

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN SEBAGAI *STABILIZER* TERHADAP KARAKTERISTIK OTAK-OTAK IKAN KURISI (*Nemipterus nematophorus*)

*Effect of Addition of Carrageenan as a Stabilizer to the Characteristics of Fish "Otak-otak" of Threadfin Bream (*Nemipterus nematophorus*)*

Dimas Ahmad Priangga Putra, Tri Winarni Agustini^{*)}, Ima Wijayanti

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto,SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: dimas.app@gmail.com

ABSTRAK

Otak-otak ikan merupakan salah satu produk diversifikasi hasil perikanan yang sudah lama dikenal oleh masyarakat luas. Selama kurun waktu terakhir ini karagenan mulai marak digunakan dalam proses pengolahan pangan, namun masih jarang pengolahan otak-otak ikan yang menggunakan bahan tambahan karagenan. Karagenan diduga dapat menstabilkan sistem emulsi pada otak-otak ikan, karena karagenan memiliki sifat sebagai penstabil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda terhadap kualitas produk otak-otak ikan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dan karagenan. Penelitian ini menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan konsentrasi berbeda penambahan karagenan yaitu 0%; 0,5%; 1% dan 1,5% dengan 3 kali pengulangan. Parameter pengujian adalah stabilitas emulsi, aktivitas air (Aw), kekuatan gel, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan uji sensori. Data dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data diuji dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk data parametrik sedangkan *Kruskal-Wallis* dilanjut dengan uji *Mann-Whitney* untuk data non-parametrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap stabilitas emulsi, aktivitas air (Aw), kekuatan gel, kadar air, kadar abu, dan kadar protein. Otak-otak ikan kurisi dengan penambahan karagenan 1,5% merupakan produk yang terbaik dengan kriteria mutu: stabilitas emulsi 88,80%; aktivitas air (Aw) 0,86; kekuatan gel 873,99 g.cm; kadar air 56,57%; kadar abu 1,98%; kadar lemak 2,26% dan kadar protein 12,95%. Nilai proksimat otak-otak ikan tersebut memenuhi persyaratan mutu SNI.

Kata kunci : Karagenan; *Stabilizer*; Karakteristik; Otak-otak Ikan

ABSTRACT

"Otak-otak" is one of fish product diversification that has long been known by the community. Recently the use of carrageenan in food processing becoming popular, but there is few study regarding to processing of "otak-otak" using carrageenan. Carrageenan could be used as stabilizer on emulsion system of fish "otak-otak", because carrageenan has its properties on. The aim of this research was to know the effect of carrageenan with different concentrations on product quality of "otak-otak". The material used in this research were threadfin bream (*Nemipterus nematophorus*) and carrageenan. This research used completely randomized experimental design which consists of 4 different treatments, i.e: addition of carrageenan with different concentration of 0%; 0.5%; 1% and 1.5% with 3 replication. The testing parameters were emulsion stability, water activity (Aw), gel strength, moisture content, ash content, fat content, protein content, and sensory test. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA). To find out the different between the treatments, data was analyzed by Honestly Significant Difference (HSD) for parametric data, while *Kruskal-Wallis* Test for non-parametric data then continued with the *Mann-Whitney* Test. Research results showed that the addition of carrageenan gave significant effect ($P < 0.05$) on emulsion stability, water activity (Aw), gel strength, moisture content, ash content, and protein content. "Otak-otak" made of threadfin bream with the addition of 1.5% carrageenan is the best product with the quality criteria: stability of emulsion 88.80%; water activity (Aw) 0.86; gel strength 873.99 g.cm; moisture content 56.57%; ash content 1.98%; fat content 2.26% and protein content 12.95%. Proximate value of "otak-otak" fulfilled the quality requirements of Indonesia National Standard.

Keywords : Carrageenan; *Stabilizer*; Characteristics; "Otak-otak"

^{*)} Penulis Penanggung jawab

1. PENDAHULUAN

Diversifikasi dapat diartikan sebagai pengembangan suatu produk untuk memperoleh bentuk baru dengan nilai ekonomis tinggi dan melebihi dari harga bahan baku dan berupa produk perikanan olahan. Keanekaragaman produk olahan hasil perikanan perlu dikembangkan dan dapat dijadikan sebagai alternatif cara menumbuhkan kebiasaan mengkonsumsi ikan bagi masyarakat Indonesia. Pembuatan produk dari bahan dasar ikan maupun hasil perikanan lainnya dapat menambah keanekaragaman produk hasil pengolahan perikanan. Dengan adanya diversifikasi produk hasil perikanan diharapkan dapat menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk mengkonsumsi ikan dan hasil perikanan lainnya serta diharapkan dapat terciptanya produk baru yang sehat, bergizi, dan berkualitas dengan harga terjangkau sehingga minat masyarakat untuk mengkonsumsi produk hasil perikanan meningkat.

Otak-otak ikan untuk saat ini di Indonesia sudah banyak tersebar di berbagai daerah dan mudah didapatkan karena otak-otak ikan memiliki rasa yang enak dan harga yang cukup murah sehingga otak-otak ikan disukai oleh masyarakat Indonesia. Bahan baku utama otak-otak ikan adalah daging ikan segar, namun dalam proses pembuatannya ditambahkan berbagai bahan lain agar daging ikan tersebut bisa menjadi otak-otak ikan. Bahan tambahan pangan merupakan bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan, tetapi ditambahkan ke dalam pengolahan makanan supaya menjadi lebih baik. Untuk didapatkan otak-otak ikan yang berkualitas dibutuhkan perpaduan antara bahan bakunya dengan bahan tambahannya yang tepat agar menjadi otak-otak ikan yang berkualitas. Menurut Agustini *et al.* (2006), otak-otak ikan merupakan produk gel dari daging ikan yang dicampur dengan tapioka dan bumbu-bumbu seperti garam, gula, santan kental, bawang putih, bawang merah, dan lada. Produk otak-otak ikan berasal dari daerah Sumatra, kemudian berkembang ke daerah lain. Produk otak-otak ikan yang paling terkenal adalah otak-otak ikan terbuat dari ikan tenggiri. Fungsi teknologi pembuatan otak-otak ikan adalah sebagai upaya diversifikasi produk olahan ikan berbentuk gel yang diharapkan memiliki nilai tambah. Tujuan dari pembuatan otak-otak adalah untuk mendapatkan produk gel yang memiliki cita rasa khas dan digemari oleh masyarakat. Produksi otak-otak ikan dapat dilakukan dalam skala rumah tangga maupun industri. Menurut Nurjanah *et al.* (2005), otak-otak ikan merupakan modifikasi produk olahan antara bakso dan kamaboko. Masyarakat pada umumnya telah mengenal otak-otak ikan karena rasanya yang enak dan cara pengolahannya yang cukup sederhana. Umumnya ikan yang biasa digunakan untuk membuat otak-otak ikan adalah ikan laut. Pembuatan otak-otak ikan tidak jauh berbeda dengan pembuatan makanan yang berbahan dasar surimi, seperti bakso, nugget, sosis, empek-empek, dan lain-lain.

Karagenan adalah senyawa polisakarida hasil ekstraksi rumput laut. Karagenan mengandung kalium, natrium, kalsium, magnesium dan amonium ester sulfat. Karagenan banyak dimanfaatkan oleh para pelaku industri pangan untuk memperbaiki produk yang dihasilkan, karena karagenan dapat berfungsi sebagai bahan pengemulsi, bahan dasar pembuatan gel, bahan penstabil, bahan yang meningkatkan viskositas. Penggunaan karagenan akhir-akhir ini mulai meningkatkan dalam industri pangan dan cenderung menjadi sebuah tren pengolahan dengan menggunakan karagenan. Menurut Sperisa *et al.* (2010), karagenan adalah polisakarida yang diekstraksi dari beberapa spesies rumput laut atau alga merah (*Rhodophyceae*). Karagenan adalah galaktan tersulfatasi linear hidrofilik. Polimer ini merupakan pengulangan unit disakarida. Galaktan tersulfatasi ini diklasifikasi menurut adanya unit 3,6-anhydro galactose (DA) dan posisi gugus sulfat. Tiga jenis karagenan komersial yang paling penting adalah karagenan iota, kappa dan lambda. Karagenan mu adalah prekursor karagenan kappa, karagenan nu adalah prekursor iota. Jenis karagenan yang berbeda ini diperoleh dari spesies *Rhodophyta* yang berbeda. Secara alami, jenis iota dan kappa dibentuk secara enzimatis dari prekursornya oleh *sulfohydrolase*. Secara komersial, jenis ini diproduksi menggunakan perlakuan alkali atau ekstraksi dengan alkali. Ditambahkan Van de Velde *et al.* (2002), saat ini jenis karagenan kappa didominasi dipungut dari rumput laut tropis *Eucheuma cottonii*, yang di dunia perdagangan dikenal sebagai *Kappaphycus alvarezii*. *Eucheuma denticulatum* (dengan nama dagang *Eucheuma spinosum*) adalah spesies utama untuk menghasilkan jenis karagenan iota. Karagenan lambda diproduksi dari spesies *Gigartina* dan *Condrus*. Polimer alam ini memiliki kemampuan untuk membentuk gel secara thermo-reversible atau larutan kental jika ditambahkan ke dalam larutan garam sehingga banyak dimanfaatkan sebagai pembentuk gel, pengental, dan bahan penstabil di berbagai industri seperti pangan, farmasi, kosmetik, percetakan dan tekstil. Saparinto (2011), mengatakan ekstrak rumput laut, biasa digunakan sebagai bahan penstabil, di antaranya adalah agar, karagenan, dan alginat. Karagenan dapat digunakan pula sebagai pengental. Karagenan merupakan ekstrak dari rumput laut. Karagenan sudah lama digunakan sebagai bahan pengental dalam proses pembuatan makanan yang telah disosialisasikan sebagai pengganti boraks dalam proses pembuatan bakso, mi basah, maupun olahan lainnya.

Otak-otak ikan merupakan diversifikasi produk olahan hasil perikanan yang sudah lama dikenal oleh masyarakat luas. Proses pengolahan otak-otak harus dilakukan dengan tepat supaya menghasilkan produk yang berkualitas. Penanganan bahan baku dan pengolahan yang kurang tepat seringkali berpengaruh terhadap mutu produk yang dihasilkan. Proses pengolahan otak-otak ikan menggunakan bahan baku daging ikan yang telah dilumatkan dan ditambahkan dengan bahan tambahan pangan yang dicampurkan selama proses pengolahan berlangsung. Otak-otak ikan merupakan produk emulsi di mana sistem emulsi pada otak-otak mudah rusak

dikarenakan sistem emulsi yang tidak stabil. Selama kurun waktu terakhir ini karagenan mulai marak digunakan dalam proses pengolahan pangan, namun akhir-akhir ini masih jarang pengolahan otak-otak ikan yang menggunakan bahan tambahan karagenan. Karagenan diduga dapat menstabilkan sistem emulsi pada otak-otak ikan, karena karagenan memiliki sifat sebagai penstabil sehingga diharapkan bisa memperbaiki karakteristik otak-otak ikan yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan dengan konsentrasi berbeda terhadap kualitas produk otak-otak ikan.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dan karagenan. Proses pembuatan otak-otak ikan ini dilakukan di Laboratorium *Processing*, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

Penelitian meliputi dua tahap, yaitu penelitian Tahap I dan penelitian Tahap II. Penelitian Tahap I dilakukan untuk menentukan konsentrasi karagenan terbaik yang akan digunakan pada penelitian Tahap II dengan menguji stabilitas emulsi dan sensori pada otak-otak ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dengan penambahan karagenan yang berbeda konsentrasi yaitu 0%; 1%; 2% dan 3%. Konsentrasi terbaik yang dihasilkan dari penelitian Tahap I yaitu penambahan karagenan dengan konsentrasi 1%, sehingga konsentrasi yang digunakan pada penelitian Tahap II yaitu 0% (kontrol); 0,5%; 1% dan 1,5%.

Pembuatan otak-otak ikan dilakukan dengan cara persiapan bahan baku yaitu ikan Kurisi dicuci, disiangi, dicuci kembali, lalu pengambilan daging kemudian digiling hingga menjadi lumat. Lumatan daging ikan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam *food processor* untuk dicampur dengan bumbu-bumbu dan bahan tambahan yang dibutuhkan sehingga menjadi adonan otak-otak ikan yang telah tercampur rata. Penambahan karagenan dilakukan pada tahap air setelah bahan yang lain telah tercampur rata. Adonan yang telah tercampur rata lalu dipindahkan ke dalam baskom untuk dicetak menjadi otak-otak ikan. Proses pencetakan adonan dilakukan bersamaan dengan proses perebusan, sehingga otak-otak ikan yang telah dicetak langsung dimasukan ke dalam panci perebusan. Suhu yang digunakan dalam perebusan berkisar antara 60 - 90 °C, lama proses perebusan otak-otak berkisar antara 10 - 15 menit. Otak-otak ikan direbus hingga matang dengan ciri otak-otak ikan telah mengapung di permukaan air rebusan dan lunak. Otak-otak ikan yang telah matang segera diangkat lalu ditiriskan dan didinginkan.

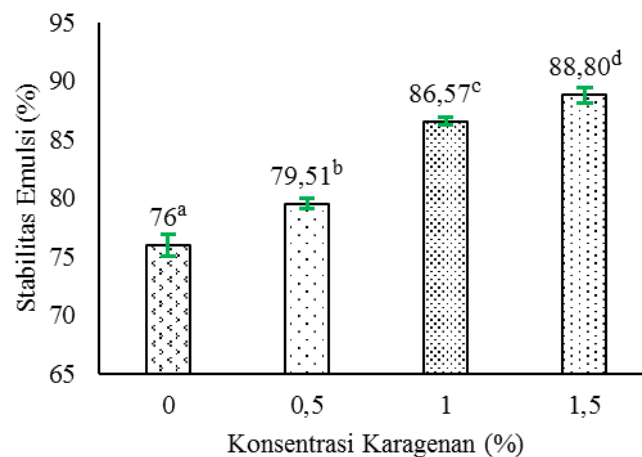
Metode penelitian yang digunakan bersifat *eksperimental laboratoris* dengan rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diamati adalah perbedaan konsentrasi penambahan karagenan pada otak-otak ikan, yaitu penambahan karagenan 0% (kontrol), penambahan karagenan 0,5%, penambahan karagenan 1% dan penambahan karagenan 1,5%. Parameter utama yang diuji adalah uji stabilitas emulsi. Parameter pendukungnya uji aktivitas air (A_w), kekuatan gel, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan uji sensori otak-otak ikan (kenampakan, bau, rasa dan tekstur). Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data parametrik dari hasil pengujian laboratorium pada otak-otak ikan dengan parameter stabilitas emulsi, aktivitas air (A_w), kekuatan gel, kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein dengan perlakuan perbedaan konsentrasi karagenan (0%, 0,5%, 1% dan 1,5%). Data tersebut dianalisa menggunakan analisa ragam (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data diuji dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Data non-parametrik yaitu hasil uji sensori dianalisa dengan metode *Kruskal Wallis* dilanjut dengan uji *Mann-Whitney*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji stabilitas yang didapatkan pada penelitian Tahap I yang terbaik adalah dengan penambahan karagenan sebesar 1%. Penentuan konsentrasi penambahan karagenan pada otak-otak ikan dioptimalkan dengan melakukan uji stabilitas emulsi, uji aktivitas air (A_w), uji kekuatan gel, uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan uji sensori (kenampakan, bau, rasa dan tekstur) pada penelitian Tahap II. Konsentrasi penambahan karagenan yang digunakan untuk penelitian tahap II adalah 0%; 0,5%; 1% dan 1,5%.

Stabilitas Emulsi

Hasil yang diperoleh dari pengujian stabilitas emulsi otak-otak ikan tersaji pada Gambar 1.



Keterangan: huruf superscript yang berbeda menyatakan setiap perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

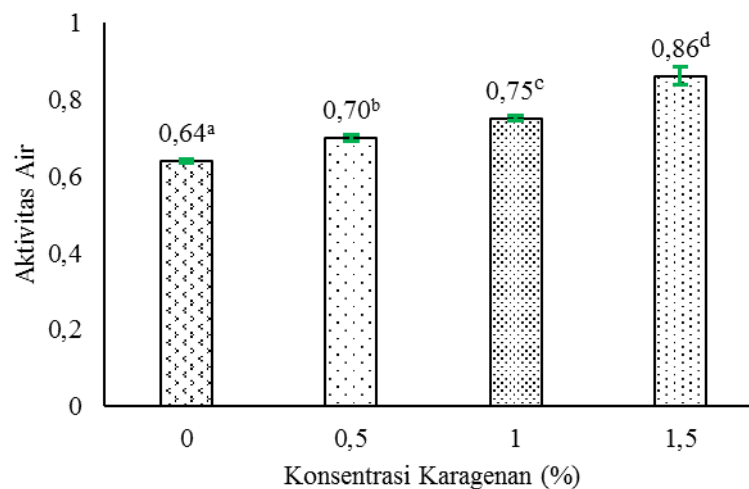
Gambar 1. Nilai Stabilitas Emulsi Otak-otak Ikan dengan Penambahan Konsentrasi Karagenan Berbeda

Berbedanya nilai stabilitas emulsi antara tiap perlakuan diakibatkan karena berbedanya jumlah penambahan konsentrasi karagenan pada otak-otak ikan. Berdasarkan Gambar 1 berarti semakin tinggi konsentrasi karagenan maka semakin tinggi pula nilai stabilitas emulsi otak-otak ikan pada penelitian ini. Menurut Suryaningrum *et al.* (2002), karagenan dapat digunakan untuk meningkatkan kestabilan bahan pangan baik yang berbentuk suspensi dan emulsi (dispersi dalam cairan).

Perbedaan nilai stabilitas emulsi otak-otak ikan dari Gambar 1 karena kemampuan karagenan dalam mengikat air. Semakin tinggi nilai stabilitas emulsi otak-otak ikan diduga karena semakin meningkatnya konsentrasi penambahan karagenan pada otak-otak ikan di mana konsentrasi penambahan karagenan mengurangi konsentrasi penggunaan tepung tapioka. Menurut Aberle *et al.* (2001), pati memiliki kemampuan dalam mengikat sejumlah besar air, namun kemampuan emulsifikasinya rendah. Sedangkan karagenan memiliki sifat sebagai hidrofilik yang dapat mengikat air dan dapat menstabilkan sistem emulsi pada produk emulsi. Ditambahkan De Freitas *et al.* (1997) menyatakan bahwa karagenan dapat meningkatkan emulsi daging dengan cara mengikat air yang terdapat dalam jaringan protein dan kemampuannya dikatakan lebih baik daripada interaksi kimia antara air dengan protein. Abubakar *et al.* (2011), menambahkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi karagenan semakin baik stabilitas emulsinya.

Aktivitas Air

Hasil yang diperoleh dari pengujian aktivitas air otak-otak ikan tersaji pada Gambar 2.



Keterangan: huruf superscript yang berbeda menyatakan setiap perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

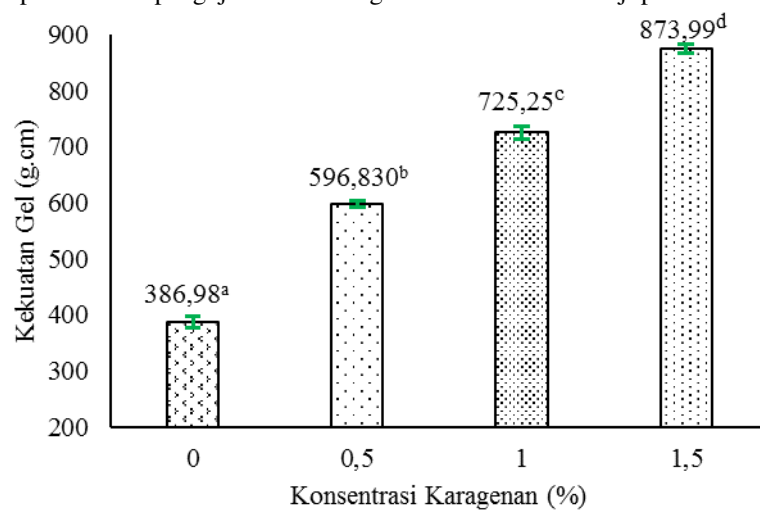
Gambar 2. Nilai Aktivitas Air Otak-otak Ikan dengan Penambahan Konsentrasi Karagenan Berbeda

Nilai aktivitas air terendah terdapat pada otak-otak ikan tanpa penambahan karagenan (kontrol) yaitu sebesar 0,64 dan terus meningkat seiring bertambahnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan. Nilai aktivitas air tertinggi yaitu 0,86 pada otak-otak ikan dengan penambahan karagenan 1,5%. Berdasarkan hasil penelitian Candra *et al.* (2014), nilai aktivitas air pada bakso ikan dengan penambahan karagenan 0,5% didapatkan nilai sebesar 0,82.

Perbedaan nilai aktivitas air otak-otak ikan dari Gambar 2 karena kemampuan karagenan dalam mengikat air sehingga kadar air dalam otak-otak ikan semakin meningkat sehingga nilai aktivitas air pada otak-otak semakin meningkat pada penelitian ini. Menurut Winarno (2004), perubahan kadar air pada bahan pangan dapat menyebabkan perubahan nilai Aw pada bahan pangan tersebut. Semakin meningkatnya kadar air pada bahan pangan maka nilai Aw juga akan semakin meningkat, begitu juga apabila kadar air dikurangi atau dihilangkan maka kadar Aw pada bahan pangan akan berkurang nilainya. Perubahan kadar air pada bahan pangan dapat menyebabkan perubahan Aw pada bahan pangan tersebut meskipun hubungannya tidak selalu linear.

Kekuatan Gel

Hasil yang diperoleh dari pengujian kekuatan gel otak-otak ikan tersaji pada Gambar 3.



Keterangan: huruf superscript yang berbeda menyatakan setiap perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

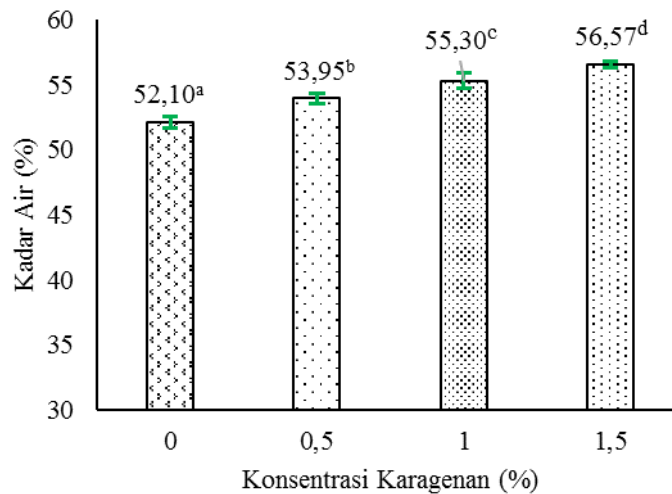
Gambar 3. Nilai Kekuatan Gel Otak-otak Ikan dengan Penambahan Konsentrasi Karagenan Berbeda

Kekuatan gel terendah dihasilkan pada otak-otak ikan tanpa penambahan karagenan (kontrol) yaitu sebesar 386,98 g.cm dan terus meningkat seiring bertambahnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan. Nilai kekuatan gel tertinggi yaitu 873,99 g.cm pada otak-otak ikan dengan perlakuan penambahan karagenan 1,5%. Berdasarkan hasil penelitian Nico *et al.* (2014), nilai kekuatan gel yang didapatkan dari substitusi karagenan 2,5% pada sosis ikan sebesar 956,02 g.cm, sedangkan hasil penelitian Winarti *et al.* (2008), mendapatkan nilai kekuatan gel pada bakso ikan dengan penambahan karagenan 0,5% sebesar 334,72 g.cm. Perbedaan nilai kekuatan gel yang dihasilkan pada produk antara otak-otak, sosis dan bakso diduga karena berbedanya konsentrasi karagenan yang digunakan dan komposisi pembuatan adonan yang berbeda.

Semakin meningkatnya nilai kekuatan gel otak-otak ikan dari Gambar 3 karena kemampuan karagenan sebagai *gelling agent*. Karagenan dapat berinteraksi dengan molekul bermuatan seperti protein, interaksi antara karagenan dan protein pada daging ikan berpengaruh terhadap proses pembentukan gel. Menurut Winarno (1990), pada umumnya karagenan dapat berinteraksi dengan makromolekul bermuatan, misalnya protein sehingga mampu menyebabkan berbagai pengaruh seperti peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi.

Kadar Air

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar air otak-otak ikan tersaji pada Gambar 4.



Keterangan: huruf superscript yang berbeda menyatakan setiap perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

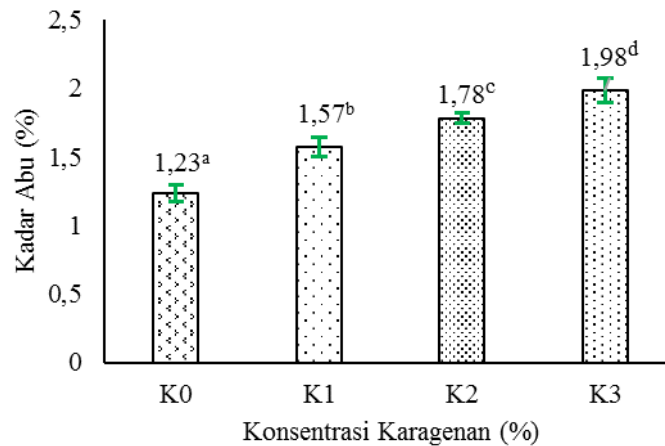
Gambar 4. Nilai Kadar Air Otak-otak Ikan dengan Penambahan Konsentrasi Karagenan Berbeda

Berdasarkan dari hasil penelitian ini semakin tinggi penambahan konsentrasi karagenan maka semakin tinggi pula nilai kadar air otak-otak ikan yang dihasilkan (Gambar 4). Nilai kadar air yang didapatkan dari semua perlakuan masih dalam batas normal dan sesuai dengan acuan SNI 7757:2013 tentang otak-otak ikan dengan nilai maksimum 60% (BSN, 2013).

Perbedaan nilai kadar air otak-otak ikan dari Gambar 4 karena karagenan bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air. Semakin tinggi nilai kadar air otak-otak ikan karena semakin meningkatnya konsentrasi penambahan karagenan pada otak-otak ikan. Menurut Santoso (2007), kandungan gugus sulfat yang berada pada karagenan bermuatan negatif di sepanjang rantai polimernya dan bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air atau gugus hidroksil lainnya.

Kadar Abu

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar abu otak-otak ikan tersaji pada Gambar 5.



Keterangan: huruf superscript yang berbeda menyatakan setiap perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 5. Nilai Kadar Abu Otak-otak Ikan dengan Penambahan Konsentrasi Karagenan Berbeda

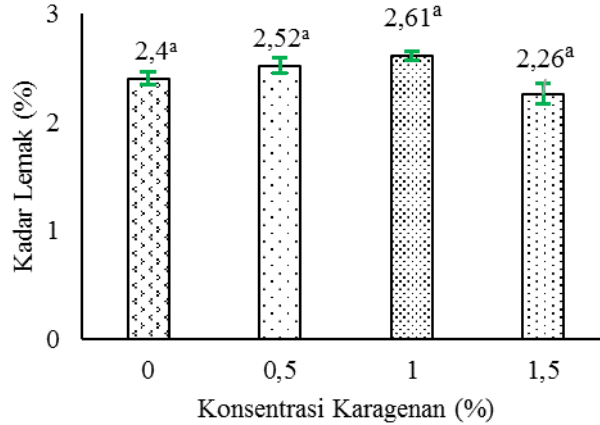
Hasil yang didapatkan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi karagenan maka semakin tinggi pula nilai kadar abu otak-otak ikan pada penelitian ini (Gambar 5). Nilai kadar abu yang didapatkan dari semua perlakuan masih dalam batas penerimaan SNI 7757:2013 tentang otak-otak ikan dengan nilai maksimum 2% (BSN, 2013).

Perbedaan nilai kadar abu otak-otak ikan yang dihasilkan karena karagenan memiliki kadar abu yang cukup tinggi. Semakin tinggi nilai kadar abu otak-otak ikan diduga karena semakin meningkatnya konsentrasi penambahan karagenan pada otak-otak ikan di mana konsentrasi penambahan karagenan mengurangi konsentrasi

penggunaan tepung tapioka. Menurut Yakhin *et al.* (2008), penambahan karagenan meningkatkan kadar abu bakso ikan. Hal ini disebabkan karena kadar abu karagenan cukup tinggi, yaitu 17,76%, sehingga semakin banyak karagenan yang ditambahkan, semakin banyak pula abu yang terkandung di dalamnya.

Kadar Lemak

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar lemak otak-otak ikan tersaji pada Gambar 6.



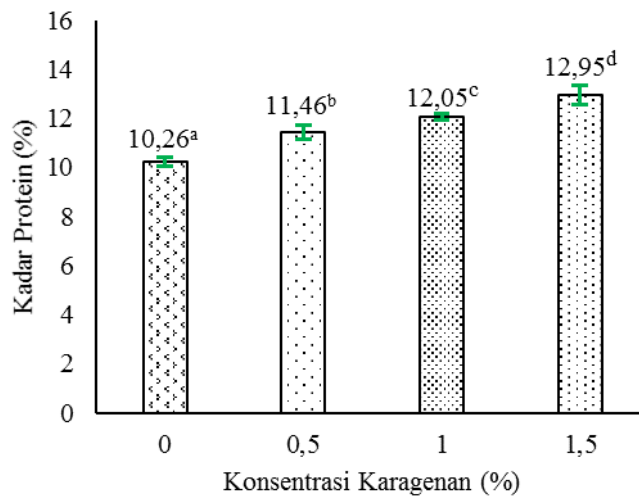
Keterangan: huruf superscript yang sama menyatakan setiap perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Gambar 6. Nilai Kadar Lemak Otak-otak Ikan dengan Penambahan Konsentrasi Karagenan Berbeda

Gambar 6 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi karagenan tidak mempengaruhi nilai kadar lemak pada otak-otak ikan pada penelitian ini karena karagenan lebih bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air dari pada mengikat lemak. Nilai kadar lemak yang didapatkan dari semua perlakuan masih dalam batas normal dengan acuan SNI 7757:2013 tentang otak-otak ikan dengan nilai maksimum 16%. Menurut Yakhin *et al.* (2008), kadar lemak bakso ikan tidak dipengaruhi oleh adanya penambahan karagenan. Hal ini diduga karena lemak tidak larut dalam air, sehingga lemak berada tetap dalam matriks gel ikan menyebabkan konsentrasi lemak dalam bakso ikan tidak berubah dengan adanya penambahan karagenan. Ariyani (2005), menambahkan bahwa karagenan lebih dapat berfungsi sebagai water binding (pengikat) air dari pada sebagai pengikat lemak. Hal ini dapat ditunjukkan dengan tidak larutnya karagenan dalam lemak, tetapi karagenan dapat berikatan dengan protein. Lemak akan diikat oleh kutub positif protein. Penambahan karagenan menyebabkan protein akan lebih mengikat air sehingga ikatan lemak oleh protein menjadi berkurang.

Kadar Protein

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar protein otak-otak ikan tersaji pada Gambar 7.



Keterangan: huruf superscript yang berbeda menyatakan setiap perlakuan berbeda nyata ($P<0,05$)

Gambar 7. Nilai Kadar Protein Otak-otak Ikan dengan Penambahan Konsentrasi Karagenan Berbeda

Nilai kadar protein terendah terdapat pada otak-otak ikan tanpa penambahan karagenan (kontrol) yaitu sebesar 10,26% dan terus meningkat seiring bertambahnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan. Nilai kadar protein tertinggi yaitu 12,95% pada otak-otak ikan perlakuan dengan penambahan karagenan 1,5%. Nilai kadar protein yang didapatkan dari semua perlakuan memenuhi syarat minimum kadar protein dengan acuan SNI 7757:2013 tentang otak-otak ikan dengan nilai kadar protein minimum 5% (BSN, 2013).

Perbedaan nilai kadar protein otak-otak ikan dari Gambar 7 karena kemampuan karagenan dalam mengikat air sehingga dapat menahan protein yang dapat larut dalam air saat perebusan. Semakin tinggi nilai kadar protein otak-otak ikan diduga karena semakin meningkatnya konsentrasi penambahan karagenan pada otak-otak ikan di mana konsentrasi penambahan karagenan mengurangi konsentrasi penggunaan tepung tapioka. Menurut Yakhin *et al.* (2008), penambahan berbagai konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap protein bakso ikan. Karagenan akan mengikat air bebas dan menahan protein yang dapat larut dalam air saat perebusan. Hal ini menyebabkan kandungan protein bakso ikan cenderung naik seiring dengan kenaikan konsentrasi karagenan yang ditambahkan.

Uji Sensori

Uji sensori dilakukan untuk membandingkan tampilan fisik dan rasa pada otak-otak ikan yang telah dibuat dengan parameter yaitu kenampakan, bau, rasa dan tekstur otak-otak ikan. Adapun hasil uji sensori pada setiap otak-otak ikan dengan perlakuan perbedaan penambahan konsentrasi karagenan yang meliputi parameter kenampakan, bau, rasa dan tekstur tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Sensori Otak-otak Ikan Kurisi dengan Konsentrasi Karagenan Berbeda

Parameter	Konsentrasi Karagenan (%)			
	0	0,5	1	1,5
Kenampakan	7,13±1,16 ^a	7,8±0,99 ^b	8,33±0,95 ^c	8,46±0,89 ^c
Bau	7,4±1,61 ^a	7,73±0,98 ^a	8±1,01 ^a	8,13±1,00 ^a
Rasa	7,46±1,13 ^a	7,93±1,01 ^a	8±1,01 ^a	8,13±1,00 ^a
Tekstur	7,4±1,10 ^a	8,06±1,01 ^{bc}	8,33±0,95 ^{cc}	7,8±0,99 ^{abd}
Selang Kepercayaan	7,14 ≤ μ ≤ 7,56	7,65 ≤ μ ≤ 8,11	8,01 ≤ μ ≤ 8,33	7,9 ≤ μ ≤ 8,3

Keterangan: huruf superscript berbeda pada baris yang sama menunjukkan setiap perlakuan berbeda nyata (P<0,05)

a. Kenampakan

Hasil uji kenampakan pada semua otak-otak ikan menggunakan *Kruskal Wallis* diperoleh nilai *Chi-Square* (24,449) hitung > nilai *Chi-Square* tabel (7,815) sehingga dapat disimpulkan perbedaan konsentrasi penambahan karagenan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kenampakan otak-otak ikan. Jadi parameter kenampakan menunjukkan perbedaan nyata. Data nilai analisa uji sensori parameter kenampakan pada masing-masing otak-otak ikan disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji sensori parameter kenampakan otak-otak ikan didapatkan nilai tertinggi yaitu 8,46 pada penambahan karagenan 1,5%. Otak-otak ikan tanpa penambahan karagenan (0%) mempunyai nilai terendah yaitu 7,13. Hal ini diduga karena karagenan memberikan pengaruh terhadap kenampakan otak-otak ikan. Berdasarkan hasil penelitian Santoso (2007), perlakuan penambahan konsentrasi karagenan memberikan pengaruh terhadap penampakan sosis ikan. Hal ini karena karagenan dapat meningkatkan kekuatan gel sehingga penampakan sosis lebih kompak dan berisi. Soekarto (1981) dalam Arumsari *et al.* (2013), menambahkan konsumen akan lebih menyukai produk dengan bentuk yang rapi, bagus, dan utuh dibandingkan dengan produk yang kurang rapi dan tidak utuh.

b. Bau

Hasil uji bau pada semua otak-otak ikan menggunakan *Kruskal Wallis* diperoleh nilai *Chi-Square* (4,415) < nilai *Chi-Square* tabel (7,815) sehingga dapat disimpulkan perbedaan konsentrasi penambahan karagenan tidak memberikan pengaruh terhadap bau otak-otak ikan. Jadi parameter bau tidak menunjukkan perbedaan nyata. Data nilai analisa uji sensori parameter bau pada masing-masing otak-otak ikan disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji sensori parameter bau otak-otak ikan didapatkan nilai tertinggi yaitu 8,13 pada penambahan karagenan 1,5%. Otak-otak ikan tanpa penambahan karagenan (0%) mempunyai nilai terendah yaitu 7,4. Hal ini diduga karena karagenan tidak mempengaruhi bau pada otak-otak ikan. Winarno (2004) menyatakan bahwa aroma makanan dalam banyak hal menentukan enak atau tidaknya makanan bahkan aroma atau bau-bauan lebih kompleks daripada rasa dan kepekaan indera pembauan biasanya lebih tinggi dari indera pencicipan bahkan industri pangan menganggap sangat penting terhadap uji bau karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian apakah produk disukai atau tidak. Aroma makanan menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Aroma makanan juga salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas bahan pangan. Umumnya konsumen akan menyukai bahan pangan jika mempunyai aroma khas yang tidak menyimpang dari aroma normal.

c. Rasa

Hasil uji rasa pada semua otak-otak ikan menggunakan *Kruskal Wallis* diperoleh nilai *Chi-Square* (5,827) < nilai *Chi-Square* tabel (7,815) sehingga dapat disimpulkan perbedaan konsentrasi penambahan karagenan tidak memberikan pengaruh terhadap rasa otak-otak ikan. Jadi parameter rasa tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini diduga karena karagenan tidak mempengaruhi rasa pada otak-otak ikan. Data nilai analisa uji sensori parameter rasa pada masing-masing otak-otak ikan disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji sensori parameter rasa otak-otak ikan didapatkan nilai tertinggi yaitu 8,13 pada penambahan karagenan 1,5%. Otak-otak ikan tanpa penambahan karagenan (0%) mempunyai nilai terendah yaitu 7,46. Rasa pada otak-otak ikan dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terdapat di dalam otak-otak ikan seperti protein. Menurut Suryaningrum *et al.* (2002), cita rasa makanan dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terdapat di dalam makanan seperti protein, lemak, dan karbohidrat yang menyusunnya. Uji rasa lebih banyak melibatkan indra lidah yang dapat diketahui melalui kelarutan bahan makanan dalam kontak dengan syaraf perasa.

d. Tekstur

Hasil uji tekstur pada semua otak-otak ikan menggunakan *Kruskal Wallis* diperoleh nilai *Chi-Square* (11,840) > nilai *Chi-Square* tabel (7,815) sehingga dapat disimpulkan perbedaan konsentrasi penambahan karagenan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tekstur otak-otak ikan. Jadi parameter tekstur menunjukkan perbedaan nyata. Data nilai analisa uji sensori parameter tekstur pada masing-masing otak-otak ikan disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji sensori parameter tekstur otak-otak ikan didapatkan nilai tertinggi yaitu 8,33 pada penambahan karagenan 1%. Otak-otak ikan tanpa penambahan karagenan (0%) mempunyai nilai terendah yaitu 7,4. Hal diduga karena karagenan mampu menghasilkan tekstur yang cukup baik pada otak-otak ikan sehingga teksturnya menjadi lebih kompak. Berdasarkan hasil penelitian Wiraswanti *et al.* (2008), pengaruh perlakuan penambahan karagenan berbeda nyata terhadap produk bakso ikan yang dihasilkan. Hal ini diduga karena karagenan memiliki kemampuan menghasilkan tekstur yang cukup baik. Penggunaan karagenan dimaksudkan untuk memperbaiki tekstur produk. Karagenan mampu melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein, sehingga mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi.

4. KESIMPULAN

Penambahan tepung karagenan dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap stabilitas emulsi, aktivitas air (*Aw*), kekuatan gel, kadar air, kadar abu dan kadar protein otak-otak ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*), dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar lemak. Konsentrasi penambahan tepung karagenan yang menghasilkan nilai stabilitas emulsi terbaik pada otak-otak ikan adalah konsentrasi karagenan 1,5%, dengan kriteria mutu: stabilitas emulsi: 88,80%; *Aw*: 0,86; kekuatan gel: 873,99 g.cm; kadar air: 56,57%; kadar abu: 1,98%; kadar lemak: 2,26% dan kadar protein: 12,95%. Nilai proksimat otak-otak ikan tersebut memenuhi persyaratan mutu SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D., H. B. Hendrick, J. C. Forrest, M. D. Judge and R. A. Merkel. 2001. *Principles of Meat Science*. W. H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Abubakar, T. Suryati dan A. Aziz. 2011. Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Palatabilitas Nugget Daging Itik Lokal (*Anas platyrhynchos*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Agustini, T.W, A.S. Fahmi, U. Amalia. 2006. *Diversification of Fisheries Products*. Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ariyani, F. S. 2005. Sifat Fisik dan Palabilitas Sosis Daging Sapi dengan Penambahan Karagenan. [Skripsi]. Departemen Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arumsari, M. D., YS Darmanto dan P. H. Riyadi. 2013. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Tepung Kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap Karakteristik Pasta dari Ikan Air Tawar, Payau dan Laut. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 2 (5) : 108-117.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. Standar Nasional Indonesia SNI 7757:2013. Otak-otak Ikan. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Candra, F. N., P. H. Riyadi, dan I. Wijayanti. 2014. Pemanfaatan Karagenan (*Euchema cottoni*) sebagai *Emulsifier* terhadap Kestabilan Bakso Ikan Nila (*Oreochromis nilotichus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 3 (1) : 167-176.
- DeFreitas, Z., J.G. Sebranek, D.G. Olson and J.M. Carr. 1997. *Carragenan Effect on Salt-Soluble Meat Proteins in Model Systems*. J. Food Sci. 62 (3): 539-543.

- Nico, M., P. H. Riyadi dan I. Wijayanti. 2014. Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Kualitas Sosis Ikan Kurisi (*Nemipterus* sp.) dan Sosis Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 3 (2) : 99-105.
- Nurjanah, RR. Nitibaskara dan E. Madiyah. 2005. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Fisik Otak-Otak Ikan Sapu-Sapu (*Liposarcus pardalis*). Buletin Teknologi Hasil Perikanan. Vol. VII No. 1.
- Santoso, D. 2007. Pemanfaatan Karagenan pada Pembuatan Sosis dari Surimi Ikan Bawal Tawar (*Colossoma macropomum*). [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saparinto, C. 2011. *Fishpreneurship* Variasi Olahan Produk Perikanan Skala Industri dan Rumah Tangga. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Soekarto, S.T. 1981. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sperisa, D., Fadilah, Rochmadi, Moh. Fahrurrozi dan Wiratni. 2010. Proses Ekstraksi Karagenan Dari (*Eucheuma cottonii*). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN:1411-4216.
- Suryaningrum, D. T., Murdinah dan Arifin, M. 2002. Penggunaan Kappa-Karagenin sebagai Bahan Penstabil pada Pembuatan *Fish Meat Loaf* dari Ikan Tongkol (*Euthynnus pelamys*. L). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia (Edisi Pasca Panen). Vol 8 No 6.
- Van de Velde, F., S.H. Knutsen, A.I. Usov, H.S. Rollema dan A.S. Cerezo. 2002. *1H and 13C High Resolution NMR Spectroscopy of Carrageenans: Application in Research and Industry*. Trends in Food Science and Technology. 13. 73-92.
- Winarno, F. G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarti, Z., Anna C. E. dan Ira W. 2008. Pemanfaatan Karagenan dan Kitosan dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin dan Beku. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. Vol. XI No. 1.
- Wiraswanti, I., A. C. Erungan dan W. Zahiruddin. 2008. Pemanfaatan Karagenan dan Kitosan dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin dan Beku. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yakhin, L. A., J. Santoso dan I. Tirtajaya. 2008. Pengaruh Penambahan Kappa-Karagenan terhadap Karakteristik Bakso Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) dan Bakso Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. Vol. 6. No. 1.