

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KARAGENAN TEHADAP MUTU KEKENYALAN BAKSO IKAN GABUS

Mutemainna Karim dan Dian Nisa Fitri Aspari

Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan (STITEK) Balik Diwa Makassar

Email: mut_stitek@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan terhadap mutu dan kekenyalan bakso ikan gabus. Penelitian menggunakan metode eksperimen dilaksanakan di Laboratorium THP STITEK Balik Diwa, Makassar. Data kimia, fisik dan organoleptik dianalisis statistik menggunakan ANOVA, dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT). Penambahan karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap mutu kimia bakso ikan gabus khususnya pada kadar protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, abu dan kalsium namun tidak berpengaruh nyata ($\alpha > 0,05$) terhadap kadar air dan kandungan vitamin C bakso ikan gabus. Selanjutnya penambahan karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap kekuatan gel, nilai uji-lipat dan uji-gigit, namun tidak berpengaruh nyata ($\alpha > 0,05$) terhadap pH bakso ikan gabus. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) pada parameter kenampakan, rasa dan tekstur, namun tidak berpengaruh nyata ($\alpha > 0,05$) pada parameter warna dan aroma terhadap kesukaan konsumen terhadap bakso ikan gabus. Penambahan tepung karagenan dengan konsentrasi 5 % memberikan pengaruh terbaik terhadap mutu bakso ikan gabus. Karakteristik fisik yaitu memiliki kekuatan gel 3.085,51 Bloom, pH 7,06, nilai uji gigit 5,20 (dapat diterima, agak kenyal), dan nilai uji lipat 5,27 (sedikit retak jika dilipat dua). Nilai organoleptik/hedonik parameter kenampakan 3,73 (netral hingga suka), warna 3,93 (netral hingga suka), aroma 3,67 (netral hingga suka), rasa 4,53 (suka hingga sangat suka) dan tekstur 4,0 (suka).

Kata Kunci : Bakso gabus, mutu kekenyalan, karagenan.

PENDAHULUAN

Bakso salah satu produk olahan yang sangat populer. Banyak orang menyukainya, dari anak-anak sampai orang dewasa. Bakso tidak saja hadir dalam sajian seperti mie bakso atau mi ayam. Bola-bola daging ini juga biasa dijadikan bahan campuran dalam beragam masakan lain, seperti, nasi goreng, mie goreng, cap cay, dan aneka sup. Bakso merupakan produk gel dari protein daging, baik daging sapi, ayam, ikan maupun udang. Setelah dimasak, bakso memiliki tekstur yang kenyal sebagai ciri spesifiknya.

Mutu kekenyalan bakso sangat mempengaruhi daya tarik konsumen untuk mengkonsumsinya selain rasa dan aroma. Demi memperoleh bakso yang memiliki kekenyalan baik

banyak produsen bakso rela memberi berbagai bahan tambahan dalam pembuatannya. Bahkan masih ditemui produsen bakso yang rela menambahkan borak dengan tujuan untuk memperbaiki struktur adonan dan memperbaiki sifat kekenyalan bakso, padahal menurut peraturan pemerintah Nomor 235/Menkes/Per/VI/79 tentang bahan tambahan makanan, boraks dan asam borat termasuk bahan tambahan yang dilarang penggunaannya. Hal ini disebabkan karena senyawa tersebut bersifat toksis sehingga perlu dicari alternatif dari bahan alami untuk mengganti boraks tersebut (Isdiati, 1996).

Bahan alami lainnya yang mempunyai sifat sebagai pengental adalah Karagenan. Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid hasil ekstraksi

rumput laut jenis karaginoFit seperti *EuCheuma* sp., *Chondrus* sp., *Hypnea* sp., dan *Gigartina* sp. Karagenan memiliki banyak manfaat, khususnya dalam industri makanan, diantaranya dapat berfungsi sebagai pembentuk gel, bahan penstabil, pengemulsi, pensuspensi, dan pendispersi (Anggadiredja dkk, 2006).

Ikan gabus adalah ikan air tawar yang rupanya jelek dan baunya juga amis. Ini yang membuat tidak semua orang menyukainya. Padahal, dari segi rasa, ikan ini sangatlah lezat jika dikonsumsi. Tak sulit untuk memperoleh ikan ini, karena mudah ditemukan di pasar-pasar tradisional, bahkan pasar-pasar modern. Jarang orang tahu kalau ikan gabus yang baunya sangat amis, merupakan penghasil albumin yang dibutuhkan untuk kesehatan tubuh.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung Karagenan terhadap mutu kekenyalan bakso ikan gabus.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan April sampai Juli tahun 2015, menggunakan metode eksperimen. Pengolahan dan pengujian organoleptik tingkat kesukaan konsumen terhadap bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan dan Perikanan (STITEK) Balik Diwa Makassar. Selanjutnya analisis mutu fisik dan kimia bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan dilakukan di Laboratorium Biokimia TPHP Politani Pangkep.

Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan-bahan yang dipergunakan pada penelitian ini adalah: Karagenan hasil ekstraksi rumput laut jenis *EuCheuma cottonii*. Ikan gabus diperoleh dari pasar tradisional di kota Makassar. Bahan lain untuk pembuatan bakso gabus, yaitu: tepung tapioka dan bumbu-bumbu berupa garam, merica, dan bawang putih, bawang merah, dan putih telur dan es batu.

Peralatan yang dipergunakan dalam pembuatan bakso gabus adalah: blender, pisau, panci perebusan, wadah plastik, kompor, baskom, timbangan. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisa sample dengan menggunakan timbangan analitik, labu ukur, soxhlet, desikator, botol timbang, penjepit kurs, kurs porselin, destilator, eksikator, neraca analitik, oven listrik, *score sheet* organoleptik.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan serta dilakukan 3 kali ulangan. Variasi penambahan konsentrasi karagenan terhadap berat ikan gabus yang digunakan adalah:

A = Kontrol Tanpa penambahan Karagenan

B = Bakso dengan penambahan tepung Karagenan 2,5%

C = Bakso dengan penambahan tepung Karagenan 5,0%

D = Bakso dengan penambahan tepung Karagenan 7,5%

Analisis Mutu Bakso Ikan Gabus

Analisis Fisik

Dalam analisis fisik bakso gabus dengan penambahan tepung karagenan digunakan: uji kekuatan gel (*gel strength*), kekerasan (*hardness*),

uji pelipatan (*folding test*), dan uji gigit (*teeth cutting test*), serta analisis pH.

Analisis Organoleptik

Sifat organoleptik ini tidak dapat dikenal dengan mudah, dapat dirasakan tetapi sulit untuk dilukiskan. Kesulitannya terletak dalam memilih pernyataan yang tepat secara utuh untuk menjelaskan sifat produk. Analisis organoleptic bakso gabus menggunakan kesukaan (*Hedonic*) terhadap kenampakan, warna, aroma, rasa, dan tekstur. Uji organoleptik menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 15 orang. Bakso yang diuji adalah bakso gabus yang siap untuk dikonsumsi.

Analisis Data Penelitian

Pengujian sifat kimia, fisik, dan organoleptik didasarkan pada variasi penambahan Karagenan pada bakso ikan gabus yang dilakukan tiga kali ulangan. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis Varians (ANOVA) pada taraf uji 5%. Apabila penambahan tepung karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap mutu fisik dan organoleptik bakso ikan gabus, maka dilakukan analisis statistik lanjutan dengan uji DMRT-Duncan pada tingkat kepercayaan ($\alpha : 0,05$) (Hanafiah, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

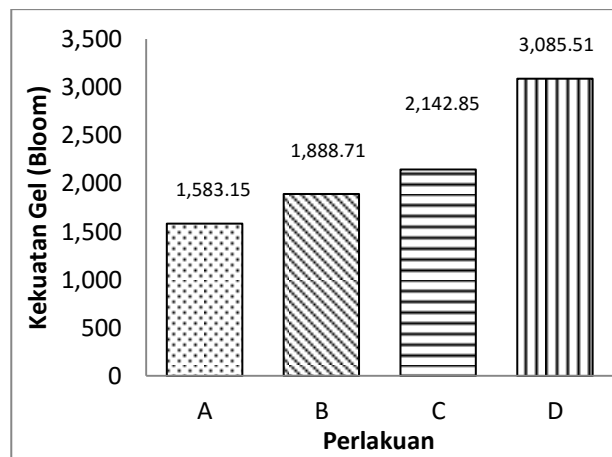
Karakteristik Fisik Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Karagenan

Sifat fisik suatu produk sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Sifat fisik suatu produk juga berpengaruh terhadap kualitas produk dan harga produk. Pembuatan bakso ikan gabus dengan berbagai variasi penambahan tepung Karagenan kemungkinan dapat menyebabkan perubahan sifat fisik bakso ikan gabus yang dihasilkan.

Kekuatan Gel (*Gel Strength*)

Pengujian tingkat kekerasan bakso ikan gabus dilakukan dengan *Lloyd Instrument*. Teknik pengujian dilakukan dengan menentukan gaya maksimum yang diperlukan untuk memecah (*share force*) produk bakso ikan gabus yang telah dimasak. Gaya maksimum (N) disini merupakan gaya maksimum yang diperlukan untuk memberi deformasi pada bakso. Artinya semakin tinggi gaya yang dibutuhkan untuk memecah dengan tingkat kerusakan yang sama, menunjukkan produk produk tersebut semakin keras.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa kekuatan gel bakso ikan gabus semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi penambahan tepung karagenan. Kekuatan gel bakso ikan gabus yang dihasilkan berkisar antara 1.583,15 Bloom (perlakuan A) sampai 3.085,51 Bloom (perlakuan D).



Gambar 1. Kekuatan Gel Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Karagenan Berbeda

Hasil analisis statistik Uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap terhadap kekuatan gel bakso ikan gabus. Pada Tabel 1 terlihat bahwa penambahan tepung karagenan sebanyak 0%, 2,5% dan 5% berpengaruh berbeda

nyata ($\alpha : 0,05$) dengan penambahan tepung karagenan sebanyak 7,5%. Hal ini menunjukkan penambahan tepung karagenan berbanding lurus dengan peningkatan kekuatan gel bakso ikan gabus. Perbedaan kekuatan gel bakso ikan gabus yang dihasil untuk setiap perlakuan disebabkan oleh penambahan tepung karagenan.

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Sifat Fisik-Kekuatan Gel Bakso Ikan Gabus dengan penambahan tepung karagenan berbeda

No	Perlakuan	Kekuatan Gel
1	Fortifikasi Karagenan 0 % (a)	1.583,15±138,527 ^d
2	Fortifikasi Karagenan 2,5 % (b)	1.888,71±84,658 ^d
3	Fortifikasi Karagenan 5,0 % (c)	2.142,85±126,613 ^d
4	Fortifikasi Karagenan 7,5 % (d)	788,47±455,223 ^{abc}

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha : 0,05$)

Kemampuan bakso untuk membentuk struktur yang kompak pada dasarnya disebabkan karena kemampuan daging untuk saling mengikat. Proses pengikatan ini disebabkan oleh panas. Karagenan pada daging dalam kondisi segar tidak menunjukkan kecenderungan untuk saling mengikat (Peranginangin, 1987 *dalam* Dwi, Wiwin. 2008).

Protein daging ikan terutama *myosin* bertanggung jawab atas baik tidaknya pembentukan gel dan emulsi pada produk daging lunak. Agregat-agregat kecil myosin dianggap berperan dalam pembentukan emulsi lemak. Selain itu agregat-agregat ini memiliki kemampuan

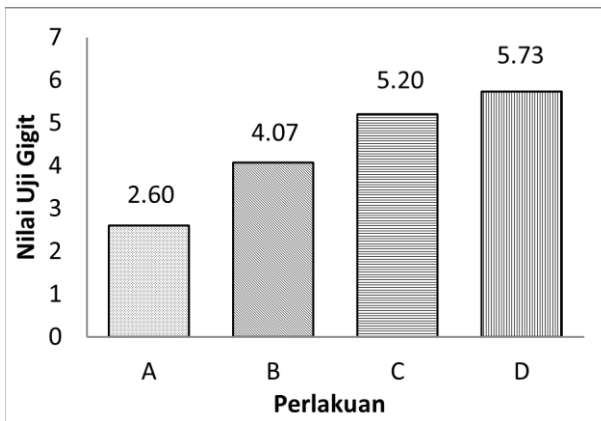
mengembang yang besar pada saat saat dipanaskan serta mengikat semua komponen termasuk air sehingga menentukan konsistensi produk bakso (Schut, 1976 *dalam* Dwi, Wiwin. 2008).

Penambahan garam juga berfungsi untuk meningkatkan kekuatan ionik daging dan melarutkan aktomyosin daging menjadi bentuk sel yang jika dipanaskan dalam waktu tertentu akan membentuk gel yang elastis. Pati dapat dipandang sebagai bahan pengisi atau bahan pengikat gel protein yang sederhana. Pembentukan gel juga dipengaruhi oleh penambahan bahan pengental yang ditambahkan pada bakso yang akan bereaksi dengan pati membentuk struktur yang kompak dan kokoh sehingga tekstur bakso yang terbentuk menjadi kenyal (Fitrial et.al. 2005, *dalam* Dwi, Wiwin. 2008)

Uji Gigit

Kekenyalan mempengaruhi palatabilitas seseorang terhadap suatu produk. Kekenyalan didasarkan pada kemudahan waktu mengunyah tanpa kehilangan sifat-sifat jaringan yang layak. Kekenyalan melibatkan kemudahan awal penetrasi gigi ke dalam bakso, kemudahan mengunyah menjadi potongan yang lebih kecil dan jumlah residu yang tertinggal selama pengunyahan (Lawrie, 2003 *dalam* Sudrajat, G. 2007). Hasil uji Gigit terhadap bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai uji Gigit terhadap bakso ikan gabus yang dihasilkan berkisar antara 2,60 (Lemah) hingga 5,73 (Kenyal dan dapat diterima). Bakso ikan gabus yang



Gambar 2. Hasil Uji Gigit Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Karagenan Berbeda

memiliki sifat kenyal dan dapat diterima adalah pada penambahan tepung karagenan 5% dan 7,5% (perlakuan C dan D).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap hasil uji Gigit (kekenyalan) bakso ikan gabus yang dihasilkan. Hasil uji lanjut dengan DMRT Duncan sebagaimana terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung karagenan berpengaruh berbeda nyata untuk semua perlakuan terhadap nilai uji Gigit bakso ikan gabus yang dihasilkan.

Tabel 2. Hasil Analisis Statistik Nilai Uji Gigit Bakso Ikan Gabus dengan penambahan tepung karagenan berbeda

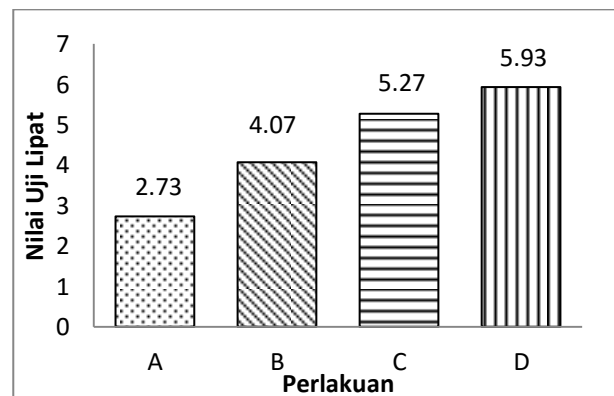
No	Perlakuan	Kadar Vitamin C
1	Fortifikasi Karagenan 0% (a)	2,60±0,507 ^{bcd}
2	Fortifikasi Karagenan 2,5% (b)	4,07±0,594 ^{acd}
3	Fortifikasi Karagenan 5,0% (c)	5,20±0,561 ^{abd}
4	Fortifikasi Karagenan 7,5% (d)	5,73±0,704 ^{abc}

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha : 0,05$)

Penambahan tepung karagenan dapat membantu pembentukan gel yang dapat memperbaiki sifat kekenyalan. Konsistensi pembentukan gel karagenan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tipe dan konsentrasi karagenan dan adanya ion-ion. Karagenan dapat berikatan baik dengan air dan protein sehingga bakso memiliki kekuatan menahan tekanan dari luar dan kembali ke bentuk semula setelah tekanan dihilangkan. Sifat tersebut disebut sifat kenyal.

Uji Lipat (*Folding Test*)

Uji lipat merupakan salah satu pengujian terhadap mutu gel bakso. Tingkat mutu yang digunakan adalah skala 1 sampai 9 (1 = pecah/retak seluruhnya menjadi berkeping-keping jika ditekan dengan kedua jari, hingga 9 = tidak retak jika dilipat empat). Nilai hasil uji lipat (*folding test*) yang diperoleh adalah 2,73 (retak tetapi masih menyatu jika dilipat dua) hingga 5,93 (sedikit retak jika dilipat dua hingga sedikit retak jika dilipat empat).



Gambar 3. Hasil Uji Lipat Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Karagenan Berbeda

Hasil uji lipat terhadap bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan berbeda berkaitan langsung dengan tekstur gel, terutama kekuatan gel. Semakin tinggi nilai uji lipat semakin

baik daya gel produk tersebut. Sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung karagenan pada produk bakso ikan gabus yang dihasilkan memiliki daya/kekuatan gel yang meningkat. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap nilai uji Lipat bakso ikan gabus yang dihasilkan dan hasil uji lanjut dengan DMRT Duncan menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung karagenan sebesar 0% memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan 2,5%, 5% dan 7,5%. Perlakuan penambahan tepung karagenan sebesar 2,5% memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan 5% dan 7,5%. Namun perlakuan penambahan tepung karagenan sebesar 5% tidak memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan 7,5%

Tabel 3. Hasil Analisis Statistik Nilai Uji Lipat Bakso Ikan Gabus dengan penambahan tepung karagenan berbeda

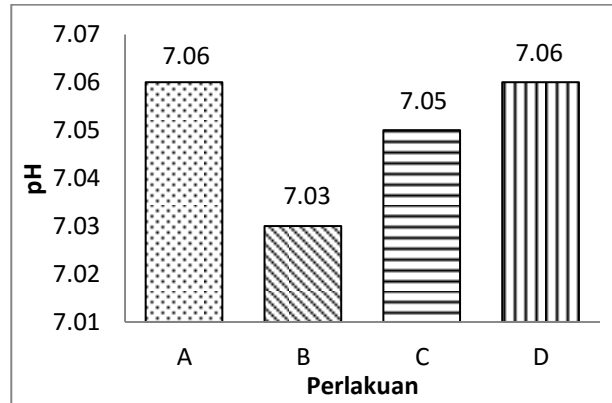
No	Perlakuan	Uji-Lipat
1	Fortifikasi Karagenan 0 % (a)	2,73±1,666 ^{bcd}
2	Fortifikasi Karagenan 2,5 % (b)	4,07±1,033 ^{acd}
3	Fortifikasi Karagenan 5,0 % (c)	5,27±1,033 ^{ab}
4	Fortifikasi Karagenan 7,5 % (d)	5,93±1,033 ^{ab}

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha : 0,05$)

pH

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman bakso ikan gabus yang disebabkan oleh ion hidrogen (H^+). Produk akhir yang mengalami pemasakan dan pengaraman bergantung pada pH daging.

Temperatur tinggi meningkatkan laju penurunan pH sedangkan temperatur rendah menghambat laju penurunan pH (Suparno, 1998 dalam Sudrajat, G. 2007). Nilai rata-rata pH bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. pH Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Karagenan Berbeda

Pada Gambar 4 terlihat bahwa pH bakso ikan gabus berkisar antara 7,03 dan 7,06, yang berarti tingkat keasaman bakso ikan gabus yang dihasilkan berada pada kisaran yang netral. Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung karagenan tidak berpengaruh nyata ($\alpha > 0,05$) terhadap nilai pH bakso ikan gabus.

Mutu Organoleptik Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Karagenan

Uji sensori adalah uji dengan menggunakan indra yang terdapat pada manusia. Disebut uji sensori karena penilaiannya didasarkan pada rangsangan sensorik pada organ indra (Soekarto 1990 dalam Widodo 2008). Uji sensori yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji kesukaan yang meliputi kenampakan, warna, aroma, rasa dan tekstur. Pada Tabel 4 dapat dilihat Hasil perhitungan rata-rata Nilai organoleptik dengan

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Kesukaan (*Hedonik*) terhadap bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan berbeda.

No	Parameter	Perlakuan			
		A	B	C	D
1.	Kenampakan	3,07	3,33	3,73	3,73
2.	Warna	3,60	3,60	3,93	3,80
3.	Aroma	3,73	3,67	4,40	3,80
4.	Rasa	3,93	3,87	4,53	4,60
5.	Tekstur	3,20	3,40	4,00	4,33
Total		17,53	17,87	20,59	20,26
Rata-rata		3,51	3,57	4,12	4,05

Ket. Nilai rata-rata dari 15 panelis

uji kesukaan (*uji hedonik*) bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil uji fisik yang didapatkan sangat signifikan dimana penambahan karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap kekuatan gel, nilai uji-lipat dan uji-gigit, namun tidak berpengaruh nyata ($\alpha > 0,05$) terhadap pH bakso ikan gabus. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan tepung karagenan berpengaruh nyata ($\alpha < 0,05$) pada parameter kenampakan, rasa dan tekstur, namun tidak berpengaruh nyata ($\alpha > 0,05$) pada parameter warna dan aroma terhadap kesukaan konsumen terhadap bakso ikan gabus.

Penambahan tepung karagenan dengan konsentrasi 5 % memberikan pengaruh terbaik terhadap mutu kekenyalan bakso ikan gabus. Karakteristik kimia bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan sebesar 5 % yaitu memiliki kadar air 66,04 %, kadar protein sebesar 11,87 %, kadar lemak sebesar 1,13 %, kadar karbohidrat sebesar 8,59 %, kadar serat kasar

sebesar 9,61 %, kadar Abu sebesar 1,53 %, kadar Vitamin C sebesar 41,63 $\mu\text{g/g}$, kadar kalsium sebesar 827,50 $\mu\text{g/g}$. Karakteristik fisik bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan sebanyak 5 % adalah memiliki kekuatan gel 3.085,51 Bloom, pH sebesar 7,06, nilai uji gigit sebesar 5,20 (dapat diterima, agak kenyal), dan nilai uji lipat sebesar 5,27 (sedikit retak jika dilipat dua). Nilai organoleptik dengan uji hedonik bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan sebesar 5 % memiliki nilai parameter kenampakan 3,73 (netral hingga suka), nilai parameter warna 3,93 (netral hingga suka), nilai parameter aroma sebesar 3,67 (netral hingga suka), nilai parameter rasa sebesar 4,53 (suka hingga sangat suka) dan nilai parameter tekstur sebesar 4,0 (suka).

Saran

Untuk melengkapi karakteristik bakso ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kandungan nutrisi termasuk asam-asam amino esensial dan daya simpan produk baik pada suhu kamar maupun suhu dingin. Dalam

pengolahan bakso ikan gabus juga akan menghasilkan limbah yang perlu dipikirkan pemanfaatannya.

Bakso ikan gabus merupakan suatu produk diversifikasi olahan hasil perikanan yang layak untuk dikembangkan karena selain berfungsi sebagai alternatif kuliner juga dapat berfungsi produk kesehatan.

UCAPAN DAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas dukungannya dalam membiayai kegiatan penelitian kami melalui hibah penelitian pada program penelitian dosen pemula semoga kedepan bisa lebih digalakkan lagi program-program hibah penelitian bagi dosen dan peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

Anggadiredja, dkk, 2006. Rumput Laut (Pembudidayaan, pengolahan dan pemasaran) Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta.

Astuti, N. 2006. Potensi albumin ikan gabus. Identitas Universitas Hasanuddin No. 2 tahun I/

Bangi Isdianti, 1996. Penambahan Karagenan dan Kombinasi dengan Alkali Sebagai Alternatif Pengganti Bleng pada pembuatan Mie Basah. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Wangsa Manggala. Yogyakarta.

Dwi, Wiwin. 2008. Isolasi dan Karakterisasi Natrium Alginant dari Rumput Laut Sargassum sp untuk Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomus commerson*). Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Ensiklopedia Indonesia. 1992. Ensiklopedia Indonesia seri Fauna Ikan. PT Ichtiar Baru Van Hoeve. Jakarta.

Lawang, Tenri. 2013. Pembuatan Dispersi Konsentrat Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Sebagai Makanan Tambahan (Food Supplement). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.

Mestress, C:P. Collona dan A. Buleon. 1998. Characteristic of Starch Network Within Rice Flour Noodles and Mungbean Strach Vermicelli. J.O.F. Food SCL. (53). (1089).

Per/VI/Peraturan Menteri Kesehatan RI: 235/Menkes 1979. Tentang Bahan Tambahan Makanan. Kantor Menteri Kesehatan RI. Jakarta.

Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, 2003. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta

Singgung Wibowo, 2006. Pembuatan Bakso Ikan dan Daging. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sudrajat, G., 2007. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi dan Daging Kerbau dengan Penambahan Karagenan dan Khitosan. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. IPB. Bogor.

Suprayitno, E. 2003. Potensi serum albumin dari ikan gabus. <http://www.kompas.com/kompasceetak/0301/04/jatim/70587.htm> [diakses pada: 9 November 2007].

Jariyah dan B.Helmi Sunarya, 2003. The Effect of Rice Flour and Gluten Addition to Gel Sausage Quality. Seminar PATPI. Yogyakarta.

Sudarmadji S, Haryono B, dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Widodo, Setyo A. 2008. Karakteristik Sosis Ikan Kurisi (*Nemipiterus nematophorus*) dengan Penambahan Isolat Protein Kedelai dan Karagenan pada Penyimpanan Suhu Chiiling dan Freezing. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kleautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Widyaningsih dan Murtini, 2006. Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Wiraswanti, Ira. 2008. Pemanfaatan Karagenan dan Kitosan Dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipiterus nematophorus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin dan Beku. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kleautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.