

**KARAKTERISTIK MUTU BAKSO IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG AGAR-AGAR**

**OLEH
RULINDA**



FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN

UNIVERSITAS RIAU

PEKANBARU

2020

**KARAKTERISTIK MUTU BAKSO IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG AGAR-AGAR**

Oleh:

Rulinda¹⁾, Sumarto²⁾, Dewita²⁾

Email: linda.rulinda@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap mutu bakso ikan gabus. Metode penelitian secara eksperimen yaitu melakukan pembuatan bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar komersial dalam jumlah berbeda. Rancangan penelitian secara rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu tanpa penambahan tepung agar-agar (T₀), penambahan tepung agar-agar 5 g (T₁), 7 g (T₂), 9 g (T₃). Penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar (komersial) berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95% terhadap mutu bakso ikan gabus. Perlakuan tepung agar-agar 9 g merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan karakteristik mutu bakso ikan gabus yang memiliki rupa bulat utuh, rapih, berwarna putih cerah; memiliki aroma dan rasa bakso khas ikan dan agar-agar; dan tekstur kenyal, kompak dan tidak lengket; pada uji lipat terputus menjadi dua bagian (setengah lingkaran), kadar air 69,82%, abu 0,48%, protein 33,60%, lemak 0,15%, karbohidrat 39,60% dan serat kasar 1,60%.

Kata kunci: Bakso, Ikan Gabus, Tepung Agar-Agar

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

QUALITY CHARACTERISTICS OF SNAKEHEAD FISHBALL
(*Channa striata*) WITH THE ADDITION OF AGAR-AGAR FLOUR

By:

Rulinda¹⁾, Sumarto²⁾, Dewita²⁾
Email:linda.rulinda@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding agar-agar flour to the quality of snakehead fishball. The research method used was an experiment in making snakehead fishball with the addition of commercial agar flour in different quantities. The research design was a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 levels of treatment, namely without adding agar-agar flour (T₀), adding agar-agar flour 5 g (T₁), 7 g (T₂), 9 g (T₃). The results showed that the addition of agar-agar (commercial) flour affected significantly at 95% trust rate to the quality of snakehead fishballs. The best treatment is agar-agar flour 9 g in producing quality characteristics of fishball. Fishball has a bright white color; has a distinctive aroma and taste of fish and agar-agar; and chewy texture, cut into two parts (half circle), 69.82% moisture, 0.48% ash, 33.60% protein, 0.15% fat, 39.60% carbohydrates, and 1.60% crude fiber.

Keyword: agar-agar flour, fishball, *Channa striata*

1) Student of the Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau

2) Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan jenis ikan air tawar yang bersifat karnivora namun memiliki banyak manfaat baik dari segi nilai ekonomisnya maupun manfaat dalam bidang kesehatan. Ikan jenis ini dikenal sebagai ikan konsumsi dan banyak ditemui di pasaran. Ikan gabus umumnya didapati pada perairan dangkal seperti sungai dan rawa dengan kedalaman sekitar 40-80 cm dan cenderung memilih tempat yang gelap, berlumpur, berarus tenang, ataupun wilayah bebatuan untuk bersembunyi.

Ikan gabus digemari masyarakat karena mempunyai tekstur daging yang putih dan tebal dengan cita rasa yang khas, serta tidak mempunyai duri selip (Makmur, 2004), namun sebagian masyarakat tidak menyukai ikan gabus dikarenakan bentuknya yang mirip seperti kepala ular sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut (Muflikhah, 2007).

Jenis pengolahan produk perikanan yang dapat dikembangkan dalam bentuk olahan bakso. Bakso merupakan produk pangan yang terbuat dari bahan utama daging yang dilumatkan, dicampur dengan bahan lain, dibentuk bulatan, dan selanjutnya direbus (Tazwir, 1992). Bakso ikan merupakan produk makanan berbentuk bulat, yang diperoleh dari campuran daging ikan.

Penelitian Andi dan Indrati (2017), mengatakan bahwa pada daging ikan gabus tidak ada mengandung serat kasar, sehingga bila diolah lebih lanjut dapat dilakukan penambahan dengan bahan yang mengandung serat kasar yang tinggi.

Berdasarkan hal tersebut peneliti memandang perlu dilakukan

penambahan bahan tepung agar-agar dalam pembuatan bakso ikan gabus sebagai upaya peningkatan kandungan serat kasar pada produk.

Tepung agar-agar juga berperan sebagai alternatif bahan penstabil produk bakso yang cukup aman bagi kesehatan dan juga bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Tepung agar-agar yang digunakan adalah tepung agar komersial yang merupakan hasil pengolahan secara khusus rumput laut jenis *Rhodophyceae*.

Tepung agar-agar dapat diperoleh dari alga merah salah satu jenisnya adalah dari genus *Glacilaria*, *Gelidium*, dan *Gymnograssus*. Tepung agar-agar merupakan pembentuk gel yang paling kuat (Atun, 1996).

Penggunaan tepung agar-agar dalam pembuatan bakso ikan gabus sangat diperlukan untuk peningkatan mutu bakso secara organoleptik dan kandungan serat kasar pada produk. Secara tidak langsung pembuatan bakso ikan dengan penambahan tepung agar-agar dapat bermanfaat bagi kesehatan pencernaan (Anggadiredja *et. al.*, 2006). Namun sampai saat ini belum diketahui pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap mutu bakso ikan gabus.

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik mutu bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar dalam jumlah berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap mutu bakso ikan gabus.

METODE PENELITIAN

Bahan penelitian yang digunakan adalah ikan gabus, tepung tapioka, tepung agar-agar komersial, telur, bawang putih, garam, dan merica dan es batu. Bahan kimia yang di gunakan adalah aquades, asam sulfat, natrium hidroksida, asam borat, asam clorida, Cu kompleks, indicator pp, dan indicator campuran (metil merah dan biru).

Alat penelitian yang digunakan dalam peralatan pembuatan bakso meliputi: pisau, baskom, nampan, sendok, kompor, dandang, lemari es. Aat untuk analisis kimia mencakup: beaker glass, pipet tetes, labu Kjedhal, Erlenmeyer, desikator, cawan porselen, gelas ukur, dan oven serta peralatan pendukung seperti kamera untuk dokumentasi penelitian.

Metode penelitian dilakukan secara eksperimen yaitu melakukan pembuatan bakso dengan penambahan tepung agar-agar komersial dengan jumlah yang berbeda. Rancangan penelitian secara rancangan acak lengkap (RAL) non factorial dengan 4 taraf perlakuan, yaitu tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0), penambahan tepung agar-agar 5g (T_1), tepung agar-agar 7 g (T_2), dan tepung agar-agar 9 g (T_3). Percobaan di ulang sebanyak tiga kali, sehingga jumlah satuan percobaan yaitu 12 unit.

Prosedur pembuatan bakso ikan dengan penambahan tepung agar-agar (Astuti, 2009)

- Ikan gabus disiangi dan dibersihkan bagian sisik/kulit, isi perut, insang.
- Daging ikan gabus diambil dengan cara difillet dan kemudian di cuci hingga bersih.

- Daging ikan digiling menggunakan penggiling hingga menjadi halus dan homogen.
- Daging ikan disiapkan sesuai masing-masing formulasi bahan perlakuan penelitian (Tanpa tepung agar-agar, tepung agar-agar 5g, 7g dan 9g.
- Bahan adonan bakso diaduk hingga homogen, kemudian dicetak membentuk bulatan (tangan).
- Hasil cetakan bulatan bakso dimasukkan kedalam air suhu 85-100 °C sampai bakso mengapung.
- Bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar jumlah berbeda dapat dianalisis lebih lanjut.

Formulasi bahan pembuatan bakso ikan gabus dengan penambahan agar-agar komersial dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi bahan pembuatan bakso ikan gabus dengan penambahan agar komersial

Bahan (gram)	Perlakuan			
	T_0	T_1	T_2	T_3
Daging ikan gabus (g)	250	250	250	250
Tepung Agar-agar (g)	0	5	7	9
Tapioka (g)	50	50	50	50
Es batu (g)	50	50	50	50
Bawang putih	15	15	15	15
Garam (g)	15	15	15	15
Gula Pasir (g)	12.5	12.5	12.5	12.5
Telur (g)	50	50	50	50
Merica (g)	1,5	1,5	1,5	1,5
Soda kue (g)	0,1	0,1	0,1	0,1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Organoleptik

Hasil analisis mutu organoleptik bakso ikan gabus

dengan penambahan agar-agar komersial dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai mutu organoleptik bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar.

Perlakuan	Parameter			
	rupa	aroma	tekstur	Rasa
T ₀	5,80 ^a	7,21 ^b	5,32 ^a	6,25 ^c
T ₁	5,96 ^a	7,10 ^b	5,86 ^b	5,95 ^c
T ₂	6,76 ^b	6,49 ^a	6,09 ^{bc}	5,68 ^b
T ₃	6,80 ^b	6,49 ^a	6,21 ^c	5,25 ^a

T₀= tanpa tepung agar-agar; T₁= tepung agar-agar 5g; T₂= tepung agar-agar 7g dan T₃= tepung agar-agar 9g.

Nilai rupa

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh terhadap penilaian rupa organoleptik bakso ikan gabus.

Hasil Analisis variansi (Anova) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata terhadap rupa bakso ikan gabus dengan nilai $F_{hitung} (585,33) > F_{tabel} (4,07)$ pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T₀) dan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T₁) memiliki kesamaan hasil dan perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T₂) dan tepung agar-agar 9 gram (T₃). Perlakuan T₂ dan T₃ juga memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian rupa bakso ikan gabus.

Pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap rupa bakso ikan gabus berpengaruh pada karakteristik fisik bakso yang terbentuk. Hasil penelitian pada penambahan tepung agar-agar memberikan karakteristik

rupa bakso ikan gabus yang lebih baik, dengan membentuk bakso ikan yang lebih utuh dan kompak, rupa yang menarik, dengan warna putih cerah merata. Hal ini diduga penggunaan tepung agar-agar dapat membentuk bakso yang lebih kompak dan memiliki warna yang lebih menarik (putih cerah). Penilaian rupa bakso ikan gabus memiliki penilaian penting untuk menentukan karakteristik mutu bakso secara organoleptik.

Hal ini didukung pernyataan Nur'aini (2013) yang menjelaskan bahwa rupa suatu produk merupakan parameter organoleptik yang penting dalam menentukan karakteristik suatu produk. Sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna atau kenampakan merupakan faktor awal dalam menentukan karakteristik produk makanan.

Penilaian rupa bakso ikan gabus semakin baik seiring dengan peningkatan pemberian tepung agar-agar, hal ini diduga penggunaan bahan baku ikan memiliki daging yang putih dan penggunaan tepung agar-agar yang bersifat semakin mengkilap atau cemerlang. Penelitian ini didukung oleh Karim dan Aspari (2015), yang menjelaskan bahwa pembentukan kenampakan suatu produk pangan dipengaruhi dari beberapa faktor antara lain: warna daging sebagai bahan baku, bahan-bahan pendukung pengolahan pangan yang digunakan (Sunarlim, 1992).

Nilai aroma

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan

pengaruh terhadap penilaian aroma organoleptik bakso ikan gabus.

Hasil Analisis variansi (Anova) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata terhadap aroma bakso ikan gabus dengan nilai F_{hitung} (10,20) $> F_{tabel}$ (4,07) pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0) dan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T_1) memiliki kesamaan hasil dan perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) dan tepung agar-agar 9 gram (T_3). Perlakuan T_2 dan T_3 juga memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian aroma bakso ikan gabus.

Pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap aroma bakso ikan gabus berpengaruh pada karakteristik aroma bakso yang terbentuk. Hasil penelitian pada penambahan tepung agar-agar dapat menurunkan karakteristik aroma ikan gabus pada produk bakso yang dihasilkan.

Hal ini diduga penggunaan tepung agar-agar dapat membentuk aroma baru pada bakso yang menggunakan bahan baku ikan gabus. Ciri khas bakso ikan dengan penambahan tepung agar-agar yang dikehendaki yaitu memiliki kombinasi aroma ikan gabus dan aroma agar-agar.

Peningkatan tepung agar-agar yang digunakan dapat menurunkan aroma ikan pada produk bakso yang dihasilkan, hal ini dapat disebabkan oleh penambahan jenis bahan-bahan pembuatan bakso ikan seperti: tepung tapioka, telur, merica, soda

kue, bawang putih, serta tepung agar-agar komersial dengan rasa tertentu (vanilla).

Penelitian Gultom *et al.* (2015) melaporkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh nyata terhadap aroma produk makanan.

Nilai rasa

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh terhadap penilaian rasa organoleptik bakso ikan gabus.

Hasil Analisis variansi (Anova) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata terhadap rasa bakso ikan gabus dengan nilai F_{hitung} (31,89) $> F_{tabel}$ (4,07) pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0) dan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T_1) memiliki kesamaan hasil dan perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) dan tepung agar-agar 9 gram (T_3). Perlakuan T_2 berpengaruh nyata dengan yang lain dan T_3 juga berpengaruh nyata dengan yang lain.

Pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap rasa bakso ikan gabus berpengaruh pada karakteristik rasa bakso yang terbentuk. Hasil penelitian pada penambahan tepung agar-agar dapat menurunkan karakteristik rasa ikan gabus pada produk bakso yang dihasilkan.

Hal ini penggunaan tepung agar-agar dapat membentuk rasa baru pada bakso yang menggunakan bahan baku ikan gabus. Ciri khas

bakso ikan dengan penambahan tepung agar-agar yang dikehendaki yaitu memiliki kombinasi aroma ikan gabus dan aroma agar-agar.

Parameter rasa juga dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, jumlah bahan dan interaksi dengan rasa yang lain. Penelitian (Abdullah, (2005) melaporkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh nyata terhadap rasa produk makanan semakin banyak jumlah tepung agar-agar yang ditambahkan semakin membuat rasa ikan berkurang.

Nilai tekstur

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh terhadap penilaian tekstur organoleptik bakso ikan gabus.

Hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar komersial berpengaruh sangat nyata pada tingkat kepercayaan 95% terhadap tekstur bakso ikan gabus. Hal ini dapat dilihat dari F hitung (21,51) > F table 0.05 (4.07) maka H_0 ditolak. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0) berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T_1) memiliki kesamaan pada penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) namun berbeda sangat nyata pada perlakuan penambahan tepung agar-agar 9 gram (T_3).

Pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap tekstur bakso ikan gabus berpengaruh pada karakteristik tekstur bakso yang terbentuk. Hasil penelitian pada penambahan tepung agar-agar dapat menaikkan karakteristik tekstur bakso ikan gabus yang dihasilkan.

Hal ini diduga penambahan tepung agar-agar pada bakso ikan

gabus dapat membentuk ciri khas bakso yang memiliki tekstur kenyal, kompak dan tidak lengket.

Peningkatan tepung agar-agar yang ditambahkan pada bakso ikan gabus dapat menaikkan Penilaian tekstur baksi ikan gabus yang dihasilkan hal ini dapat disebabkan oleh gel yang terdapat pada tepung agar-agar . Semakin banyak tepung agar-agar yang digunakan , akan mengurangi tingkat kekerasan dari bakso. Hal ini sesuai dengan penelitian Hardoko (1994), daging ikan sebagai bahan utama pembuatan bakso merupakan sumber protein myofibril yang membentuk gel.

Uji Lipat (Folding test)

Hasil penelitian pada uji lipat bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai uji lipat bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar

Ulangan	Perlakuan			
	T_0	T_1	T_2	T_3
1	1,0	2,0	2,0	3,0
2	1,0	2,0	3,0	3,0
3	2,0	1,0	2,0	2,0
Rerata	1,30 ^a	1,60 ^a	2,30 ^b	2,60 ^b

Hasil penelitian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh terhadap penilaian uji lipat bakso ikan gabus.

Hasil Analisis variansi (Anova) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata terhadap uji lipat bakso ikan gabus dengan nilai F_{hitung} (6,21) > F_{tabel} (4.07) pada tingkat

kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0) dan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T_1) memiliki kesamaan hasil uji lipat dan perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) dan tepung agar-agar 9 gram (T_3). Perlakuan T_2 dan T_3 juga memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian uji lipat bakso ikan gabus.

Pengaruh penambahan tepung agar-agar terhadap uji lipat bakso ikan gabus berpengaruh pada karakteristik fisik bakso yang terbentuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar dapat meningkatkan karakteristik uji lipat bakso ikan gabus. Hal ini diduga penggunaan tepung agar-agar dapat membentuk dan meningkatkan kekuatan gel pada bakso yang menggunakan bahan baku ikan gabus.

Hasil uji lipat terhadap bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar berkaitan langsung dengan tekstur gel, terutama kekuatan gel. Semakin tinggi nilai uji lipat semakin baik daya gel produk tersebut. Sehingga semakin tinggi jumlah tepung agar pada produk bakso ikan gabus yang dihasilkan memiliki daya/kekuatan gel yang meningkat.

Lee (1984), menyatakan bahwa uji lipat dengan nilai tiga menunjukkan tingkat elastisitas cukup baik dan nilai empat elastisitasnya sangat baik. Pada perlakuan T_4 penambahan tepung agar 9 g memiliki tingkat elastisitas yang lebih baik daripada perlakuan

lainnya, sedangkan pada perlakuan T_0 (kontrol) memiliki tingkat elastisitas yang paling rendah.

Nilai elastisitas pada bakso ikan gabus semakin tinggi disebabkan komponen karagenan pada tepung agar-agar, yang dapat membentuk gel lebih kuat. Menurut *et al.* (2009) karagenan dapat membentuk gel yang kuat, karagenan dapat berfungsi sebagai pengikat dan *flocculating agent*. Karagenan termasuk senyawa hidrokoloid yang banyak digunakan untuk meningkatkan sifat-sifat tekstur dan kestabilan pada produk pangan yang banyak mengandung air.

Nilai kimia

Kadar air

Hasil analisis mutu kimia bakso ikan gabus dengan penambahan agar-agar komersial dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai kimia bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar.

Kadar (%)	Perlakuan			
	T_0	T_1	T_2	T_3
Air	66,64 ^a	68,43 ^b	69,46 ^c	69,82 ^c
Abu	0,21 ^a	0,29 ^b	0,34 ^b	0,48 ^c
Protein	30,40 ^a	31,69 ^a	33,74 ^b	36,60 ^b
Lemak	0,20 ^b	0,15 ^a	0,12 ^a	0,11 ^a
KH	35,72 ^a	36,37 ^a	37,61 ^b	39,60 ^c

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh pada nilai kadar air bakso ikan gabus hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata pada penilaian kadar air bakso ikan gabus

dengan nilai $F_{hitung}(169,54) > F_{tabel}(4.07)$ pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa an T_3 berbeda nyata terhadap perlakuan T_0 , T_1 dan T_2 pada tingkat kepercayaan 95 %.

Kadar air merupakan kandungan penting dalam suatu bahan pangan dan hampir setiap pangan mengandung kadar air. Kadar air sangat mempengaruhi daya tahan pangan. Karena apabila suatu pangan memiliki kadar air yang tinggi maka pangan tersebut cepat mengalami kerusakan, oleh karena itu penting suatu pengolahan untuk mempertahankan pangan agar tidak mudah rusak. Penilaian kadar air pada produk bakso ikan gabus bertujuan untuk mengetahui batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (Suprapti, 2003).

Hasil analisis variansi menunjukkan peningkatan kadar air pada setiap perlakuan. Tepung agar dari rumput laut jenis *Glacilaria* sp memiliki kandungan air sebesar 89,91%, selain itu tepung agar juga mempunyai kemampuan mengikat air yang baik, sehingga selama pemasakan kadar air dapat dipertahankan.

Kenaikan kadar air pada bakso ikan gabus disebabkan oleh penambahan tepung agar-agar yang semakin tinggi. Semakin tinggi jumlah tepung agar yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar airnya (Chaidir, 2007). Hal ini disebabkan tepung agar-agar mempunyai sifat hidrokoloid yaitu kemampuan menyerap air yang tinggi yaitu pada saat pengadonan (penambahan es batu) dan pada saat perebusan.

Nilai kadar abu

Hail penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh pada nilai kadar abu bakso ikan gabus hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata pada penilaian kadar abu bakso ikan gabus

Hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa F hitung (96.98) > F table 0.05 (4.07) maka H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0) berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram(T_1) dan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) memiliki kesamaan hasil dan perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 9 gram(T_3). Perlakuan T_1 dan T_2 juga memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian kadar abu pada bakso ikan gabus.

Kadar abu merupakan sisa hasil pembakaran zat anorganik dari bahan organik yang diabukan dalam tungku pengabuan. Kadar abu juga menentukan ada tidaknya zat mineral dalam suatu bahan pangan. Analisa kadar abu pada bakso instan ikan gabus bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan mineral yang dihasilkan. Uji kadar abu yang menggunakan metode langsung cara kering, ditandai dengan penggunaan suhu tinggi dan oksigen. Pengabuan kering adalah destruksi komponen organik sampel dengan suhu tinggi dalam tanur pengabuan (furnace)

tanpa terjadi nyala api sampai terbentuk abu berwarna putih keabuan dan berat konstan tercapai. Oksidator disini berupa oksigen dan menghasilkan residu berupa total abu. Residu yang didapatkan merupakan total abu dari suatu sampel .(Andarwulan, 2011).

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kadar abu pada setiap perlakuan antara 0,21-0,48%, hal ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah tepung agar-agar yang ditambahkan. Pernyataan ini sesuai dengan Soegiharto (1978) yang menyatakan kandungan abu pada tepung agar yang berasal dari rumput laut *Glacirallia* sebesar 14,18%. Kadar abu produk bakso sudah memenuhi standar SNI untuk produk bakso (SNI No. 01-3818-1995), yaitu kadar abu maksimal 3%. Kadar abu yang dihasilkan produk bakso juga merupakan hasil sisa pembakaran mineral anorganik dari ikan gabus. ikan. Hal ini sesuai pernyataan Suprayitno (2006), bahwa ikan gabus mengandung mineral berupa mineral Zn.

Nilai kadar protein

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh pada nilai kadar protein bakso ikan gabus hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata pada penilaian kadar abu bakso ikan gabus Hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa $F_{hitung} (25.57) > F_{table} 0.05 (4.07)$ maka H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung

agar-agar (T_0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T_1) dan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) memiliki kesamaan hasil dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 9 gram (T_3). Perlakuan T_1 dan T_2 juga memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian kadar protein pada bakso ikan gabus.

Protein merupakan salah satu pembentuk energi, zat pembangun dan zat pengatur bagi tubuh. Protein merupakan senyawa organik yang banyak dijumpai pada hewan, salah satunya ikan gabus. Ikan gabus merupakan ikan air tawar yang mempunyai kadar protein yang cukup tinggi yaitu 25,1%. Analisa protein dilakukan untuk mengetahui berapa banyak kandungan kadar protein yang dihasilkan dari produk bakso instan ikan gabus, karena protein merupakan komponen yang mudah rusak, setelah beberapa proses pengolahan.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein bakso ikan gabus yang dihasilkan. Kadar protein bakso ikan gabus setiap perlakuan berkisar antara 30-33%. Hal ini sudah memenuhi standar nasional Indonesia untuk produk bakso ikan gabus. Kandungan protein bakso tersebut berasal dari ikan gabus itu sendiri ,dimana kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan kandungan protein ikan tawar lainnya.Hal ini sesuai pernyataan suprayetno (2006), protein ikan gabus segar mencapai 25%. Jumlah ini sangat tinggi dibandingkan sumber protein hewan lainnya.

Nilai kadar lemak

Hail penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh pada nilai kadar lemak bakso ikan gabus hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh nyata pada penilaian kadar lemak bakso ikan gabus

Hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa $F_{hitung} (35.78) > F_{table} 0.05 (4.07)$ maka H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0) berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T_1) dan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) memiliki kesamaan hasil dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 9 gram (T_3). Perlakuan T_1 , T_2 dan T_3 juga memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian kadar pada bakso ikan gabus.

Lemak merupakan salah satu kandungan kimia yang tidak larut dalam air, umumnya lemak terdapat pada hewan maupun tumbuhan. Lemak merupakan salah satu kandungan yang menjadi salah satu penyimpanan cadangan makanan bagi makhluk hidup. Selain itu, lemak juga merupakan sumber energi yang efektif yang sangat penting bagi tubuh (Sudarmdji, 1997).

Pengujian kadar lemak untuk mengetahui berapa banyak kandungan lemak pada bakso ikan gabus. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar

lemak bakso ikan gabus yang dihasilkan. Kadar lemak bakso ikan gabus setiap perlakuan berkisar antara 0,15 -0,20% sudah sesuai dengan SNI 01-3819-1995. Menurut SNI 01-3819-1995 batas maksimum dari kadar lemak bakso ikan adalah 1%.

Hal ini dipengaruhi rendahnya lemak pada tepung agar-agar dan ikan gabus, sehingga lemak yang dihasilkan rendah. Pernyataan ini juga sesuai dengan Suprayitno (2006), bahwa kadar lemak ikan gabus lebih rendah dibandingkan dengan jenis ikan lainnya

Nilai karbohidrat

Hail penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh pada nilai kadar karbohidrat bakso ikan gabus hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh nyata pada penilaian kadar karbohidrat bakso ikan gabus

Hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa $F_{hitung} (47.76) > F_{table} 0.05 (4.07)$ maka H_0 ditolak pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T_0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T_1) dan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T_2) berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 9 gram (T_3). Perlakuan T_1 dan T_2 memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian kadar pada bakso ikan gabus.

Tepung agar memiliki kandungan karbohidrat yang cukup

tinggi yaitu 10,51% (Soegiharto,1978).

Tapioka merupakan pati sebagai salah satu bentuk karbohidrat. Semakin besar penambahan tepung tapioka menyebabkan semakin tinggi karbohidratnya karena tepung tapioka merupakan sumber karbohidrat (Fatriani, 2003). Karbohidrat dihasilkan oleh tumbuhan dan merupakan sumber energi utama dalam makanan yang mengandung sekitar separuh dari total kalori. Karbohidrat tersusun atas karbon, hydrogen, dan oksigen pada rasio C:O:H₂ (Gallagher 2008 dalam Handry, 2007). Menurut Wnherlina (2003) dalam Anisah (2011), bahwa tujuan penambahan karbohidrat pada bahan pangan adalah memperbaiki warna fisik bahan pangan serta menambah nilai gizi pada bahan pangan itu sendiri.

Nilai serat kasar

Nilai rata-rata kadar serat kasar bakso ikan gabus yang ditambahkan tepung agar-agar komersial dapat dilihat pada Tabel 5.

Ulanga	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
n				
1	1,45	1,47	1,55	1,62
2	1,44	1,48	1,54	1,59
3	1,45	1,45	1,47	1,60
Rerata	1,45 ^a	1,47 ^a	1,55 ^b	1,60 ^b

Hasil penelitian pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar memberikan pengaruh nilai kadar serat kasar pada bakso ikan gabus hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa penambahan tepung agar-agar berpengaruh sangat nyata pada penilaian kadar abu bakso ikan gabus

Hasil analisis variansi (Anava) menunjukkan bahwa F hitung (88.65) > F_{table} 0.05 (4.07) maka H₀ ditolak pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung agar-agar (T₀) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 5 gram (T₁) dan penambahan tepung agar-agar 7 gram (T₂) memiliki kesamaan hasil dengan perlakuan penambahan tepung agar-agar 9 gram (T₃). Perlakuan T₀ dan T₁ juga memiliki kesamaan hasil dari aspek penilaian kadar serat pada bakso ikan gabus.

Kandungan serat kasar pada bakso tersebut berasal dari tepung agar-agar yang diolah dari jenis rumput laut jenis *Glacilaria* sp. dimana kandungan serat kasar jenis rumput laut ini mencapai 2,16% (Prinestasari dan Amalia, 2005).

Salah satu bahan pangan yang mempunyai keistimewaan dalam kandungan serat pangan adalah rumput laut. Serat pangan rumput laut terletak pada alginat, agar dan karaginan. Serat pangan, khususnya yang bersifat larut telah diketahui berperan penting dalam menurunkan kadar kolesterol plasma. Dan serat kasar merupakan substrat bagi pertumbuhan komunitas bakteri di dalam usus besar yang sejauh ini, baik jenis bakteri dan pola fermentasinya di dalam usus besar belum diketahui (Muchtadi, 2011).

Menurut Sudiono (2017), mengatakan serat terdapat pada bahan pangan tidak tercerna mempunyai sifat positif bagi gizi dan metabolisme. Serat makanan merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses

hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus. Pangan yang berserat tinggi memiliki efek yang lebih menguntungkan daripada suplemen serat dalam pencegahan dan penanganan penyakit kronik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan tepung agar-agar komersial dapat meningkatkan nilai mutu dari bakso ikan gabus yang dihasilkan. Penambahan tepung agar-agar 9 g merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan karakteristik mutu bakso ikan gabus yang memiliki rupa bulat utuh, rapih, berwarna putih cerah; memiliki aroma dan rasa bakso khas ikan dan agar-agar; dan tekstur kenyal, kompak dan tidak lengket; pada uji lipat terputus menjadi dua bagian (setengah lingkaran), kadar air 69,82%, abu 0,48%, protein 33,06%, lemak 0,15%, karbohidrat 39,60% dan serat kasar 1,60%.

Dari hasil penelitian disarankan pada pengolahan bakso ikan gabus (*channa striata*) sebaiknya dipakai jumlah tepung agar-agar komersial sebanyak 9 g atau lebih untuk semakin meningkatkan kadar serat pangan dan untuk selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan bakso ikan gabus dengan penambahan tepung agar-agar komersial.

DAFTAR PUSTAKA

Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik bakso dengan Penambahan Tepung Tempe.

Skripsi. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian : Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal : 5-12

Afriwanty. 2008. Mempelajari Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Karakteristik Fisik Surimi Ikan Nila. IPB. Bogor.

Almatsier, S.(2004).Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. PT Dian Rakyat, Jakarta.

Andi Noor Asikin dan Indrati Kusumaningrum. 2017. Edible portion dan kandungan kimia ikan gabus (*Channa striata*) hasil budidaya kolam di Kabupaten kutai kartanegara,kalimantan timur. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan universitas Mulawarman. Samarinda.

Anggadiredja, J.T., A. Zatnika., H. Purwoto., dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. PT Penebar Swadaya, Jakarta.

Ariyadi, S. 2004. Pembuatan Dodol Rumput Laut. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Astawan, M. 2007. Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan. PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.

Astawan, M., S. Koswara., dan F. Herdiani. 2004. Pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) untuk meningkatkan kadar iodium dan serat pangan pada selai dan dodol. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XV (1) : 61-69

- Astuti, E.F. 2009. Pengaruh jenis tepung dan cara pemasakan terhadap Mutu Bakso dari Surimi Ikan Hasil Tangkapan Samping(HTS). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Aswar. 2005. Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*). Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan.
- Badar Standarisasi Nasional. 1995. Bakso Ikan. SNI 01-3819-1995. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Budianto A K 2009. Pangan, Gizi, dan Pembangunan Manusia Indonesia: Dasar- Dasar Ilmu Gizi, Malang: UMM Press 1-16
- deMan, M John. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung : ITB
- Distantina, S., Fadilah, Danarto, Y.C., Wiratni, & Fachrurrozi M. 2009. Pengaruh kondisi proses pada pengolahan *Eucheuma cottonii* terhadap rendemen dan sifat gel karaginan. *Ekuilibrium* (8): 35–40.
- Erlina, M. D., Tazwir dan A. Farida. 1984. Studi Pembuatan Bakso Ikan Dari Campuran Daging Cucut (*Carcharhinus gladius*) dan Jangilus (*Istiophorus gladius*) pada Penyimpanan Suhu Rendah. Laporan Penelitian Teknologi Perikanan. Balai Penelitian Teknologi Perikanan. Jakarta. Hal : 42-47
- FAO. 2000. Species Fact Sheet: *Channa striata* (Bloch, 1793). FAO Fisheries & Aquaculture. <http://www.fao.org/fishery/>
- species. Serial online 2000—2008. 2 pp. Penelitian Perikanan dan Kelautan. Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Gadjah Mada. hlm. 1—10.
- Gallagher Dalam Handry, 2007, Uji Karbohidrat pada bahan pangan. Gramedia pustaka. Jakarta
- Hardoko. 1994. Pembuatan Fish Cake (Kamaboko) dari Daging Ikan Tengiri dengan Tepung Gandum dan Tepung Sagu. Buletin Ilmiah Perikanan. Faperik Unibraw Malang, III :p.63-72.
- Irfan, M. 2013. Respon bawang merah (*Allium ascalonicum L*) terhadap zat pengatur tumbuh dan unsur hara. *Jurnal Agroteknologi*. 3(2): 35-40.
- Jurnal Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9(2):22-33. Kontaminan. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Kuettner, E. B. 2002. The Active Principle of Garlic at Atomic Resolution, *J. Biol. Chem.*(48): 277-279.
- Keeton JT. 2001. Formed and Emulsion Product. Di dalam: A. R. Sham (Ed). *Poultry Meat Processing*. Botta Raton: CRC Press.
- Lee CM. 1984. Surimi process technology. *Food Technology* 38(11): 69-80.
- Lim, K.K.P. dan Ng, P.K.L. 1990. Snakeheads (Pisces: Channidae): Natural History, Biology and economic Importance. Department of Zoology, National University of Singapore. <http://www.snakeheads.org>. Serial online 2001—2006. 22 pp.

- Lisdiana. 1998. Waspada Terhadap Kelebihan dan Kekurangan Gizi. Trubus Agriwidya: Ungaran.
- Makmur, S. 2004. Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch) Di Daerah Banjiran Talang Fatima DAS Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia
- Meilgaard, M., Civille G.V., Carr B.T. 2000. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Muchtadi, D. 2011. Karbohidrat Pangan dan Kesehatan. Alfabeta, Bandung.
- Muflikhah, N. 2007. Domestikasi Ikan Gabus (*Channa striata*). Prosiding Seminar Nasional Tahunan IV Hasil
- Mustafa, A., H. Sujuti, N. Permatasari, and M. A. Widodo. 2013. Determination Of Nutrient and Amino Acid Composition Of Pasuruan *Channa striata* Extract.
- Muthmainnah D, Nurdawati S, dan Aprianti S. 2013. Budidaya ikan gabus (*Channa striata*) dalam wadah karamba di rawa lebak. Prosiding Insinas. 29-30 November. Bandung. 319-323.
- Ng, P. K. L. dan Lim, K. K. P. 1990. Snakeheads (Pisces; Channidae) natural history, biology and economic importance. *Essays in Zoology* : 127 – 152.
- Nur'aini, H. 2013. Variasi penggunaan bahan pengenyal terhadap karakteristik permen tradisional pulp kakao (*Theobroma cacao*). *Jurnal Agroindustri*, 3(2), 71-76.
- Nurilmala, M, M. Wahyuni, H. Wiratmaja. 2006. Perbaikan Nilai Tambah Limbah
- Oktavia. Y. 2011. Pemanfaatan limbah ikan gabus (*Channa striata*) menjadi silase. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas sriwijaya, Indralaya.
- Pomeranz Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. Second Edition. Academic Press. New York.
- Princestasari, L. D. dan L. Amalia. 2015. Formulasi rumput laut *Glacilaria sp.* dalam pembuatan bakso daging sapi tinggi serat dan iodium. *Jurnal Gizi Pangan* 10 (3): 185 – 196.
- Puspitasari dan Sofianggiya. 2012. Uji Kadar Protein Dan Organoleptik TapeSingkong (Manihot utilisima) Dengan Penambahan Sari Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Dan Dosis Ragi Yang Berbeda. Surakarta: Skripsi FKIP Biologi.
- Pustaka Swallow Globe, 2009. Eksotika Agar-agar Ragam Minuman Segar Aneka Es Campur dan Minuman Hangat dari Agar-agar. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Rawati. 2008. Modul pengujian mutu 1. Diploma IV PDPPTK VEDCA. Cianjur
- Sunarlim, R. 1992. Karakteristik mutu bakso daging sapi dan pengaruh penambahan natrium klorida dan natrium tripolifosfat terhadap perbaikan mutu. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Cipta. Jakarta.
- Soeseno, S. 1988. Budidaya ikan dan udang dalam tambak. PT. Gramedia. Djakarta; 179 hal.

- Soekarto. 2002. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Sudarmadji, S., B. Haryana, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Suprapti. 2003. Teknologi Pengolahan Pangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Suprayitno, E. 2003. Penyembuhan Luka dengan Ikan Gabus, Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang
- Suzuki T. 1981. Fish and Krill Protein in Processing Technology. London: Applied Science Publishing. Ltd.
- Tjahjo, D.W.H. & Purnomo, K. 1998. Studi Interaksi Pemanfaatan Pakan Alami antara Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*), Betok (*Anabas testudineus*), Mujair (*Oreochromis mossambicus*), Nila (*O. niloticus*) dan Gabus (*Channa striata*) di Rawa Taliwang. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Pusat Riset Perikanan Budidaya. IV(3): 50—59.
- Uchida, K. & Fujimoto, M. 1933. Life History and Method of the Corean Snake-Head Fish, *Ophiocephalus argus*. Bulletin of the fishery Experiment Station of the Government-General of Chosen No. 3 (Series C. No. 1). p. 89—91
- Weber, M. & Beaufort, L.F.D. 1922. The Fishes of the IndoAustralian Archipelago. Vol IV. p 312—330.
- Weber, M. and L.F.D. Beaufort. 1922. The Fishes of the Indo-Australian Archipelago. E. J. Brill Ltd. Leiden.
- Wee KL. 1982. The Biology and Culture of Snakeheads. Recent Advances in Aquaculture, Westview Press, Boulder, Colorado
- Wibowo, S. 2005. Pembuatan Bakso Daging dan Bakso Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wibowo. 1999. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Ikan. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Winarno, F. G. & T. S. Rahayu. 1994. Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Tulang Ikan Tuna (*thunnus* sp) Menjadi Gelatin Serta Analisis Fisika-Kimia.
- Winarno, F. G. 1992. Pangan, Gizi, Teknologi, dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 1997. *Flavor Bagi Industri Pangan*. Bogor : M-Biro Press.
- Wnherlina., Dalam Anisah 2011, Laporan Praktikum Biokimia Pangan Karbohidrat. Diterbitkan 13 Apr 2013