukan hingga *cone* menjadi lembek dan bocor menggunakan *stopwatch*.

#### Pengujian mikrostruktur

Pengujian mikrostruktur menggunakan *scanning electron microscop* (SEM) dengan spesifikasi JEOL JCM 7000 dilakukan guna mengetahui bentuk struktur mikro dari suatu

produk. Sampel yang akan diuji, sebelumnya dikeringkan dengan pengering beku. Sampel yang telah dipreparasi kemudian dilekatkan pada logam yang telah dilapisi lem karbon untuk selanjutnya dilapisi oleh emas atau logam dalam perangkat plasma hampa penghasil gelombang mikro (*magnetron sputtering device*) yang juga dilengkapi dengan pompa vakum. Ketika proses vakum selama 20 menit akan ada lompatan logam emas ke arah sampel sehingga melapisi emas. Sampel yang sudah siap akan diletakkan pada lokasi sampel pada mikroskop elektron dan akan ditembakkan elektron sehingga akan terekam dalam monitor dan pemotretan terjadi.

### Pengujian sensori (BSN, 2015)

Pengujian sensori secara hedonik pada produk *cone* es krim dilakukan berdasarkan parameter kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur. Uji hedonik pada penelitian ini dilakukan dengan 30 panelis tidak terlatih yang terdiri dari berbagai profesi. Sampel *cone* es krim disiapkan sebanyak 10 g kemudian dikemas dalam plastik *zipper* yang telah diberi kode. Panelis kemudian mencoba masing-masing sampel dan menilai pada lembar penilaian. Pengujian *cone* es krim dilakukan dengan level penilaian sangat suka (9), suka (7), netral (5), tidak suka (3), dan sangat tidak suka (1).

### Pengujian kadar kalsium (BSN, 2005)

Pengujian kalsium dilakukan dengan menyiapkan sampel *cone* es krim sebanyak 250 g yang diujikan dengan alat spektrofotometer serapan atom (SSA). Pengujian kadar kalsium diawali dengan mengencerkan 100 g sampel dalam 100 mL akuades kemudian dihomogenkan dalam gelas piala dilanjutkan dengan penambahan 2 mL HCl dan dipanaskan hingga mengering. Sampel yang telah kering ditambahkan 1 mL  $\text{LaCl}_3$  kemudian dipindahkan dalam labu ukur 100 mL dan menambahkan air suling sampai batas tanda tera. Pengujian menggunakan alat SSA dilakukan dengan menyiapkan larutan kerja kalsium yang berasal dari 10 mL larutan induk kalsium 1.000 mg/L lalu mengukurnya pada panjang serapan 422,7 nm kemudian dibuat

persamaan garis regresi dari kurva kalibrasi contoh. Pengujian dilanjutkan dengan pengukuran contoh uji yang sudah disiapkan. Kadar kalsium kemudian ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar kalsium (\%)} = C \times fp$$

Keterangan:

C adalah kadar yang didapat dari hasil pengukuran (mg/L) dan fp adalah faktor pengenceran.

### Analisis data

Analisis data yang dilakukan pada pengujian karakteristik *cone* es krim ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan yang terdiri dari analisis data parametrik dan non parametrik. Data parametrik yang telah diperoleh pada penelitian, selanjutnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Penyebaran data normal dan sifat homogen dapat diuji dengan pengujian homogenitas, apabila dari hasil data berupa sebaran normal dan homogen maka dilakukan analisis lanjutan yaitu analisis sidik ragam (ANOVA). Analisis sidik ragam yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Data non parametrik yang telah diperoleh pada penelitian dilakukan Uji Kruskal-Wallis. Apabila data pada suatu parameter berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut Man-Whitney U untuk menentukan pasangan perlakuan yang berbeda nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Pengujian kadar air menjadi salah satu faktor penentu yang berpengaruh terhadap beberapa pengujian lain misalnya pengujian tekstur dan mikrostruktur. Kadar air juga dapat memengaruhi daya simpan dari suatu bahan pangan karena nilai kadar air yang semakin tinggi mengakibatkan mikroba lebih mudah untuk berkembang biak. Kusumaningrum *et al.* (2013) menjelaskan bahwa kadar air sangat penting dalam menentukan kualitas dan daya awet suatu bahan pangan karena kadar air dapat memengaruhi perubahan kimiawi, enzimatik, mikrobiologis serta sifat-sifat fisik dari

suatu bahan pangan misalnya tekstur dan penampakan. Hasil analisis uji kadar air pada *cone* es krim disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji kadar air pada *cone* es krim dengan perlakuan perbedaan konsentrasi karagenan didapatkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan. Adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan disebabkan kemampuan karagenan untuk menyerap air dalam bahan yang menyebabkan nilainya menjadi turun. Hal ini diperkuat oleh penelitian Fadilah *et al.* (2019) tentang penambahan karagenan pada biskuit di mana kadar air biskuit berbeda nyata antar perlakuan karena kemampuan karagenan yang menyerap air saat proses pemasakan. Nilai kadar air yang semakin rendah akan membuat mikroba sukar untuk berkembang dalam produk. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1999) batas kadar air minimal bagi mikroba untuk dapat tumbuh yaitu pada kisaran 14-15%.

Kadar air yang terdapat pada *cone* es krim memiliki nilai rata-rata antara 2,44-6,45%. Kadar air maksimum untuk produk biskuit menurut BSN (2011) adalah sebesar 5%, sehingga produk *cone* es krim pada perlakuan K, A dan B sudah mencukupi syarat SNI, sedangkan perlakuan C kadarnya melebihi batas yang ditentukan. Kadar air pada *cone* es krim dengan perlakuan A dan B mengalami penurunan dibandingkan dengan perlakuan kontrol, hal ini disebabkan karena karagenan memiliki gugus sulfat bermuatan negatif di sepanjang rantai polimer yang bersifat hidrofilik sehingga dapat mengikat air. Hal ini diperkuat oleh Pratiwi *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa karagenan memiliki kandungan gugus sulfat yang bersifat hidrofilik juga ion bebas OH<sup>-</sup> yang mampu berikatan dengan air sehingga menyebabkan ikatan yang lebih kuat dan membuat nilai kadar air

menurun dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan konsentrasi karagenan.

Persentase kadar air *cone* es krim dengan nilai terendah yaitu pada perlakuan A dengan rata-rata persentase sebesar 2,44%, sedangkan nilai kadar air tertinggi yaitu pada perlakuan C dengan rata-rata persentase sebesar 6,45%. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang diberikan membuat nilai rata-rata kadar air menjadi semakin tinggi. Hal ini disebabkan penambahan karagenan sebagai hidrokoloid yang jumlahnya semakin tinggi dapat meningkatkan kekompakan matrik gel dan mengurangi struktur berongga. Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2015), penggunaan karagenan sebagai bahan tambahan pangan berfungsi untuk pembentukan gel. Penambahan karagenan yang semakin tinggi menyebabkan struktur gel yang semakin kokoh maka air yang terperangkap menjadi semakin banyak, sehingga menyebabkan air yang menguap selama proses pemasakan *cone* semakin kecil sehingga terjadi peningkatan kadar air. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Diniyah *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi karagenan menyebabkan kadar air *cone* es krim meningkat.

### Tekstur Kerenyahan

Pengujian tekstur yang dilakukan pada produk *cone* es krim adalah uji tekstur kerenyahan. Pengukuran tekstur pada *cone* es krim dilakukan menggunakan alat *texture analyzer* yang dilengkapi dengan *probe* jenis *spherical ball*. Pengukuran dilakukan dengan memberikan daya tekan pada *cone* es krim sehingga menghasilkan suatu kurva yang menunjukkan profil tekstur dari *cone* es krim. Menurut Harahap *et al.* (2018), nilai tekstur dinyatakan dari maksimum gaya pada tekanan

Tabel 1 Pengujian *cone* es krim dengan berbagai konsentrasi karagenan

Konsentrasi karagenan (%)	Kadar air (%)	Tekstur (gf)	Ketahanan (menit)
K	4,89±0,12 <sup>c</sup>	977,28±29,03 <sup>b</sup>	23,01±0,74 <sup>b</sup>
A (0,75)	2,44±0,11 <sup>a</sup>	528,12±81,06 <sup>a</sup>	27,82±0,79 <sup>c</sup>
B (1,5)	4,36±0,22 <sup>b</sup>	625,25±16,14 <sup>a</sup>	26,43±0,66 <sup>c</sup>
C (2,25)	6,45±0,12 <sup>d</sup>	1.278,53±120,93 <sup>c</sup>	21,35±0,59 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

atau kompresi pertama yang dinyatakan dalam satuan *gram force* (gf). Nilai gf yang diperoleh menunjukkan hasil yang berbanding terbalik dengan tingkat kerenyahan produk sehingga semakin besar nilai gf maka semakin kecil tingkat tekstur kerenyahan yang dihasilkan. Hasil analisis uji tekstur pada *cone* es krim disajikan pada Tabel 1.

Hasil dari uji tekstur yang dilakukan pada *cone* es krim diperoleh nilai dengan tekstur kerenyahan terbaik sebesar 528,12 gf pada A, sedangkan *cone* es krim dengan nilai tekstur kerenyahan yang paling rendah adalah pada perlakuan C dengan nilai sebesar 1.278,53 gf. Nilai gf berbanding terbalik dengan kerenyahan *cone*, maka nilai gf yang semakin tinggi menghasilkan tekstur yang lebih lembek dan kurang renyah. Nilai kerenyahan ini sejalan dengan kadar air *cone* es krim dimana *cone* dengan nilai kadar air terendah yaitu perlakuan A yang memiliki nilai tekstur kerenyahan terbaik. Iryandi *et al.* (2014) menyatakan bahwa nilai tekstur yang dihasilkan dipengaruhi oleh kandungan air pada produk pangan. Hal ini karena struktur kimia dan fisik merupakan efek dari susunan air yang terserap sehingga berpengaruh terhadap tekstur.

Konsentrasi karagenan yang ditambahkan perlu diperhatikan karena meskipun dapat memperbaiki nilai kerenyahan, tetapi apabila penambahannya terlalu banyak justru membuat tekstur *cone* yang dihasilkan menjadi lebih lembek seperti pada perlakuan C yang memiliki nilai kerenyahan lebih rendah dibandingkan kontrol. Tingginya konsentrasi karagenan yang ditambahkan akan membuat gel menjadi semakin tinggi dan membuat tekstur menjadi lebih lembek sehingga nilai kerenyahan berkurang. Menurut Fatoni *et al.* (2016), penggunaan karagenan dalam produk pangan haruslah dalam jumlah yang sesuai dan tidak melebihi batas kapasitas maksimum sebab akan menjadikan kualitas produk menjadi menurun.

### **Ketahanan *cone* terhadap es krim**

Ketahanan *cone* terhadap es krim adalah kemampuan seberapa lama *cone* mampu menahan es krim hingga *cone* tersebut lembek dan bocor sehingga tidak mampu lagi untuk

menopang es krim tersebut. Waktu ketahanan yang semakin lama menandakan semakin baik kualitas dari *cone* yang dihasilkan. Hasil pengujian ketahanan *cone* terhadap es krim disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji ketahanan *cone* terhadap es krim yaitu diperoleh hasil yang berbeda nyata pada perlakuan K dengan A, B, dan C, sedangkan untuk perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B. Hasil uji ketahanan yang berbeda nyata disebabkan kemampuan karagenan sebagai bahan pengikat yang saat dipanaskan akan memperkuat struktur sehingga dapat menurunkan pula nilai kadar air dan memperbaiki tekstur. Hal ini diperkuat oleh Trisnawati & Nisa (2015) yang menyatakan bahwa karagenan merupakan suatu golongan hidrokoloid polisakarida yang mampu membentuk gel dan berperan sebagai bahan pengikat, di mana saat bahan dikeringkan maka air yang terikat akan mengalami penguapan dan menyebabkan amilosa membentuk rantai bersama dengan karagenan. Hal ini diduga dapat memperbaiki struktur sehingga *cone* es krim yang dihasilkan memiliki nilai ketahanan yang lebih baik.

Nilai ketahanan *cone* es krim berhubungan dengan parameter lain yaitu kadar air dan tekstur. Kadar air serta tekstur terbaik yaitu pada perlakuan A juga memberikan nilai ketahanan yang paling lama yaitu dengan waktu ketahanan 27,82 menit, sedangkan untuk *cone* yang paling cepat meleleh yaitu dari perlakuan C dengan lama waktu 21,35 menit. Lama waktu ketahanan pada produk dipengaruhi adanya kombinasi antara karagenan dengan cangkang udang yang menghasilkan ikatan lebih kompak. Hasil lama waktu ketahanan *cone* ini juga lebih baik dibandingkan *cone* komersial tanpa penambahan tepung cangkang udang dan karagenan. Menurut Permana *et al.* (2012), lama waktu ketahanan *cone* es krim komersial yaitu 19 menit sedangkan *cone* dengan penambahan tepung cangkang udang mampu menahan *cone* sampai 27 menit.

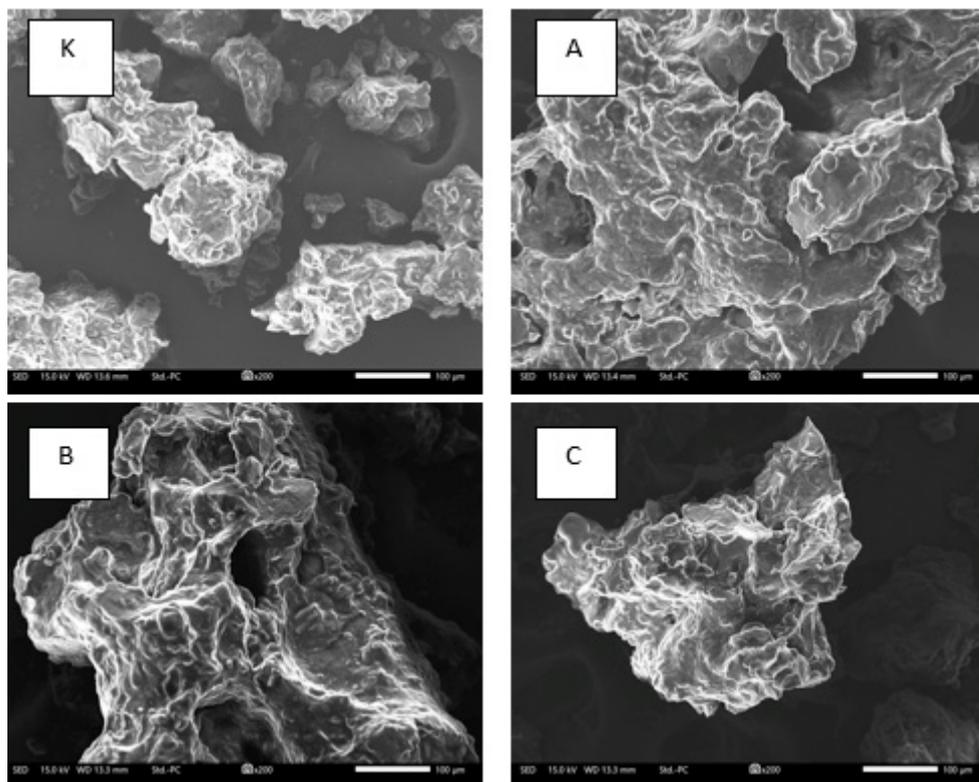
### **Mikrostruktur**

Mikrostruktur merupakan suatu uji yang dilakukan untuk mengetahui bentuk kerapatan struktur dalam suatu produk

secara mikroskopik. Pengujian secara mikroskopik dapat membantu untuk mengetahui mikromolekul penyusun yang membentuk struktur pada bahan pangan, sehingga pengujian mikrostruktur menjadi aspek yang penting dalam penilaian suatu produk karena berhubungan pula untuk membuktikan beberapa uji misalnya uji kadar air, uji tekstur serta uji ketahanan. Pengujian mikrostruktur dilakukan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Hal ini diperkuat oleh Marpaung & Sinulingga (2020), yang menyatakan bahwa SEM adalah suatu mikroskop elektron yang mampu untuk menghasilkan gambar beresolusi tinggi dari sebuah sampel yang digunakan untuk menganalisis morfologi dan ketebalan permukaan dari lapisan tipis secara mikroskopis. Pengujian SEM yang dilakukan dapat digunakan untuk mengetahui pengaturan ruang dari banyak elemen bahan pangan serta interaksi yang terjadi di dalamnya. Hasil dari pengujian mikrostruktur menggunakan SEM disajikan pada Gambar 1.

Hasil pengamatan menggunakan SEM menunjukkan secara mikrostruktur kerapatan dalam bahan pangan yang diteliti dengan bantuan alat mikroskopis dan teknologi pemrosesan gambar (Rahman *et al.*, 2018). Hasil mikrograf SEM menunjukkan bahwa penambahan karagenan pada pembuatan *cone* es krim memengaruhi struktur dalam *cone* yang dihasilkan. Adanya penambahan konsentrasi karagenan membuat struktur dalam *cone* yang dihasilkan menjadi semakin rapat. Kerapatan struktur *cone* es krim menyebabkan nilai kadar air menjadi semakin rendah dan nilai kerenyahan serta membuat daya tahan *cone* menjadi meningkat sehingga hasil pengamatan mikrostruktur *cone* dapat mendukung hasil pengujian kadar air, tekstur serta lama waktu ketahanan *cone*.

Mikrostruktur yang dihasilkan oleh *cone* dengan perlakuan A dan B tampak lebih rapat dan kompak dibandingkan dengan K dan C. Perbedaan kerapatan ini karena pori-pori yang ada dalam suatu bahan pangan akan menjadi semakin sedikit seiring



Gambar 1 Mikrostruktur *cone* es krim dengan penambahan 5% tepung cangkang udang dan konsentrasi karagenan 0% (K), 0,75% (A), 1,50% (B) dan 2,25% (C) dengan perbesaran 200 x

dengan berkurangnya kadar air produk yang disebabkan penambahan karagenan. Hasil pada penelitian ini sejalan dengan Agustin (2012) yang menyatakan bahwa penambahan karagenan mampu meningkatkan kemampuan dalam mengikat air sehingga menghasilkan struktur yang porous. Kadar air yang rendah menyebabkan struktur kerapatan dalam bahan meningkat dan menjadi semakin padat. Hal ini diperkuat Maruddin *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa penambahan karagenan mampu memperbaiki struktur internal produk yang ditandai dengan berkurangnya zona renggang sehingga struktur tampak lebih padat dan kompak.

### Karakteristik Sensori

Pengujian sensori pada *cone* es krim dilakukan secara hedonik atau tingkat kesukaan pada *cone* es krim dengan perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda dilakukan dengan panelis sebanyak 30 orang. Parameter penilaian yang dilakukan pada uji hedonik mencakup kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Hasil uji hedonik *cone* es krim dengan penambahan karagenan pada konsentrasi yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Nilai uji hedonik yang didapatkan dari penilaian pada *score sheet* dengan skala nilai 1, 3, 5, 7, dan 9 yang kemudian dilakukan perhitungan selang kepercayaan. Hasil uji dengan nilai paling tinggi ditunjukkan oleh perlakuan A sebesar  $6,69 < \mu < 7,44$  setelah itu diikuti dengan hasil dari perlakuan B sebesar  $6,41 < \mu < 7,15$  kemudian kontrol tanpa penambahan konsentrasi karagenan memiliki nilai sebesar  $6,04 < \mu < 6,55$  dan nilai uji terendah didapatkan pada perlakuan C yaitu sebesar  $5,70 < \mu < 6,29$ .

### Ketampakan

Berdasarkan hasil pengujian hedonik *cone* es krim didapatkan kenampakan dari semua perlakuan memperoleh nilai di antara 6,20-7,27, hal ini menunjukkan bahwa *cone* es krim cukup disukai oleh panelis. Hasil uji lanjut Mann-Whitney didapat bahwa pasangan perlakuan P0 dengan perlakuan A dan B serta perlakuan A dan B dengan C berbeda nyata ( $p < 5\%$ ) sedangkan pada perlakuan K dengan C serta karagenan A dengan B tidak berbeda nyata ( $p > 5\%$ ) maka dari hasil tersebut menunjukkan pengaruh penambahan konsentrasi karagenan mampu meningkatkan tingkat kesukaan panelis. Warna dari *cone* es krim yang dihasilkan setelah diberikan penambahan karagenan menjadi lebih cokelat spesifik *cone* es krim sehingga cenderung lebih disukai panelis. Warna *cone* es krim yang lebih pekat dipengaruhi oleh karagenan sebagai hidrokoloid yang kaya akan serat, semakin banyak kandungan serat maka semakin kuat kemampuannya dalam mengikat air. Menurut Herlina *et al.* (2020), kandungan serat yang tinggi dapat memengaruhi penyerapan air karena dalam serat terdapat cukup banyak gugus hidroksil bebas yang bersifat polar sehingga warna produk menjadi semakin pekat karena penyerapan air semakin kuat.

### Aroma

Pengujian hedonik terhadap parameter aroma *cone* es krim diperoleh nilai antara 5,90 sampai dengan 6,80 sehingga dapat diartikan panelis agak suka terhadap aroma yang dihasilkan pada setiap perlakuan dan *cone* es krim dengan penambahan berbagai konsentrasi karagenan masih dapat diterima oleh konsumen. Hasil uji lanjut Mann-Whitney diperoleh hasil yang berbeda

Tabel 2 Uji hedonik *cone* es krim dengan berbagai konsentrasi karagenan

Konsentrasi karagenan (%)	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
K	6,33±1,21 <sup>a</sup>	6,40±0,93 <sup>ab</sup>	6,33±1,09 <sup>ab</sup>	6,13±1,25 <sup>a</sup>
A (0,75)	7,27±1,26 <sup>bc</sup>	6,80±1,10 <sup>b</sup>	6,93±1,44 <sup>b</sup>	7,27±1,26 <sup>b</sup>
B (1,5)	7,07±1,23 <sup>b</sup>	6,60±1,43 <sup>b</sup>	6,53±1,63 <sup>ab</sup>	6,93±1,23 <sup>b</sup>
C (2,25)	6,20±1,45 <sup>a</sup>	5,87±1,25 <sup>a</sup>	5,87±1,25 <sup>a</sup>	6,07±1,26 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

nyata ( $p < 5\%$ ) pada pasangan perlakuan penambahan karagenan C dengan A dan B. Pasangan perlakuan yang tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $p > 5\%$ ) yaitu perlakuan K dengan semua perlakuan lain serta A dengan B.

Aroma *cone* es krim yang dihasilkan dipengaruhi dari penggunaan vanilla esens yang memberi aroma spesifik vanilla. Pembuatan *cone* dengan perlakuan penambahan karagenan cenderung lebih memberi aroma yang netral pada produk *cone* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena karagenan merupakan hidrokoloid yang tidak mengandung senyawa volatil sehingga penambahannya dengan komposisi yang hampir sebanding dengan vanilla esens justru membuat aroma produk menjadi lebih netral sehingga diperoleh hasil yang berbeda nyata. Menurut Bactiar *et al.* (2017), karagenan merupakan jenis hidrokoloid yang tidak mengandung senyawa volatil dan tidak berasa, sehingga penggunaannya dalam jumlah banyak akan membuat produk yang semula memiliki aroma spesifik menjadi lebih netral.

### Rasa

Pengujian hedonik yang dilakukan pada parameter rasa menunjukkan hasil rata-rata antara 5,9 sampai dengan 6,9 yang menandakan bahwa panelis masih agak menyukai produk *cone* es krim yang dihasilkan dan produk masih dapat diterima. Hasil uji lanjut Mann-Whitney dan didapatkan hasil bahwa semua pasangan perlakuan tidak berbeda nyata ( $p > 5\%$ ) kecuali pada pasangan perlakuan A dengan C, di mana diperoleh perbedaan yang nyata ( $p < 5\%$ ).

Rasa produk *cone* es krim dengan perlakuan penambahan karagenan pada berbagai konsentrasi sebenarnya tidak terlalu berbeda secara signifikan, hal ini ditunjukkan dengan uji lanjut Mann-Whitney yang menunjukkan hanya satu pasangan perlakuan yang berbeda nyata. Rasa *cone* es krim cenderung manis tetapi masih dapat diterima oleh panelis. Rasa manis ini berasal dari gula halus yang memiliki komposisi 28,3% dari adonan *cone*. Menurut Fitantri *et al.* (2014), semakin banyak konsentrasi karagenan yang ditambahkan membuat kesukaan panelis

terhadap rasa menjadi berkurang. Hal ini disebabkan karena karagenan mempunyai rasa tawar sehingga apabila penambahannya semakin besar akan menghasilkan rasa sepat yang dapat mengikat air liur saat dikonsumsi.

### Tekstur

Nilai tekstur yang dihasilkan dari uji kesukaan didapatkan nilai pada kisaran 6,1 sampai dengan 7,3 yang menandakan bahwa panelis cukup menyukai tekstur dari produk *cone* es krim yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Mann-Whitney didapatkan pasangan perlakuan dengan hasil yang berbeda nyata ( $p < 5\%$ ) yaitu pada pasangan perlakuan K dengan A dan B, serta pasangan perlakuan C dengan A dan B. Pasangan perlakuan yang tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $p > 5\%$ ) yaitu perlakuan K dengan C serta perlakuan A dengan B. Penambahan tepung cangkang udang dapat memengaruhi tekstur kerenyahan produk karena penambahannya dalam adonan dapat menyebabkan reaksi anti elastis yang dapat menurunkan sifat elastis produk sehingga tekstur kerenyahannya meningkat (Permana *et al.*, 2012). Adanya kombinasi antara tepung cangkang udang dan karagenan menyebabkan tekstur *cone* es krim menjadi lebih renyah, akan tetapi nilai kesukaan panelis menjadi semakin turun apabila konsentrasi karagenan yang ditambahkan melebihi nilai optimalnya. Karagenan dapat memperbaiki tekstur suatu produk karena kemampuannya dalam mengikat air suatu bahan.

### Kadar kalsium

Kalsium merupakan makromineral yang dibutuhkan oleh tubuh dan berfungsi dalam proses metabolisme serta pembentukan tulang dan gigi. Kebutuhan kalsium pada orang dewasa menurut PERMENKES (2019), yaitu sebesar 1.200 mg per hari. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan beberapa dampak negatif misalnya koagulasi darah yang terhambat, pertumbuhan tulang dan gigi yang buruk, peradangan mukosa serta osteoporosis (Prayoga *et al.* 2015). Penambahan tepung cangkang udang pada *cone* es krim diharapkan mampu menambah kecukupan konsumsi kalsium harian yang dibutuhkan dalam tubuh.

Mursida *et al.* (2018) menyatakan bahwa kadar kalsium pada kulit udang vannamei adalah 27,49 mg/100 g.

Pengujian kadar kalsium yang dilakukan pada penelitian ini hanya dilakukan pada cone es krim dengan perlakuan terbaik yaitu A dengan penambahan tepung cangkang udang sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan kadar kalsium cone es krim yaitu sebesar 1,54%. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Permana *et al.* (2012), diperoleh nilai kadar kalsium sebesar 1,24%. Kandungan kalsium yang dihasilkan dari penelitian ini belum mencukupi kebutuhan kalsium harian. Pemenuhan kebutuhan kalsium dapat dilakukan dengan mengonsumsi susu, sayuran hijau, makanan berbahan dasar kedelai serta ikan yang dapat dimakan bersama dengan tulangnya.

## KESIMPULAN

Penggunaan karagenan dengan konsentrasi 0,75% disimpulkan memberikan hasil yang terbaik dengan nilai kadar air 2,45%, tekstur 528,12 gf serta waktu ketahanan yaitu 27,83 menit. Selain itu cone es krim dengan perlakuan ini memiliki nilai hedonik tertinggi dengan selang kepercayaan  $6,691 < \mu < 7,442$  serta kadar kalsium 1,54%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, T. I. (2012). Mutu fisik dan mikrostruktur kamaboko ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dengan penambahan karagenan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(1), 17–26.
- Bakrie, B., Manshur, E., Sukadana, I.M. (2011). Pemberian berbagai level tepung cangkang udang ke dalam ransum anak puyuh dalam masa pertumbuhan (umur 1–6 minggu). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12(1), 58–68.
- Badan Standardisasi Nasional. (2005). Air dan Air Limbah : Cara Uji Kadar Kalsium (Ca) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). SNI-06-2698.56-2005.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). Cara Uji Kimia Bagian 2 : Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan. SNI-01-2354.2-2006.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). Pedoman Pengujian Sensori pada Produk Pangan. SNI-2346-2011.
- Bactiar, A., Ali, A., Rosa, E. (2017). Pembuatan permen jelly ekstrak jahe merah dengan penambahan karagenan. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(1), 1-13.
- Diniyah, N., Umiyati, G., Yuwana, N., Maryanto, Purnomo, B., Subagio, A. (2019). Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik cone es krim dengan variasi penambahan sera mocaf (modified casava flour) dan karagenan. *Journal of Agro Based Industry*, 36(2), 114-123.
- Fatoni, M., Basuki, E., Pradrudiyanto, A. (2016). Pengaruh penambahan karagenan terhadap beberapa komponen mutu es krim labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2(2), 158-164.
- Fadilah, N., Hasanudin, A., Gobel, M. (2019). Karakteristik kimia dan organoleptik biskuit fungsional dari tepung rumput laut dan wortel sebagai pensubstitusi tepung terigu. *Jurnal Mitra Sains*, 7(1), 53-62.
- Fitantri, A., Parmanto, N., Praseptiangga, D. (2014). Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan karagenan. *Jurnal Teknologi Sains Pangan*, 3(1), 26-34.
- Herlina, H., Belgis, M., Wirantika, L. (2020). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik fruit leather kenit ( *Chrysophyllum cainito* L.) dengan penambahan CMC dan karagenan. *Jurnal Agroteknologi*. 14(2), 103-114.
- Hilkias, W., Suprijatna, E., Ondho, Y. S. (2017). Pengaruh penggunaan tepung limbah udang fermentasi terhadap karakteristik organ reproduksi pada puyuh petelur (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 27(2), 8–18.
- Iryandi, F., Hendrawan, Y., Komar, N. (2014). Pengaruh penambahan air jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik nata de soya. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 1(1), 8-15.
- Jacoeb, A., Hamdani, M., Nurjanah. (2008).

- Perubahan komposisi kimia dan vitamin daging udang ronggeng (*Harpiosquilla raphidea*) akibat perebusan. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. XI(2), 76–88.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.
- Kigozi, J., Banadda, N., Byaruhanga, Y., Kaaya, A., Musoke, L. (2014). Optimization of texture in sorghum ice cream cone production using sensory analysis. *The Open Food Science Journal*. 8, 18-21.
- Kusnadi, D. C., Bintoro, V. P., Al-Baarri, A. N. (2012). Daya ikat air, tingkat kekenyalan dan kadar protein pada bakso kombinasi daging sapi dan daging kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(2), 28-31.
- Maruddin, F., Ratmawati, Fahrullah, Taufik, M. (2018). Karakteristik edible film berbahan whey dangke dengan penambahan karagenan. *Jurnal Veteriner*. 19(2), 291-297.
- Mursida, Tasir, Sahriawati. (2018). Efektifitas larutan alkali pada proses deasetilasi dari berbagai bahan baku kitosan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(2), 356–366.
- Nurjanah, Suptijah, P., Rani, L. (2007). Pembuatan tepung puding instan karaginan. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. X(1), 59–69.
- Permana, A. J., Liviawaty, E., Iskandar. (2012). Fortifikasi tepung cangkang udang sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan cone es krim. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4), 29-39.
- Pratiwi, U., Harun, N., Rosi, E. (2016). Pemanfaatan karagenan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Agrotek*. 3(2), 1-8.
- Prayoga, R., Loekman, S., Sumarto. (2015). Studi penerimaan konsumen terhadap cone es krim dengan penambahan tepung cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*). *Jurnal Online Mahasiswa*. 1(1), 1-13.
- Rahman, M. M., Gu, Y. T., Karim, M. A. (2018). Development of realistic food microstructure considering the structural heterogeneity of cells and intercellular space. *Food Structure*. 15, 9-16.
- Rochima, E., Fiyanih, E., Afrianto, E., Joni, I. M., Subhan, U., Panatarani, C. (2018). Efek penambahan suspensi nanokitosan pada edible coating terhadap aktivitas antibakteri. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1), 127–136.
- Sandrasari, D. A., Chusna, A, C. (2020). Karakteristik crispy cookies kaya serat berbahan dasar rumput laut. *Jurnal Teknologi Pangan Kesehatan*. 2(2), 105-114.
- Sormin, R. B., Soukotta, D., Saiful, Risambessy, A. (2018). Sifat fisiko-kimia semi refined carrageenan dari kota ambon dan Kabupaten Maluku Tenggara Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1) : 92–98.
- Suptijah, P., Jacob, A., Rachmania, D. (2011). Karakterisasi nano kitosan cangkang udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan metode gelasi ionik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. XIV(2), 8–84.
- Suptijah, P., Suseno, S. H., Anwar, C. (2013). Analisis kekuatan gel (gel strength) produk permen jelly dari gelatin kulit ikan cucut dengan penambahan karaginan dan rumput laut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(2), 183–191.
- Trisnawati, M. L., Nisa, F. C. (2015). Pengaruh penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan terhadap kualitas mie kering tersubstitusi mocaf. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1), 237-247.
- Uju, Santoso, J., Rrapap, I.R. (2018). Depolimerisasi karaginan murni dengan hidrogen peroksida dan akselerasi gelombang ultrasonik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1), 156–166.
- Utama, J. (2016). Pemanfaatan tepung tulang ikan nila, bandeng dan kurisi sebagai sumber kalsium pada pembuatan cone es krim. [Skripsi]. Universitas Diponegoro.
- Wahyuni, S., Khaeruni, A., Hartini. (2014). Kitosan cangkang udang windu sebagai pengawet fillet ikan gabus (*Channa*

- striata). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(3), 233–241.
- Widyaningtyas, M., Susanto, W. H. (2015). Pengaruh jenis dan konsentrasi hidrokoloid (carboxyl methyl cellulose, xanthan gum, dan karagenan) terhadap karakteristik mie kering berbasis pasta ubi jalar varietas ase kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2), 417-423.
- Zahiruddin, W., Erungan, A. C., Wiraswanti, I. (2008). Pemanfaatan karagenan dan kitosan dalam pembuatan bakso ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada penyimpanan suhu dingin dan beku. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. XI(1), 40–52.

## FIGURE AND TABLE TITLES

- Figure 1* Ice cream cone microstructure with addition of 5% shrimp shell flour and aarragenan concentration; 0% (K), 0.75% (A), 1.50% (B) and 2.25% (C) on 200 times magnification
- Table 1* Test on ice cream cone with different carragenan concentration
- Table 2* Hedonic test on ice cream cone with different carragenan concentration
- Table 3* Proximate and antioxidant of mangrove analogue coffee