



PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KARAGENAN TERHADAP MUTU KAKI NAGA

EFFECT OF CARAGENAN ON THE QUALITY OF FISH JELLY PRODUCTS OF KAKI NAGA

Resmi Rumenta Siregar*, Simson Massengi, dan Yeni Safitri

Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

Jl. Aup. Jl. Pasar Minggu, RT.1/RW.9, Jati Padang, Kec. Ps. Minggu, Jakarta, Indonesia

*Korespondensi: resmi.siregar@gmail.com (RR Siregar)

16 Desember 2022 – Disetujui 27 Maret 2023

ABSTRAK. Penambahan karagenan pada berbagai *fish jelly* produk termasuk kaki naga telah banyak dilakukan. Diketahui bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda dapat mempengaruhi kesukaan konsumen maupun mutu kaki naga ikan. Sejauh ini belum dilakukan penelitian kesukaan konsumen terhadap kaki naga dari ikan kerapu, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan terhadap komposisi kimia kaki naga dan memperoleh formula terbaik kaki naga ikan kerapu dengan penambahan tepung karagenan pada konsentrasi yang berbeda. Prosedur pengolahan kaki naga dilakukan mengacu pada SNI 7759:2013, penilaian sensori dilakukan menggunakan *score sheet* SNI 7759:2013. Data uji sensori dianalisis dengan menggunakan *kruskal wallis* dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT), sedangkan data komposisi kimia dianalisis dengan ANOVA (*Analysis Of Variance*). Hasil pengujian sensori menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai kaki naga dengan penambahan karagenan 1% dengan nilai kenampakan $6,73 \pm 0,47$, nilai aroma $8,47 \pm 0,28$, nilai rasa $8,20 \pm 0,42$ dan nilai tekstur $8,27 \pm 0,47$. Analisis *kruskal wallis* menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh terhadap kenampakan produk kaki naga. Selanjutnya *Analysis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh pada kadar protein dan serat kasar, sedangkan pada kadar air, kadar abu, kadar lemak, penambahan karagenan tidak berpengaruh. Kaki naga dengan penambahan karagenan 1% sebagai formula terbaik mengandung kadar air 50,96%, kadar abu 1,74%, kadar lemak 10,90%, kadar protein 14,59%. Komposisi ini telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7759-2013.

KATA KUNCI: Kaki naga, karagenan, kerapu, pengaruh.

ABSTRACT. Carrageenan has been added to various fish jelly products. Some studies shown that the addition of carrageenan can affect the consumer preferences and the quality of some fish jelly products. So far, there is no study about the consumer preferences and the effect of carrageenan into the chemical composition for fish jelly products made from grouper fish. Therefore this research was conducted to determine the effect of the carrageenan on the chemical composition of fish jelly products and to obtain the best composition of fish and carrageenan. Procedures of making fish jelly products and also sensory analysis are carried out in accordance with Indonesian National Standards (SNI) No. 7759:2013. Sensory test data were analyzed using the *kruskal wallis* followed by the Least significance Different Test (LSD), while the chemical composition were analyzed using ANOVA (*Analysis of Variance*). The *Kruskal wallis* analysis showed that carrageenan has significant effect on appearance of fish jelly products and also has significant effect on the protein and crude fiber content, and no significant effect on the moisture, ash, and fat content. Product with 1% of carrageenan as the the preference of consumer contains 50.96% of water, 1.74% of ash, 10.90% of fat, and 14.59% of protein. It's composition is in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) No. 7759-2013.

KEYWORDS: Fish jelly product, carrageenan, grouper, effect.

1. Pendahuluan

Ikan kerapu atau dikenal dengan nama umum *grouper fish* termasuk ke dalam *sub-famili Epinephelinae*, *famili Serranidae*, umumnya menghuni habitat perairan dangkal pada habitat terumbu karang, lamun, mangrove, dan estuari (Kamal *et al.*, 2019). Konsumen saat ini banyak menghendaki berbagai diversifikasi makanan yang siap saji. Keaneekaragaman produk olahan hasil perikanan perlu

dikembangkan dan dapat dijadikan sebagai alternatif cara menumbuhkan kebiasaan mengonsumsi ikan bagi masyarakat Indonesia. Pembuatan produk dari bahan dasar ikan maupun hasil perikanan lainnya dapat menambah keanekaragaman produk hasil pengolahan perikanan (Putra *et al.*, 2015).

Ikan kerapu sebagai salah satu ikan yang sangat disukai oleh konsumen juga perlu dilakukan diversifikasi yang salah satunya dapat diolah menjadi produk kaki naga. Kaki naga adalah olahan ikan yang terbuat dari lumatan ikan (kakap putih) dan ada juga yang terbuat dari udang. Produk ini berbentuk lonjong dilengkapi dengan tusukan bambu atau batang sereh (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Kaki naga merupakan hasil olahan yang cukup digemari oleh konsumen (Khoirinnisa *et al.*, 2016).

Penggunaan karagenan telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Menurut (Karim & Aspari, 2015) penambahan karagenan pada konsentrasi konsentasi 5% memberikan pengaruh yang terbaik terhadap kekenyalan mutu bakso ikan gabus. Lebih lanjut menurut (Fauzi & Komarudin, 2021) bahwa penambahan tepung karagenan memperbaiki tingkat kesukaan panelis terhadap otak-otak ikan, dan formulasi tepung karagenan terbaik adalah 1%. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan terhadap komposisi kimia kaki naga dan memperoleh formula terbaik kaki naga ikan kerapu dengan penambahan tepung karagenan pada konsentrasi yang berbeda.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Bahan-bahan pembuatan kaki naga mengacu pada (Badan Standarisasi Nasional, 2013). yang telah dimodifikasi dengan penambahan bumbu-bumbu dan karagenan 1% (Fauzi & Komarudin, 2021) dan 5% (Karim & Aspari, 2015). Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan kaki naga adalah ikan kerapu, tepung terigu, tepung tapioca, bawang putih, MSG, garam, lada bubuk, telur dan air. Bahan yang digunakan untuk pengujian kimia antar lain produk kaki naga ikan, H₂SO₄ (pa), HCL (pa), *aquades* (teknis), indikator, N-Hexana (teknis), H₂SO₄ (pa), dan NaOH (pa).

Peralatan yang digunakan pada pembuatan kaki naga adalah timbangan analitik (Gibertini), panci pengukus, blender, *score sheet* ikan segar, dan *score sheet* kaki naga. Peralatan yang digunakan pada pengujian proksimat adalah oven (*Memert*), mortal, cawan porselin, gegep, desikator (*Glass*), timbangan analitik (kepekaan 0,01 mgr), cawan abu porselin, tanur (*Select-horn*), desikator, satu (1) set kjeltec TM 2100 destilasi (*Foss*) dan digestor 2006 (destruksi) (*Fume Hood*). Enam (6) buah tabung protein (*Foss*), buret (*Pyrex Glass*), *glass ware* (*Pyrex Glass*), oven (*Memert*), desikator, solongsong lemak, timbangan analitik (model kristal kepekaan 0,01 mgr), hot plate (*Cimarec*).

2.2. Metode Penelitian

Prosedur pengolahan kaki naga dilakukan sesuai dengan SNI 7759:2013 (Badan Standarisasi Nasional, 2013) dimodifikasi dengan penambahan karagenan. Penambahan karagenan dilakukan berdasarkan berat ikan yang digunakan. Penelitian ini dilakukan dengan *eksperimen laboratoris* dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan konsentrasi karagenan yaitu 0%, 1% dan 5%. Setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan. Selanjutnya produk kaki naga yang dihasilkan diuji secara sensori untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap kaki naga yang dihasilkan. Pengujian sensori dilakukan oleh 10 (sepuluh) panelis terlatih, menggunakan *score sheet* uji sensori produk kaki naga berdasarkan SNI 7759:2013 (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Selain pengujian sensori juga dilakukan pengujian komposisi kimia yang meliputi pengujian kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak (metode *soxhlet*) dan kadar serat kasar produk kaki naga yang dihasilkan. Prosedur pengujian kimia dilakukan mengacu pada (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Rancangan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rancangan Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
X	X ₁	X ₂	X ₃	R _x
Y	Y ₁	Y ₂	Y ₃	R _y
Z	Z ₁	Z ₂	Z ₃	R _z

2.3. Analisis data

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda pada produk kaki naga. Data uji sensori dan uji kimia yang diperoleh dianalisis dengan pendekatan rata-rata dan standar deviasi. Selanjutnya untuk melihat adanya pengaruh perlakuan terhadap nilai sensori kaki naga dianalisis menggunakan analisis nonparametrik Kruskal-Wallis (Hecke, 2012). Perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%. Data hasil pengujian kimia di analisa dengan Anova (*One-way Analysis of Variance*) (Setiawan, 2019), untuk melihat adanya pengaruh perlakuan terhadap komposisi kimia kaki naga, dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan uji lanjut Tukey. Rumus Kruskal-Wallis (Hecke, 2012):

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^K \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

R_i adalah jumlah peringkat untuk contoh ke- i , n_i adalah jumlah pengamatan pada contoh ke- i , dan N adalah total pengamatan.

Tabel 2. Anova satu arah (*One-way Analysis Of Variance*).

Varian (SV)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (Db)	Kuadrat Rerata (KR)	F-hitung	Taraf Signifikan (p)
Antar group (A)	$\sum \frac{(\sum x_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum x_r)^2}{N}$	$A - 1$	$\frac{JK_A}{db_A}$	$\frac{KR_A}{KR_D}$	α
Dalam group (D)	$(\sum X_t)^2 - \sum \frac{(\sum x_{Ai})^2}{n_{Ai}}$	$N - A$	$\frac{JK_D}{db_D}$	-	-
Total	$(\sum X_t)^2 - \frac{(\sum x_r)^2}{N}$	$N - 1$	-	-	-

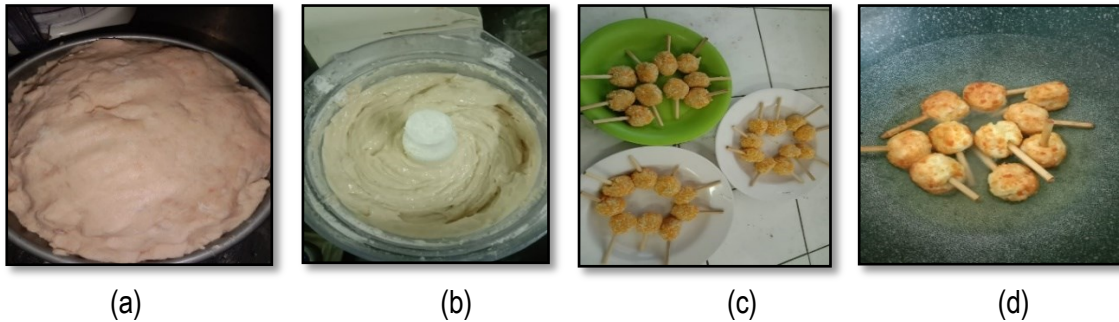
3. Hasil dan Bahasan

3.1. Pengolahan Kaki Naga Ikan Kerapu

Pengolahan kaki naga ikan kerapu mengacu pada (Badan Standarisasi Nasional, 2013), tentang kaki naga ikan. Ikan yang digunakan pada pengolahan ini adalah ikan hidup, dengan ukuran ± 100 gram/ekor. Bahan baku yang ikan kerapu dicuci menggunakan air mengalir untuk membersihkan kotoran yang menempel pada bahan baku. Ikan disiangi dengan cara membuang isi perut, sisik, dan insang, untuk mengurangi sumber kontaminasi bakteri. Pusat konsentrasi bakteri pada ikan yaitu pada isi perut, insang dan kulit (Vatria, 2013). Selanjutnya dilakukan pemfilletan dan pelumatan daging ikan agar diperoleh daging lumat yang lembut. Pengadonan dilakukan dengan cara mencampurkan daging lumat dan bahan-bahan yang digunakan seperti tepung terigu, tepung tapioka, garam, penyedap rasa, dan karagenan. Jenis karagenan yang ditambahkan pada adonan kaki naga adalah kappa karagenan. Kappa karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida hasil ekstraksi dari rumput laut *E. cottonii* (Nosa *et al.*, 2020). Lebih lanjut Darmawan *et al.*, (2014), mengatakan bahwa kappa karagenin memiliki kemampuan membentuk gel yang tinggi tetapi memiliki kecenderungan untuk mengalami

sineresis.

Adonan yang sudah homogen ditimbang dengan berat 15-20 g, dibentuk lonjong dan diberi sumpit sebagai pegangan. Kaki naga selanjutnya ditaburi tepung panir dan dikukus menggunakan panci kukusan, panci kukusan yang telah diisi air sebelumnya dipanaskan terlebih selama 10 -15 menit dengan suhu 60-75 °C sampai dihasilkan tekstur kaki naga yang kenyal. Selanjutnya dilakukan pelapisan *butter* dan tepung panir sampai permukaan kaki naga tertutupi oleh tepung panir. Penggorengan kaki naga dilakukan selama 3-10 menit dengan suhu $\pm 130 - 190$ °C sampai berubah warna menjadi kuning keemasan. Proses pengolahan kaki naga ikan kerapu dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Penggilingan (a), Pengadonan (b), Pendinginan (c), Penggorengan (d).

3.2. Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sensori Kaki Naga

Pengujian sensori dilakukan terhadap produk kaki naga untuk mengetahui kualitas atau mutu dari produk akhir. Nilai Sensori produk akhir dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai Sensori Kaki Naga Ikan Kerapu.

Konsentrasi	Nilai Sensori				TOTAL
	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur	
0%	7.73 \pm 0.49 ^a	8.00 \pm 0.47 ^a	8.00 \pm 0.47 ^a	7.93 \pm 0.47 ^a	31.66 \pm 0,48
1%	6.73 \pm 0.47 ^b	8.47 \pm 0.28 ^a	8.20 \pm 0.42 ^a	8.27 \pm 0.47 ^a	31.67 \pm 0,41
5%	6.53 \pm 0.32 ^b	8.27 \pm 0.73 ^a	8.13 \pm 0.55 ^a	8.00 \pm 0.65 ^a	30.93 \pm 0,56

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

3.2.1. Kenampakan

Penilaian kenampakan bertujuan untuk mengetahui penerimaan panelis dari sisi kenampakan kaki naga yang dihasilkan. Kenampakan merupakan karakteristik yang pertama yang dinilai oleh konsumen dari suatu produk. Nilai kenampakan produk kaki naga tertinggi terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan (0%) dengan nilai 7.73 \pm 0.49. Nilai kenampakan terendah terdapat pada kaki naga dengan penambahan karagenan 5% dengan nilai 6.53 \pm 0.32. Nilai kenampakan kaki naga tanpa penambahan karagenan telah memenuhi standar SNI 7759:2013 yaitu minimal 7 (Badan Standarisasi Nasional, 2013), sedangkan nilai kenampakan karagenan dengan penambahan karagenan 1% dan 5% belum memenuhi standar. Hasil dari penelitian dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan karagenan, produk semakin tidak disukai oleh panelis. Hal ini karena semakin tinggi konsentrasi karagenan menyebabkan kenampakan kaki naga setelah penggorengan semakin coklat. Menurut Ketaren, (1986) melaporkan bahwa penggorengan dengan minyak menyebabkan perubahan warna bahan menjadi keemasan. Lebih lanjut Eni *et al.*, (2017) menyatakan bahwa warna coklat timbul karena terjadinya reaksi pencoklatan (*browning*) akibat pemanasan gula dari tepung tapioka dan tepung panir. Hasil dari penelitian Larasati *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa warna kecoklatan muncul karena adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino.

Berdasarkan uji *kruskal wallis* untuk parameter kenampakan diperoleh nilai $p = 0.000$ ($p < 0,05$), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai kenampakan kaki naga tanpa penambahan karagenan dengan nilai kenampakan kaki naga dengan penambahan karagenan, sedangkan nilai kenampakan kaki naga yang ditambahkan karagenan 1% dan 5% tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hal ini sesuai dengan Putra *et al.*, (2015), bahwa penambahan karagenan pada otak-otak ikan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kenampakannya. Namun hal berbeda ditemukan pada penambahan karagenan pada bakso ikan manyung (Nurhuda & Rochima, 2017) dan pada pempek lele (Nila *et al.*, 2017) yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata terhadap kenampakan. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa kaki naga tanpa penambahan karagenan (0%) memiliki perbedaan dengan kaki naga dengan penambahan karagenan 1% dan 5%, sedangkan konsentrasi 1% dan 5% tidak memiliki perbedaan.

3.2.2. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih makanan yang disukai. Penilaian aroma bertujuan untuk menentukan kelezatan bahan makanan berdasarkan indera penciuman. Aroma produk kaki naga tertinggi terdapat pada kaki dengan penambahan karagenan 1%, dengan nilai 8.47 ± 0.28 dan aroma terendah terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan dengan nilai 8.00 ± 0.47 . Hal ini menunjukkan bahwa produk kaki naga memiliki aroma kuat spesifik produk, aroma kaki naga memenuhi standar SNI 7759 : 2013 yaitu minimal 7 (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Pada dasarnya penambahan karagenan tidak menyebabkan aroma yang spesifik pada produk kaki naga. Hal ini karena karagenan tidak memiliki bau yang khas. Selain itu diduga disebabkan konsentrasi yang ditambahkan juga sedikit sehingga tidak mempengaruhi aroma dari kaki naga yang dihasilkan. Berdasarkan uji *kruskal wallis* untuk parameter aroma diperoleh $p = 0.144$ ($p > 0,05$), yang berarti bahwa penambahan karagenan sampai dengan 5% tidak berpengaruh pada aroma kaki naga. Hal yang sama juga ditunjukkan pada kenampakan bakso ikan mayung (Nurhuda *et al.*, 2017), pempek lele (Ririsanti *et al.*, 2017), dan sosis ikan lele (Yakhin *et al.*, 2015) yang juga menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada aroma.

3.2.3. Rasa

Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap suatu produk. Penilaian rasa bertujuan untuk menentukan penilaian panelis terhadap suatu produk dengan menggunakan indera perasa. Rasa produk kaki naga tertinggi terdapat pada konsentrasi 1% dengan nilai 8.20 ± 0.42 , dan nilai terendah terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan dengan nilai 8.00 ± 0.47 . Berdasarkan nilai rasa kaki naga pada semua perlakuan menunjukkan bahwa kaki naga yang dihasilkan disukai oleh panelis dan nilai tersebut telah memenuhi standar SNI 7759:2013 yaitu minimal 7 (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Menurut Winarno 2008, rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lainnya.

Berdasarkan uji *kruskal wallis* untuk aspek rasa diperoleh $p = 0,733$ ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan karagenan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai rasa kaki naga pada semua perlakuan. Hal ini diduga dikarenakan tepung karagenan memiliki rasa yang netral atau tawar sehingga tidak mempengaruhi produk kaki naga yang dihasilkan. Penambahan karagenan yang tidak memberikan pengaruh terhadap rasa juga ditemukan pada bakso ikan manyung (Nurhuda *et al.*, 2017) dan otak-otak ikan (Putra *et al.*, 2015).

3.2.4. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter kesukaan panelis pada produk kaki naga. Penilaian tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap tingkat elastisitas atau kekenyalan kaki naga yang dapat dinilai menggunakan indera peraba yaitu lewat rangsangan sentuhan. Nilai tekstur produk kaki naga tertinggi terdapat pada pada kaki dengan penambahan karagenan 1%, dengan nilai

8.27 \pm 0.47, dan nilai tekstur terendah terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan dengan nilai 7.93 \pm 0.47. Hal ini sejalan dengan penelitian Fauzi & Komarudin, (2021) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan karagenan pada otak-otak ikan patin, semakin tidak disukai oleh panelis. Namun demikian, tekstur kaki naga pada semua perlakuan telah memenuhi standar SNI 7759 : 2013 yaitu minimal 7 (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah karagenan yang ditambahkan menghasilkan kaki naga yang semakin keras dan sebaliknya. Hal ini karena salah satu fungsi dari karagenan itu sendiri adalah sebagai bahan pembentuk gel (Peranginangin *et al.*, 2013). Hal ini sejalan dengan pernyataan Bactiar *et al.*, (2017) bahwa semakin banyak penambahan karagenan cenderung memberikan tekstur permen *jelly* yang semakin kenyal. Berdasarkan uji *kruskal wallis* pada parameter tekstur diperoleh $p = 0,901$ ($p > 0,05$), menunjukkan bahwa nilai tekstur kaki naga pada semua perlakuan tidak berbeda secara signifikan. Hal ini dapat menjelaskan bahwa penambahan karagenan sampai dengan 5% tidak berpengaruh pada tekstur kaki naga.

3.3 Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Komposisi Kimia Kaki Naga

Pengujian kimia dilakukan terhadap produk kaki naga untuk mengetahui komposisi kimia produk Kaki naga yang dihasilkan. Analisis yang dilakukan adalah analisa proksimat. Menurut Masduqi *et al.* (2014), komponen proksimat yang ada pada bahan makanan yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar. Komposisi kimia Kaki naga dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Komposisi Kimia Kaki Naga Ikan Kerapu.

Konsentrasi	Kandungan proksimat kaki naga (%)				Kadar serat kasar (%)
	Kadar air	Kadar protein	Kadar lemak	Kadar abu	
0%	53,56 \pm 1,33 ^a	13,98 \pm 0.16 ^a	10,25 \pm 1,05 ^a	1,68 \pm 0.35 ^a	0,84 \pm 0,05 ^a
1%	50,96 \pm 5,23 ^a	14,59 \pm 0.24 ^b	10,90 \pm 1,93 ^a	1,74 \pm 0.43 ^a	0,91 \pm 0,07 ^a
5%	44,73 \pm 8,42 ^a	15,73 \pm 0.28 ^c	10,52 \pm 1,89 ^a	2,11 \pm 0.43 ^a	1,02 \pm 0,01 ^b
Standar SNI 7759:2013	Maks. 60%	Maks 5,0%	Maks 15,0%	Maks 2,5%	

Ket: Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

3.3.1. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar air kaki naga

Kadar air memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap daya tahan suatu bahan olahan. Jika kadar air makin rendah maka pertumbuhan mikroorganisme akan semakin lambat sehingga dapat membuat bahan pangan menjadi lebih tahan lama. Tetapi jika kadar air semakin tinggi maka akan semakin cepat pula pertumbuhan mikroorganisme terjadi (Saputra *et al.*, 2021).

Berdasarkan **Tabel 4** menunjukkan bahwa kadar air kaki naga tertinggi terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan yaitu 53,56% sedangkan kadar air terendah terdapat pada kaki naga dengan penambahan karagenan 5% yaitu 44,73%. Secara umum, kadar air kaki naga telah memenuhi standar SNI 7759:2013 yaitu maksimal 60% (BSN, 2013). Berdasarkan **Tabel 4** juga menunjukkan bahwa kandungan kadar air kaki naga berkurang seiring dengan meningkatnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan. Menurut Fajarini *et al.* (2018), semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan di dalam bahan makanan maka jumlah padatan akan semakin banyak dan kadar air bahan akan semakin menurun. Lebih lanjut dikatakan bahwa penambahan karagenan ke dalam bahan makanan dapat meningkatkan viskositas bahan dan mengurangi kadar air. Hal ini sejalan dengan Zhaki *et al.* (2018), bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi karagenan maka jumlah air bebas yang ada di dalam bahan berkurang dan membuat struktur gel semakin kuat. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan karagenan tidak berpengaruh pada kadar air kaki naga pada tingkat kepercayaan 95% ($F_{hitung} = 1,982 > F_{tabel} = 3,68$).

3.3.2. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar protein kaki naga

Protein adalah zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur. Berdasarkan **Tabel 4** menunjukkan bahwa kadar protein kaki naga tertinggi terdapat pada kaki naga dengan penambahan karagenan 5% yaitu 15,73% dan kadar terendah terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan yaitu 13,98%. Secara keseluruhan kadar protein kaki naga telah memenuhi standar SNI 7759 : 2013 yaitu maksimal 5,0% (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kenaikan kadar protein kaki naga terjadi seiring dengan semakin tingginya konsentrasi tepung karagenan yang ditambahkan. Hal ini diduga berasal dari kadar protein karagenan yang ditambahkan. Menurut A/S Kobenhvsn Pektifabrik dalam Ega *et al.* (2016), bahwa kadar protein karagenan komersial adalah 2,80%. Selain itu kemampuan karagenan dalam mengikat air juga dapat menahan protein yang dapat larut dalam air. Hasil penelitian serupa juga ditemukan pada peningkatan kadar protein otak-otak ikan kurisi seiring dengan kenaikan konsentrasi karagenan yang ditambahkan (Putra *et al.*, 2015). Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh pada kadar protein kaki naga pada tingkat kepercayaan 95% ($F_{hitung} = 72,37 > F_{tabel} = 6,36$). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa kadar protein kaki naga tanpa penambahan karagenan (0%) berbeda dengan protein kaki naga yang ditambahkan karagenan 1% dan 5%.

3.3.3. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar lemak kaki naga

Lemak adalah salah satu unsur yang cukup penting pada suatu bahan pangan. Lemak memiliki fungsi untuk memperbaiki bentuk dan struktur fisik bahan pangan, menambah nilai gizi dan kalori serta dapat menambah cita rasa gurih pada bahan pangan. Selain itu, lemak juga memiliki peran penting untuk gizi dan kesehatan tubuh terutama menjadi sumber energi dan sumber vitamin A, D, E, dan K. Namun demikian, kerusakan pada bahan pangan dapat mengakibatkan bau tengik dan rasa yang tidak enak, sehingga mutu dan nilai gizi turun (Jamil, 2016).

Menurut **Tabel 4** menunjukkan bahwa kadar lemak kaki naga tertinggi terdapat pada kaki naga dengan penambahan karagenan 5% yaitu 10,90%, sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan yaitu 10,25%. Secara umum dapat dikatakan bahwa kadar abu kaki naga telah memenuhi standar SNI 7759:2013 yaitu maksimal 15,0% (Badan Standarisasi Nasional, 2013). Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan karagenan sampai dengan 5% tidak berpengaruh pada kadar lemak Kaki naga pada tingkat kepercayaan 95% ($F_{hitung} (1,872) < F_{tabel} 0,05 (3,68)$). Hal ini diduga karena karagenan lebih bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air dari pada mengikat lemak. Selain itu penambahan karagenan menyebabkan protein akan lebih mengikat air sehingga ikatan lemak oleh protein menjadi berkurang. Kenaikan kadar lemak pada produk Kaki naga diduga berasal dari kadar lemak karagenan (Anggraeni *et al.*, 2019). Menurut A/S Kobenhvsn Pektifabrik dalam Ega *et al.* (2016), bahwa kadar lemak karagenan komersial adalah 1,78%.

3.3.4. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar abu kaki naga

Kadar abu pada analisis pangan dapat menggambarkan unsur mineral yang terkandung dalam bahan pangan. Kadar abu dapat menyatakan jumlah mineral yang terdapat dalam bahan pangan dimana kadar abu merupakan sisa yang tertinggal bila sampel bahan makanan dibakar sempurna di dalam suatu tungku (tanur) (Rosman *et al.*, 2019).

Berdasarkan **Tabel 4** menunjukkan bahwa kadar abu kaki naga tertinggi terdapat pada kaki naga dengan penambahan karagenan 5% yaitu 2,11%, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada kaki naga tanpa penambahan karagenan yaitu 1,68%. Secara umum dapat dikatakan bahwa kadar abu kaki naga telah memenuhi standar SNI 7759:2013 yaitu maksimal 2,5% (BSN, 2013). Berdasarkan **Tabel 4** juga menunjukkan bahwa semakin besar penambahan karagenan maka semakin tinggi kadar abu kaki naga. Hal yang serupa juga ditemukan pada otak otak ikan kurisi (Putra *et al.*, 2015). maupun pada

permen *jelly* nanas (Isnanda *et al.*, 2016). Hal ini diduga berasal dari kadar abu karagenan yang digunakan. Menurut A/S Kobenhvsn Pektifabrik dalam Ega *et al.* (2016), bahwa kadar abu karagenan komersial adalah 18,60%. Lebih lanjut Widyastuti (2010) menyatakan bahwa kadar abu karagenan yang diekstrak dari rumput laut berkisar antara 27,01% sampai 29,77%. Kadar abu pada karagenan dipengaruhi oleh habitat hidup rumput laut itu sendiri. Rumput laut termasuk bahan pangan yang mengandung mineral cukup tinggi, karena kemampuannya dalam menyerap mineral yang berasal dari lingkungannya. Perairan dengan salinitas yang tinggi menyebabkan rumput laut banyak mengandung garam-garam mineral. Mineral makro seperti Na, Ca, K, Cl, Mg, P, S, dan *trace element* seperti I, Mn, Cu, Fe banyak dijumpai pada rumput laut (Afrianto & Liviawaty, 1989). Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan karagenan sampai dengan 5% tidak berpengaruh pada kadar abu Kaki naga pada tingkat kepercayaan 95% ($F_{hitung} (1,075) < F_{tabel} 0,05 (3,68)$). Konsentrasi karagenan yang digunakan sangat kecil sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada nilai kadar abu kaki naga.

3.3.5 Pengaruh penambahan karagenan terhadap serat kasar kaki naga

Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolis oleh bahan kimia atau asam kuat dan basa kuat. Serat kasar sangat penting digunakan untuk menilai nilai gizi suatu pangan. Kadar serat dalam makanan dapat mengalami perubahan akibat pengolahan yang dilakukan terhadap bahan asalnya. Serat dapat berperan menghalangi penyerapan zat-zat gizi lain seperti lemak, karbohidrat dan protein sehingga apabila makanan mengandung kadar serat yang rendah maka hampir semua zat – zat gizi dapat diserap oleh tubuh (Hardiyanti & Nisah, 2021). Tabel 4 menunjukkan kadar serat kasar tertinggi dengan konsentrasi 5% memiliki nilai 1,02%, diikuti oleh konsentrasi serat kasar terendah yaitu kaki naga tanpa penambahan karagenan (0%) yang memiliki nilai 0,84%. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan karagenan maka semakin tinggi kandungan serat kasar pada produk kaki naga. Kandungan serat kasar pada kaki naga berasal dari tepung karagenan jenis rumput laut *E.cottonii* sebesar 22,18% (Nosa *et al.*, 2020).

Hal ini sejalan dengan (Zhaki *et al.*, 2018) bahwa peningkatan kadar serat disebabkan karena karagenan merupakan jenis penstabil yang menjadi sumber serat dan pengental dari golongan polisakarida dan jenis serat yang larut dalam air, sehingga semakin banyak karagenan yang ditambahkan maka serat kasar akan semakin meningkat. Berdasarkan Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh pada kandungan serat kasar kaki naga pada tingkat kepercayaan 95% $F_{hitung} = 9,203 > F_{tabel} = 6,36$. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa kaki naga tanpa penambahan karagenan (0%) tidak berbeda dengan konsentrasi 1%, tetapi berbeda dengan konsentrasi 5%.

4. Kesimpulan

Penambahan karagenan 1% dan 5% dapat meningkatkan aroma, rasa dan tekstur pada kaki naga tetapi berpengaruh negatif terhadap kenampakannya. Selain itu penambahan karagenan juga dapat meningkatkan komposisi kimia dan gizi kaki naga. Penambahan karagenan berpengaruh pada kenampakan kaki naga dan tidak berpengaruh pada aroma, rasa dan tekstur kaki naga. Produk kaki naga yang disukai oleh panelis adalah kaki naga dengan penambahan karagenan 1%. Penambahan karagenan sampai dengan 5% berpengaruh pada kadar protein, dan kadar serat kasar kaki naga, dan tidak berpengaruh pada kadar air, kadar lemak, dan kadar abu kaki naga.

Daftar Pustaka

Afrianto E., & Liviawaty E. (1989). *Pengawet dan Pengolahan Ikan*. Penerbit Kanisius. Jakarta.

- Anggraeni, F. N., Mahadi, I., & Darmawati. (2019). Pengaruh Penambahan Pengawet Karagenan terhadap Kualitas Otak-Otak Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) Kuliner Kearifan Lokal sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Pembelajaran Bioteknologi Konvensional di SMA. *Jom Fkip - Ur*, 6(2), 1–11.
- Bactiar A, Akhyar A., & Rossi E. (2017). Pembuatan Permen Jelly Ekstrak Jahe Merah Dengan Penambahan Karagenan. *Jom Faperta Ur*, 4(1), 1–13.
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-2354.2006. Penentuan Kadar Lemak, Kadar Air, Kadar Protein dan Kadar Abu pada Produk Perikanan. BSN. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). SNI 7759:2013. *Kaki Naga Ikan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Darmawan, M., Peranginangin, R., Syarief, R., Kusumaningrum, I., & Fransiska D. (2014). Pengaruh Penambahan Karagenan Untuk Formulasi Tepung Puding Instan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 9(1), 83–95.
- Ega L., Lopulalan C.G.C., Meiyasa F., 2016. Kajian Mutu Karagenan Rumput Laut *Euclima cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5 (2), 38-44.
- Eni, W., Karimuna, L., & Isamu, K. T. (2017). Pengaruh Formulasi Tepung Kedelai dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Nilai Gizi Nugget Ikan Kakap Putih (*Lates carcarifer*, Bloch). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(3), 615–630.
- Fajarini L.R., Ekawati, I. G. A., Ina, TP. (2018). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik Permen Jelly Kulit Anggur Hitam (*Vitis Vinifera*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(2), 43. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p05>
- Fauzi, G. I., & Komarudin, N. (2021). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Tingkat Kesukaan Otak-Otak Ikan Patin. *Akuatek*, 2(1), 58–68.
- Hardiyanti, & Nisah, K. (2021). Analisis Kadar Serat Pada Bakso Bekatul Dengan Metode Gravimetri. *Amina*, 1(3), 103–107. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.42>
- Hecke, T. van. (2012). Power study of anova versus Kruskal-Wallis test. *Journal of Statistics and Management Systems*, 15(2–3), 241–247. <https://doi.org/10.1080/09720510.2012.10701623>
- Isnanda D, Melly N, & Rohaya S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Karagenan terhadap Permen Jelly Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1), 912–923.
- Jamil, S. N. A. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Sifat Kimia Otak-Otak Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(1), 12–21.
- Kamal, M., Hakim, A A., Butet N. A., Fitrianiingsih Y., & Astuti R. (2019). Autentikasi Spesies Ikan Kerapu Berdasarkan Marka Gen Mt-Coi Dari Perairan Peukan Bada, Aceh. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 116–123. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.1245>
- Karim, M., & Aspari, D. N. F. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Mutu Kekenyalan Bakso Ikan Gabus. *Jurnal Balik Diwa*, 6(2), 41–49.
- Ketaren. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Khoirinnisa, E., Gumilar, I., & Nurhayati, D. A. (2016). Analisis Perilaku Konsumen Dalam Keputusan Pembelian Produk Kaki Naga (Studi Kasus di CV. Bening Jati Anugrah, Kabupaten Bogor). *Jurnal Perikanan Kelautan* (Issue 1).
- Larasati, K., Patang, P., & Lahming, L. (2018). Analisis Kandungan Kadar Serat Dan Karakteristik Sosis Tempe Dengan Fortifikasi Karagenan Serta Penggunaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3(1), 67. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i1.5199>
- Masduqi A. F., Izzati M., Prihastanti E., & Anatomi B. (2014). Efek Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Bahan Kimia dalam Rumput Laut. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, XXII(1), 1–9.

- Nosa, S. P., Karnila, R., & Diharmi, A. (2020). Potensi Kappa Karaginan Rumput Laut (*Euचेuma Cottonii*) Sebagai Antioksidan Dan Inhibitor Enzim α -Glukosidase The. *Berkala Perikanan Terubuk*, 4(2), 1–10.
- Nurhuda, H. S., Junianto, & Rochima, E. (2017). Penambahan Tepung Karaginan Terhadap Tingkat Kesukaan Bakso Ikan Manyung. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 8(1), 157–164.
- Peranginangin R., Sinurat E, dan Darmawan M. (2013). *Memproduksi Karaginan dari Rumput Laut* (Vol. 1). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Putra, D., Agustini, T., & Wijayanti, I. (2015). Pengaruh Penambahan Karagenan Sebagai Stabilizer Terhadap Karakteristik Otak-Otak Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 1–10.
- Ririsanti, NN, Liviawaty, E., Ihsan, N.Y., dan Pratama R.I. (2017). Penambahan Karagenan Terhadap Tingkat Kesukaan Pempek Lele. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* (8)1: 165-173.
- Rosman, A. S., Kendarto, D. R., & Dwiratna, S. (2019). Quality Analysis of *Simplicia Red Ginger* (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) Rhizome with Different Drying Temperature. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 180–189. <https://doi.org/10.32734/jpt.v7i1>
- Setiawan K., (2019). *Buku Ajar Metodologi Penelitian (Anova Satu Arah)*. Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Vatria, B. (2013). Pengolahan Ikan Bandeng Tanpa Duri. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Rekayasa*, 53(9), 1689–1699.
- Yakhin, L. A., Wijaya, K. M., & Santoso, J. (2015). The Effect Of Seaweed Powder (*Euचेuma cottonii*) Addition In Catfish Sausage. *KnE Life Sciences*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.18502/kl.v1i0.76>
- Zhaki, M., Harun, N., & Hamzah, F. (2018). *Penambahan Berbagai Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik Fruit Leather Pepaya Addition*. 5, 1–14.