

Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Kimia Bakso Ikan Hiu Dengan Variasi Penambahan Bubur Sawi Hijau dan Tepung Tapioka

Antioxidant Activity and Chemical Characteristics of Shark Fish Meatball with Various Adding Green Mustard Pure and Tapioca Flour

Anna Mardiana Handayani^{#1}, Yani Subaktilah, Aulia Brilliantina, Artika Mayasari

[#]Politeknik Negeri Jember

¹*anna.mardiana@polije.ac.id*

ABSTRAK

Bakso adalah kuliner yang paling populer dan kebanyakan orang suka terhadapnya. Salah satu jenis bakso yang saat ini berkembang adalah bakso ikan. Dalam penelitian ini, pembuatan bakso menggunakan bahan dasar surimi ikan hiu yang telah diozonasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh sawi hijau dan tepung tapioka dengan berbagai konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik kimia bakso ikan dari surimi ikan hiu yang diberi ozonasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu penambahan sawi (10%, 20%, dan 30%) dan penambahan tepung tapioka (40% dan 50%). Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS 22 dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf nyata 5%. Bakso ikan hiu diuji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sawi hijau dan tepung tapioka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) hanya terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan aktivitas antioksidan bakso ikan hiu. Penambahan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar dimana kadar serat pada bakso ikan hiu berkisar antara 0,03% sampai 0,88%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air, kadar protein, dan kadar abu memenuhi baku mutu dengan nilai masing-masing (57,47% sampai 64,61%), (16,67% sampai 18,6%), dan (1,22 – 1,61%). Namun kandungan lemak dari bakso ikan hiu belum memenuhi baku mutu dengan nilai 1,43%-1,69%

Kata kunci — bakso ikan, sawi hijau, tepung tapioka dan aktivitas antioksidan

ABSTRACT

Meatball is a very popular foodstuff and many people most like it. One type of meatball that many develop nowadays is fish meatball. In this research, the production of meatballs used surimi ozonated shark as basic material. The purpose of this research was known the effect of green mustard and tapioca flour with various concentrations on antioxidant activity and chemical characteristics of fish meatball from ozonated shark surimi. This research used a complete random design (CRD) with two factors, were mustard green added (10%, 20%, and 30%) and tapioca flour added (40% and 50%). The data analysis was done using SPSS 22 and continued with the DMRT test at 5% significant levels. Shark meatballs were tested for water content, ash content, protein content, fat content and crude fiber content. The result of the research showed that the addition of green mustard and tapioca flour has a significant effect ($P < 0,05$) only on water content, ash content, fat content, protein content and antioxidant activity of shark meat ball production. The addition doesn't have a significant effect on crude fiber content where the fiber content on shark meatball range was between 0.03% to 0.88%. The research showed that the water content, protein content, and the ash content fulfill the standard quality with the value of each were (57,47% to 64,61%), (16,67% to 18,6%), and (1,22 – 1,61%). Moreover, fat content from shark meatballs has not fulfilled the standard quality with a value was 1.43%-1.69%.

Keywords — Fish meatball, mustard green, tapioca flour and antioxidant activity

 **OPEN ACCESS**

© 2022. Anna Mardiana Handayani, Yani Subaktilah, Aulia Brilliantina, Artika Mayasari



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Ikan merupakan sumber pangan hewani yang kaya akan zat gizi dan memiliki rasa yang lezat. Hampir semua jenis ikan baik di darat maupun di laut dapat dikonsumsi. Salah satu jenis ikan yang aman untuk dikonsumsi adalah ikan hiu. Ikan hiu memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi berupa energi 84 kalori, protein 202,2 gram, lemak 0,4 gram sehingga dikatakan sangat bagus bagi program diet karena dapat mengurangi asupan kolesterol harian dalam menu makanan [1]. Pemanfaatan ikan hiu saat ini masih dirasa belum dilakukan secara optimal. Ikan hiu merupakan ikan berdaging putih dan memiliki aroma yang amis sehingga memerlukan pengolahan lebih lanjut untuk mengurangi aroma amis pada dagingnya. Ikan hiu dapat diolah menjadi surimi yang dapat digunakan sebagai bahan dasar berbagai macam produk seperti sosis, bakso, *nugget*, *jelly fish* dan produk lainnya. Surimi adalah daging ikan cincang yang diproduksi dengan melalui proses yang terus menerus meliputi fillet, deboning (penghilangan tulang), pencucian, dan penghilangan sebagian air sehingga dikenal sebagai protein konsentrat basah dari ikan (Pietrowski *et al*, 2011 dalam [2]).

Teknik pencucian merupakan tahapan yang penting dalam pembuatan surimi karena dapat mempengaruhi kualitas pembentukan gel, aroma dan warna yang dihasilkan. Pencucian berfungsi untuk menghilangkan bau amis ikan namun tidak menghilangkan kandungan protein pada surimi [3]. Selain itu Proses pemanasan juga dapat mempengaruhi kekuatan gel surimi, hal ini terjadi karena adanya proses proteolisis pada komponen protein miofibril yang mengakibatkan efek penurunan pada pembentukan gel surimi (Morissey and Park, 2000 dalam [2]). Penelitian sebelumnya menghasilkan surimi yang terbuat dari daging ikan hiu memiliki aroma amis yang rendah dan kadar protein yang cukup tinggi sehingga berpotensi untuk diolah menjadi bakso ikan.

Bakso merupakan makanan yang memiliki kandungan protein hewani, mineral, dan vitamin yang tinggi [4]. Bakso ikan umumnya terbuat dari daging ikan, bumbu – bumbu, tepung, dan bahan tambahan lainnya. Selain kualitas daging sebagai bahan utamanya, kualitas bakso juga ditentukan oleh bahan pengisi (*filler*). Tepung

tapioka merupakan salah satu bahan pengisi dalam pembuatan bakso yang berfungsi dalam memperbaiki tekstur sehingga bakso menjadi lebih kenyal. Kandungan amilopektin yang tinggi dalam tepung tapioka membuatnya memiliki sifat tidak mudah menggumpal, memiliki daya lekat tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasi rendah antara 52-64 °C (Tjokroadikoesomo,1993 dalam [5]). Selain tingkat kekenyalan, Faktor penampakan, cita rasa dan nilai gizi merupakan parameter yang penting dalam penentuan kualitas bakso.

Guna meningkatkan nilai gizi dari bakso dapat ditambahkan bahan lain yang bernilai gizi tinggi yakni salah satunya sawi hijau. Sawi hijau mengandung karbohidrat, protein, lemak, kalsium, kalium, mangan, folat, zat besi, fosfor, teptofon dan magnesium [6]. Selain itu juga mengandung kalsium yang cukup tinggi yaitu 220,5mg/100g [7]. Berdasarkan penelitian [8] menyatakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etilasetat herba kailan (salah satu jenis sawi) tertinggi dengan metode DPPH adalah 85,79% dan metode FRAP yaitu 19,56%. Dengan adanya kombinasi antara penggunaan tepung tapioka yang berkontribusi terhadap pembentukan tekstur bakso dan sawi hijau yang memiliki kandungan serat cukup tinggi maka diharapkan dapat diperoleh bakso ikan hiu dengan peningkatan mutu dan nilai gizi serta memiliki manfaat lebih terhadap kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh tepung tapioka dan penambahan sawi hijau dengan berbagai konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik kimia bakso ikan yang terbuat dari surimi ikan hiu *ozonated*.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan ini adalah surimi ikan hiu *ozonated*, bawang putih, garam, kaldu bubuk, merica, jeruk nipis, telur, tepung tapioka, air dan sawi hijau.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, timbangan analitik, timbangan digital, baskom plastik, keranjang plastik, sendok, thermometer, blender, talenan, kompor gas, panci, labu takar, tanur, desikator,



cawan, labu kjeldahl, oven, ekstraktor soxhlet dan erlenmeyer.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan RAKL (Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu variasi kadar bubur sawi hijau (10%, 20% dan 30%), sedangkan faktor kedua yaitu penambahan tepung tapioka (40% dan 50%). Dari rancangan tersebut diperoleh 6 perlakuan dan dilakukan analisis dengan 2 kali ulangan pada setiap perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan SPSS versi 22 dengan multivariate analisis. Apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan tingkat signifikansi 5%, untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Variasi Variasi Kadar Bubur Sawi Hijau	Kadar Penambahan Tepung Tapioka	
	P ₁	P ₂
S ₁	S ₁ P ₁	S ₁ P ₂
S ₂	S ₂ P ₁	S ₂ P ₂
S ₃	S ₃ P ₁	S ₃ P ₂

Keterangan:

S₁ P₁: kadar bubur sawi hijau 10%, kadar penambahan tepung tapioka 40% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S₂ P₁: kadar bubur sawi hijau 20%, kadar penambahan tepung tapioka 40% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S₃ P₁: kadar bubur sawi hijau 30%, kadar penambahan tepung tapioka 40% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S₁P₂: kadar bubur sawi hijau 10%, kadar penambahan tepung tapioka 50% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S₂P₂: kadar bubur sawi hijau 20%, kadar penambahan tepung tapioka 50% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

S₃P₂: kadar bubur sawi hijau 30%, kadar penambahan tepung tapioka 50% dari berat daging ikan hiu 100 gram.

2.3. Prosedur Penelitian

Tahapan awal yang dilakukan adalah thawing surimi beku dengan dengan air mengalir pada suhu kamar. Surimi ikan hiu *ozonated* kemudian dilakukan proses penimbangan, bahan

lain yang diperlukan yaitu bawang putih, jeruk nipis, garam, kaldu bubuk, merica, bawang putih dan telur juga dilakukan proses penimbangan. Sawi hijau dilakukan proses blanching suhu 70 - 80°C selama 5 menit sebelum dilakukan proses pengolahan. Sawi yang telah diblanching dilakukan proses penghalusan hingga diperoleh bubur sawi hijau. Tahapan berikutnya dilakukan pencampuran bumbu kemudian ditambahkan dengan tepung tapioka sebesar 40% dan 50%. Untuk masing – masing adonan selanjutnya ditambahkan dengan bubur sawi hijau sebesar 10%, 20%, 30%. Selanjutnya dilakukan pencampuran semua bahan hingga adonan menjadi homogen. Proses berikutnya adalah proses pencetakan adonan berbentuk bulatan-bulatan, adonan yang sudah dicetak kemudian dilakukan proses perebusan pada suhu 90-100°C, bakso yang sudah matang kemudian ditiriskan dan direndam ke dalam air es selama 2 menit.

Analisa yang dilakukan pada bakso ikan hiu *ozonated* yang dihasilkan adalah kadar air dengan metode Thermogravimetri, kadar abu dengan metode pengabuan kering (AOAC 2005), kadar protein dilakukan dengan metode kjeldahl, kadar lemak metode Metode Soxhlet (SNI 01-2891-1992) dan kadar serat (SNI 08 2891 1992). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan dengan SPSS versi 22 dengan multivariate analisis. Apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat signifikansi 5%, untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Pembahasan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kadar Air Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Kadar air suatu bahan pangan berpengaruh terhadap daya simpan dari bahan. Kadar air maksimal bakso ikan menurut SNI 7266-2014 tentang persyaratan mutu dan keamanan bakso ikan adalah 65%. Pada tabel terlihat bahwa kadar air bakso ikan hiu *ozonated* dengan variasi jumlah penambahan sawi hijau dan tepung tapioka menunjukkan kisaran 57,47% hingga 64,61%. Dengan demikian kadar air dari bakso ikan hiu *ozonated* masih sesuai dengan standar mutu nasional.



Hasil analisa sidik ragam menunjukkan penambahan sawi hijau dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar air dari bakso ikan hiu. Hasil analisa menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar air seiring dengan semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tapioka dan sawi hijau pada bakso ikan hiu.

Bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan hiu dalam penelitian adalah tapioka. Tepung tapioka memiliki pengaruh terhadap jumlah kadar air dari bakso.

Tepung tapioka memiliki kandungan pati yang cukup tinggi. Pati pada saat proses pemanasan akan menyerap air dalam jumlah yang cukup tinggi. Semakin besar kadar pati maka semakin banyak air yang terserap sehingga kadar air semakin tinggi. Tapioka memiliki kemampuan yang mudah menyerap uap air karena kandungan pati yang tinggi [9]. Pada penelitian, bakso ikan hiu dengan penambahan tepung tapioka dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 50% memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan penambahan tepung tapioka 40%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Karakteristik Kimia Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Parameter Pengujian	Perlakuan					
	S1T1	S2T1	S3T1	S1T2	S2T2	S3T2
Kadar air (%)	57.47 ± 0.12a	58.76 ± 0.42b	64.33 ± 0.37e	62.42 ± 0.42c	63.42 ± 0.33d	64.61 ± 0.26e
kadar abu (%)	1.25 ± 0.15a	1.61 ± 0.06c	1.22 ± 0.00a	1.19 ± 0.11a	1.46 ± 0.03bc	1.32 ± 0.06ab
kadar protein (%)	17.92 ± 0.18d	18.6 ± 0.00e	17.02 ± 0.09b	16.67 ± 0.99a	17.21 ± 0.16bc	17.41 ± 0.18c
kadar serat (%)	0.35 ± 0.06a	0.3 ± 0.03a	0.83 ± 0.04c	0.62 ± 0.04b	0.59 ± 0.03b	0.88 ± 0.01c
Kadar lemak (%)	1.43 ± 0.042a	1.69 ± 0.021d	1.59 ± 0.042b	1.63 ± 0.021bc	1.68 ± 0.035cd	1.57 ± 0.014b
Aktivitas Antioksidan (%)	27.7 ± 0.424b	24.85 ± 0.212%a	42.2 ± 0.283f	34.8d	32.35 ± 0.354c	41.8 ± 0.283e

Data merupakan hasil rata-rata ± standart deviasi. Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$).

Hal ini bertentangan dengan penelitian [10] yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung kentang dengan kata lain semakin rendah tepung tapioka yang digunakan maka nilai kadar air pada bakso akan meningkat. Peningkatan kadar air pada bakso ikan hiu juga dapat dipengaruhi oleh adanya penambahan bahan lain dalam proses pembuatannya yaitu sawi hijau. Hasil analisa kadar air menunjukkan peningkatan konsentrasi penambahan sawi hijau memberikan efek meningkatnya kadar air dari bakso ikan hiu *ozonated*. Hal ini dapat terjadi karena sawi merupakan bahan yang memiliki kandungan air tinggi sehingga berpengaruh terhadap kenaikan kadar air bakso ikan hiu.

Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2012) dalam [6] sawi hijau memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 92,2 %. Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian pada [7] yang menyatakan bahwa perlakuan dengan perbandingan jumlah sawi hijau yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan pada kadar air dari selai nanas dengan penambahan sawi hijau.

Menurut Winarno (1994) yang dikutip dalam [10], Air dalam bahan pangan dapat berperan sebagai pelarut dari beberapa komponen di samping ikut berperan sebagai bahan pereaksi, bentuk air dapat ditemukan dalam bentuk air bebas dan air terikat. Air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi

penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan penguapan atau pengeringan selain itu air dapat terikat secara fisik yaitu ikatan menurut sistem kapiler dan air terikat secara kimia, antara lain air kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi.

3.2. Kadar Abu Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Kadar abu dalam bahan pangan digunakan sebagai indikator jumlah elemen mineral pada suatu bahan (Estiasih *et al* 2015 dalam [5] Kadar abu bakso ikan hiu berkisar antara 1,22 – 1,61%, dengan demikian kadar abu dari bakso ikan hiu *ozonated* ini sesuai dengan SNI 7266-2014 yang menyatakan bahwa kadar abu bakso ikan yaitu maksimum 2%. Kadar abu yang dimiliki makanan berbeda – beda dan dipengaruhi oleh komponen penyusunnya. Tingginya kadar abu dari suatu bahan dipengaruhi oleh kandungan mineral dalam bahan. Tepung tapioka memiliki kandungan mineral seperti kalsium, fosfor, dan besi. Penambahan sawi hijau dan tepung tapioka memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar abu bakso ikan hiu. Pada penelitian bakso ikan hiu ini terlihat semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang ditambahkan maka kadar abu yang dimiliki bakso ikan hiu lebih rendah. Penurunan kadar abu tersebut dapat terjadi karena tepung tapioka memiliki kandungan mineral dengan jumlah sedikit dan komponen terbesar penyusun tepung tapioka didominasi oleh pati. Penurunan kadar abu pada bakso ikan hiu diduga dapat terjadi karena kandungan mineral tepung tapioka lebih sedikit dibandingkan dengan surimi ikan hiu *ozonated* sehingga penambahan tepung tapioka dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat mengakibatkan turunnya kadar abu dari bakso ikan hiu. Kadar abu surimi ikan hiu *ozonated* sebesar 0,6% [2] dan kadar abu tepung tapioka maksimal 0,5% (SNI 3451-2011).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian [11] yang menyatakan bahwa semakin banyak tepung tapioka yang digunakan cenderung dapat menurunkan kadar abu dari bakso kelinci. Kadar abu tertinggi dari bakso ikan hiu ditunjukkan oleh perlakuan penambahan sawi hijau 20% dan tepung tapioka 40% yaitu sebesar 1,61%. Tingginya kadar abu pada bakso ikan hiu dapat dipengaruhi oleh kandungan

garam mineral pada sawi hijau yang ditambahkan. [6] menyatakan kadar abu pada bakso ayam dipengaruhi oleh kandungan garam mineral pada ekstrak sawi dan rumput laut *Eucheuma cottoni* yang ditambahkan.

3.3. Kadar Protein Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Ikan hiu merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Menurut [1] kandungan gizi dalam daging ikan hiu berupa energi 84 kalori, protein 20,2 gram, lemak 0,4 gram sehingga ikan hiu baik untuk program diet karena dapat mengurangi asupan kolesterol dalam menu makanan. Kandungan protein pada ikan berpengaruh terhadap kualitas gel surimi. Peningkatan kekuatan gel pada surimi dipengaruhi oleh penambahan bahan pengikat yang mengandung protein karena dapat membantu pengikatan air pada daging ikan (Wicaksana *et al* 2014) .

Syarat mutu bakso salah satunya adalah kandungan protein. Kadar protein bakso surimi dan bakso surimi kombinasi minimal 8% (b/b) dan 11% (b/b) untuk bakso surimi bukan kombinasi (SNI No.7266-2014). Pada tabel hasil analisa terlihat bahwa kandungan protein bakso surimi ikan hiu *ozonated* memiliki kandungan protein yang berkisar antara 16,67% hingga 18,6%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein dari bakso surimi ikan hiu *ozonated* memenuhi standar SNI.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sawi hijau dan tepung tapioka memberikan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap kadar protein dari bakso ikan hiu. Hal ini terjadi karena kandungan protein dari bakso ikan hiu dipengaruhi oleh kandungan protein dari bahan utama maupun bahan tambahan yang digunakan.

Perbandingan hasil analisa kadar protein antara bakso ikan hiu *ozonated* dengan penambahan tepung tapioka 40% dan 50% menunjukkan bahwa bakso dengan konsentrasi tepung tapioka lebih tinggi memiliki kadar protein yang lebih rendah. Hal ini dapat terjadi karena tepung tapioka memiliki kandungan protein rendah dan kadar karbohidrat cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian [12] yang menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tapioka pada sosis ikan

belanak maka kadar protein semakin rendah yang disebabkan karena komposisi tapioka memiliki kandungan protein rendah sebesar 0,5 gram dan kandungan karbohidrat yang tinggi sebesar 86,9 gram.

Peningkatan kadar protein pada bakso ikan hiu pada penelitian tidak hanya bergantung kepada penggunaan tepung tapioka saja akan tetapi juga dilakukan penambahan sawi hijau. Sawi hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut [13] kandungan protein sawi hijau adalah sebesar 2,3 gram setiap 100 gram bahan.

Berdasar tabel analisa kimia bakso ikan hiu *ozonated* yang diperoleh diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan sawi hijau maka kadar protein dari bakso ikan hiu *ozonated* semakin meningkat. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian Fadmawati et all (2019). yang menyatakan bahwa semakin besar penambahan sawi hijau dan buah naga pada es krim akan menyebabkan kadar protein dari es krim semakin meningkat.

3.4. Kadar Lemak Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung tapioka dan sawi hijau memiliki pengaruh yang nyata dalam taraf 5% terhadap kadar lemak dari bakso ikan hiu. Kadar lemak bakso ikan hiu berkisar antara 1,43% - 1,69%. Hal ini berarti bahwa kadar lemak bakso ikan hiu masih belum memenuhi standar mutu dimana Menurut SNI 01-3819-1995 batas maksimum dari kadar lemak bakso ikan adalah 1%. Tingginya kadar lemak dari bakso ikan hiu dapat disebabkan karena bahan baku berupa surimi ikan hiu memiliki kadar lemak yang cukup tinggi. Menurut [2] kadar lemak surimi ikan hiu *ozonated* dengan perlakuan pencucian 3 kali dan penambahan tepung putih telur sebesar 4% adalah 2,6%.

Pada tabel dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan seiring dengan perlakuan penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap kadar lemak bakso ikan hiu, hal ini terjadi karena adanya kadar lemak pada tepung tapioka. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian [14] yang menyebutkan bahwa kadar lemak bakso menurun seiring dengan banyaknya jumlah tepung bonggol pisang dan berkurangnya tepung

tapioka yang digunakan. Tepung tapioka memiliki kadar lemak sebesar 0,30% (Ratnawati, 2013 dalam [14]. Kadar lemak pada bakso selain dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan juga dipengaruhi oleh bahan tambahan lain yang digunakan. Peningkatan kadar lemak pada bakso ikan hiu juga dipengaruhi oleh penambahan sawi hijau. Kadar lemak sawi hijau per 100 gram bahan adalah 0,4 gram (Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, 2012 dalam [6].

3.5. Kadar Serat Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Serat kasar merupakan total karbohidrat yang tidak dapat dicerna dalam bahan pangan. serat terdiri dari bahan penyusun dinding sel yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin dan gum [15]. Serat memiliki peran penting dalam pencernaan makanan. Kekurangan serat dapat menyebabkan berbagai macam penyakit diantaranya adalah konstipasi, hemoroid, diabetes melitus, jantung koroner, dan batu ginjal. Lembaga Kanker Amerika menganjurkan makan 20-30 gram serat perhari (Almatsier 2009 dalam [16].

Serat berfungsi sebagai serat probiotik dalam menjalankan aktivitasnya dalam saluran pencernaan manusia untuk menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat memperlancar pencernaan dan meningkatkan kekebalan tubuh (Jirilio, Jirilio, & Magrone, 2016 dalam [17]. Serat banyak terdapat dalam bahan pangan nabati. Penambahan bahan nabati pada bakso dapat mengurangi efek negatif yang dapat ditimbulkan pada bakso. Pada penelitian ini ditambahkan sawi hijau dengan tujuan untuk meningkatkan kadar serat dari bakso hiu yang dihasilkan.

Hasil analisa menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak sawi hijau dan tepung tapioka menyebabkan peningkatan pada kadar serat bakso ikan hiu. Hal ini terjadi karena adanya kadar serat yang terkandung dalam tepung tapioka dan sawi hijau. Hasil Penelitian ini sejalan dengan penelitian dari [18] yang menyebutkan bahwa kadar serat kasar dari kerupuk sawi hijau cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tapioka dimana kadar serat kasar tepung tapioka adalah sebesar 0,5% dan kadar serat kasar sawi hijau adalah sebesar 0,4%.

Kadar serat pada bakso ikan hiu ini berkisar antara 0,3 – 0,88 %. Kadar serat tertinggi dimiliki oleh bakso ikan hiu dengan perlakuan penambahan ekstrak sawi hijau 30 % dan tepung tapioka 50% yaitu sebesar 0,88%. Kadar serat kasar juga dapat mempengaruhi kadar air pada bahan. Semakin tinggi kadar serat yang dimiliki maka kadar air dari bahan juga akan meningkat. Pada hasil analisa dapat terlihat bahwa peningkatan kadar serat pada bakso ikan hiu karena peningkatan konsentrasi penambahan bubur sawi hijau dan tepung tapioka sejalan dengan peningkatan kadar air dari bakso ikan hiu. Hal ini dapat terjadi karena semakin tinggi kadar serat maka daya serap air juga semakin meningkat.

3.6. Aktivitas Antioksidan Bakso Ikan Hiu *Ozonated*

Aktivitas antioksidan dapat diuji menggunakan metode DPPH yang berdasarkan pada pengukuran kemampuan berkurangnya radikal DPPH [19]. Senyawa yang mempunyai daya reduksi kemungkinan dapat berperan sebagai antioksidan karena dapat menstabilkan radikal bebas dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga senyawa radikal berubah menjadi lebih stabil [20]. Apabila ada suatu senyawa yang diduga memiliki aktivitas antioksidan maka akan menyerap intensitas warna ungu dari larutan DPPH dikarenakan ion H^+ DPPH berikatan dengan senyawa antioksidan dari bahan pangan. Bubur sawi yang ditambahkan pada adonan bakso memberikan warna hijau sekaligus memberikan efek aktivitas antioksidan. Hal ini terbukti pada bakso ikan hiu *ozonated* yang ditambahkan pada variasi konsentrasi semakin tinggi maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi juga.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengaruh penambahan sawi hijau dan tepung tapioka terhadap sifat kimia bakso ikan hiu *ozonated* yaitu penambahan sawi hijau dan tepung tapioka pada bakso ikan hiu *ozonated* memberikan pengaruh nyata ($P,0,05$) terhadap kadar air, kadar protein, kadar abu, dan kadar lemak bakso ikan hiu *ozonated*, akan tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap

kandungan serat kasar. Hasil analisa kimia menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar air, kadar lemak, dan kadar serat kasar seiring dengan semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tapioka dan sawi hijau pada bakso ikan hiu. Semakin tinggi konsentrasi penambahan sawi hijau maka kadar protein, kadar abu dan aktivitas antioksidan dari bakso ikan hiu *ozonated* semakin meningkat.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai penelitian kami melalui sumber dana PNBPN tahun 2021 dengan nomor kontrak 401 /PL17.4/PG/2021.

Daftar Pustaka

- [1] R. M. Nursanto, A. Mustofa, and Y. A. Widanti, "Nugget Ikan Hiu (*Carcharhinus amblyrhynchos*) Dengan Variasi Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus sp.*)," *J. Teknol. Dan Ind. Pangan*, vol. 4, no. 1, pp. 15–21, 2019.
- [2] A. M. Handayani, Y. Subaktilah, A. Brilliantina, R. Wijaya, B. Hariono, and Nurwahyuningsih, "Karakteristik Kimiawi Surimi Ikan Hiu *Ozonated* dengan Variasi Frekuensi Pencucian dan Variasi Kadar Tepung Putih Telur," vol. 21, no. 3, pp. 153–156, 2021.
- [3] M. Asyari, E. Afrianto, and R. I. Pratama, "Fortifikasi Surimi Lele Dumbo Sebagai Sumber Protein Terhadap Tingkat Kesukaan Donat Ubi Jalar," *J. Perikan. Kelaut.*, vol. VII, no. 2, pp. 71–79, 2016.
- [4] H. Cahyo Nugroho, U. Amalia, and L. Rianingsih, "Karakteristik fisiko kimia bakso ikan rucah dengan penambahan transglutaminase pada konsentrasi yang berbeda," *J. Ilmu dan Teknol. Perikan.*, vol. 1, no. 2, pp. 47–55, 2019.
- [5] V. N. J. Lekahena, "Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang," *Agrikan J. Agribisnis Perikan.*, vol. 9, no. 1, p. 1, 2016.
- [6] T. M. Faricha, W. Sri, and E. A. Saati, "Respon Penambahan Proporsi Bubur Rumpuk Laut Dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Ekstrak Sawi Terhadap Mutu Bakso Ayam," *Food Technol. Halal Sci. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 223–238, 2019.
- [7] T. A. Saputro, I. D. G. Mayun Permana, and N. L. Ari Yusasrini, "Pengaruh Perbandingan Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) dan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Terhadap Karakteristik Selai," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 7, no. 1, p. 52, 2018.



- [8] P. Utari. 2020. “AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BEBERAPA EKSTRAK HERBA DARI EMPAT JENIS SAWI (BRASSICA spp.) DENGAN METODE UJI DPPH DAN FRAP,” Thesis. ITB. Bandung.
- [9] W. R. Aristawati, W. Atmaka, and D. R. A. Muhammad, “Substitusi Tepung Tapioka (Manihot esculenta) Dalam Pembuatan Takoyaki,” *Teknosains Pangan*, vol. 1, no. 1, pp. 56–65, 2013.
- [10] M. A. Rahussidi, Sumardianto, and I. Wijayanti, “Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Tepung Tapioka (Manihot utilissima) dan Tepung Kentang (Solanum tuberosum) Terhadap Kualitas Bakso Ikan Lele (Clarias batrachus),” *J. Peng. Biotek. Has. Pi.*, vol. 5, no. 3, pp. 31–48, 2016.
- [11] S. A. Rahmanto, “Rasio Daging Kelinci Dengan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Bakso,” Universitas Semarang, 2019.
- [12] V. Febriyanti, E. Y. Sani, and S. Haryati, “Pengaruh Substitusi Pasta Wortel dan Tepung Tapioka Sebagai Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Sosis Ikan Belanak,” *J. Mahasiswa, Food Technol. Agric. Prod.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–33, 2013.
- [13] A. R. Annisava, L. Anjela, and B. Solfan, “Respon Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Terhadap Pemberian Beberapa Dosis Bokhasi Sampah Pasar Dengan Dua Kali Penanaman Secara Vertikultur,” *J. Agroekoteknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2014.
- [14] D. C. Manurung, U. Pato, and E. Rossi, “Karakteristik Kimia dan Mutu Sensori Bakso Ikan Patin dengan Penggunaan Tepung Bongol Pisang dan Tapioka,” *Jom FAPERTA*, vol. 4, no. 1, pp. 72–76, 2017.
- [15] N. Andarwulan, D. Kurniasih, R. A. Apriady, H. Rahmat, A. V Roto, and B. W. Bolling, “Polyphenols, carotenoids, and ascorbic acid in underutilized medicinal vegetables,” *J. Funct. Foods*, vol. 4, no. 1, pp. 339–347, 2012.
- [16] S. Amaliah, A. Munandar, and S. Haryati, “Pengaruh Penambahan Bubur Rumput Laut (Kappaphycus alvarezii) Terhadap Karakteristik Bakso Ikan Payus (Elops hawaiiensis),” *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 6, no. 1, pp. 40–50, 2016.
- [17] S. O. N. Yudiasuti, A. Wahyono, T. Budiati, and M. Arsiwi, “Karakteristik Mutu Sensori Bakso Nabati Rumput Laut,” *JOFE J. Food Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 33–39, 2022.
- [18] Y. Irawan, Y. W. Wulandari, and M. Karyantina, “Kerupuk Sayur Dengan Variasi Konsentrasi Bubur Sawi Hijau (Brassica rapa) Dan Rasio Tepung Tapioka,” *J. Teknol. dan Ind. Pangan*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [19] M. W. Apriliyanti, M. Ardiyansyah, and A. M. Handayani, “Antioxidant Activity, Total Phenol, and Sensory Properties of Melinjo Peel Tea with Pre-Treatment,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 207, no. 1, 2018.
- [20] A. M. Handayani, N. Suhartatik, and K. Rahayu, “Aktivitas Antioksidan Bolu Kukus Ubi Jalar Ungu Dengan Variasi Substitusi Ubi Jalar Ungu dan Lama Fermentasi,” *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 19–30, 2017.

