

## FORTIFIKASI TEPUNG TULANG IKAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA BAKSO IKAN

### FISHBONE FLOUR FORTIFICATION ON THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF FISH MEATBALLS

Mariati Edam

Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado

Jalan Diponegoro No: 21-22 Manado

Pos-el: [edam.mariati@gmail.com](mailto:edam.mariati@gmail.com)

Diterima tgl 06-07-2016, Disetujui tgl 29-07-2016

#### ABSTRAK

Tepung tulang ikan mengandung unsur penyusun tulang berupa kalsium, fosfor dan bahan-bahan yang mengandung nitrogen seperti asam-asam amino pembentuk protein kolagen. Kalsium dibutuhkan untuk proses pembentukan dan perawatan jaringan rangka tubuh serta beberapa kegiatan penting dalam tubuh seperti pembekuan darah, kontraksi otot, menjaga keseimbangan hormon dan katalisator pada reaksi biologis. Salah satu dampak dari defisiensi kalsium yang sekarang ini banyak terjadi adalah osteoporosis. Pemanfaatan tepung tulang ikan dapat dilakukan dalam bentuk pengkayaan sebagai salah satu upaya fortifikasi zat gizi dalam makanan. Bakso merupakan salah satu produk makanan yang tepat untuk dilakukan fortifikasi kalsium, karena bakso banyak digemari dan dapat dinikmati oleh semua kalangan baik balita, anak-anak, ibu hamil, orang dewasa maupun lanjut usia. Hal ini merupakan alternatif pencegahan dampak defisiensi kalsium yang sekarang ini banyak terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik fisiko-kimia bakso ikan dengan fortifikasi tepung tulang ikan. Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu fortifikasi tepung tulang ikan yang terdiri dari 5 level perlakuan yaitu 0, 2.5, 5, 7.5 dan 10% sebanyak dua kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik fisik bakso ikan dengan fortifikasi tepung tulang ikan yaitu uji gigit bakso ikan bernilai 5-7 dengan kriteria lemah-agak kuat, sedangkan uji lipat semua perlakuan bernilai 5 yaitu kriteria tidak retak bila dilipat 2 kali. Karakteristik kimia bakso ikan dengan fortifikasi tepung tulang ikan yaitu kadar protein tergolong tinggi yaitu berkisar 12.46-15.90%, kadar lemak semua perlakuan mengandung 0.55%, abu berkisar 1.45-5.67% dan kalsium berkisar 0.68-1.07%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fortifikasi tepung tulang ikan berpengaruh menurunkan karakteristik fisik yaitu uji lipat dan karakteristik kimia yaitu protein tetapi dapat menaikkan kadar abu termasuk mineral kalsium dari bakso ikan.

Kata Kunci: Bakso Ikan, Fortifikasi, Kalsium, Tulang Ikan.

#### ABSTRACT

*Fish bone meal containing bone constituent elements such as calcium, phosphorus and materials containing nitrogen such as amino acids forming collagen protein. Calcium is needed for the formation and maintenance of the network framework of the body as well as some important activities in the body such as blood clotting, muscle contraction, maintaining hormonal balance and a catalyst in biological reactions. One of the effects of calcium deficiency present case is osteoporosis. Utilization of fish bone meal can be done in the form of enrichment as an effort fortifying nutrients in food. Meatballs is one of the food product is right for calcium fortification is done, because the meatballs much-loved and enjoyed by all circles both toddlers, children, pregnant women, adults and the elderly. It is an alternative to prevent the impact of calcium deficiency is now widespread. The purpose of this study was to analyze the physico-chemical characteristics of fish meatballs with fish bone flour fortification. This research method is experimental research with a completely randomized design (CRD), which consists of a single factor, namely fish bone flour fortification consisting of five levels of treatment that is 0, 2.5, 5, 7.5 and 10% as much as two replications. The results showed that the physical characteristics of fish balls with flour fortification fish bones are bite test fish balls worth 5-7 with weak criteria-rather strong, while the folding test all treatments worth 5 that criterion does not crack when folded 2 times. Chemical characteristics of fish balls with fish bone flour fortification is relatively high protein content ranged 12.46-15.90%, the fat content of all treatments containing 0.55%, ash ranges from 1.45-5.67% and 0.68-1.07% calcium ranges. From this study it can be concluded that the fish bone flour fortification effect of reducing the physical characteristics that folding test and chemical characteristics of a protein but may increase the ash content including mineral calcium from fish meatballs.*

*Keyword: Calcium, Fortification, Fish Bone, Fish Meatballs.*

## PENDAHULUAN

Tulang ikan merupakan limbah padat yang mengandung unsur penyusun tulang berupa kalsium, fosfor dan bahan-bahan yang mengandung nitrogen seperti asam-asam amino pembentuk protein kolagen. Tulang ikan banyak mengandung kalsium dalam bentuk kalsium fosfat sebanyak 14 % dari total susunan tulang. Bentuk kompleks kalsium fosfat ini terdapat pada tulang dan dapat diserap oleh tubuh dengan baik sekitar 60-70 % (1). Manfaat kalsium antara lain untuk pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi. Kalsium dibutuhkan untuk proses pembentukan dan perawatan jaringan rangka tubuh serta beberapa kegiatan penting dalam tubuh seperti pembekuan darah, kontraksi otot, menjaga keseimbangan hormon dan katalisator pada reaksi biologis (2). Salah satu dampak dari defisiensi kalsium yang sekarang ini banyak terjadi adalah osteoporosis. Osteoporosis atau yang dikenal dengan nama tulang keropos merupakan suatu penyakit rapuh tulang yang ditandai dengan hilangnya kepadatan tulang setelah mencapai usia tua. Pada anak-anak defisiensi kalsium dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tulang. Kekurangan kalsium dapat juga menyebabkan osteomalasia (2). Keberadaan mineral kalsium di dalam tubuh sangat penting sekali sebagai pendukung tulang bagi balita, ibu hamil dan orang dewasa.

Mineral kalsium pada tulang ikan dapat dimanfaatkan dalam bidang pangan, tetapi terlebih dahulu perlu dilakukan proses pembuatan tepung tulang ikan.

Pemanfaatan tepung tulang ikan dapat dilakukan dalam bentuk pengkayaan (enrichment) sebagai salah satu upaya fortifikasi zat gizi dalam makanan. Fortifikasi adalah proses pengayaan suatu bahan makanan dengan kandungan zat tertentu. Fortifikasi pangan (pangan yang lazim dikonsumsi) dengan zat gizi makro maupun mikro adalah salah satu strategi utama yang dapat digunakan untuk meningkatkan status makro dan mikronutrien pangan (3). Selama ini yang direkomendasikan sebagai sumber kalsium adalah susu, tetapi bagi sebagian masyarakat masih terhitung mahal.

Bakso merupakan salah satu produk makanan yang tepat untuk dilakukan fortifikasi kalsium, karena bakso banyak digemari dan dapat dinikmati oleh semua kalangan baik balita, anak-anak, ibu hamil, orang dewasa maupun lanjut usia. Hal ini merupakan alternatif pencegahan dampak defisiensi kalsium yang sekarang ini banyak terjadi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik fisiko-kimia bakso ikan dengan fortifikasi tepung tulang ikan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tinarung (Blue Marlin), tepung tulang ikan tinarung (Blue Marlin), tepung tapioka dan bahan tambahan lainnya seperti lada, garam, gula, bawang merah dan bawang putih.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor, panci, blender, timbangan, baskom, termometer.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu fortifikasi tepung tulang ikan yang terdiri dari 5 level perlakuan yaitu 0, 2.5, 5, 7.5 dan 10% sebanyak dua kali ulangan.

**Prosedur Pembuatan Bakso Ikan (Indriaty, F, 2015) Modifikasi (4).**

- Daging ikan dicuci dan tiriskan.
- Daging ikan (1 kg) dihaluskan sambil diberi garam 3,5% dan es batu 25-30%.
- Daging ikan lumat digiling sambil ditambahkan bawang merah 5%, bawang putih 5%, lada 1% yang sudah dihaluskan dan gula 2%.
- Adonan dibagi sesuai jumlah perlakuan dan timbang.
- Tepung tulang ikan ditambahkan pada adonan sesuai perlakuan dan campur sampai homogen.
- Adonan ditambahkan tepung tapioka sedikit demi sedikit sampai tercampur homogen dan tidak lengket di tangan.

- Adonan dicetak berbentuk bulat dan dimasukkan dalam air hangat (40-45 °C) selama 30 menit.
- Adonan direbus dalam air mendidih sampai mengapung.
- Bakso diangkat, ditiriskan dan didinginkan.
- Bakso dikemas.

**Variabel Pengamatan**

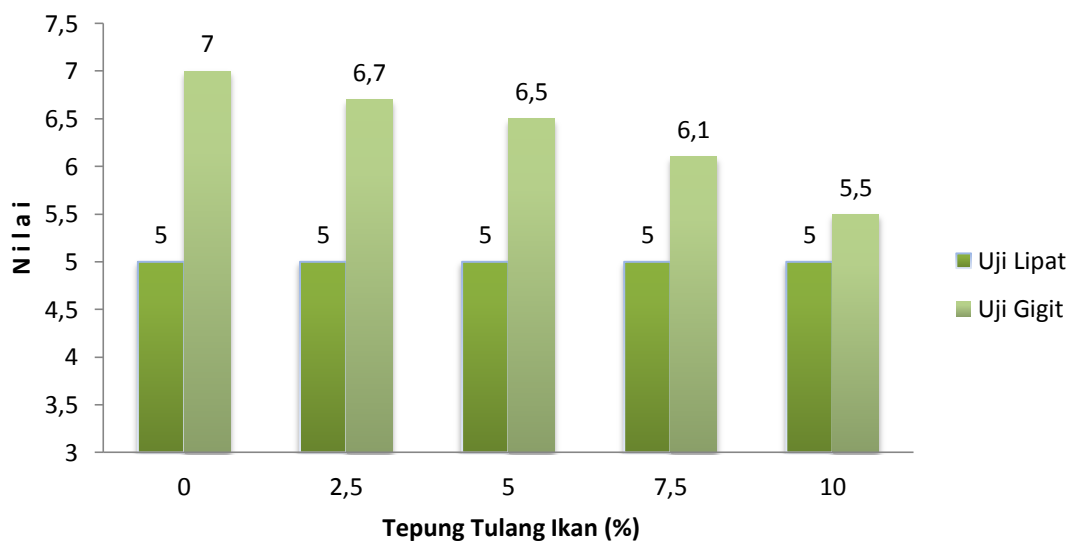
Karakter fisik yaitu uji gigit, uji lipat

Karakter kimia yaitu kadar protein, lemak, abu dan kalsium.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakteristik Fisik Bakso Ikan**

Sifat-sifat fisik biasanya banyak digunakan untuk standardisasi mutu karena lebih mudah dan lebih cepat dikenali atau diukur dibandingkan dengan sifat-sifat kimia, mikrobiologik dan fisiologik. Hasil analisis fisik bakso ikan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Histogram Pengaruh Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Terhadap Uji Fisik Bakso Ikan.**  
 Ket: Uji lipat: 5 (tidak retak bila dilipat 2 kali), Uji gigit: 5 (lemah), 6 (normal), 7 (agak kuat).

### Uji Lipat

Uji lipat digunakan secara luas karena uji tersebut sederhana dan dengan cepat dapat menunjukkan kekuatan dan elastisitas gel. Nilai rata-rata uji lipat bakso ikan yang diperoleh dari setiap perlakuan adalah 5 (Gambar 1). Artinya bakso ikan yang dihasilkan memiliki kriteria tidak retak bila dilipat 2 kali. Hal ini berarti bakso yang dihasilkan tergolong kuat dan memiliki elastisitas gel yang tinggi. Berdasarkan analisis varians fortifikasi tepung tulang ikan tidak memberi pengaruh nyata terhadap uji lipat dari bakso ikan ( $p < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tepung tulang ikan tidak memberi sumbangshi terhadap daya lipat dari bakso ikan. Ini berarti bahwa bakso ikan dengan kriteria tidak retak bila dilipat 2 kali tidak dipengaruhi oleh tepung tulang ikan namun dari protein daging ikan yaitu myofibril. Miofibril sangat berperan dalam penggumpalan dan pembentukan gel pada daging ikan yang diolah. Protein myofibril memiliki kemampuan mengikat air sehingga berperan penting dalam pembentukan gel, proses koagulasi dan peningkatan kekenyalan produk daging olahan (5). Komponen daging yang berperan dalam produk bakso adalah protein, khususnya protein yang bersifat larut dalam garam, terutama aktin dan myosin. Fungsi protein dalam bakso adalah sebagai bahan pengikat hancuran daging (6).

### Uji Gigit

Uji gigit merupakan cara pengujian secara sensori. Uji gigit digunakan untuk mengukur tingkat elastisitas secara sensori,

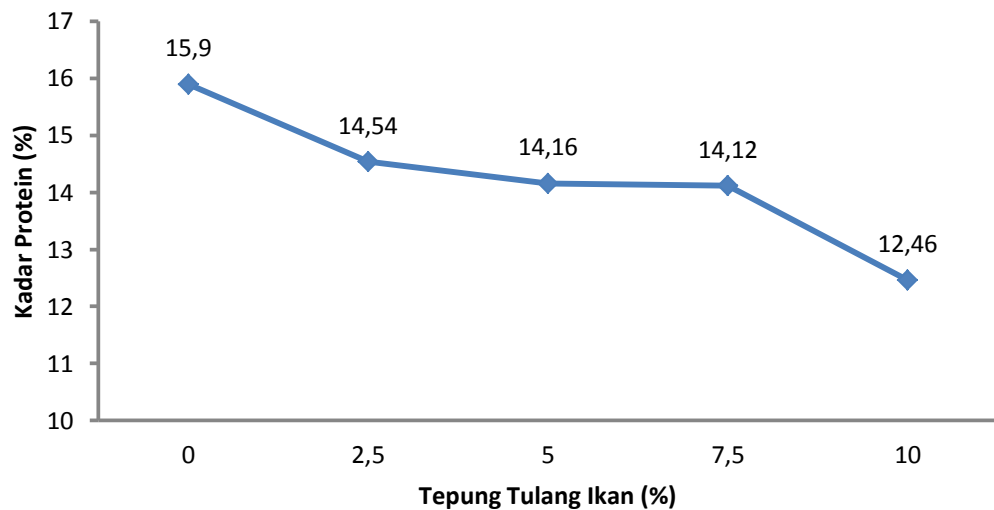
keelastisan ini berhubungan dengan kekuatan gel. Berdasarkan Gambar 1, hasil uji gigit bakso ikan bernilai 5-7. Artinya bakso ikan yang dihasilkan memiliki kriteria lemah (agak lunak) hingga agak kuat. Kriteria lemah dari nilai uji gigit terdapat pada penambahan tepung tulang ikan sebesar 10% dan tertinggi dengan kriteria agak kuat yaitu terdapat pada control (tanpa penambahan tulang ikan). Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan yang ditambahkan maka kriteria bakso ikan yang dihasilkan semakin lemah. Berdasarkan analisis varians fortifikasi tepung tulang ikan memberi pengaruh nyata terhadap uji gigit dari bakso ikan ( $p < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh tepung tulang ikan terhadap penurunan nilai uji gigit pada bakso ikan. Diduga karena protein tepung tulang ikan berupa kolagen (jaringan ikat) tidak memiliki kemampuan gelatisasi dan elastisitas sehingga menghasilkan daya gigit lemah (agak lunak). Elastisitas dari pasta daging diperoleh melalui pemanasan pada suhu yang tinggi dalam waktu yang singkat lebih kuat dibandingkan dengan pada suhu rendah dengan waktu yang lama (7).

### Karakteristik Kimia Bakso Ikan

Analisis pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan terhadap karakteristik kimia bakso ikan berupa kadar protein, lemak, abu dan kalsium dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

### Kadar Protein

Hasil analisis pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan terhadap kadar protein bakso ikan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Terhadap Kadar Protein Bakso Ikan**

Hasil analisis kadar protein bakso ikan dengan fortifikasi tulang ikan (Gambar 2) tergolong tinggi yaitu berkisar 12.46-15.90%. Kadar protein tertinggi terdapat pada bakso ikan tanpa fortifikasi tepung tulang ikan (kontrol) dan kadar protein terendah terdapat pada bakso ikan dengan konsentrasi tepung tulang ikan sebanyak 10%. Pada Gambar 2, terlihat bahwa kadar protein dari bakso ikan mengalami penurunan setelah dilakukan fortifikasi tepung tulang ikan. Hal lain diduga karena mineral yang tidak larut berasosiasi dengan protein daging ikan sehingga secara keseluruhan nilai gizi bakso ikan (proksimat) meningkatkan kadar abu (mineral) dan menurunkan kadar protein dari bakso ikan. Selain itu terlihat juga pada Gambar 2, penurunan kadar protein seiring bertambahnya konsentrasi tepung ikan. Hal ini berarti bahwa protein dari tulang ikan (stroma) tidak memberi sumbangsih terhadap kandungan protein dari bakso ikan. Berdasarkan analisis varians fortifikasi tepung tulang ikan memberi pengaruh

nyata terhadap kadar protein dari bakso ikan ( $p < 0.05$ ). Hal ini diduga berhubungan erat dengan jenis protein (stroma) dan kalsium yang terdapat pada tepung tulang ikan. Protein stroma adalah protein yang membentuk jaringan ikat. Komponen penyusun protein ini adalah kolagen dan elastin (8). Apabila jaringan ikat mengandung persentase kolagen yang besar dan dipanaskan dengan uap dengan waktu yang lama, maka kolagen akan berubah menjadi gelatin yang larut dalam air (9). Hasil uji lanjut BNT ( $\alpha = 0.05$ ) pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan terhadap kadar protein bakso ikan menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tulang ikan dengan konsentrasi 5 dan 7.5% berbeda tidak nyata sedangkan perlakuan fortifikasi tepung tulang ikan 0, 2.5 dan 10% menunjukkan berbeda nyata. Perbedaan yang tidak nyata menunjukkan nilai protein yang hampir sama dari bakso ikan.

#### **Kadar Lemak**

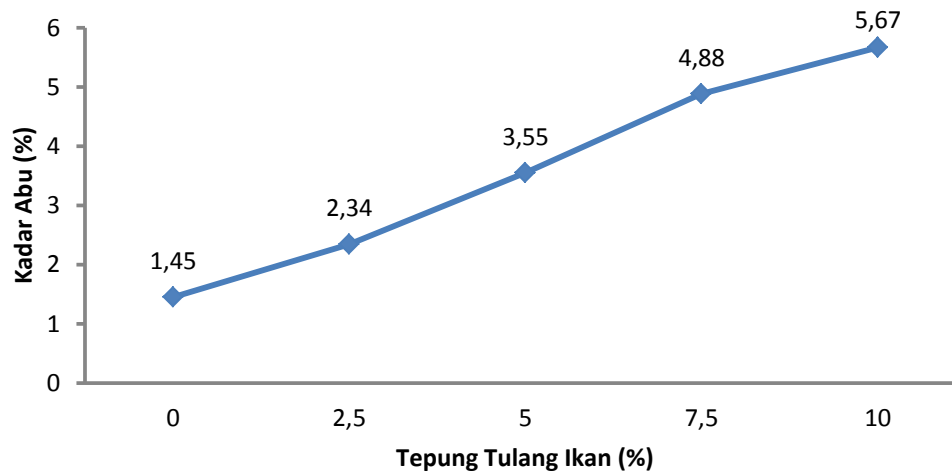
Berdasarkan hasil analisis kadar lemak bakso ikan dengan fortifikasi tulang

ikan tergolong rendah yaitu 0.55%. Berdasarkan analisis varians fortifikasi tepung tulang ikan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak dari bakso ikan ( $p < 0.05$ ). Terlihat bahwa semua perlakuan fortifikasi tepung tulang ikan menghasilkan kadar lemak yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa tepung tulang ikan tidak memberi sumbangsih terhadap kadar lemak dari bakso ikan yang dihasilkan. Lemak dari bakso ikan yang dihasilkan berasal dari daging ikan sebagai bahan baku bakso. Rendahnya kadar lemak bakso

ikan dipengaruhi oleh proses pencucian daging ikan serta perebusan bakso. Proses pencucian dapat menghilangkan komponen-komponen pengganggu seperti darah, lemak dan substansi lainnya. Pengurangan kadar lemak pada proses pembuatan bakso ikan sangat diperlukan karena lemak termasuk salah satu faktor yang menghambat pembentukan gel (10).

#### Kadar Abu

Hasil analisis pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan terhadap kadar abu bakso ikan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Terhadap Kadar Abu Bakso Ikan**

Hasil analisis kadar abu bakso ikan dengan fortifikasi tulang ikan (Gambar 3) tergolong tinggi yaitu berkisar 1.45-5.67%. Kadar abu tertinggi terdapat pada bakso ikan yang difortifikasi tepung tulang ikan 10% sedangkan kadar abu terendah terdapat pada bakso ikan tanpa fortifikasi tepung tulang ikan (kontrol). Berdasarkan analisis varians fortifikasi tepung tulang ikan memberi pengaruh nyata terhadap kadar abu dari bakso ikan ( $p < 0.05$ ). Pada

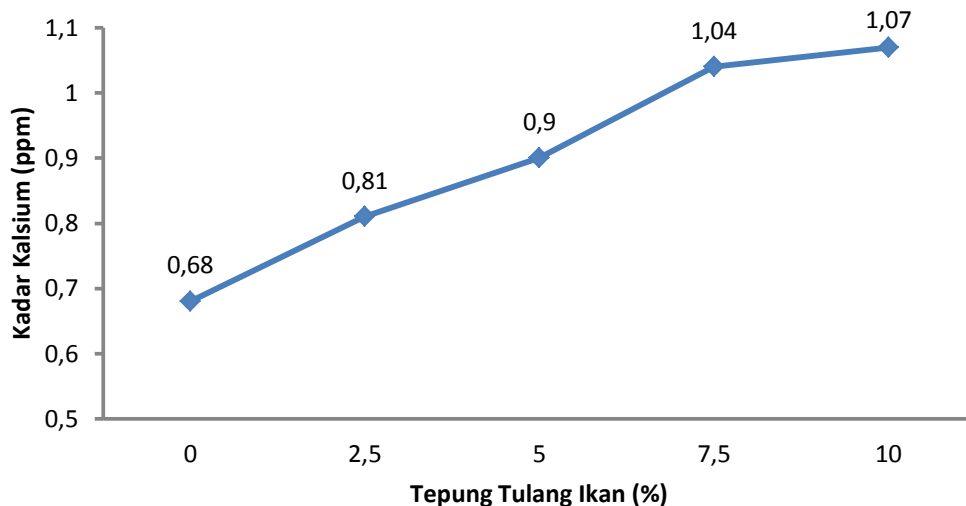
Gambar 3, terlihat bahwa kadar abu dari bakso ikan mengalami kenaikan seiring bertambahnya konsentrasi tepung tulang ikan. Semakin tinggi konsentrasi tepung tulang ikan maka semakin tinggi pula kadar abu dari bakso ikan yang dihasilkan. Tingginya kadar abu bakso ikan menunjukkan bahwa tingginya komponen-komponen yang tidak terlarut dalam bakso dan salah satunya adalah komponen anorganik yang disebut abu. Tingginya

kadar abu berasal dari komponen penyusun tulang ikan yang utama adalah mineral. Di dalam tulang terkandung sel-sel hidup dan matrik intraseluler dalam bentuk garam mineral. Garam mineral merupakan komponen yang terdiri dari kalsium fosfat sebanyak 80% dan sisa terdiri dari kalsium karbonat dan magnesium fosfat (11). Mineral yang tidak larut berasosiasi dengan protein, karena mineral terutama berasosiasi dengan bagian non lemak dan daging tak berlemak biasanya memiliki kandungan mineral atau abu yang tinggi.

Abu yang terdapat dalam daging umumnya terdiri dari fosfor, kalsium, iron, magnesium, sulfur, sodium dan potassium (3). Hasil uji BNT ( $\alpha=0.05$ ) pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan terhadap kadar abu menunjukkan bahwa semua perlakuan fortifikasi tepung tulang ikan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar abu dari bakso ikan.

**Kadar Kalsium**

Hasil analisis pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan terhadap kadar kalsium bakso ikan dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Grafik Pengaruh Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Terhadap Kadar Kalsium Bakso Ikan Hasil analisis mineral kalsium bakso ikan dengan fortifikasi tulang ikan (Gambar 4)**

yaitu berkisar 0.68-1.07%. Mineral kalsium tertinggi terdapat pada bakso dengan fortifikasi tepung tulang ikan sebanyak 10% dan terendah terdapat pada kontrol (bakso ikan tanpa fortifikasi tepung tulang ikan). Berdasarkan analisis varians fortifikasi tepung tulang ikan memberi pengaruh nyata terhadap kadar kalsium dari bakso ikan ( $p<0.05$ ). Pada Gambar 4, terlihat bahwa mineral kalsium dari bakso ikan mengalami kenaikan seiring bertambahnya

konsentrasi tepung tulang ikan. Hal ini menunjukkan bahwa tulang ikan mengandung mineral kalsium yang tinggi sehingga meningkatkan kadar kalsium bakso ikan yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi fortifikasi tepung tulang ikan maka semakin tinggi mineral kalsium bakso ikan yang terkandung. Hal ini berhubungan dengan nilai kadar abu dari bakso ikan yang dihasilkan. Tulang ikan memiliki mineral utama di dalam tulang adalah

kalsium dan fosfor. Tulang ikan banyak mengandung kalsium dalam bentuk kalsium fosfat sebanyak 14 % dari total susunan tulang. Bentuk kompleks kalsium fosfat ini terdapat pada tulang dan dapat diserap oleh tubuh dengan baik sekitar 60-70 % (11). Hasil uji BNT ( $\alpha=0.05$ ) pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan terhadap kadar kalsium menunjukkan bahwa semua perlakuan fortifikasi tepung tulang ikan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar abu dari bakso ikan.

### KESIMPULAN

Fortifikasi tepung tulang ikan berpengaruh menurunkan karakteristik fisik yaitu uji gigit dan karakteristik kimia yaitu protein tetapi dapat menaikkan kadar abu termasuk mineral kalsium dari bakso ikan.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Subangsihe. Innovative and Value Added Tuna Product and Market. Infofish International. 1996.
2. Almtsier. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. 2002.
3. Sangian Albiner. Pendekatan Fortifikasi Untuk mengatasi Masalah Kekurangan Zat Gizi Mikro. Sumatera Utara: Fakultas Kesehatan Masyarakat. 2003.
4. Indriaty F. Teknologi Pembuatan Bakso Ikan. Manado. 2015.
5. Junianto. Teknik Penanganan Ikan. Jakarta: Penebar Swadaya. 2003.
6. Winarno F G, Rahayu T S. Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminan. Jakarta: PT. Pustaka Sinar Harapan. 1994.
7. Sanger Grace. Pengaruh Pemanasan Terhadap Elastisitas Pasta Ikan Lele (*Clarias batrachus*). Pros Semin Nas Pangan, Fak Perikan dan Ilmu Kelaut UNSRAT. 2010.
8. Winarno. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Utama. 1997.
9. Subagia A, dkk. Karakteristik Protein Miofibril Dari Ikan Kuniran dan Mata Besar. Teknol dan Ind Pangan. 2004. XV, No.1.
10. Susuki T. Fish and Krill Protein in Processing Tecnology. London: Applied Science Publishing. 1981.
11. Muchtadi D PNS dan A. Metabolisme Zat Gizi. Jakarta: PT. Pustaka Sinar Harapan. 1993.