

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus
Muelleri Blume*) DENGAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI BAHAN
PENGENYAL ALAMI TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA
DAN SENSORI BAKSO IKAN TUNA**

(Skripsi)

Oleh

Aulia Githa Nandha

1714051009



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

PENGARUH PERBADINGAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus muelleri Blume*) DENGAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI BAHAN PENGENYAL ALAMI TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORI BAKSO IKAN TUNA

Oleh

Aulia Gittha Nandha

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus muelleri Blume*) DENGAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI BAHAN PENGENYAL ALAMI TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORI BAKSO IKAN TUNA

Oleh

Aulia Githa Nandha

Penelitian ini mengkaji tentang pengaruh perbandingan tapioka dan tepung porang dalam pembuatan bakso ikan tuna dengan substitusi tapioka dan tepung porang sebagai bahan pengenyal alami. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh substitusi tapioka dan tepung porang terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori bakso ikan tuna sesuai dengan syarat mutu SNI-7226:2014. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan menggunakan faktor tunggal. Faktor yang dikaji yaitu proporsi tepung tapioka dengan tepung porang yang terdiri dari 7 taraf (STPP 0,3%, 15%:0%, 14%:1%, 13%:2%, 12%:3%, 11%:4%, 10%:5%). Data dianalisis secara statistik menggunakan uji Bartlett untuk homogenitas data dan Tukey untuk uji kemenambahan data lalu dilanjutkan dengan uji ANOVA dan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P3 (tepung tapioka 13%: tepung porang 2%) yang menghasilkan kadar air sebesar 65,02%, nilai hardness 376,20, nilai cohesiveness 2,48, nilai springiness 18,44 dan karakteristik sensori warna putih keabu-abuan, tekstur kenyal dan kompak, rasa gurih dan aroma khas bakso ikan.

Kata kunci : bakso ikan tuna, STPP, tepung porang, tepung tapioka

ABSTRACT

THE EFFECT COMPARISON OF PORANG FLOUR (*Amorphophallus muelleri* Blume) WITH TAPIOCA FLOUR AS A NATURAL BUFFING MATERIAL ON PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES TUNA MEATBALLS

By

Aulia Githa Nandha

This research studied about the effect of the ratio of tapioca and porang flour in making tuna fish meatballs by substituting tapioca and porang flour as natural chewing ingredients. The aim of the research was to determine the effect of tapioca and porang flour substitutions on the physical, chemical and sensory characteristics of tuna fish balls in accordance with the quality requirements of SNI-7226:2014. This research was organized in a Complete Randomized Block Design (RAKL) with 4 replications using a single factor. The factors studied were the proportion of tapioca flour to porang flour which consisted of 7 levels (STPP 0.3%, 15%:0%, 14%:1%, 13%:2%, 12%:3%, 11%:4 %, 10%:5%). The data were analyzed statistically using the Bartlett test for data homogeneity and Tukey for data addition test, then continued with the ANOVA test and the BNJ test at the 5% level. The results showed that the best treatment was the P3 treatment (13% tapioca flour: 2% porang flour) which produced a water content of 65.02%, a hardness value of 376.20, a cohesiveness value of 2.48, a springiness value of 18.44 and the characteristics sensory grayish white color, chewy and compact texture, savory taste and distinctive aroma of fish balls..

Keywords: Porang flour ,STTP, tapioca flour, tuna meatballs

Judul : **PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG
PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume)
DENGAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI
BAHAN PENGENYAL ALAMI TERHADAP
SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORI
BAKSO IKAN TUNA**

Nama : **Aulia Gittha Nandha**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1714051009**

Jurusan : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**

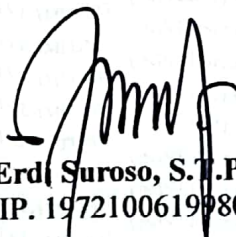


Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.
NIP. 196207201986032001



Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.
NIP. 196708241993032002

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**



Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP. 197210061998031005

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Ketua

: Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.

Seliana

Sekretaris

: Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.

[Signature]

Penguji

Bukan Pembimbing

: Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.

[Signature]

2. **Dekan Fakultas Pertanian**



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 1 Desember 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aulia Githa Nandha

NPM : 1714051009

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Februari 2024

Yang membuat pernyataan



Aulia Githa Nandha
NPM. 1714051009

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gunung Cahya, 09 Juni 2000 dan merupakan anak pertama dari bapak Akhirudin dan ibu Revi Yuli Handayani. Penulis memiliki 1 adik perempuan yang bernama Audia Zora Delphi dan 1 adik laki-laki yang bernama Arsenio Radja Syauqi. Penulis menjalankan pendidikan di SD Negeri Gunung Cahya tahun (2004 – 2011), kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Buay Rawan lulus pada tahun (2011 – 2014), penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Muaradua lulus pada tahun 2017. Penulis diterima sebagai mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur SNMPTN.

Pada bulan Januari hingga Februari 2020, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mukti Karya, Kecamatan Panca Jaya, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli hingga Agustus 2020, penulis melakukan Praktik Umum (PU) di PT. Bosindo Cahaya Anugerah atau yang biasa dikenal Bobo Bakery yang berlokasi di Jalan Pagar Alam, Bandar Lampung dan menyelesaikan laporan Praktik Umum (PU) dengan judul “Mempelajari dan Mengamati Penerapan Hygiene dan Sanitasi Industry di PT. Bosindo Cahaya Anugerah”. Penulis bergabung dalam Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.

SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Pertama, yang memberikan kesempatan, izin penelitian, bimbingan, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada Penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi penulis
5. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A., selaku Pembahas yang telah memberikan saran, bimbingan serta masukan, dan evaluasi terhadap karya skripsi penulis.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan wawasan selama menjadi mahasiswi di Jurusan teknologi Hasil Pertanian
7. Staf Administrasi dan Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang bersedia meluangkan waktunya

untuk menyediakan kebutuhan terkait administrasi dan laboratorium bagi penulis

8. Keluargaku tercinta Ayahanda Akhirudin dan Ibunda Revi Yuli Handayani, Adikku Audia Zora Delphi dan Arsenio Radja Syauqi yang senantiasa memberikan dukungan, doa, motivasi dan materi sehingga skripsi Penulis terselesaikan.
9. Sahabat-sahabatku Nining Yuliyanti, Thias wulandari, Lani Yuniarti, Dessy Fatmawati, Tantiana Dwi, Titania Dwi, Muhtan Dewan Muhtadin, Mascik, Amril Dwi Tama dan Rayhannisa Fahira yang selalu memberikan arahan, semangat, motivasi serta tempat berbagi segala keluh kesah selama perkuliahan hingga skripsi.
10. Teman seperjuangan THP angkatan 2017 yang saling mengingatkan dan memotivasi, serta terima kasih sudah menjadi ruang untuk berbagi keluh kesah akan manis pahitnya selama menempuh perjalanan di bangku kuliah.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta membalas segala kebaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam proses pengerjaan skripsi kepada penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, Februari 2024

Aulia Githa Nandha

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kerangka Pemikiran	4
1.4. Hipotesis.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umbi Porang	8
2.2. Tepung Porang	9
2.3. Ikan Tuna (<i>Thunnus sp</i>).....	11
2.4. Bakso Ikan	12
2.5. Pembuatan Bakso Ikan Tuna	14
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2. Bahan dan Alat.....	17
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1. Pembuatan bakso ikan	18
3.5. Pengamatan.....	21
3.5.1. Analisis fisik pada bakso ikan tuna	21
3.5.1.1. Pengujian tingkat kekenyalan	21
3.5.2. Analisis kimia pada bakso ikan tuna	21
3.5.2.1. Analisis kadar air.....	21
3.5.3. Pengujian sensori bakso ikan tuna.....	22
3.6. Penentuan perlakuan terbaik	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Sifat fisik bakso ikan tuna.....	25
4.1.1. <i>Uji hardness</i>	25

4.1.2 Uji <i>springiness</i>	26
4.1.3. Uji <i>cohesiveness</i>	28
4.2. Sifat kimia bakso ikan tuna.....	29
4.2.1. Kadar air	29
4.3. Sifat sensori bakso ikan tuna.....	31
4.3.1. Tekstur.....	31
4.3.2. Aroma.....	32
4.3.3. Warna	34
4.3.4. Rasa.....	35
4.3.5. Penerimaan keseluruhan.....	36
4.4. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	37
4.5. Analisis Proksimat.....	39

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia tepung porang	11
2. Standar mutu bakso ikan menurut SNI 7266-2014	15
3. Formulasi pembuatan bakso ikan tuna	20
4. Lembar pengujian hedonik bakso ikan tuna	24
5. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter <i>hardness</i> bakso ikan tuna	25
6. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter <i>springiness</i> bakso ikan tuna	26
7. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter <i>cohesiveness</i> bakso ikan tuna	28
8. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter kadar air bakso ikan tuna	29
9. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter tekstur bakso ikan tuna	30
10. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter aroma bakso ikan tuna	32
11. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter warna bakso ikan tuna.....	33
12. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter rasa bakso ikan tuna.....	34
13. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung porang terhadap parameter penerimaan keseluruhan bakso ikan tuna	35
14. Standar Nasional Indonesia bakso ikan.....	36
15. Hasil analisis proksimat perlakuan terbaik dibandingkan dengan SNI.....	38
16. Nilai rata-rata pengujian parameter <i>hardness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	47
17. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter <i>hardness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	47
18. Analisis sidik ragam parameter <i>hardness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	48
19. Uji lanjut BNJ 5% parameter <i>hardness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	48
20. Nilai rata-rata pengujian parameter <i>springiness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	49
21. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter <i>springiness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	49

22. Analisis sidik ragam parameter <i>springiness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	50
23. Uji BNJ 5% parameter <i>springiness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	50
24. Nilai rata-rata pengujian parameter <i>cohesiveness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	51
25. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter <i>cohesiveness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	51
26. Analisis sidik ragam parameter <i>cohesiveness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	52
27. Uji BNJ 5% parameter <i>cohesiveness</i> bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	52
28. Nilai rata-rata pengujian parameter kadar air bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	53
29. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter kadar air bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	53
30. Analisis sidik ragam parameter kadar air bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	54
31. Uji BNJ 5% parameter kadar air bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	54
32. Nilai rata-rata pengujian parameter tekstur bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	55
33. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter tekstur bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	55
34. Analisis sidik ragam parameter tekstur bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	56
35. Uji BNJ 5% parameter tekstur bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	56
36. Nilai rata-rata pengujian parameter aroma bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	57
37. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter aroma bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	57
38. Analisis sidik ragam parameter aroma bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	58
39. Uji BNJ 5% parameter aroma bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	58
40. Nilai rata-rata pengujian parameter warna bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	59
41. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter warna bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	59
42. Analisis sidik ragam parameter warna bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	60
43. Uji BNJ 5% parameter warna bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	60
44. Nilai rata-rata pengujian parameter rasa bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	61
45. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) parameter rasa bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	61

46. Analisis sidik ragam parameter rasa bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	62
47. Uji lanjut BNJ 5% parameter rasa bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang	62
48. Nilai rata-rata pengujian penerimaan keseluruhan ikan tuna dengan penambahan tepung porang	63
49. Uji kehomogenan ragam (<i>Barlett's test</i>) penerimaan keseluruhan bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang.....	63
50. Analisis sidik ragam pengujian penerimaan keseluruhan ikan tuna dengan penambahan tepung porang	64
51. Uji lanjut BNJ 5% pengujian penerimaan keseluruhan ikan tuna dengan penambahan tepung porang	64
52. Data uji de garmo bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang dan tepung tapioka	65
53. Hasil uji bobot de garmo bakso ikan tuna dengan penambahan tepung porang dan tepung tapioka	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Umbi porang	8
2. Tepung porang	10
3. Diagram alir proses pembuatan bakso ikan tuna	20

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi bidang sumber daya perikanan yang cukup besar dengan kisaran 6,83 juta ton pada tahun 2016. Menurut pusat data statistik dan informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (KPP) pada tahun tersebut merupakan yang tertinggi sejak 5 tahun terakhir. Berdasarkan data tersebut, potensi sektor perikanan Indonesia sangat menjanjikan sehingga perlu dikembangkan dan dieksplorasi. Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi yang unggul dalam usaha sektor perikanan. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung (2012), produksi ikan di Lampung cukup tinggi yaitu sebesar 97.653,20 ton. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan konsumsi ikan yaitu dengan melakukan diversifikasi produk perikanan yang juga bertujuan untuk memenuhi gizi masyarakat dan meningkatkan nilai ekonomis ikan.

Ikan laut sangat kaya akan kandungan asam lemak omega. Tingginya kandungan gizi pada ikan air laut sangat berguna bagi kesehatan. Selain untuk menjaga kesehatan tubuh, kandungan asam omega 3 pada ikan laut sangat berguna untuk menanggulangi sejumlah penyakit degeneratif. Salah satu jenis ikan laut yang berpotensi untuk dijadikan produk hasil olahan ikan yaitu ikan tuna. Hal ini karena ikan tuna mengandung kadar protein tinggi dan omega-3 yang baik untuk pertumbuhan anak. Dalam 100 g ikan tuna mengandung protein antara 22,6-26,2 g. Kandungan protein pada daging dapat mempengaruhi daya pengikatan air dan tekstur bakso ikan (Ahmadi dkk., 2007).

Salah satu produk hasil olahan ikan yang banyak digemari oleh masyarakat yaitu bakso ikan. Bakso ikan termasuk salah satu produk makanan yang cukup dikenal karena harganya relatif terjangkau. Bahan baku pembuatan bakso yaitu daging ikan yang diberi bahan tambahan seperti bumbu penyedap, tepung, es dan sodium tripolipospat (STPP) sebagai pengenyal. Badan Standar Nasional Indonesia menyebutkan bakso ikan merupakan produk olahan ikan yang dicampur pati dan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan dengan kandungan daging minimal 45% (BSN, 2014).

Tepung yang umum digunakan sebagai bahan pengikat bakso yaitu tapioka. Tapioka adalah pati yang terbuat dari umbi singkong yang telah dihaluskan dan dikeringkan. Sebaiknya penggunaan tapioka lebih sedikit dibanding proporsi daging yang digunakan sehingga dihasilkan mutu bakso yang baik, karena jumlah daging lebih dominan dibanding tepung. Selain sebagai bahan pengisi tapioka digunakan untuk pembentukan tekstur. Jenis tepung yang digunakan akan mempengaruhi tekstur bakso yang dihasilkan.

Salah satu ciri khas bakso yaitu memiliki tekstur yang kenyal. Penambahan STPP pada bakso akan menghasilkan bakso dengan tekstur yang kenyal dengan jumlah penggunaan daging yang rendah. Namun penggunaan bahan tambahan STPP pada produk makanan memiliki jumlah batas penggunaan yang diperbolehkan. Jumlah penggunaan STPP yang diperbolehkan yaitu 3 g setiap kilo daging atau 0,30% per berat daging yang digunakan. Efek konsumsi bahan kimia yang berlebih juga akan berdampak pada kesehatan. Untuk menghindari dampak tersebut, dalam penelitian ini akan memanfaatkan porang sebagai pengganti bahan kimia yang berfungsi sebagai pengikat adonan. Bahan yang digunakan sebagai pengganti sodium tripolifosfat (STPP) adalah hidrokoloid. Hidrokoloid merupakan agen pembentuk gel yang dapat berfungsi sebagai bahan pengikat. Salah satu hidrokoloid yang berpotensi menggantikan peran STPP dalam produk makanan yaitu tepung porang (Dewi dan Widjarnako, 2015).

Tepung porang merupakan tepung yang di produksi dari umbi porang. Tepung porang memiliki kandungan kadar glukomanan yang cukup tinggi yaitu sekitar 64,98%. Penggunaan tepung porang dalam produk olahan daging sudah cukup banyak diteliti terutama pada produk sosis dan surimi (Liu *et al.* 2013), tetapi pada produk bakso belum banyak dilakukan penelitian tersebut. Penambahan tepung porang pada sosis dapat dijadikan sebagai pengganti penggunaan lemak (Osburn and Keeton, 2004), sedangkan pada surimi dapat meningkatkan kekenyalan (Xiong *et al.* 2009). Secara umum penggunaan tepung porang pada produk olahan daging belum populer terutama di Indonesia. Salah satu kandungan yang terdapat pada tepung porang yang berpotensi sebagai pengental yaitu glukomanan.

Glukomanan merupakan molekul polisakarida hidrokolid yang merupakan gabungan glukosa dan mannosida dengan ikatan β -1,4 glikosida larut air yang bersifat hidrokolid kuat dan rendah kalori. Glukomanan ini mengandung serat kasar yang tinggi dan dapat membentuk struktur gel pada bahan pangan sehingga dapat digunakan sebagai *gelling agent* (Sari dan Widjanarko, 2015). Penggunaan tepung porang dalam produk olahan daging seperti bakso berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan alternatif pengental. Kandungan glukomanan pada tepung porang berfungsi sebagai *gelling agent* dalam pembuatan bakso ikan tuna, yang dapat menjadi bahan pengental sehingga diharapkan mampu mengurangi pemakaian bahan tambahan pangan sintetis seperti STPP untuk memperbaiki tekstur bakso.

Tepung porang dipilih sebagai bahan pengental alami karena memiliki kandungan glukomanan paling tinggi dibanding bahan alami lainnya. Bahan pengental alami dalam pembuatan adonan bakso untuk menggantikan fungsi STPP sebagai bahan pengental bakso dan memperbaiki tekstur bakso ikan tuna. Akan tetapi sepengetahuan kami laporan hasil penelitian mengenai jumlah penambahan tepung porang yang tepat dalam proses pembuatan bakso ikan masih sulit ditemukan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung porang terhadap karakteristik fisik, kimia dan

sensori bakso ikan tuna yang diharapkan dapat memperbaiki mutu fisik bakso ikan tuna sesuai dengan SNI 7226:2014 dan secara sensori dapat diterima oleh panelis.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung porang dan mendapatkan konsentrasi terbaik tepung porang terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori bakso ikan tuna sesuai dengan SNI-7226:2014.

1.3. Kerangka Pemikiran

Bakso ikan adalah produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging minimal 40% dicampur dengan tepung dan bahan-bahan lainnya bila diperlukan, yang mengalami pembentukan dan pemanasan (Badan Standarisasi Nasional, 2014). Menurut SNI 7226:2014 syarat mutu bakso ikan adalah memiliki kenampakan, bau, rasa, dan tekstur normal (khas bakso ikan), kadar air maksimal 65%, kadar abu maksimal 2%, dan kadar protein minimal 7 %. Dewi (2018) menyatakan bahwa, bahan baku utama dalam pembuatan bakso ikan adalah daging ikan dari satu atau beberapa jenis ikan serta dalam kondisi segar atau belum mengalami penyimpanan. Bahan baku ikan yang digunakan dalam pembuatan produk olahan ikan menggunakan bahan baku daging ikan dengan protein tinggi untuk membantu proses gelasi, sehingga menghasilkan cita rasa, aroma dan warna yang menarik pada produk akhir (Nofitasari, 2015). Kandungan protein dan lemak yang akan berpengaruh terhadap pembentukan tekstur suatu produk pangan oleh adanya kemampuan protein untuk menyerap dan menahan air (Nico dkk., 2014).

Salah satu ikan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu ikan tuna (*Thunnus sp*). Kadar protein pada ikan tuna hampir dua kali kadar protein

pada telur yang selama ini dikenal sebagai sumber protein utama. Ikan tuna mengandung protein sebesar 22,6-26,2 g/100g daging. Di dalam industri pangan protein memiliki peran penting karena berpengaruh terhadap hasil akhir produk pangan. Arief dkk., (2012) menyatakan bahwa daya ikat air bakso berpusat pada protein dan struktur yang mengikat air terutama protein miofibril. Semakin tinggi kelarutan protein maka molekul protein akan menyebar dengan baik untuk membantu proses gelasi, sehingga menghasilkan tekstur yang kompak pada produk akhir.

Bakso ikan umumnya memiliki tekstur yang lebih lunak jika dibandingkan dengan bakso daging. Tekstur bakso dipengaruhi oleh bahan pengisi yang digunakan. Bahan pengisi yang umum digunakan adalah pati yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi seperti tapioka, sagu, dan lain-lain. Wahjuningsih (2013) menyatakan bahwa tujuan penambahan karbohidrat pada bahan pangan adalah memperbaiki warna dan tekstur fisik bahan pangan serta menambah nilai dan memberikan cita rasa gurih pada bahan pangan. Pada penelitian ini bahan pengisi yang digunakan adalah tapioka. Penambahan tapioka dalam pembuatan bakso ikan karena memiliki daya ikat air cukup tinggi, mereduksi penyusutan selama pemasakan, memperbaiki sifat fisik (tekstur dan warna) dan cita rasa serta menurunkan biaya (Situmorang, 2013). Akan tetapi sebaiknya penggunaan tepung tapioka lebih sedikit dibanding proporsi daging yang digunakan sehingga dihasilkan mutu bakso yang baik, karena jumlah daging lebih dominan dibanding tepung.

Salah satu upaya untuk menghasilkan bakso ikan dengan karakteristik fisik yang diinginkan yaitu dengan penggunaan bahan pengikat. Bahan pengikat yang umum digunakan dalam pembuatan bakso adalah Sodium Tripolifosfat (STPP), namun telah diketahui bahwa penggunaan bahan kimia dalam produk makanan sudah dibatasi. Jumlah penggunaan STPP yang diizinkan adalah 3 g untuk setiap kilogram daging atau 0,3% dari berat daging yang digunakan. Bahan yang digunakan sebagai pengganti STPP adalah golongan hidrokoloid. Hidrokoloid merupakan agen pembentuk gel yang dapat berfungsi sebagai bahan pengikat.

Salah satu hidrokoloid yang berpotensi menggantikan STPP pada bakso adalah tepung porang. Menurut Putri dkk (2014), tepung porang memiliki tingkat kekentalan paling tinggi secara alamiah. Tepung porang salah satu jenis umbi yang memiliki kandungan glukomanan yang cukup tinggi lebih dari 60% (Wardhani dkk., 2016). Kandungan glukomanan dapat memperbaiki tekstur bakso ikan tuna karena memiliki kemampuan mengikat air yang cukup baik sehingga berfungsi sebagai *gelling agent*. Tepung porang merupakan serat *soluble* (larut dalam air) paling kental yang ada di dalam alam dan memiliki kekuatan pengental 10 kali lebih besar dari tepung jagung. Tepung porang memiliki sifat yang hampir sama dengan karagenan (Harianto dkk., 2012) yaitu bahan penstabil yang dapat mempertahankan stabilitas emulsi, memperbaiki tekstur, dan memperbaiki sifat produk.

Tepung porang mengandung kadar glukomannan yang cukup tinggi yaitu sekitar 65%. Glukomanan merupakan molekul polisakarida hidrokoloid yang merupakan gabungan glukosa dan mannanosa dengan ikatan β -1,4 glikosida. Glukomanan mengandung kadar serat yang cukup tinggi dan dapat berfungsi sebagai bahan pengental dan pembentuk gel yang mampu membantu dan menstabilkan struktur gel sehingga dapat digunakan sebagai pengental atau penstabil (Anwar dan Aisyah, 2012). Kandungan glukomanan yang terdapat dalam tepung porang ini dapat mempengaruhi sifat sensori bakso ikan yaitu tekstur, warna, aroma dan rasa bakso ikan tuna. Semakin banyak tepung porang yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan semakin gelap, dan tekstur cenderung keras. Kandungan glukomanan dalam tepung porang tidak mengubah aroma serta rasa asli produk apabila ditambahkan dalam konsentrasi yang sesuai. Pada penelitian ini belum didapatkan konsentrasi tepung porang yang tepat untuk memperbaiki mutu bakso ikan tuna (Dewi dan Widjarnako, 2015).

Menurut Putri dkk. (2014) penilaian konsumen terhadap tekstur bakso itik dengan kadar tepung porang yang berbeda berpengaruh sangat nyata. Panelis lebih menyukai bakso itik dengan tepung porang 1% yang menghasilkan rasa gurih, dan tekstur kenyal. Panelis lebih menyukai tekstur bakso itik dengan kekenyalan

tinggi dibandingkan dengan tingkat kekenyalan yang rendah (Pramuditya dan Yuwono, 2014). Hasil penelitian Widjarnako dkk. (2015) menunjukkan perlakuan terbaik bakso sapi diperoleh dengan penggunaan tepung porang sebesar 5% dengan sifat sensori warna agak suka, aroma cenderung menyukai, kekenyalan agak suka dan kenampakan agak suka. Perbedaan antara daging itik, daging sapi dan daging ikan ini yaitu kandungan protein yang berbeda pada setiap jenis daging tersebut. Daging itik mengandung kadar protein sebesar 21,4%, daging sapi 18,7% dan daging ikan tuna 22,6-26,2% per 100g daging. Kandungan protein memiliki pengaruh terhadap mutu produk yang dihasilkan salah satunya pada tekstur.

Hasil penelitian pendahuluan dengan perlakuan berbagai konsentrasi tepung porang dihasilkan bakso ikan tuna dengan tekstur kompak, warna keabu-abuan, rasa khas bakso ikan, dan aroma khas bakso ikan, sehingga penggunaan tepung porang berpotensi sebagai bahan pengental untuk menggantikan STPP. Oleh karena itu pada penelitian ini konsentrasi tepung porang ditetapkan sebesar P0(kontrol), P1 (1,5%), P2 (2%), P3 (2,5%), P4 (3%), P5(3,5%) yang diharapkan dapat menggantikan STPP sebagai bahan pengental pada pembuatan bakso ikan tuna sehingga dapat memperbaiki sifat fisik dan sensori bakso ikan tuna yang diterima oleh panelis dan mengoptimalkan pemanfaatan ikan tuna dan tepung porang sebagai bahan pangan lokal.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini terdapat konsentrasi tepung porang yang menghasilkan bakso ikan tuna dengan sifat fisik, kimia dan sensori yang terbaik sesuai dengan SNI 7226:2014.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umbi Porang

Porang (*Amorphophallus muelleri blume*) adalah golongan Araceae asli Indonesia yang banyak tumbuh di hutan-hutan pulau Jawa, sehingga di Jepang dikenal sebagai "Jawa Mukago Konyaku". Porang mengandung glukomanan yang sangat tinggi yaitu sekitar 65%. Jenis umbi porang yang terdapat di Indonesia yaitu *Amorphallus oncophyllus* kandungan glukomanannya 55% dan *Amorphallus variabilis* 44%. *Amorphophallus* merupakan nama marga yang digunakan kira-kira pada 80 spesies dan banyak ditemukan di daerah tropis (Saputro dkk., 2014). Tanaman porang merupakan salah satu jenis tanaman yang menghasilkan umbi yang termasuk dalam umbi batang yang disebut umbi porang.



Gambar 1. Umbi porang
Sumber : Sari dan Suhartati (2015)

Tanaman porang ini banyak tumbuh di hutan karena tanaman tersebut hanya membutuhkan sinar matahari sebanyak 50%-60%. Tanaman ini dapat tumbuh di tanah kering dan berhumus dengan kisaran pH 6-7. Tanaman ini memiliki umbi batang yang berada di dalam tanah dan umbi inilah yang diambil sebagai hasilnya.

Umbi porang merupakan umbi tunggal karena dalam satu batang hanya menghasilkan satu umbi. Diameter umbi porang dapat mencapai 28 cm dengan berat sekitar 3 kg, permukaan luar umbi berwarna coklat tua, bagian dalam berwarna kuning-kuning kecoklatan. Bobot umbi beragam yaitu sekitar 50-200 g pada satu periode tumbuh, 250-1350 g pada dua periode tumbuh, 450-3350 g pada tiga periode tumbuh. Umbi yang ditanam berbobot 200 sampai dengan 250 g, dapat mencapai hasil 2-3 kg/pohon per musim tanam. Sementara bila digunakan bibit dari bulbil/katak maka hasil umbi berkisar antara 100-200 g/pohon.

2.2. Tepung Porang

Tepung porang merupakan tepung yang di produksi dari umbi porang yang terdapat pada daerah tropis dan subtropis. Tepung porang mengandung glukomanan yaitu polimer D-manosa dan D-glukosa yang berasal dari umbinya. Kandungan glukomanan tertinggi adalah sebesar 67% per berat kering tepung porang (Anggraeni dkk., 2014). Tepung porang mempunyai banyak manfaat antara lain sebagai bahan pengental pada industri pangan, sebagai bahan baku pembuatan industri kertas, sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet, dan sebagai pengganti agar media pertumbuhan mikroorganisme (Koswara, 2013). Namun sama seperti umbi porang, pada tepung porang memiliki kelemahan yaitu adanya kandungan kalsium oksalat yang dapat menimbulkan iritasi dan gatal (Harijati dan Arumningtyas 2011). Dampak yang lebih berbahaya konsumsi kalsium oksalat secara berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya kristalisasi ginjal.

Pembuatan tepung porang dapat melalui dua cara yaitu mekanis dan kimia. Pengolahan mekanisa dapat dilakukan dengan cara penggilingan *chips* kering dan dimurnikan dengan cara pencucian serta penyaring untuk memisahkan zat pengotor seperti, senyawa antigizi dari glukomanan. Proses penggilingan akan memecah granula pati, abu, selulosa dan komponen lainnya yang mengandung nitrogen yang terdapat pada sel parenkim tanaman porang menjadi tepung yang lebih halus. Sedangkan untuk metode pengolahan secara kimia dapat dilakukan

salah satunya dengan menggunakan metode pengkristalan kembali dengan menggunakan etanol (Koswara, 2013). Tepung porang merupakan olahan dari umbi porang dengan umur simpan relatif panjang Widjanarko dkk (2015). Tepung porang merupakan serat soluble (dapat larut dalam air) paling kental yang ada di alam dan memiliki kekuatan pengental sebesar 10 kali lebih besar dari pada tepung jagung.



Gambar 2. Tepung porang
Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang
Indonesia (2013)

Proses penepungan *chips* porang dapat menggunakan beberapa cara yaitu menggunakan blender, *hammer mill*, dan *stand mill* (Faridah dkk., 2010). Dalam pembuatan tepung porang, melakukan penepungan dimulai dengan tahap pengupasan kulit porang. Setelah pengupasan umbi porang diiris, irisan umbi porang kemudian di rendam dalam larutan natrium metabisulfit dengan konsentrasi 5g/L selama 10 menit. Selanjutnya dilakukan pengeringan menggunakan *cabinet dryer* selama 7-8 jam dengan suhu 50°C. Hasil pengeringan kemudian digiling dan hasil gilingan dilakukan pengayakan dengan ukuran 60 mesh. Komposisi kimia tepung porang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Komposisi kimia tepung porang

Komposisi(%)	Jumlah
Abu	0,18
Air	10,02
Protein	0,61
Lemak	0,88
Pati	3,09
Glukomanan	51,15
Kalsium oksalat	0,89

Sumber: Widjarnako(2015).

2.3. Ikan Tuna (*Thunnus sp*)

Ikan tuna merupakan salah satu komoditi pangan terbesar, dan termasuk jenis ikan pelangi. Ikan tuna memiliki warna daging merah muda sampai merah tua. Hal ini akan mengurangi pendinginan permukaan tubuh dan menjaga otot tetap hangat karena lebih banyak mengandung myoglobin dibandingkan dengan ikan jenis lainnya. Ikan tuna memiliki kebiasaan untuk bermigrasi di dukung oleh sistem metabolisme ikan tuna yang mengatur jumlah panas terdapat di dalam tubuh mencapai biologisnya yang efektif Ikan tuna salah satu sumber makanan sehat bagi masyarakat, karena merupakan sumber protein hewani yang mengandung omega-3 dan protein yang cukup tinggi sebesar 20% yang dibutuhkan oleh tubuh (Nurjanah, 2011).

Klasifikasi ikan tuna sebagai berikut :

Phylum	:Chordata
Subphylum	:Vertebrata
Superclass	:Gnathostomata
Class	:Osteichthyes
Subclass	:Actinopterygii
Ordo	:Percomorphii
Subordo	:Scombroidei
Family	:Scombridae
Subfamily	:Scombrinae
Genus	: <i>Thunnus</i>
Species	: <i>Thunnus obesus</i>

Ikan tuna termasuk ke dalam family *Scrombidae* memiliki tubuh seperti torpedo dengan kepala yang lancip, tubuhnya licin, sirip dada melengkung dan sirip ekor bercagak dengan celah yang lebar. Bagian belakang sirip punggung dan sirip dubur juga terdapat sirip-sirip tambahan yang kecil-kecil dan terpisah-pisah. Pada sirip punggung, dubur, perut, dan dada pada pangkalnya mempunyai lekukan pada tubuh, sehingga dapat memperkecil daya gesekan pada air saat ikan sedang dengan kecepatan penuh (Apridar, 2014). Ikan tuna memiliki warna biru

kehitaman pada bagian punggung dan berwarna keputih-putihan pada bagian perut. Ikan tuna pada umumnya mempunyai panjang antara 40-200 cm dengan berat antara 3-130 kg.

Kandungan ikan tuna terdiri dari kalori, protein dan asam amino, karbohidrat, vitamin, lemak, dan mineral. Kadar protein pada ikan tuna hampir dua kali kadar protein pada telur yang selama ini dikenal sebagai sumber protein utama. Ikan tuna mengandung protein antara 22,6-26,2 g/100g daging. Sebagai salah satu komoditas laut ikan tuna juga kaya akan asam lemak omega-3. Tuna adalah sumber yang baik dari protein tak berlemak, akan tapi karena sangat tak berlemak, kandungan omega-3 ikan tuna tidak setinggi ikan salmon kalengan. Kandungan omega-3 pada ikan tuna 28 kali lebih banyak daripada ikan air tawar. Omega-3 dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan menghambat proses terjadinya penyumbatan pembuluh darah. Asam lemak omega-3 juga mempunyai peran penting untuk proses tumbuh kembang sel-sel saraf, termasuk sel otak sehingga dapat meningkatkan kecerdasan (Abriana, 2017).

2.4. Bakso ikan

Bakso merupakan salah satu produk olahan hasil ternak yang bergizi tinggi dan banyak digemari masyarakat (Kusnadi dkk., 2012). Produk olahan daging yang dibuat dari daging hewan ternak yang dicampur pati dan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan lainnya atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan (Standar Nasional Indonesia, 2014). Pembuatan bakso tidak sulit, dilakukan dengan cara daging dipotong kecil-kecil, kemudian digiling halus dan dicampur dengan tepung dan bumbu di dalam alat pencampur khusus sehingga bahan tercampur menjadi bahan pasta yang sangat rata halus. Setelah itu pasta dicetak berbentuk bulat dan direbus sampai matang. Bakso yang bermutu bagus dapat dibuat tanpa penambahan bahan kimia apapun. Setelah dimasak bakso memiliki tekstur yang kenyal sebagai ciri spesifiknya. Masyarakat lebih mengenal bakso sebagai

makanan sepinggan yang dihidangkan dengan pelengkap lain seperti mie, sayuran, pangsit, dan kuah. Makanan ini sangat populer dan digemari oleh masyarakat.

Bakso ikan merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau surimi minimum 40% yang dicampur dengan tepung, dan bahan lainnya bila diperlukan yang mengalami pembentukan dan pemasakan (BSN, 2014). Secara umum daging ikan yang digunakan seperti ikan kakap, kerapu dan ikan tenggiri. Daging ikan yang baik untuk pembuatan bakso ikan adalah daging ikan yang segar, sehingga daging memiliki daya ikat air yang tinggi atau dapat diartikan kemampuan protein daging mengikat dan mempertahankan air tinggi sehingga menghasilkan bakso dengan kekenyalan tinggi (Setyawan, 2019).

Bakso ikan merupakan produk olahan perikanan dengan kadar air dan nutrisi tinggi, sehingga umur simpan bakso cukup rendah, yaitu 12 jam hingga 1 hari pada penyimpanan suhu ruang (Yonatan, 2018). Bakso juga termasuk ke dalam jenis *perishable food* yaitu mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme selama penyimpanan (Astuti, 2019)

Kualitas bakso sangat ditentukan oleh kualitas daging, jenis bahan pengisi yang digunakan, perbandingan antara daging dan bahan pengisi yang digunakan untuk membuat adonan, penggunaan bahan tambahan yang digunakan seperti garam dan bumbu-bumbu, serta cara pengolahan yang benar. Bakso yang sehat berasal dari daging segar yang halal tanpa bahan pengawet. Mutu bakso dikatakan baik jika bahan tambahan lain yang digunakan kurang dari 50%. Berbagai bahan yang ditambahkan harus memiliki syarat tidak menyebabkan efek samping terhadap kesehatan. Mutu bakso dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun yang tepat dan daging yang digunakan harus baik, segar dan pembuatan bakso sebaiknya dilakukan secara higienis. Bakso yang berkualitas baik dapat dilihat dari teksturnya yang halus, kompak, kenyal dan empuk, serta warna dan rasa (Sulistiyani, 2015). Persyarat mutu bakso ikan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar mutu bakso ikan menurut SNI 7266-2014

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
Sensori	Angka	Min 7 (skor 1-9)
Bau	-	Normal spesifik produk
Rasa	-	Gurih spesifik produk
Tekstur	-	Kenyal
Kimia		
Kadar Air	% b/b	Maks. 65
Kadar Abu	% b/b	Maks. 2,0
Kadar Protein	% b/b	Maks.7,0
Histamin*	mg/kg	100
Cemaran Mikroba		
ALT	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^5$
<i>Escherichia Coli</i>	APMg	<3
<i>Salmonella</i>	Per 25g	Negatif
<i>Staphylococcus Aureus</i>	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^2$
<i>Vibrio Chorela</i> **	Per 25g	Negatif
<i>Vibrio Parahaemolyticus</i> **	Per 25g	Negatif
Cemaran Logam		
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
Cemaran Fisik		
<i>Filth</i> *	-	0

Catatan

*Untuk bahan baku yang berasal dari jenis scrombidae

**Bila diperlukan

Sumber: SNI (2014)

2.5. Pembuatan bakso ikan tuna

Bumbu adalah suatu bahan yang ditambahkan dalam pembuatan bakso untuk memperbaiki cita rasa produk. Selain memberikan rasa dan aroma pada masakan, bumbu mempunyai pengaruh sebagai bahan pengawet terhadap makanan.

Penggunaan bumbu yang tepat dan benar pada suatu masakan akan menghasilkan

makanan yang baik dan enak. Bumbu-bumbu yang umumnya digunakan dalam pembuatan bakso adalah garam, bawang merah, bawang putih, merica dan penyedap rasa. Bawang putih (*Allium sativum*) berfungsi sebagai penambah aroma serta untuk meningkatkan cita rasa produk, meningkatkan selera makan serta meningkatkan daya awet bahan makanan. Kandungan bawang putih antara lain 60,9-67,8% air; 3,5-7% protein; 0,3% lemak; 24,0-27,4% karbohidrat, dan 0,7% serat, juga mengandung mineral dan beberapa vitamin dalam jumlah tidak besar. Tujuan penambahan lada dalam pembuatan adalah sebagai pemberi aroma sedap, menambah kelezatan, dan memperpanjang daya awet makanan .

Penambahan garam sewaktu penggilingan bukan hanya berfungsi sebagai bumbu atau penambah cita rasa, tetapi untuk meningkatkan kekuatan ionik daging dan melarutkan aktomiosin sehingga terbentuk sol. Oktavia (2011) menyatakan larutan garam sangat berpengaruh nyata terhadap kekuatan gel dan kekompakan tekstur. Peran penting garam dalam proses pembuatan bakso adalah sebagai media untuk ekstraksi protein miofibril yang larut dalam garam, sehingga garam berperan dalam proses emulsi. Penambahan air es penting dalam pembentukan tekstur. Air es berfungsi untuk mempertahankan suhu daging agar tetap rendah sehingga protein daging tidak mengalami kerusakan akibat gerakan mesin pada saat proses penghalusan atau penggilingan. Penggunaan air es juga berfungsi untuk menambahkan air ke adonan sehingga adonan tidak kering dan dapat meningkatkan rendemennya. Selain itu, air es berfungsi dalam pembentukan emulsi dan mempermudah ekstraksi protein (Musdalifah dan Wendi, 2016).

Prinsip pembuatan bakso dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu penghancuran daging, pembuatan adonan, pencetakan dan perebusan. Daging yang benar – benar segar dipisahkan lemak dan uratnya, setelah itu daging dihancurkan dengan mencacah (*mincing*), mencincang (*chopping*) ataupun menggiling (*grinding*). Penghancuran ini bertujuan memudahkan pembentukan adonan dan memecah dinding sel serabut otot daging sehingga aktin dan miosin yang merupakan pembentuk tekstur dapat diambil sebanyak mungkin. Pembuatan adonan yaitu

dengan menggiling daging yang telah dihaluskan bersama-sama es batu dan garam dapur, baru kemudian ditambahkan bahan lain dan tepung tapioka hingga diperoleh adonan yang homogen. Bola bakso yang sudah terbentuk lalu direbus dalam air mendidih, jika bakso sudah mengapung dipermukaan air berarti bakso sudah matang dan perebusan dihentikan (Ratna, 2015).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Ruang Uji Sensori dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2021 hingga Maret 2021.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ikan tuna yang dibeli dari Gudang Lelang daerah Teluk Bandar Lampung dan tepung porang yang diperoleh dari produsen tepung porang komersial merk Aneka Tepung Nusantara. Bahan-bahan tambahan yang dibutuhkan antara lain tapioka merk Cap Pak Tani Gunung, lada, es batu, dan garam. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain Asam sulfat (H_2SO_4), Natrium hidroksida (NaOH), brom kresol hijau, Kalium iodat asam ($KH(IO_3)_2$), dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pembuatan bakso dan alat pengujian. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan bakso terdiri atas alat penggiling (*food processor*), pisau, nampan, kompor, panci, saringan, sendok, plastik, *ice box* dan wadah plastik. Peralatan yang dibutuhkan untuk pengujian fisik adalah pH-meter, sentrifuge, vortex, oven, tanur, cawan, gelas ukur. Sedangkan peralatan yang dibutuhkan pada pengujian kimia adalah labu Kjeldahl, Erlenmeyer, labu ukur, penangas air, sentrifuse, *waterbath*, soxhlet, dan seperangkat alat uji sensori.

3.3. Metode Penelitian

Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 4 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 7 taraf yaitu proporsi tepung tapioka dengan tepung porang sesuai perlakuan (STPP 0,3%, 15%:0%, 14%:1%, 13%:2%, 12%:3%, 11%:4%, 10%:5%)

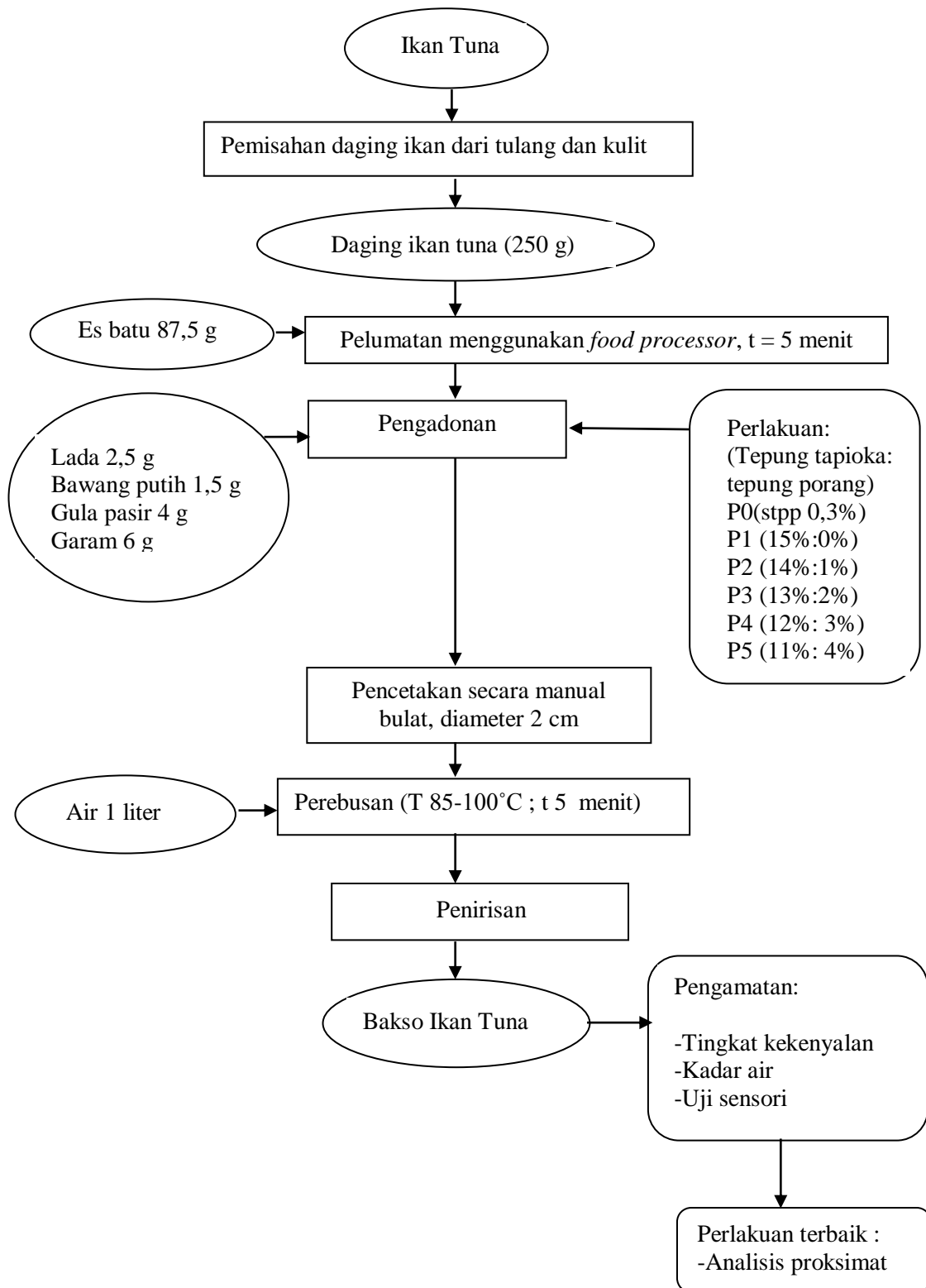
Kesamaan ragam diuji dengan uji *Bartlett* dan kemenambahan data diuji dengan uji *Tuckey*. Data dianalisis sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Perbedaan antar perlakuan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan bakso ikan

Pembuatan bakso ikan tuna dilakukan menurut metode Prinkestasari dan Amalia (2015) yang dimodifikasi. Pembuatan bakso diawali dengan proses pembuatan daging lumat. Pertama ikan tuna segar disiangi dan di fillet, dipisahkan daging dari tulang dan kulitnya secara manual. Kemudian daging ikan tuna dipotong dan dihaluskan. Proses penghalusan daging ikan tuna menggunakan alat *food processor* dengan es batu sebanyak 87,5 g hingga diperoleh daging lumat.

Proses pembuatan bakso ikan adalah sebagai berikut daging lumat ikan tuna ditambahkan tepung tapioka dengan tepung porang sesuai perlakuan (STPP 0,3%, 15%:0%, 14%:1%, 13%:2%, 12%:3%, 11%:4%, 10%:5%) yang dihitung dari berat daging ikan tuna (250 g), bawang putih sebanyak 1,5 g yang sudah dihaluskan, penambahan garam sebanyak 6 g, lada 2,5 g dan penyedap ke dalam adonan kemudian adonan diaduk dengan tangan hingga kalis. Selanjutnya adonan dicetak menggunakan tangan sehingga membentuk bulatan atau bola-bola diameter 2 cm dan direbus dalam panci yang berisi 1 liter air mendidih dengan suhu 85-100°C selama 5 menit hingga matang yang ditandai dengan bakso



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan bakso ikan tuna
 Sumber : Princestasari dan Amalia (2015) yang telah dimodifikasi

3.5. Pengamatan

Pengamatan sifat fisik terhadap bakso ikan tuna yaitu tingkat kekenyalan dengan *texture analyzer* (Kusnadi dkk., 2012). Pengamatan sifat kimia yaitu kadar air (AOAC, 2019). Pengamatan uji sensori terhadap bakso ikan tuna meliputi tekstur, warna, rasa dan aroma dan penerimaan keseluruhan. Bakso ikan tuna perlakuan terbaik akan dilakukan pengamatan analisis proksimat (AOAC, 2019).

3.5.1. Analisis fisik pada bakso ikan tuna

3.5.1.1. Pengujian tingkat kekenyalan

Pengujian tingkat kekenyalan pada bakso ikan tuna dilakukan setelah bakso ikan tuna direbus (matang) (Kusnadi dkk., 2012). Pengujian kekenyalan dilakukan dengan alat instrument Brookfield AMETEK CT3-4500-115 CT3 *Texture Analyzer* dengan kapasitas 4500 g. Atribut yang di ukur dalam pengujian kekenyalan dengan *texture analyzer* adalah *hardness*, *springness*, dan *cohesiveness*. Prosedur pelaksanaan pengujian kekenyalan dengan *texture analyzer* dilakukan dengan memastikan *texture analyzer* tersambung pada computer. Jarum penusuk sampel (*probe*) dipasang dan diatur posisinya hingga mendekati sampel, kemudian program dari komputer dioperasikan untuk menjalankan *probe*. Sebelumnya dipastikan bahwa nilai yang ada pada monitor nol, kemudian pilih menu *start test* sehingga *probe* akan bergerak sampai menusuk sampel bakso. Pengujian selesai apabila *probe* kembali ke posisi semula. Hasil uji akan terlihat dalam bentuk nilai (angka).

3.5.2. Analisis kimia pada bakso ikan tuna

3.5.2.1. Analisis kadar air

Pengujian kadar air pada bakso ikan tuna menggunakan metode gravimetri (AOAC,2019). Cawan porselin dikeringkan dalam oven selama 30 menit, lalu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang (A). Sampel sebanyak 2 gram

dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui beratnya dan dikeringkan di dalam oven B pada suhu 105-110°C selama 6 jam. Selanjutnya, didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Setelah diperoleh hasil penimbangan pertama, lalu cawan yang berisi sampel dikeringkan kembali selama 30 menit setelah itu didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga bobot yang konstan atau selisih penimbangan. Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan atau selisih penimbangan $\leq 0,0002$ g. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan : A : berat cawan kosong(g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

3.5.3. Pengujian sensori bakso ikan tuna

Pada penelitian ini pengujian sensori dimaksudkan untuk mendapatkan formula yang menghasilkan bakso ikan tuna dengan penerimaan konsumen terbaik dengan parameter yang diuji berupa tingkat penerimaan konsumen terhadap bakso ikan tuna. Penerimaan konsumen yang diuji meliputi penerimaan terhadap rasa, aroma, warna, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Pada pengujian ini merekrut panelis mahasiswa dan mahasiswi yang telah mengikuti mata kuliah uji sensori yang bersedia mengikuti tahapan proses pengujian. Jumlah panelis yang terlibat pada pengujian ini adalah 20 orang panelis. Cara pengujian yaitu bakso ikan tuna yang akan diuji diambil dari wadah secukupnya dan diwadahkan di piring kecil yang dilengkapi tusuk lidi. Panelis diminta menjawab pertanyaan yang ada pada lembar pengujian setelah menguji sampel yang telah disiapkan tersebut. Proses pengujian ini dilakukan hingga panelis selesai menguji ketujuh sampel yang telah disajikan secara acak. Format kuesioner dan lembar pengujian yang harus diisi atau dijawab panelis adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Lembar pengujian hedonik bakso ikan tuna

Nama :	Tanggal pengujian :						
<p>Berikut dihadapan anda disajikan bakso ikan tuna. Silahkan anda mencicip bakso ikan tuna yang telah disajikan di dalam wadah dihadapan anda. Untuk setiap bakso ikan tuna yang telah dicicip silahkan berikan tanggapan anda dengan pertimbangan sifat sensori dan tingkat kesukaannya dengan memeberikan skor yang sesuai</p>							
Parameter	Sampel bakso ikan tuna						
	156	307	140	476	384	294	792
Tekstur							
Warna							
Rasa							
Aroma							
Penerimaan keseluruhan							
<p>Keterangan: 1 = sangat suka; 2 = tidak suka; 3= kurang suka; 4 = suka; 5 = sangat suka</p>							

3.6. Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dalam penelitian ini dianalisis menggunakan uji efektivitas (De garmo et al., 1984). Langkah awal yang dilakukan yaitu menentukan bobot nilai (BN) pada masing-masing parameter dengan angka relatife 0-1. Bobot normal tergantung dari kepentingan masing-masing parameter yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Parameter yang dianalisis dikelompokkan menjadi 2 kelompok. Kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik. Kelompok B terdiri dari parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik. Ditentukan nilai efektifitas (NE) masing-masing variable dengan rumus :

$$NE = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}$$

Pada parameter dalam kelompok A, nilai terendah sebagai nilai terjelek. Sebaliknya, pada parameter dalam kelompok B, nilai tertinggi sebagai nilai terjelek. Menghitung Nilai Produktivitas (NP) semua parameter dengan rumus :

$$\text{Nilai Produktivitas (NP)} = \text{Nilai efektifitas} \times \text{Bobot Normal Parameter}$$

Menjumlahkan nilai hasil dari semua parameter dan kombinasi terbaik dipilih kombinasi perlakuan yang memiliki Nilai Produktivitas (NP) tertinggi. perlakuan yang memiliki nilai tertinggi dinyatakan sebagai perlakuan terbaik.

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Substitusi tepung tapioka dengan tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) pada pembuatan bakso ikan tuna berpengaruh sangat nyata terhadap parameter *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, kadar air, tekstur, warna, penerimaan keseluruhan bakso ikan tuna yang dihasilkan dan berpengaruh nyata terhadap rasa bakso ikan tuna.
2. Penambahan tepung porang yang menghasilkan bakso ikan tuna dengan karakteristik fisik, kimia dan sensori terbaik mendekati SNI adalah perlakuan P3 penambahan tepung tapioka dan tepung porang(12%:3%) yang menghasilkan kadar air sebesar 65,02%, nilai *hardness* 376,20, nilai *cohesiveness* 2,48, nilai *springiness* 18,44 dan karakteristik sensori , tekstur kenyal dan kompak dengan skor 4,05, aroma khas bakso ikan dengan skor 4,23, warna putih keabu-abuan dengan skor 3,93, rasa gurih dengan skor 4,00 , dan penerimaan keseluruhan dengan skor 4,05.

5.2. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan tepung porang sebagai bahan alternatif pengenyal bakso secara alami dalam pembuatan bakso ikan tuna untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- Abriana, A. 2017. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Celebes Media Perkasa. Makasar. Hal:109.
- Ahmadi, K.G.S., Afrilia, A., dan Adhi, W.I. 2007. Pengaruh jenis daging dan penambahan tepung tapioka yang berbeda terhadap kualitas bakso. *Jurnal Buana Sains*. 7(2): 139-144.
- Anggraeni, D.A., Ningtyas, S.B.W. dan Dewi, W. 2014. Proporsi tepung porang (*Amorphophallus muelleri blume*) : tepung maizena terhadap karakteristik sosis ayam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (3): 214-223.
- Anwar, G., dan Aisyah, S. 2012. Pemanfaatan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai penstabil emulsi M/A dan bahan penyalut pada mikrokapsul minyak ikan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 27(1):76-88.
- AOAC. 2019. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists 21st edition*. Benjamin Franklin Station. Washington DC. Hal:1500.
- Apridar. 2014. *Daya Saing Ekspor Ikan Tuna Indonesia*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hal:110-125.
- Arief, H. S., Pramono Y. B., dan Bintoro, V. B. 2012. Pengaruh edible coating dengan konsentrasi berbeda terhadap kadar protein, daya ikat air dan aktivitas air bakso sapi selama masa penyimpanan. *Animal Agriculture Journal*. 1 (2): 100-108.
- Astuti, A. 2019. Kadar Formalin, Kadar Air, Total Mikroorganisme, Karakteristik Fisik dan Pola Konsumsi Konsumen Bakso Curah di Kecamatan Tembalang, Semarang. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang. Hal:36.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. Standar Nasional Indonesia 7226:2014 *Standar Mutu Bakso Ikan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hal:16.
- Charoenrein, S., Tatirat, O., Rengsutthi, K. and Thongngam, M. 2011. Effect of konjac glucomannan on syneresis, textural properties and the microstructure

- of frozen rice starch gels. *Journal Food Science and Technology* 83(1):291-296.
- De Garmo, E.P., Sullivan W.G., and Candra C.R. 1984. *Engineering Economi*.7th edition. Mc Millan Publ. Co. New York. Pp: 98-110.
- Dewi, K.R.N. dan Widjarnako, B.S. 2015. Studi proporsi tepung porang:tapioka dan penambahan NaCl terhadap karakteristik fisik bakso sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3):855-864.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung. 2012. Unit Pengolahan Hasil Perikanan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung. Lampung. Hal:38.
- Faridah, A., Widjanarko, S., dan Sutrisno, A. 2010. Optimasi peningkatan kadar proses penepungan (*Amorphophallus Ochophyllus*). *Jurnal Agroteknologi*. 4 (2): 135-145.
- Faridah, A. 2014. Identifikasi porang glukomanan hasil optimasi ekstraksi menggunakan FTIR, SEM, dan NMR. *Jurnal Rekapangan*. 8(2):141-148.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., dan Nofreena, A. 2017. Tepung Ubi Jalar sebagai Pembentuk Tekstur Bakso Ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 6 (1): 19-32.
- Harianto, Thohari, dan Purwadi. 2012. Penambahan tepung porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) : pada es krim yoghurt ditinjau dari sifat fisik dan total bakteri asam laktat. *Jurnal Pertanian*. 3(1):1-10.
- Haliza W. S. I. Kailaku dan S. Yuliani. 2012. Penggunaan mixture response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas banten (*Xanthosoma undipes koch*) sebagai alternatif sumber serat. *Jurnal Pascapanen*. 9(2):96-106.
- Harijati, N. dan Arumningtyas, E., R. 2011. Pengaruh pemberian kalsium terhadap ukuran dan kristal kalsium oksalat pada porang (*Amorphophallus Muelerri Blume*). *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. 1(2):72-139.
- Indiarto, R., Nurhadi, B., dan Subroto, E. 2012. Kajian Karakteristik Tekstur (*Texture Profil Analysis*) Dan Organoleptik Daging Ayam Asap Berbasis Teknologi Asap Cair Tempurung Kelapa *Study of Characteristics Texture (Texture Profile Analysis) and Organoleptic Smoked Chicken Based on Liquid Smoke Technol*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2):106-116.
- Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-umbian: Bagian 2 : Pengolahan Umbi Porang*. Bogor. Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (Seafast) Center. IPB. Bogor. Hal:58.

- Kusnadi, D. C., Bintoro, V. P., dan Al-Baarri, A. N. 2012. Daya ikat air, tingkat kekenyalan dan kadar protein pada bakso kombinasi daging sapi dan daging kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(2): 28-31.
- Li B, Xie BJ, and Kennedy JF. 2006. Studies on molecular chain morphology of konjac glucomannan. *Carbohydrate Polymers*. 64:510-515.
- Liu, J., Wang, X., and Ding, Y. 2013. Optimization of adding konjac glucomannan to improve gel properties of low-quality surimi. *Carbohydrate Polymers*. 92 : 484-489
- Montolalu, S., Lontaan, N., Sakul, S dan Mirah, A. Dp. 2013. Sifat fisiko – kimia dan mutu organoleptik bakso boiler dengan menggunakan tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*). *Jurnal Zootek*. 32(5) : 1 – 13.
- Musdalifah dan Wendy A, T. 2016. Tingkat penerimaan konsumen terhadap bakso ikan lele dengan konsentrasi daging yang berbeda. *Journal Fishing, Marine and Aquatic Science*. 1(1): 2-5.
- Nico, M., Riyadi, P. H., dan Wijayanti. 2014. Pengaruh penambahan karagenan terhadap kualitas sosis ikan kurisi (*Nemipterus sp.*) dan sosis ikan nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3 (2) : 99-105.
- Nofitasari, N. 2015. Pengaruh Penggunaan Jenis Ikan yang Berbeda terhadap Kualitas Pempek. (Skripsi). Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Sumatera Barat. Hal:15-16 .
- Nurjanah. 2011. *Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan*. IPB Press. Bogor. Hal:128.
- Oktavia, U.A. 2011. Studi Eksperimen Pembuatan Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Tapioka Berbeda. (Skripsi). Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang. Hal:88-89.
- Osburn, W.N, and Keeton, J.T. 2004. Evaluation of low-fat sausage containing desinewed lamb and konjac gel. *Meat Science Journal*. 68 : 221-233.
- Peinado I., Miles W., and Koutsidis, G. 2016. Odour characteristics of seafood flavour formulations produced with fish by-products incorporating EPA, DHA, and fish oil. *Food Chemistry*. 212(2):612-619.
- Pramuditya, G. dan Yuwono, S, S. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur bakso sebagai syarat tambahan dalam SNI dan pengaruh lama pemanasan terhadap tekstur bakso. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (4): 200-209.`

- Prasetyaningrum, A. 2015. Kombinasi proses cold gelation dan foam mat drying pada karakteristik produk karagenan. In Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan. Hal:1-6.
- 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.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia. 2013. Modul Diseminasi Budidaya dan Pengembangan Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) sebagai Salah Satu Potensi Bahan Baku Lokal. Universitas Brawijaya. Malang. Hal:19.
- Putra, A.A., Huda, N., and Ahmad, R. 2011. Changes during the processing of duck meatballs using different fillers after the heating and preheating process. *International Journal of Poultry Science.* 10 (1): 62-70.
- Putri, N, V., Bambang, S, dan Yusuf, H. 2014. Pengaruh penambahan tepung porang (*Amorphophallus onchophyllus*) pada pembuatan es krim instan ditinjau dari kualitas fisik dan organoleptik. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem.* 2 (3):188-197.
- Ratna, S. W., 2015. Identifikasi Formalin pada Bakso dari Pedagang Bakso di Kecamatan Panakukkang Kota Makassar. (Skripsi). Universitas Hasanuddin. Makassar. Hal:45-55.
- Saputro, E. Andi, O. Lefiyanti, dan I. E. Mastuti. 2014. Pemurnian tepung glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) menggunakan proses ekstraksi/leaching dengan larutan etanol. *Jurnal Simposium Nasional RAPI XIII.* 1(2):7-13.
- Sari, H. A. dan Widjanarko, S, B. 2015. Karakteristik kimia bakso sapi (kajian proporsi tepung tapioka: tepung porang dan penambahan NaCl). *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 3 (3): 784-792.
- Sari, R. dan Suhartati. 2015. Tumbuhan porang: prospek budidaya sebagai salah satu sistem agroforestry. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan.* 12 (2) : 97–110.
- Setyawan, G. A. S. 2019. Rasio Antara Tepung Tapioka dengan Ikan Bandeng terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik Bakso Ikan. (Skripsi). Universitas Semarang. Semarang. Hal:62.
- Sidik, W. D. 2013. Pengaruh substitusi jamur kuping putih dan jenis pati terhadap kualitas bakso sapi dengan isian saus. *Food Science and Culinary Education Journal.* 2(2) : 63 – 71.

- Silaban, M. N., Herawati, dan Zalfiatri, Y. 2017. Pengaruh penambahan rebung betung dalam pembuatan nugget ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(2): 1-13.
- Situmorang, T.F. 2013. Memperpanjang Umur Simpan Bakso Sapi dengan Pelapisan Tapioka dan Pati Sagu. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal:34-37.
- Sulistiyani. 2015. Pengaruh Penggunaan Jamur Kuping (*Auricularia auricula*) sebagai Bahan Pensubstitusi Daging Sapi terhadap Komposisi Proksimat dan Daya Terima Bakso. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Hal:64.
- Sunardi, Johan, V. S., dan Zalfiatri, Y. 2018. Pemanfaatan Rebung Betung dalam Pembuatan Bakso Ikan Toman. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 10 (2): 6-13.
- Vaclavic, V.A. and Christian, E.W. 2003. *Essentials of Food Science*. Springer. New York. Hal: 150-153.
- Wahjuningsih, S.B. 2013. Kajian tepung glukomanan pada pembuatan bakso (the study of glucomannan flour for meatball production). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 9(1): 24–32.
- Widjanarko, Widyastuti, dan Rozaq. 2015. Pengaruh lama penggilingan tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan metode ball mill (*Cyclone Separator*) terhadap sifat fisik dan kimia tepung porang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3):867-877.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal:105-110.
- Xiong, G., Cheng, W., Ye, L., Du, X., Zhou, M., Lin, R., Geng, S., Chen, M., Corke, H., and Cai, Y.Z. 2009. Effects of konjac glucomannan on physicochemical properties of myofibrillar protein and surimi gels from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Food Chemical*. 116(10) 413-418
- Yonatan, F. 2018. Penggunaan Serbuk Bakteriosin Isolat Bakteri Asam Laktat dari Rusip sebagai Biopreservatif pada Bakso Ikan. (Skripsi). Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. Hal:82.
- Yulianti, T dan Cakrawati, D. 2017. Pengaruh penambahan ekstrak daun salam terhadap umur simpan bakso. *Jurnal Agrotek*. 11(2) : 37 – 44.