

Karakteristik Saus Jeroan Cumi-Cumi dengan Penambahan Karagenan Sebagai Stabilizer

Characteristic of Squid Viscera Sauce with the Addition of Carrageenan as Stabilizer

Chindya Lucky Pratiwi, Susi Lestari, Indah Widiastuti*

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang - Prabumulih Km. 32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662

*Penulis untuk korespondensi: E-mail: indahwidiastuti@unsri.ac.id

ABSTRACT

Utilization of squid (*Loligo sp*) viscera waste with high levels of production and consumption of squid in the community. This study aims to determine the characteristics of squid (*Loligo sp*) viscera sauce with the addition of carrageenan as a stabilizer. This study used a randomized block design for parametric statistical data analysis and Kruskal-wallis method for non-parametric statistical data analysis. In this experiment, there were 4 treatments with 3 replications. The parameters used consisted of chemical parameters (moisture content, ash content, protein content, and carbohydrate content), physical analysis (viscosity and total dissolved solids) and sensory analysis (appearance, aroma, taste and consistency). The results showed that the squid viscera sauce with the addition of carrageenan had a significant effect on moisture content, ash content, protein content, carbohydrate content, viscosity and total dissolved solids. The sensory analysis results showed that the treatment had a significant effect on the appearance and consistency values, but had no significant effect on smell and taste values of the resulting squid viscera sauce.

Keywords: Carrageenan, Squid viscera, Sauce

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah jeroan cumi-cumi (*Loligo sp*) seiring dengan tingginya tingkat produksi dan konsumsi cumi-cumi di masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik saus jeroan cumi-cumi (*Loligo sp*) dengan penambahan karagenan sebagai *stabilizer*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) untuk analisis data statistik parametrik dan metode Kruskal-wallis untuk analisis data statistik non parametrik. Pada percobaan ini terdapat 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Parameter yang digunakan terdiri dari parameter kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar karbohidrat), analisis fisik (viskositas dan total padatan terlarut) dan analisis sensori (kenampakan, aroma, rasa dan konsistensi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, viskositas dan total padatan terlarut. Serta hasil analisis sensoris menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai kenampakan dan konsistensi, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai aroma dan rasa saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan.

Kata kunci: Karagenan, Jeroan cumi-cumi, Saos

PENDAHULUAN

Produksi cumi-cumi (*Loligo sp*) di Indonesia kembali meningkat pada tahun

2018. Persentase peningkatan total produksi mencapai 51,84%, dimana pada tahun 2017 total produksi cumi-cumi hanya sebesar 142.902,52 ton dan meningkat hingga

216.977,64 ton pada tahun 2018 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020). Peningkatan ini memungkinkan semakin tingginya produksi limbah yang dihasilkan baik dalam industri perikanan, restoran maupun limbah rumah tangga. Limbah hasil produksi biasanya langsung dibuang ke lingkungan sehingga dapat menyebabkan polusi udara, tanah, dan air. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi polusi dan meminimalisir biaya yang dikeluarkan untuk pembuangan limbah salah satunya adalah pengolahan limbah secara optimal dengan menerapkan sistem *zero waste*.

Pemanfaatan limbah cumi-cumi dengan menerapkan sistem *zero waste* dapat dilakukan dengan memanfaatkan air cucian cumi-cumi, endoskeleton (tulang rawan), mata dan jeroan cumi-cumi. Menurut Rudiana dan Pringgenies (2004) jeroan cumi-cumi terdiri dari insang, sektum, rektum, pankreas, gonad, lambung dan kantung tinta. Corps (2016) menyatakan bahwa protein dan asam amino pada jeroan cumi-cumi cukup tinggi meskipun persentase berat jeroannya sangat kecil jika dibandingkan dengan berat mantel dan kepalanya. Berdasarkan hasil penelitian Kechaou *et al.* (2012) jeroan (*viscera cuttlefish*) berpotensi sebagai sumber peptida dan asam amino.

Asam amino yang terkandung pada jeroan dapat berupa asam amino esensial dan asam amino non esensial. Menurut Nurhayati *et al.* (2014) asam amino non esensial yang lebih dominan pada jeroan ikan kakap putih adalah asam aspartat (6,99%) dan asam glutamat (10,75%). Sedangkan pada tinta cumi-cumi, asam amino tertinggi yaitu alanin dan asam glutamat (Kurniawan, 2012).

Asam glutamat pada hewan atau tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan penyedap rasa alami. Sehingga dapat mengurangi penggunaan penyedap rasa sintesis yang dapat mempengaruhi kesehatan tubuh manusia. Pada saat ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai pembuatan penyedap rasa alami yang berasal dari ikan maupun jamur (Botutihe dan Rasyid, 2018; Novianti, 2020; Tamaya *et al.*

2020; dan Vania, 2020). Namun, penelitian mengenai saus penyedap rasa alami dari jeroan cumi-cumi belum pernah dilakukan. Sehingga perlu adanya informasi mengenai karakteristik dari saus penyedap rasa yang telah di diversifikasi dengan memanfaatkan limbah jeroan cumi-cumi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik saus jeroan cumi dan menentukan perlakuan terbaik.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik (Ohaus), blender, High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (Avant), tanur (Thermo Scientific), Viscometer, Cromameter, oven (Mettler), Soxhlet, labu Kjeldahl, kertas saring, cawan porselen, dan batu didih. Bahan utama yang digunakan adalah jeroan cumi-cumi yang diperoleh dari Restoran Ranting Coffee & Resto Palembang, bumbu (gula dan glukosa), bahan untuk analisis kimia diantaranya adalah H₂SO₄ (Merck), NaOH (Merck) 40%, H₃BO₃ (Merck), HCl (Merck) 0,1 N, akuades, n-hexane (Merck), dan indikator PP.

Cara Kerja

Cara kerja pembuatan saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan menggunakan metode Witono *et al.* (2014) yang telah dimodifikasi. Jeroan cumi-cumi dicuci bersih menggunakan air mengalir. Setelah dicuci bersih, jeroan cumi-cumi ditambahkan air dengan perbandingan 1:2, dan garam 10%, kemudian campuran dihancurkan menggunakan *chopper* sehingga menghasilkan suspensi. Suspensi jeroan cumi-cumi ditambahkan 30% gula aren, 10% gula pasir dan 1,5% kembang lawang. Campuran kemudian direbus selama 5 menit dan disaring. Setelah disaring filtrat sampel dibagi menjadi 4 bagian dan dimasukkan kedalam wadah. Karagenin ditambahkan sebanyak 0%, 0,15%, 0,25%, dan 0,35% pada masing masing wadah (b/v), kemudian

dilakukan perebusan selama 30 menit, lalu dipisahkan saus dari ampas.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah analisis fisik yang terdiri dari viskositas, total padatan terlarut, dan warna. Parameter yang diuji berikutnya adalah analisis proksimat yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar abu serta uji sensoris.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan teknik pengolahan data analisis statistik parametrik dan non parametrik. Untuk analisis data statistik parametrik menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), jika berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Sedangkan analisis data statistik non parametrik dilakukan uji Kruskal-wallis dan jika berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut perbandingan *multiple comparison*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viskositas

Viskositas merupakan tingkat tinggi rendahnya kekentalan pada suatu produk yang berbentuk cairan maupun pasta. Berdasarkan hasil analisis nilai viskositas saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan diperoleh rata-rata nilai viskositas sebesar 17.461,11 cP sampai dengan 40.733,33 cP.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap viskositas saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Sehingga dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk melihat perbedaan nilai viskositas pada masing-masing perlakuan penambahan karagenan. Viskositas saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan 0% berbeda sangat nyata dengan perlakuan penambahan karagenan 0,35%.

Viskositas saus jeroan cumi-cumi semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi karagenan yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irianto *et al.*

(2005) bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan pada suatu produk maka akan semakin tinggi nilai viskositas produk yang dihasilkan. Karena penambahan karagenan dapat meningkatkan gaya adhesi pada suatu produk dan terjadinya proses gelatinasi dengan bantuan panas sehingga produk menjadi lebih kental dan menurunnya kadar air serta dapat memperlambat aliran pada saus yang dihasilkan. Srihidayati (2017) menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai viskositas suatu produk berpengaruh pada kecepatan aliran produk yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai viskositas suatu produk maka akan semakin lambat kecepatan aliran produk yang dihasilkan.

Jazuli dan Retti (2015) menyatakan proses pemanasan dalam pembuatan saus papaya dengan penambahan rumput laut dapat meningkatkan viskositas saus yang dihasilkan karena adanya kandungan pati dan karagenan pada rumput laut yang ditambahkan. Menurut Basito dan Dara (2018) penambahan karagenan dapat mempengaruhi nilai viskositas produk karena bersifat hidrofilik dan dapat menyebabkan polimer gugus sulfat dikelilingi molekul air yang termobilisasi sehingga produk menjadi kental.

Hasil nilai rata-rata viskositas saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan sesuai dengan hasil penelitian Srihidayati (2017), dimana nilai viskositas saus komersial dengan *merk* berbeda berkisar antara 10.640 cP sampai dengan 41.040 cP. Perlakuan penambahan karagenan 0,25 % dan 0,35% pada proses pembuatan saus jeroan cumi-cumi memiliki nilai viskositas yang hampir sama dengan nilai viskositas saus komersial yaitu sebesar 39.433,33 cP dan 40.733,33 cP.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut merupakan jumlah kandungan bahan-bahan terlarut yang terdapat pada suatu produk yang berbentuk cairan atau semi padat. Berdasarkan hasil analisis total padatan terlarut saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan diperoleh rata-rata

total padatan terlarut dengan kisaran 34,67°Brix sampai dengan 51,89°Brix.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap total padatan terlarut saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) menunjukkan bahwa nilai total padatan terlarut pada perlakuan penambahan karagenan 0% dan 0,15% berbeda nyata dengan perlakuan penambahan karagenan 0,35%.

Penambahan karagenan yang semakin meningkat dapat menyebabkan tingginya

nilai total padatan terlarut pada saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Basito dan Dara (2018) juga menyatakan semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan pada suatu produk maka akan semakin tinggi jumlah total padatan terlarut produk. Wiriadinata (2010) juga menyatakan bahwa penambahan karagenan dapat menyebabkan jumlah padatan meningkat dan menurunkan kadar air pada produk yang dihasilkan. Selain itu, menurut Agustina dan Handayani (2016) kandungan total padatan terlarut terdiri dari gula reduksi, gula non reduksi, pektin, protein dan asam organik.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Viskositas, Total Padatan Terlarut dan Warna Saus Jeroan Cumi-Cumi

Perlakuan *	Viskositas (cP)	Total Padatan Terlarut (°Brix)	Warna		
			L	C	H
A1	17.461,11 ± 5.874,77 ^a	34,67 ± 5,03 ^a	30,51 ± 12,40 ^a	8,27 ± 3,60 ^a	138,53 ± 114,20 ^a
A2	21.959,26 ± 6.698,05 ^{ab}	35,33 ± 5,03 ^a	28,97 ± 15,74 ^a	8,71 ± 2,71 ^a	140,54 ± 67,56 ^a
A3	39.433,33 ± 8.680,05 ^{ab}	44,67 ± 4,62 ^{ab}	26,17 ± 9,19 ^a	11,57 ± 7,55 ^a	147,94 ± 60,94 ^a
A4	40.733,33 ± 7.003,81 ^b	51,89 ± 5,36 ^b	21,43 ± 14,50 ^a	13,83 ± 7,55 ^a	163,09 ± 80,22 ^a

* Penambahan Karagenan A1= 0%; A2=0,15%; A3= 0,25%, dan A4=0,35%

Rata-rata hasil total padatan terlarut saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan memenuhi SNI saus tomat nomor 01-3546-2004 yaitu minimal 30°Brix. Sedangkan menurut SNI saus tiram nomor 01-4275-1996 jumlah minimum padatan terlarut yaitu sebesar 43°Brix. Sehingga hanya saus jeroan cumi-cumi dengan perlakuan penambahan karagenan 0,25% dan 0,35% yang memenuhi persyaratan mutu SNI saus tiram. Menurut Hwang dan Jun (2001) saus tiram komersial merk Lee Kum Kee Panda yang beredar di korea memiliki nilai total padatan terlarut sebesar 44,3°Brix. Sehingga saus jeroan cumi-cumi dengan perlakuan penambahan karagenan 0,25% mendekati nilai total padatan terlarut saus tiram komersial merk Lee Kum kee Panda yang beredar di Korea.

Total padatan terlarut yang terkandung dalam saus jeroan cumi-cumi pada perlakuan penambahan karagenan 0,25% dan 0,35% memenuhi SNI saus tiram nomor 01-4275-1996 yaitu minimal 43°Brix.

Warna

Pada pengujian warna saus jeroan cumi-cumi dilakukan penentuan nilai *lightness*, *chroma* dan *bue*.

Lightness

Lightness atau kecerahan adalah tingkat gelap terangnya suatu warna yang ditentukan oleh nilai yang berkisar antara 0 (hitam) sampai 100 (putih). Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa nilai *lightness* saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan 0,35% memiliki nilai *lightness* terendah yaitu 21,43%. Sedangkan perlakuan tanpa penambahan karagenan memiliki nilai *lightness* tertinggi yaitu sebesar 30,51%.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda pada saus jeroan cumi-cumi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap nilai *lightness* saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

Nilai *lightness* saus jeroan cumi-cumi semakin menurun sejalan dengan semakin

meningkatnya penambahan karagenan. Penurunan nilai *lightness* disebabkan oleh besarnya kandungan karbohidrat yang terdapat pada saus akibat penambahan karagenan yang semakin meningkat. Selain itu, nilai *lightness* juga dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitantri *et al.* (2014) bahwa semakin tinggi kandungan gula dan pati yang terkandung dalam suatu produk pada proses pemanasan dan pengeringan maka akan semakin besar penurunan kecerahan produk yang dihasilkan.

Chroma

Chroma merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan intensitas suatu warna atau lemah kuatnya suatu warna. Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa nilai *chroma* saus jeroan cumi-cumi

dengan penambahan karagenan berkisar antara 8,27% hingga 13,83%.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda pada saus jeroan cumi-cumi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap nilai *chroma* saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai *chroma* saus jeroan cumi-cumi, sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

Nilai *chroma* saus jeroan cumi-cumi semakin meningkat dengan penambahan karagenan yang semakin banyak. Karena penambahan karagenan dapat mengikat lebih banyak kandungan warna pada saus, sehingga tingkat kepekatan warna saus semakin meningkat.

Tabel 2. Proksimat Saus Jeroan Cumi-Cumi dengan Konsentrasi Penambahan Karagenan yang Berbeda

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Karbohidrat (%)	Protein (%)
A1	54,72 ± 1,31 ^a	4,20 ± 0,05 ^a	23,20 ± 0,85 ^a	3,86 ± 0,008 ^a
A2	39,27 ± 2,29 ^b	4,45 ± 0,05 ^b	25,49 ± 0,87 ^{ab}	3,20 ± 0,051 ^{ab}
A3	38,74 ± 1,48 ^b	4,60 ± 0,02 ^c	26,47 ± 0,85 ^c	3,06 ± 0,055 ^{ab}
A4	34,36 ± 1,11 ^c	4,67 ± 0,025 ^d	27,92 ± 0,86 ^c	2,41 ± 0,027 ^c

Hue

Hue adalah karakteristik warna dengan cahaya yang dipantulkan oleh objek, sehingga dapat menentukan nilai keseluruhan warna yang didominasi suatu produk. Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai *bue* saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan 0,35% memiliki nilai *bue* tertinggi yaitu sebesar 163,09°. Sedangkan perlakuan tanpa penambahan karagenan memiliki nilai *bue* terendah yaitu sebesar 138,53°.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap nilai *bue* saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan, sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

Nilai *bue* saus jeroan cumi-cumi berbanding lurus dengan jumlah karagenan

yang ditambahkan. Karena semakin banyak karagenan yang ditambahkan pada saus maka akan semakin tinggi nilai *bue* saus yang dihasilkan. Penambahan karagenan 0%, 0,15% dan 0,25% pada saus jeroan cumi-cumi menghasilkan saus dengan kriteria warna kuning kehijauan (*yellow green*) karena memiliki nilai *bue* berkisar antara 126° hingga 162°. Sedangkan saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan sebanyak 0,35% diperoleh nilai *bue* sebesar 163,09° yang memiliki kriteria warna hijau (*green*). Menurut Winarno (1996) penentuan warna berdasarkan nilai *bue* terdiri dari beberapa kriteria warna. Nilai *bue* sebesar 126° hingga 162° memiliki kriteria warna kuning kehijauan (*yellow green*). Sedangkan nilai *bue* yang berkisar antara 162° hingga 198° termasuk dalam kriteria warna hijau (*green*).

Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah kandungan air yang terdapat pada suatu bahan yang dapat mempengaruhi umur simpan dan ketahanan produk terhadap mikroba. Berdasarkan hasil analisis kadar air saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan diperoleh rata-rata kadar air dengan kisaran 34,36% sampai dengan 54,72%.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap kadar air saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan, sehingga dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ). Hasil uji lanjut beda nyata jujur pada taraf 5% menunjukkan bahwa kadar air saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan 0% berbeda sangat nyata dengan perlakuan penambahan karagenan 0,15%, 0,25% dan 0,35%.

Saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan dengan penambahan karagenan yang semakin besar memiliki kadar air yang semakin rendah. Karena karagenan bersifat hidrokolloid yang mampu mengikat air pada produk dan mampu membentuk gel pada saat proses pemanasan. Menurut Sidi *et al.* (2014) Karagenan memiliki sifat yang mampu mengimobilisasikan air. Sehingga semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan dapat menyebabkan jumlah air bebas dan air teradsorpsi pada produk semakin rendah. Legowo dan Nurwantoro (2004) menyatakan air bebas dan air teradsorpsi pada suatu produk merupakan air yang terukur pada saat pengujian kadar air.

Kadar air saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan sesuai dengan hasil penelitian Maimanah (2019) bahwa kadar air cuko saus dengan penambahan karagenan berkisar antara 30,85% sampai 55,64%. Hal tersebut membuktikan bahwa perlakuan penambahan karagenan memenuhi syarat kadar air pada produk saus yang ditambahkan karagenan. Pada penelitian Hwang dan Jun (2001) saus tiram memiliki kadar air sebesar 60,6%. Perbedaan kadar air saus jeroan cumi-cumi dengan saus lainnya diduga karena adanya

perbedaan bahan baku, bahan tambahan, suhu dan waktu pemasakan yang digunakan pada proses pembuatan saus. Mawarni dan Sudarminto (2018) menyatakan bahwa semakin lama waktu pemasakan dan tinggi suhu maka semakin banyak jumlah molekul air yang menguap dari permukaan produk sehingga kadar air produk akan menurun.

Kadar air saus jeroan cumi-cumi berbanding terbalik dengan nilai viskositas. Karena semakin tinggi kandungan air maka akan semakin mudah mengalir saus yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Jazuli dan Retti (2015) semakin tinggi kadar air saus maka nilai viskositas semakin rendah, sehingga saus lebih mudah mengalir.

Kadar air yang terkandung dalam saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan maupun saus tiram belum tercantum pada SNI saus tiram nomor 01-4275-1996.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan jumlah kandungan zat anorganik berupa mineral-mineral yang terkandung pada suatu produk. Hasil pengujian kadar abu pada produk saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis kadar abu saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan diperoleh rata-rata kadar abu dengan kisaran 4,20 % sampai dengan 4,68%.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap kadar abu saus jeroan cumi-cumi, sehingga dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ). Hasil uji lanjut beda nyata jujur pada taraf 5% menunjukkan bahwa kadar abu saus jeroan cumi-cumi tanpa penambahan karagenan berbeda sangat nyata dengan perlakuan penambahan karagenan 0,15%, 0,25% dan 0,35% dan sebaliknya.

Kadar abu saus jeroan cumi-cumi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya karagenan yang digunakan.

Karena karagenan merupakan bahan penstabil yang di produksi dari rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dan kaya akan kandungan mineral. Sehingga semakin tinggi kandungan mineral pada suatu bahan maka akan semakin tinggi kadar abu produk yang dihasilkan. Menurut Santoso *et al.* (2004) kappa karagenan mengandung mineral berupa Magnesium (2,9 mg/g), Kalium (87,1 mg/g), Kalsium (2,8 mg/g) dan Natrium (11,9 mg/g).

Rata-rata hasil kadar abu saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan mendekati nilai kadar abu pasta *condiment* kerang hijau pada penelitian Mundakir (2008) yaitu sebesar 5,52%. Namun kadar abu jeroan cumi-cumi ini lebih rendah dari kadar abu saus tiram pada penelitian Hwang dan Jun (2001) yaitu berkisar antara 10-20%. Perbedaan kadar abu saus jeroan cumi-cumi dengan pasta *condiment* kerang hijau dan saus tiram dapat disebabkan oleh perbedaan bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan pada proses pembuatan saus, sehingga nilai kadar abu yang dihasilkan berbeda-beda.

Kadar abu yang terkandung dalam saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan maupun saus tiram belum tercantum pada SNI saus tiram nomor 01-4275-1996.

Kadar Protein

Protein merupakan makronutrien yang dibutuhkan oleh tubuh dan terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino yang saling berikatan. Berdasarkan hasil analisis kadar protein saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan diperoleh nilai kadar protein terendah yaitu sebesar 2,41% dengan perlakuan penambahan karagenan 0,35%. Sedangkan nilai kadar protein tertinggi yaitu sebesar 3,86% dengan perlakuan tanpa penambahan karagenan.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% terhadap kadar protein saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan sehingga dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa

kandungan protein pada saus jeroan cumi-cumi tanpa penambahan karagenan berbeda sangat nyata dengan kadar protein saus dengan penambahan karagenan sebanyak 0,35%.

Menurut Wati *et al.* (2018) proses pemasakan dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein sehingga saus yang ditambahkan karagenan mengalami penurunan kadar protein. Insanabella (2012) menyatakan bahwa penurunan kadar protein disebabkan oleh adanya interaksi antara suatu bahan dengan air, sehingga protein yang terkandung didalamnya terlarut. Suryati *et al.* (2006) menyatakan bahwa proses pengolahan dapat mengubah kuantitas dan kualitas protein produk yang dihasilkan. Karena pada proses pengolahan dapat terjadi denaturasi protein dan adanya reaksi *Maillard*.

Pada proses reaksi *Maillard* gula-gula pereduksi yang terkandung pada produk akan berkaitan dengan protein, sehingga jumlah protein pada produk akan menurun. Brestensky *et al.* (2014) menyatakan bahwa reaksi *Maillard* dapat menurunkan asam amino lisin karena adanya ikatan dengan gula pereduksi, sehingga gugus amino lisin interaktif dengan senyawa lain dan kandungan lain pada suatu produk lebih sedikit atau bahkan hilang. Menurut Anggo *et al.* (2018) penurunan kadar protein dapat diakibatkan oleh adanya protein yang terlarut menguap bersama dengan air pada proses pemanasan.

Kadar protein yang terkandung dalam saus jeroan cumi-cumi pada perlakuan penambahan karagenan 0%, 0,15% dan 0,25% memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan pada SNI saus tiram nomor 01-4275-1996 yaitu minimal 3%.

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi yang dapat menghasilkan energi bagi tubuh dan terdiri dari monosakarida, disakarida, oligosakarida, polisakarida dan polisakarida non pati (serat). Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan diperoleh

rata-rata kadar karbohidrat dengan kisaran 23,20% sampai dengan 27,92%.

Hasil uji ANOVA (*Analysis of varian*) menunjukkan bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 5% sehingga dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat pada saus jeroan cumi-cumi tanpa penambahan karagenan berbeda sangat nyata dengan karbohidrat saus yang ditambahkan karagenan sebanyak 0,25% dan 0,35%.

Penambahan karagenan dengan konsentrasi tinggi dapat meningkatkan kandungan karbohidrat pada saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Karena karagenan merupakan bahan penstabil yang mengandung polisakarida sehingga dapat meningkatkan kadar karbohidrat pada saus. Serat pangan merupakan karbohidrat kompleks yang mencakup selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin dan pentosa (deMan 1997). Menurut Santoso *et al.* (2004) karagenan berasal dari rumput laut *Kapphycuz alvarezii* yang memiliki kandungan serat sebesar 69,3 g/100 g. Sehingga penambahan karagenan pada saus jeroan cumi-cumi mampu meningkatkan kandungan karbohidrat saus yang dihasilkan.

Kadar karbohidrat yang terkandung dalam saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan maupun saus tiram belum tercantum pada SNI saus tiram nomor 01-4275-1996.

Profil Asam Amino

Asam amino merupakan salah satu komponen yang dapat menentukan kualitas protein. Pada dasarnya asam amino dibagi menjadi dua, yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Analisis profil asam amino ini berdasarkan pada perlakuan terbaik yaitu penambahan karagenan 0,25%. Hasil analisis asam amino saus jeroan cumi-cumi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Profil Asam Amino Saus Jeroan Cumi-cumi dengan Penambahan Karagenan 0,25%

Asam Amino	Jumlah (%b/b)
Asam Aspartat	0,36
Asam Glutamat	0,66
Serin	0,17
Histidin*	0,08
Glisin	0,24
Treonin*	0,17
Arginin	0,24
Alanin	0,20
Tirosin	0,08
Valin*	0,16
Phenylalanine*	0,17
Isoleusin*	0,17
Leusin*	0,29
Lisin*	0,25
Prolin	0,14
Total Asam Amino	3,38

*Asam Amino Esensial

Hasil analisis profil asam amino pada tabel 3 menunjukkan bahwa saus jeroan cumi-cumi mengandung 15 asam amino yang terdiri dari 7 asam amino esensial dan 8 asam amino non esensial. Asam amino saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan berupa histidin, prolin, leusin, lisin, arginin, valin, fenilalanin, serin, treonin, tirosin, asam aspartat, glisin, alanin, isoleusin dan asam glutamat. Menurut Insanabella (2012) asam amino memiliki karakteristik rasa yang khas seperti rasa pahit, manis, dan gurih. Asam amino yang memiliki karakteristik rasa manis terdiri dari serin, glisin, valin, prolin, dan alanin. Sedangkan asam amino yang memiliki rasa pahit diantaranya yaitu arginin dan isoleusin. Menurut Pratama *et al.* (2018) arginin yang terkandung pada makanan dengan konsentrasi rendah dapat meningkatkan rasa asin. Sedangkan asam glutamat dapat meningkatkan rasa umami atau gurih pada makanan.

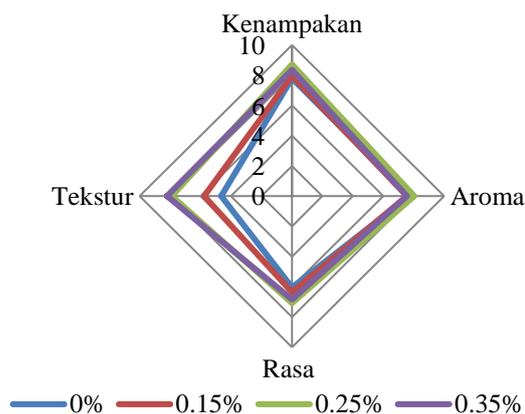
Total asam amino saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan hanya mencapai 3,38%, karena protein yang terkandung dalam saus rendah. Menurut Warang (2018) saus ikan tuna memiliki kandungan asam amino sebesar 4,97%. Kurniawan *et al.* (2012) menyatakan bahwa total asam amino tinta cumi-cumi hanya mencapai 1,23%.

Meskipun saus jeroan cumi-cumi memiliki total asam amino yang rendah, tetapi kandungan asam glutamat pada saus tersebut cukup tinggi jika dibandingkan dengan asam amino lainnya. Asam amino tertinggi berturut-turut diantaranya adalah asam glutamat, asam aspartat, leusin, lisin, arginin, glisin, alanin, threonin, serin, isoleusin, fenilalanin, valin, prolin, tirosin dan histidin.

Pada pembuatan penyedap rasa, asam glutamat berperan penting dalam pembentukan flavor karena dapat menghasilkan rasa gurih atau umami pada makanan. Kandungan saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan memiliki kandungan asam glutamat dan asam aspartat yang tinggi yaitu sebesar 0,66 % dan 0,36 %. Pada penelitian saus ikan tuna yang dilakukan Warang (2018) memiliki kandungan asam glutamat sebesar 1,01%. Sedangkan menurut Kurniawan *et al.* (2012) asam glutamat hidrolisat tinta cumi-cumi hanya 0,11%. Rendahnya kandungan asam glutamat pada saus jeroan cumi-cumi dikarenakan adanya perbedaan bahan baku yang digunakan serta rendahnya kandungan protein pada saus yang dihasilkan.

Karakteristik Sensoris

Analisis sensoris terdiri dari empat parameter yaitu kenampakan, aroma, rasa dan konsistensi saus jeroan cumi-cumi.



Gambar 1. Grafik nilai sensori

Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu parameter penilaian yang penting dalam menentukan kualitas dan tingkat penerimaan

panelis terhadap produk yang dihasilkan. Hasil analisis kenampakan pada saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata berkisar 7,80 sampai dengan 8,36. Kriteria penilaian kenampakan dengan nilai 7 yaitu warna hitam saus cumi-cumi berkurang, kurang cerah dan homogen. Sedangkan kriteria penilaian kenampakan dengan nilai 8 yaitu warna hitam saus cumi-cumi, agak cerah dan homogen.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% terhadap kenampakan saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Kenampakan saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan 0,25% memiliki nilai tertinggi karena menghasilkan warna saus yang hitam, agak cerah dan homogen. Sedangkan pada perlakuan penambahan karagenan 0%, 0,15%, dan 0,35% dihasilkan warna kenampakan saus yang kurang hitam, kurang cerah dan homogen. Hal tersebut disebabkan oleh penambahan karagenan dapat merubah warna pada produk menjadi lebih keruh karena adanya pigmen pembentuk warna merah dan selulosa. Uju (2005) menyatakan karagenan mengandung pigmen pembentuk warna merah dan selulosa yang mampu mempengaruhi warna produk yang dihasilkan. Penurunan penilaian terhadap parameter kenampakan saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan 0,35% disebabkan oleh semakin tingginya kandungan pati dan gula yang terkandung dalam produk sehingga terjadi pengurangan kecerahan pada saus.

Aroma

Aroma merupakan salah satu karakteristik penilaian sensoris yang melibatkan indera penciuman. Hasil analisis aroma pada saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata berkisar 7,36 sampai dengan 8,24. Kriteria penilaian aroma dengan nilai 7 yaitu aroma cumi-cumi agak berkurang, kurang harum dan mendekati netral. Sedangkan kriteria penilaian aroma dengan nilai 8 yaitu aroma cumi-cumi kuat, harum dan segar.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% terhadap aroma saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Karena karagenan merupakan stabilizer yang tidak memiliki rasa dan aroma, sehingga jika ditambahkan pada makanan tidak akan mempengaruhi aroma atau rasa produk tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitantri *et al.* (2014) bahwa penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap aroma *fruit leather* nangka karena karagenan tidak mengandung senyawa volatil dan tidak memiliki rasa.

Rasa

Rasa merupakan parameter penilaian sensoris paling penting dalam pengujian suatu produk makanan karena akan berpengaruh pada tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Hasil analisis rasa pada saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata berkisar 6,04 sampai dengan 7,08. Kriteria penilaian atribut rasa dengan nilai 6 yaitu rasa cumi-cumi kuat dan agak gurih. Sedangkan kriteria penilaian rasa dengan nilai 7 yaitu rasa cumi-cumi kuat dan gurih.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% terhadap rasa saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan oleh formulasi penambahan bumbu-bumbu seperti gula, garam, kembang lawang dan lain-lain sama antara perlakuan. Selain itu, walaupun dilakukan penambahan karagenan dalam jumlah yang berbeda pada setiap perlakuan, jumlah karagenan yang digunakan relatif lebih sedikit dan karagenan merupakan *stabilizer* yang tidak memiliki rasa. Sehingga tidak akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan.

Konsistensi

Konsistensi merupakan salah satu karakteristik yang penting bagi panelis dalam penilaian produk semi padat yang berhubungan dengan kekentalan atau viskositas suatu produk. Hasil analisis atribut konsistensi pada saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata berkisar 4,64 sampai dengan 8,2. Kriteria penilaian konsistensi dengan nilai 4 yaitu kurang kental dan agak mudah mengalir. Sedangkan kriteria penilaian konsistensi dengan nilai 8 yaitu kental dan sulit mengalir. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% terhadap konsistensi saus jeroan cumi-cumi yang dihasilkan.

Pengaruh penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda pada saus jeroan cumi-cumi sesuai dengan hasil nilai viskositas saus jeroan cumi-cumi yang semakin meningkat sejalan dengan semakin banyaknya karagenan yang ditambahkan pada proses pembuatan saus tersebut. Karena semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka akan semakin besar nilai konsistensi dan viskositas yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan karagenan mengikat kandungan air pada saus jeroan cumi-cumi dan adanya gaya tarik menarik yang terjadi antar partikel air dan karagenan sehingga saus jeroan cumi-cumi memiliki konsistensi yang lebih kental (Maimanah 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai karakteristik saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan sebagai *stabilizer* dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda pada saus jeroan cumi-cumi berpengaruh terhadap nilai kadar air, kadar abu, protein, karbohidrat, viskositas dan total padatan terlarut, namun tidak berpengaruh terhadap nilai *lightness*, *chroma* dan *bue*.

2. Penambahan karagenan pada saus jeroan cumi-cumi berpengaruh nyata pada parameter kenampakan dan konsistensi, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter aroma dan rasa.
3. Perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu penambahan karagenan sebanyak 0,25% pada saus jeroan cumi-cumi, karena memiliki nilai total padatan terlarut sesuai dengan SNI saus tiram 01-4275-1996, nilai viskositas mendekati saus komersial, dan memiliki nilai tertinggi pada parameter kenampakan, aroma dan rasa.

Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian terhadap suhu pemanasan, dan masa simpan saus jeroan cumi-cumi dengan penambahan karagenan sebagai *stabilizer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina WW, dan Handayani MN. 2016. Pengaruh penambahan wortel (*Daucus carota*) terhadap Karakteristik Sensori dan fisikokimia selai buah naga merah (*Hyllocereus polyrhizus*). *Jurnal Fortech*, 1(1): 16-28. DOI: <https://doi.org/10.17509/edufortech.v1i1.3970>
- Anggo AD, Riyadi PH, Rianingsih L, Wijayanti I. 2018. Aplikasi metode TTSR (Tekanan Tinggi Suhu Rendah) dalam pengolahan bandeng duri lunak. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1): 13-24. DOI: <https://doi.org/10.26877/jjphp.v2i1.2058>
- Badan Standar Nasional., 1996. Saus Tiram Pusat Standarisasi Industri, Departemen Perindustrian. SNI 01-4275-1996, Jakarta.
- Badan Standar Nasional., 2004. Saus Tomat Pusat Standarisasi Industri, Departemen Perindustrian. SNI 01-4275-2004, Jakarta.
- Basito BY, dan Dara AM. 2018. Kajian penggunaan bahan penstabil CMC (Carboxil Methyl Cellulosa) dan karagenan dalam pembuatan velva buah naga super merah (*Hyllocereus costaricensis*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1): 42-49. DOI: <https://doi.org/10.17969/jtipi.v10i1.9577>
- Botutihe F, dan N.P. Rasyid. 2018. Mutu kimia, organoleptik, dan mikrobiologi bumbu bubuk penyedap berbahan dasar ikan roa asap (*Hermibamphus far.*). *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. Vol 6 No.3 16-30. DOI: <http://dx.doi.org/10.30605/perbal.v6i3.1091>
- Brestensky M, Nitrayova S, Heger J, Patras P, Rafay J, dan Sirotkin A. 2014. Methods for determination reactive lysine in heart-treated feeds. *Journal Microbiol Biotech*, 4(1): 13-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.15414/jmbfs.2014.4.1.13-15>
- Corps. 2016. Squid and squid byproduct. *Jurnal Technical Evaluation Report*, 1(1): 1-31.
- deMan JM. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB Press.
- Fitantri AL, Nu HRP, dan Danar P. 2014. Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan karagenan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1):26-34.
- Hwang LN, dan Jun PJ. 2001. *Paten Saus Tiram No.0057037*. Korea: Kantor Kekayaan Intelektual Korea.
- Insanabella Z. 2012. Pengaruh Pengolahan Terhadap Profil Protein dan Asam Amino Pada Keong Matah Merah (*Cerithidea obtusa*). Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Irianto HE, Susanti A, Darmawan dan Syamdidi M. 2005. Penggunaan kappa-karagenan sebagai bahan penstabil saus tomat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(4): 25-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.11.4.2005.25-32>
- Jazuli, dan Retti N. 2015. Pengaruh penambahan rumput laut sebagai bahan pengental terhadap karakteristik

- saus pepaya. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(2): 42-49. DOI: <https://doi.org/10.32520/jtp.v4i2.83>
- Kechaou ES, Jaouen P, Raja BA, dan Jean PB. 2012. Influence of hydrolisis time on protein recovery and amino acid composition of hydrolysates from *Sepia officinalis* viscera. *Science Research Reporter Journal*, 2(2): 115-129. DOI: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00114/22508/>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan., 2020. Statistik KKP Produksi Perikanan “Cumi-cumi” pada tahun 2014 - 2018. (Online). <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=totale&i=2#panel-footer>. (Diakses Pada Tanggal 19 Maret 2020).
- Kurniawan, Lestari S, dan Hanggita S. 2012. Hidrolisis protein tinta cumi-cumi (*Loligo sp*) dengan enzim papain. *Jurnal Fishtech*, 1(1): 41-54. DOI: <https://doi.org/10.36706/fishtech.v1i1.796>
- Legowo AM, dan Nurwantoro. 2004. *Analisis Pangan*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Maimanah N. 2019. Pengaruh Konsentrasi Karaginan Terhadap Karakteristik Fisiko Kimia dan Sensoris Cuko Saus. *Skripsi*. Palembang: Universitas Sriwijaya
- Mawarni SA, dan Sudarminto SY. 2018. Pengaruh lama pemasakan dan konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik selai lembaran *mix fruit* (belimbing dan apel). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(2): 33-41. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.02.4>
- Mundakir. 2008. Karakteristik Kimia *Condiment* Kerang Hijau (*Perna viridis*) Hasil Pengolahan dengan Penambahan Ekstrak Nenas (*Ananas cosmosus*). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Novianti T. 2020. Kajian pemanfaatan daging ikan kembung (*Rastrelliger Spp*) sebagai bahan penyedap rasa alami non msg dengan pendekatan bioekonomi perikanan. *Barakuda*, 45 (2): 56-68.
- Nurhayati T, Ella S, Cholifah, dan Roni N, 2014. Optimasi proses pembuatan hidrolisat jeroan ikan kakap putih. *Jurnal Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1): 42-52. DOI: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i1.8136>
- Pratama RS, Rostini I, dan Rhochima E. 2018. Profil asam amino, asam lemak dan komponen volatil ikan gurame segar (*Ospbronemurus gourami*) dan kukus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2): 218-231. DOI: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.22842>
- Rudiana E, dan Pringgenies D. 2004. Morfologi dan anatomi cumi-cumi *loligo duvauceli* yang memancarkan cahaya. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 9(2): 96-100. DOI: <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.9.2.96-100>
- Santoso J, Yoshie, Yumiko, dan Suzuki T. 2004. Komposisi mineral, asam lemak dan serat pada beberapa jenis rumput laut indonesia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 11(1): 45 –51.
- Sidi NC, Esti W, Asri N. 2014. Pengaruh penambahan karagenan pada karakteristik fisikokimia dan sensoris *fruit leather* nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) dan wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(4): 122-127.
- Srihidayati G. 2017. Studi perbandingan viskositas saos sambal aneka merk produk. *Jurnal Agribisnis*, 5(2): 1-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.30605/perbal.v5i2.692>
- Suryati T, Komariah, Jakaria, Darwanti S, dan Nuraini H. 2006. Perubahan-perubahan protein yang diakibatkan oleh proses pengolahan pada daging sapi, domba, dan ayam. Kumpulan Makalah Hasil Penelitian Department IPTP. IPB.
- Tamaya AC, Darmanto YS, dan Angga AD. 2020. Karakteristik penyedap rasa dari

- air rebusan pada jenis ikan yang berbeda dengan penambahan tepung maizena. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(2) :13-21.
- Uju. 2005. Kajian Proses Pemurnian dan Pengkonsentrasian Karagenin dengan Membrane Mikrofiltrasi. Thesis. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Vania P. 2020. Pembuatan Bubuk Penyedap Rasa Alami Dari Kaldu Jamur Tiram. Thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya. <http://eprints.polsri.ac.id/id/eprint/9463>
- Warang R. 2018. Komposisi Kimia dan Profil Asam Amino Saus Ikan Tuna (*Thunnus albacares*). Skripsi. Universitas Pattimura.
- Wati J, Hesty H, dan Agung N. 2018. Produksi saus kaya serat berbahan semi refined carrageenan (SRC) dari rumput laut *Eucheuma cottonii*. *JTAM Inovasi Agroindustri*, 1(1):48-61.
- Winarno. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Wiriadinata SI. 2010. Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisikokimia Organoleptik *Jelly Drink* Tomat (*Lycopersicum esculentum*). Skripsi. Semarang: Universitas Semarang.
- Witono Y, Windrati WS, Taruna I, Afriliana A, dan Assadam A. 2014. Characteristics and sensory analysis of ketchup and sauce product from “Bibisan” fish hydrolyzate. *American Journal of Food Science and technology*, 2(6): 203-208. DOI: <http://dx.doi.org/10.12691/ajfst-2-6-6>