

**PENGARUH KOMBINASI TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG TERIGU
TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BAKSO IKAN PATIN
(*Pangasius pangasius*)**

SKRIPSI

Oleh :

ISMI DWI WINDA AMALIA

NIM. 145080300111029



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2018

**PENGARUH KOMBINASI TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG TERIGU
TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BAKSO IKAN PATIN
(*Pangasius pangasius*)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :

ISMI DWI WINDA AMALIA

NIM. 145080300111029



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH KOMBINASI TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG TERIGU
TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BAKSO IKAN PATIN
(*Pangasius pangasius*)**

Oleh:

ISMI DWI WINDA AMALIA

NIM. 145080300111029

**Mengetahui,
Ketua Jurusan
Manajemen Sumberdaya Perairan**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal :**

**Eko Waluyo, S.Pi., M.Sc
NIP. 19800424 200501 1 001
Tanggal :**

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Pengaruh Kombinasi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Nama Mahasiswa : Ismi Dwi Winda Amalia
NIM : 145080300111029
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Eko Waluyo, S.Pi., M.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Penguji 1 : Dr. Ir. Hardoko, MP
Penguji 2 : Retno Tri Astuti, S.Si., M.Si

Tanggal Ujian : 7 Desember 2018

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul Pengaruh Kombinasi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia

Malang, November 2018

Mahasiswa

Ismi Dwi Winda Amalia

NIM. 1450803300111029

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas karunia, rahmat dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Orang tua tercinta dan seluruh keluarga besar atas segala doa, dukungan dan bantuan baik waktu, tenaga dan pikiran yang selalu diberikan.
3. Bapak Eko Waluyo, S.Pi., M.Sc selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan semangat yang diberikan
4. Kepada sahabat-sahabat saya, Devi, Fira, Nyla, Nay, Chandra, Esti dan Hana terimakasih atas dukungan dan doanya.
5. Kepada teman-teman seperjuangan satu bimbingan Mia, Valdhy, Wulan, Argha, Mas Evan, Debora, Yusuf, Bariq dan Mas Irvan.
6. Serta seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya usulan skripsi, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, saya ucapkan terima kasih.

Malang, November 2018

Penulis

RINGKASAN

ISMI DWI WINDA AMALIA. Skripsi tentang Pengaruh Kombinasi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Dibawah bimbingan **Eko Waluyo, S.Pi., M.Sc**

Bakso merupakan makanan yang berbentuk bulat dan dibuat dari campuran daging, tepung dan bumbu-bumbu kemudian digiling dan direbus dengan air mendidih. Daging yang dapat digunakan dalam pembuatan bakso salah satunya ialah daging ikan. Ikan patin dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bakso. Ikan patin merupakan salah satu ikan air tawar yang paling banyak diminati dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena mudah didapatkan dan harganya pun juga terjangkau. Selain itu, ikan patin merupakan ikan berdaging putih dan kandungan proteinnya tergolong tinggi sehingga apabila ikan patin dijadikan bakso akan memiliki kandungan protein yang tinggi. Dalam pembuatan bakso diperlukan bahan lain, yaitu bahan pengisi yang dapat berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik. Bahan pengisi yang biasanya digunakan adalah tepung tapioka yang dapat berfungsi sebagai bahan perekat. Bahan lainnya yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi adalah tepung terigu. Tepung terigu sebagai bahan pengisi dalam produk ditambahkan untuk membantu meningkatkan volume produk. Penggunaan tepung tapioka pada bakso akan menghasilkan tekstur yang kenyal, sedangkan penambahan tepung terigu dapat menghasilkan bakso dengan tekstur kenyal dan padat atau kompak. Oleh karena itu, kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu pada bakso ikan patin diharapkan dapat memperbaiki tekstur dari bakso ikan patin tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan mengetahui persentase tepung tapioka dan tepung terigu terbaik pada bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2018, bertempat di Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga dan Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Eksperimen pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu penelitian pendahuluan dan dilanjut dengan penelitian utama. Pada penelitian utama digunakan proporsi tepung tapioka dan tepung terigu yaitu 25%:75%, 50%:50% dan 75%:25%. Hasil terbaik pada penelitian pendahuluan akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian utama dengan *range* yang lebih dipersempit. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 kali ulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu konsentrasi kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu, sedangkan variabel terikatnya ialah analisa fisik, kimia dan organoleptik.

Hasil penelitian didapatkan perlakuan terbaik pada seluruh parameter yaitu perlakuan P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dengan kadar protein 12,42%, kadar air 58,92%, kadar karbohidrat 25,94%, kadar abu 1,93% dan kadar lemak 0,79%. Kemudian hasil uji fisika yaitu aktivitas air 0,90; tekstur 19,44; dan warna 75,84 serta hasil uji organoleptik yaitu penampakan 6,76; rasa 6,22; aroma 6,32 dan hedonik tekstur 6,90.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul Pengaruh Kombinasi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi klasifikasi dari ikan patin, proses pembuatan bakso ikan patin, proses penentuan perlakuan terbaik dari kombinasi tepung yang berbeda, proses pengujian fisik, kimia, dan organoleptik.

Dalam penulisan laporan ini sangat disadari bahwa masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Malang, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
IDENTITAS TIM PENGUJI	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
1.5 Kegunaan Penelitian.....	5
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>).....	6
2.1.1 Klasifikasi Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>).....	6
2.1.2 Morfologi Ikan Patin	6
2.1.3 Habitat Ikan Patin	7
2.1.4 Kandungan Gizi Ikan Patin.....	8
2.2 Bakso Ikan	9
2.2.1 Syarat Mutu Bakso Ikan.....	9
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Bakso.....	10
2.3 Bahan Pembuatan Bakso.....	11
2.3.1 Bahan Pengisi.....	13
2.3.2 Bahan Pendukung	14
2.4 Proses Pembuatan Bakso.....	16
2.5 Karakteristik Fisika Bakso Ikan Patin.....	16
2.5.1 Tekstur.....	16
2.5.2 Warna.....	17
2.5.3 Aktivitas Air (Aw).....	17
2.6 Karakteristik Kimia Bakso Ikan Patin.....	18
2.6.1 Kadar Air.....	18
2.6.2 Kadar Protein.....	19
2.6.3 Kadar Lemak	20
2.6.4 Kadar Abu.....	20
2.6.5 Kadar Karbohidrat.....	21
2.7 Uji Organoleptik	21
2.7.1 Rasa	22
2.7.2 Aroma.....	22
2.7.3 Penampakan.....	22
2.7.4 Tekstur.....	23

3. METODE PENELITIAN	24
3.1 Materi Penelitian	24
3.1.1 Bahan Penelitian.....	24
3.1.2 Alat Peneltian.....	24
3.2 Metode Penelitian	24
3.2.1 Metode Penelitian	24
3.2.2 Variabel Penelitian	25
3.3 Prosedur Penelitian.....	26
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	26
3.3.2 Penelitian Utama	28
3.4 Rancangan Penelitian	30
3.5 Analisa Data.....	31
3.6 Prosedur Analisa.....	31
3.6.1 Analisis Fisik	31
3.6.2 Analisis Kimai	32
3.6.3 Uji Organoleptik (modifikasi Aukkanit <i>et al.</i> , 2015)	35
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Penelitian Pendahuluan	36
4.1.1 Karakteristik Kimia Bahan Baku	36
4.1.2 Konsentrasi Komposisi Tepung Terbaik.....	37
4.1.3 Rendemen Daging dan Bakso Ikan Patin.....	38
4.2 Penelitian Utama.....	40
4.3 Karakteristik Fisik Basko Ikan Patin	40
4.3.1 Hasil Analisa Tekstur	40
4.3.2 Hasil Analisa Warna.....	42
4.3.3 Hasil Analisa Aktivitas Air (Aw)	44
4.4 Karakteristik Kimia Bakso Ikan Patin.....	45
4.4.1 Hasil Analisa Kadar Protein	45
4.4.2 Hasil Analisa Kadar Air	47
4.4.3 Hasil Analisa Kadar Lemak	49
4.4.4 Hasil Analisa Kadar Abu	51
4.4.5 Hasil Analisa Kadar Karbohidrat	52
4.5 Analisis Organoleptik Bakso Ikan Patin	54
4.5.1 Rasa	54
4.5.2 Aroma.....	56
4.5.3 Penampakan.....	57
4.5.4 Tekstur.....	58
4.6 Penentuan Bakso Ikan Patin Terbaik	60
5. PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Ikan Patin	8
2. Syarat Mutu Bakso Ikan.....	10
3. Formulasi Bakso Ikan Patin dengan Substitusi Tepung Terigu	28
4. Formulasi Pembuatan Bakso Ikan Patin pada Penelitian Utama.....	29
5. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama.....	30
6. Komposisi Kimia Tepung Tapioka.....	36
7. Komposisi Kimia Tepung Terigu	36
8. Komposisi Kimia Ikan Patin	37
9. Komposisi Kandungan Bakso Ikan Patin Terbaik.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>)	6
2. Diagram Alir Pembuatan Bakso Ikan Patin.....	27
3. Diagram Alir Pembuatan Bakso Ikan Patin pada Penelitian Utama	29
4. Grafik Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Patin pada Penelitian Pendahuluan.....	37
5. Grafik Tekstur Bakso Ikan Patin.....	41
6. Grafik Uji Warna Bakso Ikan Patin	43
7. Grafik Uji aW pada Bakso Ikan Patin	44
8. Grafik Kadar Protein pada Bakso Ikan Patin	46
9. Grafik Kadar Air Bakso Ikan Patin	48
10. Grafik Kadar Lemak Bakso Ikan Patin.....	50
11. Grafik Kadar Abu Bakso Ikan Patin	51
12. Grafik Kadar Karbohidrat Bakso Ikan Patin	53
13. Grafik Hedonik Rasa Bakso Ikan Patin.....	55
14. Grafik Hedonik Aroma Bakso Ikan Patin	56
15. Grafik Hedonik Penampakan Bakso Ikan Patin	58
16. Grafik Hedonik Tekstur Bakso Ikan Patin	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Proses Pembuatan Bakso Ikan Patin dengan Substitusi Tepung Terigu.....	70
2.	Lembar Uji Organoleptik Bakso Ikan Patin	71
3.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Kadar Karbohidrat Bakso Ikan Patin	72
4.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Kadar Protein Bakso Ikan Patin	73
5.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Kadar Air Bakso Ikan Patin.....	74
6.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Kadar Abu Bakso Ikan Patin.....	75
7.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Kadar Lemak Bakso Ikan Patin	76
8.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Aktivitas Air Bakso Ikan Patin.....	77
9.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Tekstur Bakso Ikan Patin.....	78
10.	Hasil Analisis Keragaman dan Uji Duncan Warna Bakso Ikan Patin.....	79
11.	Hasil Kruskal Wallis Hedonik Rasa Bakso Ikan Patin	80
12.	Hasil Kruskal Wallis Hedonik Tekstur Bakso Ikan Patin	81
13.	Hasil Kruskal Wallis Hedonik Penampakan Bakso Ikan Patin	82
14.	Hasil Kruskal Wallis Hedonik Aroma Bakso Ikan Patin.....	83
15.	Hasil Analisa De Garmo (Perlakuan Terbaik) Bakso Ikan Patin.....	84

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan patin merupakan salah satu ikan air tawar yang paling banyak diminati dan dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai lapisan. Hal ini disebabkan karena harganya yang relatif terjangkau sehingga pemanfaatan ikan patin terdistribusi secara merata hampir di seluruh pelosok tanah air (Suryaningrum, 2008). Ikan patin memiliki beberapa keistimewaan, diantaranya rasanya yang gurih, rendah kalori serta struktur dagingnya yang kenyal dan lunak yang menjadi daya tarik tersendiri bagi para penggemarnya. Setiap 3,5 ons ikan patin mengandung kalori sebanyak 120 kalori sehingga ikan ini baik dikonsumsi untuk menjaga kesehatan (Muhamad dan Mohamad, 2012). Menurut Oktavianawati dan Palupi (2017), masyarakat umumnya mengonsumsi ikan patin dengan cara digoreng, disup maupun dibakar sehingga menimbulkan kejenuhan konsumen pada produk yang monoton tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan diversifikasi produk dari ikan patin agar menghasilkan produk dengan penampilan yang lebih menarik, mudah serta praktis untuk disiapkan dan lezat untuk dikonsumsi. Salah satu teknologi pengolahan ikan patin yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai komersialnya adalah dengan mengolahnya menjadi bakso ikan.

Bakso ikan merupakan salah satu jenis produk olahan hasil perikanan yang dibuat dari ikan utuh maupun lumatan daging ikan yang ditambahkan pati serta bumbu-bumbu kemudian direbus dalam air panas (Veranita, 2011). Bakso ikan memiliki sifat yang kenyal (Purwanti, 2017). Daging ikan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan bakso ikan berperan sebagai sumber protein miofibril yang berfungsi dalam pembentukan gel (Hardoko, 1994). Pada

umumnya ikan berdaging putih lebih baik dibanding ikan berdaging merah dalam hal pembentukan gel. Selain itu, penggunaan ikan berdaging putih pada pembuatan bakso akan menghasilkan warna yang lebih menarik.

Dalam pembuatan bakso diperlukan bahan lain, yaitu bahan pengisi. Bahan pengisi dalam pembuatan bakso berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik dan citarasa serta mengurangi biaya produksi, meningkatkan daya ikat air, meningkatkan flavor, meningkatkan karakteristik fisik dan kimiawi serta sensori produk (Fatur Rahman *et al.*, 2018). Bahan pengisi yang biasanya digunakan adalah tepung tapioka. Fungsi tapioka sebagai bahan pengisi dapat berpengaruh terhadap sifat fisik bakso mengingat tapioka juga dapat berfungsi sebagai perekat dan mengikat bahan-bahan lain pada adonan bakso. Kontribusi tapioka dalam adonan bakso juga berperan sebagai penambah karbohidrat pada bakso (Aziza *et al.*, 2015). Bahan lainnya yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi adalah tepung terigu. Tepung terigu merupakan salah satu pendukung pembuatan bahan-bahan makanan. Tepung terigu sebagai bahan pengisi dalam produk ditambahkan untuk membantu menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian daging sehingga biaya dapat ditekan (Astriani *et al.*, 2013). Tepung terigu juga bisa memberikan kekentalan, kepadatan dan kekenyalan pada masakan, tanpa mengubah warna, aroma maupun rasa masakan (Sjoekri, 2017).

Pemilihan tepung sebagai bahan pengisi harus disesuaikan dengan produk yang akan dibuat karena dapat mempengaruhi karakteristik dari produk yang dihasilkan. Penggunaan tepung tapioka dan tepung terigu sebagai bahan pengisi berpengaruh terhadap tekstur bakso yang dihasilkan. Penggunaan tepung tapioka pada bakso akan menghasilkan tekstur yang kenyal, sedangkan penambahan tepung terigu dapat menghasilkan bakso dengan tekstur kenyal

dan lebih padat atau kompak. Oleh karena itu, kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu yang tepat pada bakso ikan patin diharapkan dapat memperbaiki tekstur dari bakso ikan patin tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*)
2. Berapa persentase tepung tapioka dan tepung terigu terbaik sehingga karakteristik bakso ikan patin (*pangasius pangsius*) tersebut disukai konsumen

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini untuk:

1. Mengetahui pengaruh kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*)
2. Mengetahui persentase tepung tapioka dan tepung terigu terbaik pada bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*)

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah:

- H0: Kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu tidak memberikan pengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik bakso ikan patin
- H1: Kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu memberikan pengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik bakso ikan patin

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*) untuk memperoleh produk yang diharapkan.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2018, bertempat di Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga dan Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang paling banyak dimintai dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dari berbagai lapisan.

Menurut Mahyuddin (2010), klasifikasi ikan patin adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysii
Sub Ordo	: Siluroidea
Famili	: Pangasidae
Genus	: <i>Pangasius</i>



Gambar 1. Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Sumber : Dokumen Pribadi (2018)

2.1.2 Morfologi Ikan Patin

Ikan patin (*Pangasius pangasius*) merupakan ikan yang istimewa, sebab tidak hanya tergolong sebagai ikan konsumsi, namun juga digunakan sebagai ikan hias. Saat masih kecil, ukuran ikan patin hanya sekitar 5 – 12 cm. Saat berada di alam bebas, panjang ikan patin dapat mencapai 12 cm (Kordi, 2010). Secara umum, tubuh ikan patin terdiri dari tiga bagian, yaitu kepala, badan dan ekor. Bagian kepala dimulai dari ujung mulut hingga akhir tutup insang. Bagian badan dimulai dari akhir tutup insang hingga pangkal sirip anal sampai ujung

ekor. Sirip ekor ikan patin berbentuk seperti gunting dan simetris. Mulut ikan patin agak lebar dan terletak di ujung kepala agak ke bawah serta memiliki sungut yang merupakan ciri khas dari golongan *catfish* (Gusdi, 2012).

Ikan patin merupakan anggota kelompok *catfish* yang tergolong ikan dasar, namun sesekali muncul ke permukaan untuk menghirup oksigen langsung dari udara. Ikan patin dapat bersifat karnivor maupun omnivor, tergantung pada lingkungan hidupnya. Bentuk tubuh ikan patin memanjang agak pipih dan tidak bersisik dengan kulit yang halus dan licin. Panjang ikan patin dapat mencapai 120 cm. Bagian punggung ikan patin berwarna keabuan atau kebiruan dengan bagian perut berwarna putih keperakan. Ukuran kepalanya relatif kecil dengan mulut terletak diujung bawah yang merupakan ciri khas golongan *catfish*. Ikan patin memiliki lima sirip, yakni sirip punggung, sirip ekor, sirip dubur, sepasang sirip perut dan sepasang sirip dada. Pada sudut mulut ikan patin terdapat dua pasang sungut pendek yang berfungsi sebagai alat peraba (Suryaningrum *et al.*, 2012).

2.1.3 Habitat Ikan Patin

Ikan patin banyak dijumpai pada perairan air tawar seperti waduk, sungai maupun muara sungai. Umumnya ikan patin lebih banyak menetap di dasar perairan dibanding di permukaan air. Tidak hanya di Indonesia, keberadaan ikan patin juga sudah tersebar di luar Indonesia seperti di perairan Thailand, Vietnam, Cina, Kamboja, Myanmar, Laos, Burma, India, Taiwan, Malaysia dan Semenanjung Indocina. Saat ini, ikan patin banyak dijumpai dan dibudidayakan di Pulau Jawa, bahkan di kawasan Indonesia Timur. Beberapa daerah di Indonesia yang berpotensi menjadi daerah komoditas ikan patin antara lain Sumatera Selatan, Lampung, Jambi, Riau, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur dan Jawa Barat (Mahyuddin, 2010).

Menurut Khairuman dan Khairul (2008), ikan patin merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sangat toleran terhadap derajat keasaman air. Ikan patin masih dapat bertahan pada kisaran pH 5 – 9. Kandungan oksigen terlarut yang dibutuhkan ikan patin berkisar 3 – 6 ppm, sedangkan kadar karbondioksida yang masih dapat ditoleransi berkisar 9 – 20 ppm. Ikan patin membutuhkan tingkat alkalinitas sekitar 80 – 250 ppm dan suhu optimal pertumbuhannya adalah pada suhu 28 – 30°C

2.1.4 Kandungan Gizi Ikan Patin

Salah satu ikan air tawar yang dikenal sebagai sumber protein bermutu tinggi adalah ikan patin. Kandungan gizi ikan patin terdiri dari 16,08% protein, lemak sekitar 5,75%, karbohidrat 1,5%, abu 0,97% dan air 75,7%. Ikan patin memiliki kandungan lemak yang cukup banyak, yakni 40% lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan lemak pada ikan air tawar lainnya (Panagan *et al.*, 2011). Daging ikan patin memiliki kandungan sodium, kalium, magnesium dan kalsium. Ikan patin mengandung asam lemak tak jenuh yang tinggi, yang didominasi oleh asam oleat atau omega-9. Omega-9 mampu menurunkan kadar LDL, meningkatkan HDL kolesterol serta lebih stabil bila dibandingkan dengan omega-3 dan omega-6 (Suryaningrum *et al.*, 2012). Kandungan gizi ikan patin dalam dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ikan Patin

Kandungan	Kadar
Protein	12,94 – 17,59%
Lemak	1,81 – 6,57%
Abu	0,16 – 0,23%
Air	75,75 – 79,42%

Sumber: Suryaningrum *et al.*(2012)

2.2 Bakso Ikan

Bakso merupakan salah satu jenis makanan Indonesia yang populer diberbagai kalangan masyarakat. Pengolahan bakso biasanya dicampur dengan mie goreng atau mie kuah, bakso goreng maupun bakso bakar karena rasanya yang enak. Dari berbagai kalangan usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa umumnya menyukai bakso (Damapolii *et al.*, 2017).

Daging dapat diolah menjadi bakso dengan menghaluskan terlebih dahulu daging tersebut kemudian dicampur dengan bumbu, tepung dan dibentuk bola-bola kecil lalu direbus dalam air panas (Montolalu *et al.*, 2013). Produk olahan bakso umumnya menggunakan bahan baku daging dan tepung. Daging yang umumnya digunakan dalam pembuatan bakso adalah daging sapi, sedangkan tepung yang biasa digunakan adalah tepung tapioka dan sagu (Kusnadi *et al.*, 2012).

Bakso ikan merupakan hasil pengolahan ikan yang dilakukan dengan mencampurkan daging ikan yang sudah dihaluskan/digiling bersama dengan tepung tapioka dan bumbu-bumbu lainnya, kemudian dibentuk menjadi bulatan lalu direbus selama sekitar 30 menit. Bakso ikan sendiri merupakan salah satu bentuk diversifikasi terhadap pengolahan ikan dengan menerapkan teknologi tepat guna yang mampu menghasilkan produk dengan nilai gizi yang baik dan disukai masyarakat. Keunggulan dari bakso ikan ialah memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibanding dengan daging lainnya, dimana kandungan protein pada daging ikan berkisar antara 15 – 24 persen (Restu, 2012).

2.2.1 Syarat Mutu Bakso Ikan

Bakso ikan yang baik menurut Fauziah (2017), harus sesuai dengan kriteria bakso pada umumnya sehingga produk yang dihasilkan dapat diterima dipasaran dan dapat meningkatkan nilai jual. Kriteria bakso yang baik yang

umumnya disukai konsumen dapat diamati dari segi warna, aroma, rasa serta tekstur bakso. Pada umumnya bakso ikan berwarna putih. Warna ini dihasilkan dari bahan baku yang digunakan pada saat membuat bakso. Ikan yang dipilih juga harus memiliki daging putih agar memperbaiki penampakan dari bakso. Dari segi aroma, diharapkan bakso ikan beraroma khas ikan dengan aroma bumbu yang ditambahkan. Aroma pada suatu bahan pangan juga dapat menambah selera para konsumen. Bakso ikan memiliki rasa yang khas yaitu rasa dari daging ikan dan rasa dari bumbu-bumbu yang ditambahkan, bakso ikan juga memiliki rasa yang gurih. Dari segi tekstur, konsumen umumnya menyukai bakso ikan dengan tekstur kenyal, padat dan kompak. Jika ditekan akan kembali ke bentuk semula. Bakso ikan memiliki bentuk yang bulat.

Bakso ikan dihasilkan dari olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan minimum 40% kemudian dicampur tepung dan bahan-bahan lainnya yang diperlukan lalu dilakukan pembentukan dan pemasakan. Selain dilakukan pengujian organoleptik untuk mengetahui daya terima konsumen, produk pangan seperti bakso ikan juga perlu ditilik aspek kimiawinya guna mengetahui mutu produk pangan yang dihasilkan. Syarat mutu bakso ikan yang baik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Bakso Ikan

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
Kadar Air	%	Maks 65
Kadar Abu	%	Maks 2
Kadar Protein	%	Min 7
Sensori		Min 7 dari 9

Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2014

2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Bakso

Kualitas bakso ditentukan oleh daya ikat air, kekenyalan, dan kandungan nutrisi bakso yang dihasilkan. Kualitas bakso dikatakan baik apabila memiliki daya ikat air yang baik pula, yaitu air yang benar-benar diikat oleh protein daging

dan air bebas yang tertangkap di dalam sel-sel daging. Tingkat kekenyalan bakso yang berkualitas yaitu bakso yang memiliki kemampuan untuk pecah akibat adanya gaya tekanan. Selain itu, bakso dapat dikatakan berkualitas apabila kandungan nutrisi yang dimilikinya cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi di dalam tubuh (Kusnadi *et al.*, 2012).

Salah satu parameter yang digunakan oleh masyarakat untuk menentukan kualitas produk bakso adalah kekenyalannya. Masyarakat cenderung menyukai bakso yang memiliki tekstur kenyal dan tidak menyukai bakso bertekstur terlalu empuk maupun terlalu keras. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tekstur bakso, antara lain komposisi bakso, proses pembuatan, dan lama pemanasan (Pramuditya dan Yuwono, 2014). Tekstur kenyal pada bakso ditentukan oleh daging yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan bakso. Tingkat kekenyalan bakso yang dihasilkan dipengaruhi oleh kandungan kolagen yang terdapat pada daging (Chakim *et al.*, 2013).

Menurut Astaty (2013), kualitas bakso dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusunnya. Untuk menghasilkan bakso yang berkualitas, bahan penyusun yang digunakan harus tepat dan daging yang digunakan juga harus baik dan segar. Pembuatan bakso sebaiknya dilakukan secara higienis. Konsumen umumnya menggemari bakso dengan tekstur yang kenyal, dimana tingkat kekenyalan bakso juga dapat dipengaruhi oleh mutu bahan baku yang digunakan.

2.3 Bahan Pembuatan Bakso

Dalam pembuatan bakso ikan, bahan baku utama yang dibutuhkan adalah daging ikan patin. Selain itu, diperlukan pula bahan-bahan lainnya untuk dapat menghasilkan produk bakso. Bahan-bahan tersebut berupa bahan pengisi

seperti tepung tapioka dan tepung terigu serta bahan tambah pangan berupa garam, gula, bawang putih, lada dan es batu.

2.3.1 Bahan Pengisi

Bahan pengisi dibutuhkan pada pembuatan bakso. Bahan pengisi merupakan bahan bukan daging yang memiliki sifat dapat memperbaiki sifat emulsi. Hal ini karena fungsi bahan pengisi ialah untuk memperbaiki sifat emulsi, mereduksi penyusutan selama pemasakan, memperbaiki sifat fisik dan citarasa serta mengurangi biaya produksi, meningkatkan daya ikat air, meningkatkan flavor, meningkatkan karakteristik fisik dan kimiawi serta sensori produk (Faturhman *et al.*, 2018).

2.3.1.1 Tepung Tapioka

Tepung tapioka atau yang sering dikenal dengan sebutan tepung kanji merupakan tepung yang diperoleh dari ketela pohon atau singkong yang berbentuk butiran pati yang banyak terdapat dalam sel umbi singkong (Daroini dan Jayandri, 2016). Tepung tapioka mengandung amilopektin yang tinggi sehingga penggunaannya dalam pembuatan bakso sangat cocok karena memiliki daya mengikat yang bagus, tidak mudah menggumpal, tidak mudah pecah dan suhu gelatinisasinya relatif rendah (Restu, 2012). Fungsi tapioka sebagai bahan pengisi dapat berpengaruh terhadap sifat fisik bakso mengingat tapioka juga dapat berfungsi sebagai perekat dan mengikat bahan-bahan lain pada adonan bakso. Kontribusi tapioka dalam adonan bakso juga berperan sebagai penambah karbohidrat pada bakso. Karbohidrat pada tepung tapioka diketahui sebesar 85% (Aziza *et al.*, 2015).

Menurut Hasrati dan Runawati (2011), tepung tapioka diperoleh dari hasil ekstraksi umbi ketela pohon melalui proses pengupasan, pencucian,

penggilingan, pemerasan, penyaringan, pengendapan, dan pengeringan. Penggunaan tepung tapioka dapat memperbaiki dan menstabilkan emulsi, meningkatkan daya ikat air, memperkecil penyusutan, menambah volume dan memperbaiki tekstur bakso. Komposisi zat gizi yang terdapat pada tepung tapioka cukup baik dibandingkan dengan tepung jagung, kentang, dan gandum. Komposisi kimia tepung tapioka terdiri dari air 13,20%, karbohidrat 86,54%, protein 0,13%, lemak 0,04% dan abu 0,09%. Bila dipanaskan, tepung tapioka akan membentuk gel granula pati yang telah berubah bentuk menjadi gel yang bersifat *irreversible*, dimana molekul patinya saling melekat membentuk suatu gumpalan sehingga viskositasnya semakin meningkat.

Pada pembuatan bakso umumnya menggunakan tepung tapioka. Peran tapioka pada bakso sangat penting karena mengandung amilosa sebesar 17% dan amilopektin 83%. Tapioka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental, bahan pemat, bahan pengisi dan bahan pengikat pada industri makanan olahan. Tepung tapioka pada pembuatan bakso berfungsi untuk mengikat adonan serta memberikan tekstur kenyal, kompak, dan warna terang. Kelebihan tepung tapioka ialah harganya yang relatif murah, dapat memberikan citarasa netral dan memberikan warna terang pada produk. Jumlah penggunaan tapioka dalam pembuatan bakso umumnya sebesar 15 – 20% dari berat daging (Manurung *et al.*, 2017).

2.3.1.2 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan hasil ekstraksi dari proses penggilingan gandum yang tersusun oleh 67 – 70% karbohidrat, 10 – 14% protein, dan 1 – 3% lemak. Pada sebagian besar produk makanan, pati terigu terdapat dalam bentuk granula kecil (1-40 μ m). Pada suatu sistem, contohnya adonan, pati terigu terdispersi dan berfungsi sebagai bahan pengisi. Protein dari tepung terigu akan

membentuk suatu jaringan yang saling berikatan pada adonan dan bertanggung jawab sebagai komponen yang membentuk viscoelastik (Fitasari, 2009).

Menurut Minah *et al.*(2015), tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum. Umumnya tepung terigu digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten yang berperan dalam menentukan kekenyalan suatu produk. Tepung terigu berbeda dengan tepung gandum. Tepung terigu berasal dari biji gandum yang dihaluskan, sedangkan tepung gandum berasal dari gandum beserta kulit arinya yang ditumbuk.

2.3.2 Bahan Pendukung

2.3.2.1 Lada

Lada merupakan salah satu bahan bumbu yang dapat memberikan kesan rasa pedas pada produk pangan. Selain itu, lada juga berperan dalam memperbaiki rasa dan aroma. Manfaat lain dari lada ialah untuk meningkatkan nafsu makan. Lada yang terkandung dalam produk pangan akan memberikan reaksi rasa pedas akibat adanya pengaruh non volatil ether extract yang merupakan efek stimulasi dalam usus (Hasrati dan Rusnawati, 2011).

2.3.2.2 Garam

Garam berfungsi sebagai penyerap protein yang larut dalam garam seperti myosin, tropomyosin, actomyosin dan actin sehingga terbentuk massa sol yang apabila terkena panas akan berubah dan membentuk tekstur gel sehingga menghasilkan tekstur bakso yang lebih kenyal (Suprapti, 2003). Selain itu, fungsi utama penambahan garam pada pembuatan bakso ialah untuk meningkatkan

cita rasa bakso yang dihasilkan. Jumlah garam yang ditambahkan umumnya 2,5% dari berat daging (Sutomo, 2009).

2.3.2.3 Gula

Menurut Fatmawati (2012), gula berfungsi sebagai bahan pemanis. Selain itu gula juga berfungsi mematangkan dan mengempukan susunan sel, dalam hal ini mengempukan protein tepung. Gula juga dapat memberi kerak yang diinginkan yang mulai terbentuk pada waktu temperatur rendah, dalam hal ini proses karamelisasi. Gula juga membantu dalam menjaga kualitas produk.

2.3.2.4 Bawang Putih

Bawang putih merupakan salah satu bumbu yang diperlukan dalam pengolahan bahan pangan. Bawang putih dapat memberikan rasa, bau spesifik atau perangsang untuk menimbulkan selera makan. Komponen bioaktif yang terdapat pada bawang putih salah satunya ialah senyawa sulfida. Senyawa sulfida adalah senyawa yang terbanyak jumlahnya. Senyawa-senyawa tersebut antara lain dialil sulfida atau dalam bentuk teroksidasi dinamakan alisin. Alisin memiliki fungsi fisiologis yang sangat luas, beberapa diantaranya ialah sebagai antioksidan, anti kanker, anti trombotik, anti radang, penurunan tekanan darah dan dapat menurunkan kolesterol darah (Hasrati dan Runawati, 2011).

2.3.2.5 Es Batu

Pada proses pembuatan bakso perlu ditambahkan es batu agar menghasilkan bakso yang lezat dan bermutu tinggi. Es batu ini berfungsi untuk membantu pembentukan adonan dan membantu memperbaiki tekstur bakso. Umumnya penambahan es sekitar 10 – 30% dari berat daging (Wibowo, 2014).

2.4 Proses Pembuatan Bakso

Pengolahan ikan patin menjadi bakso dilakukan dengan mengambil bagian daging ikan patin lalu dicuci hingga bersih. Selanjutnya daging ikan patin digiling bersama dengan semua bahan dan bumbu serta ditambahkan es batu sedikit demi sedikit hingga lumat. Setelah lumat, adonan diuleni lagi hingga kali kemudian dicetak menjadi butiran bakso lalu dimasukkan dalam air hangat. Selanjutnya rebus butiran bakso dalam air mendidih hingga terapung sebagai tanda bakso sudah matang (Andriani, 2014).

2.5 Karakteristik Fisika Bakso Ikan Patin

2.5.1 Tekstur

Menurut Wariyah dan Riyanto (2018), tekstur merupakan kinerja bahan bila dikenai gaya. Tekstur dapat dinyatakan sebagai deformasi, yaitu pergeseran relatif titik atau tempat bila bahan dikenai gaya. Pengukuran tekstur bakso dapat dinyatakan sebagai kelunakan, kekenyalan dan deformasi. Kelunakan bakso diartikan sebagai gaya yang dapat ditahan hingga bahan mengalami kerusakan, dimana semakin kecil gaya yang ditahan maka tekstur bakso akan semakin lunak. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelunakan bakso adalah kadar air. Kekenyalan bakso ditentukan oleh tepung yang digunakan. Tekstur bakso akan kenyal apabila daya ikat airnya semakin besar.

Tekstur makanan ditentukan oleh kandungan air, lemak, protein dan karbohidrat. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya air atau lemak, pembentukan emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi protein (Yulianti dan Cakrawati, 2017).

2.5.2 Warna

Secara visual, faktor warna tampil lebih dahulu dan terkadang pula sangat menentukan penerimaan suatu produk. Bahan pangan dengan tekstur yang baik, enak dan bergizi terkadang tidak akan diterima apabila warna yang dimilikinya menyimpang dari warna yang seharusnya. Warna pada produk dapat mengalami perubahan pada saat pemasakan disebabkan karena hilangnya sebagian pigmen yang diakibatkan pelepasan cairan sel saat proses pengolahan. Dengan demikian intensitas warna yang dihasilkan akan semakin menurun (Yulianti dan Cakrawati, 2017).

Warna pada bakso disebabkan oleh reaksi pencoklatan non enzimatis antara protein daging yang mengandung asam-asam amino dengan gula pereduksi. Pati yang berasal dari tepung dapat terpecah menjadi gula pereduksi yang apabila kontak langsung dengan protein daging akan mempercepat pencoklatan. Apabila tepung dipanaskan maka senyawa kompleks besi dan HCN akan menghasilkan warna biru dan abu-abu sehingga warna bakso akan semakin gelap (Tiven *et al.*, 2007).

2.5.3 Aktivitas Air (Aw)

Aktivitas air (Aw) merupakan air bebas yang terdapat dalam suatu bahan pangan yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhan. Bakso merupakan produk olahan daging dengan kadar aw yang tinggi, yakni lebih dari 0,9. Produk olahan daging akan memiliki masa simpan yang relatif lama apabila memiliki pH dibawah 5 atau aw dibawah 0,91. Berbagai mikroorganiesme memiliki aw minimum untuk dapat tumbuh dengan baik, misalnya bakteri pada kisaran aw 0,9 dan khamir pada aw 0,8 – 0,9 serta kapang pada aw 0,6 – 0,7 (Arief *et al.*, 2012).

Menurut Leviana dan Paramita (2017), aw menggambarkan derajat aktivitas air dalam bahan pangan, baik kimia dan biologis. Aktivitas air sangat

erat kaitannya dengan kadar air dalam bahan terhadap daya simpan. Tinggi rendahnya nilai aktivitas air berpengaruh terhadap waktu simpan dan kualitas bahan makanan. Range nilai aktivitas air yaitu 0 – 1, dimana semakin tinggi nilai aw maka semakin kecil daya tahan bahan pangan, begitu pula sebaliknya. Pada suatu bahan pangan, sebagian air yang terdapat dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara seperti pengeringan agar dapat memperpanjang daya tahan bahan pangan tersebut.

2.6 Karakteristik Kimia Bakso Ikan Patin

2.6.1 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena air dapat memberikan pengaruh terhadap penampakan, tekstur serta citarasa makanan. Sebagian besar perubahan yang terjadi pada makanan berlangsung dalam media air yang ditambahkan atau berasal dari bahan itu sendiri (Montolalu *et al.*, 2013). Komponen yang berperan besar dalam pembuatan bakso salah satunya adalah air. Air juga merupakan salah satu faktor yang menentukan tekstur bakso, apabila air yang digunakan terlalu banyak maka akan menghasilkan bakso dengan tekstur yang terlalu lembek (Aziza *et al.*, 2015).

Kadar air pada bakso sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsistensi dan interaksi dengan komponen penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin, asam lemak bebas dan komponen lainnya. Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam bentuk persen. Kadar air yang tinggi pada bakso ikan akan memudahkan bakteri untuk berkembang biak dalam bahan makanan tersebut. Bakteri, kapang dan khamir yang telah berkembang biak dalam bahan makanan dapat menyebabkan terjadinya perubahan pada bahan pangan (Damapolii *et al.*, 2017).

2.6.2 Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur serta dapat berperan pula sebagai sumber tenaga. Protein tersusun atas asam-asam amino yang mengandung unsur utama C, H, O, dan N (Legowo *et al.*, 2005). Protein memiliki peranan yang penting dalam meningkatkan kualitas dan stabilitas bahan pangan. Secara spesifik, tekstur dari protein dihubungkan dengan interaksinya dengan pelarut membentuk gel. Sifat gel yang dihasilkan oleh suatu protein dalam pengaplikasiannya pada bahan pangan akan berbeda-beda. Semakin tinggi kadar protein pada bakso maka akan semakin baik sebab protein berfungsi sebagai perekat hancuran daging selama pemasakan sehingga akan membentuk struktur yang kompak dan protein berfungsi pula sebagai emulsifier (Damapolii *et al.*, 2017).

Dalam bahan pangan yang dikonsumsi manusia, kandungan proteinnya akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino. Pengolahan bahan pangan dengan panas seperti mengukus dan menggoreng dapat membuat bahan pangan terasa lebih enak. Namun pengolahan dengan panas juga dapat mempengaruhi nilai gizi dalam bahan pangan, seperti protein. Semakin tinggi suhu pengolahan yang digunakan akan menyebabkan kadar protein pada bahan pangan semakin menurun (Sundari *et al.*, 2015). Pemanasan protein dapat menyebabkan berbagai reaksi, baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Salah satu reaksi yang dapat terjadi ialah denaturasi. Denaturasi merupakan perubahan struktur protein yang mana bila protein terdenaturasi secara penuh maka hanya tersisa struktur primer protein saja (Chayati, 2010).

2.6.3 Kadar Lemak

Menurut Winarno (2004), lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu, lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak mampu menghasilkan 9 kkal. Lemak berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin A, D, E, dan K. Hampir pada semua bahan pangan memiliki kandungan lemak yang berbeda-beda. Lemak hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair.

Proses pemasakan dapat mempengaruhi salah satu komponen gizi, yakni lemak. Pemasakan yang biasa dilakukan pada rumah tangga hanya sedikit berpengaruh terhadap kandungan lemak baha. Akan tetapi, pemasakan yang dilakukan berulang dapat merusak asam lemak esensial dan terbentuk produk polimerasi yang beracun. Pada daging yang mengalami proses pemasakan, lemak didalamnya akan mencair sehingga menambah palatabilitas daging tersebut. Hal tersebut disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produksi volatil seperti aldehid, keton, alkohol dan hidrokarbon yang berpengaruh terhadap pembentukan flavor (Chayati, 2010).

2.6.4 Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganil atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Kadar abu pada suatu bahan pangan menggambarkan banyaknya mineral yang terbakar menjadi zat yang tidak dapat menguap. Rendahnya kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan kecilnya jumlah mineral-mineral yang terkandung di dalamnya. Kadar abu

tersusun oleh berbagai jenis mineral dengan komposisi yang beragam tergantung pada jenis dan sumber bahan pangan (Dampolii *et al.*, 2017).

2.6.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat dalam tubuh berfungsi untuk menghasilkan energi. Semua karbohidrat tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Selain untuk menghasilkan energi, karbohidrat juga berfungsi sebagai pemberi rasa pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak serta membantu pengeluaran feses. Kandungan karbohidrat dapat diperoleh pada padi-padian atau serelia, umbi-umbian, kacang-kacangan kering dan gula. Hasil olahan bahan-bahan tersebut bisa dalam bentuk mie, bihun, roti, tepung, selai, sirup, dan lainnya (Siregar, 2014).

2.7 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dapat dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu uji pembedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*), uji pemilihan/penerimaan (*preference/acceptance test*), dan uji skalar. Uji pembedaan dan uji penerimaan biasa digunakan dalam penelitian analisa proses dan penilaian hasil akhir. Dalam rangka pengawasan mutu biasanya digunakan pengujian organoleptik dari kelompok uji deskripsi dan uji skalar. Untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas antara beberapa jenis produk dapat dilakukan dengan uji hedonik. Uji hedonik dilakukan dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari suatu produk guna mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Prinsip uji hedonik yakni panelis diminta memberikan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap komoditi yang dinilai. Uji hedonik memerlukan jumlah responden yang cukup banyak (Tarwendah, 2017).

2.7.1 Rasa

Rasa merupakan atribut mutu dari suatu produk yang biasanya merupakan faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk. Rasa dari suatu makanan merupakan gabungan dari berbagai macam rasa bahan-bahan yang digunakan dalam makanan tersebut (Shabrina, 2017). Kusumatuti dan Ayustaningwarno (2013) menambahkan bahwa, rasa merupakan atribut sensori yang penting dalam penentuan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk makanan. Walaupun suatu produk memiliki warna, aroma, dan tekstur yang baik, tetapi jika rasanya tidak enak maka produk tersebut akan ditolak.

2.7.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu indikator dari variable kualitas produk yang memiliki pengaruh paling besar pada konsumen dalam melakukan keputusan pembelian (Al-Dmoor, 2013). Ditambahkan oleh Hayati et al., (2012) menyatakan bahwa aroma merupakan suatu nilai yang terkandung didalam produk dan dapat dinikmati oleh konsumen. Indera pembauan sangat mempengaruhi uji hedonik aroma. Kepekaan indera pembauan lebih tinggi daripada indera pencicipan.

2.7.3 Penampakan

Kriteria penampakan merupakan parameter organoleptik yang cukup penting dinilai oleh panelis. Hal ini disebabkan jika kesan penampakan baik dan disukai, maka panelis akan melihat parameter organoleptik yang lainnya (aroma, tekstur dan rasa). Penampakan juga mempengaruhi penerimaan konsumen, meskipun penampakan tidak menentukan tingkat kesukaan konsumen secara mutlak. Keseragaman dan keutuhan suatu produk tentunya akan menarik panelis

dan lebih disukai jika dibandingkan dengan produk yang beragam dan tidak utuh (Rochima *et al.*, 2015).

2.7.4 Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Produk pangan dibuat dan diolah tidak semata-mata untuk tujuan peningkatan nilai gizi, tetapi juga untuk mendapatkan karakteristik fungsional yang menuruti selera organoleptik bagi konsumen. Karakteristik fungsional tersebut diantaranya berhubungan dengan sifat tekstural produk pangan olahan seperti kerenyahan, keliatan, dan sebagainya (Midayanto dan Yuwono, 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan adalah ikan yang dibeli di Pasar Gadang, Malang, Jawa Timur sebanyak 1 kg, tepung tapioka, tepung terigu, bawang putih, garam, lada, gula dan es batu. Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam analisis kimia antara lain aquades, silika gel, HCl 0,02 N, H₂SO₄, K₂SO₄, HgO, NaOH, indikator metil merah, H₃BO₃, heksana, kertas saring whatman No. 42, tali kasur, kertas label dan tissue.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada pembuatan bakso ikan antara lain timbangan, kompor, panci, *cooper*, baskom, pisau, sendok, talenan, peniris dan serbet. Alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah cawan porselen, oven, desikator, timbangan analitik, *crushable tank*, labu kjeldahl, erlenmeyer, *soxhlet*, pipet tetes, pipet volume, pipet serologis, tanur, bola hisap, loyang, gelas ukur, *texture analyzer*, *color reader*, dan *a_w meter*.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Yusuf (2016), penelitian eksperimen merupakan suatu bentuk penelitian dengan memanipulasi variabel sehingga variabel tersebut berpengaruh terhadap variabel lain yang diselidiki atau diobservasi. Penelitian eksperimen menunjukkan secara langsung satu variabel yang diteliti, dan dapat menunjukkan serta memperlihatkan hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel

terikat. Salah satu keunikan dari penelitian eksperimen ini yakni dapat menguji hipotesis tentang relasi hubungan sebab akibat sehingga adanya perlakuan dapat dijadikan sebagai faktor penyebab terjadinya suatu perubahan pada individual. Oleh karena itu, variabel bebas pada penelitian eksperimen disebut juga variabel eksperimen atau variabel perlakuan. Menurut Noor (), dalam metode eksperimen, peneliti harus melakukan tiga persyaratan, yakni kegiatan mengontrol, memanipulasi dan observasi. Peneliti membagi subjek atau objek yang diteliti menjadi dua kelompok yaitu kelompok *treatment* yang mendapat perlakuan dan kelompok kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan. Eksperimen dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yakni penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel merupakan atribut sekaligus objek yang menjadi titik perhatian dalam suatu penelitian. Variabel disebut juga sebagai faktor yang berperan dalam suatu penelitian atau gejala yang akan diteliti. Dengan adanya variabel maka dapat memperoleh dan memahami permasalahan dengan mudah (Siyoto dan Sodik, 2015). Menurut Sani (2016), variabel penelitian merupakan poin-poin yang akan menjadi karakteristik dalam suatu penelitian. Variabel penelitian dibentuk berdasarkan kerangka konsep penelitian. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua macam, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

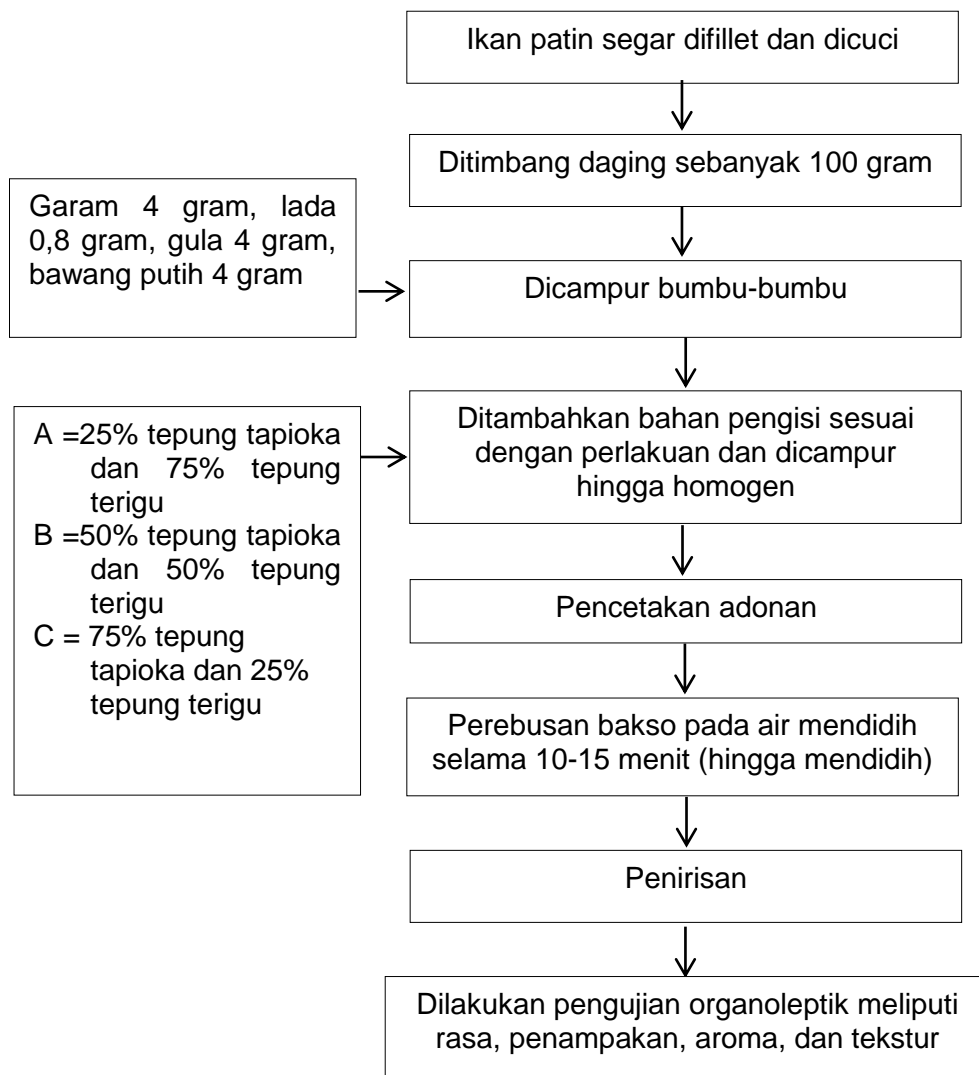
Variabel bebas merupakan faktor yang memberikan pengaruh dalam penelitian sedangkan variabel terikat merupakan faktor yang diberikan pengaruh dari adanya variabel bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu dalam pembuatan bakso ikan patin. Sedangkan variabel terikatnya yaitu karakteristik fisik

(elastisitas, warna dan aktivitas air), kimia (protein, lemak, air, abu dan karbohidrat) dan organoleptik (rasa, aroma, penampakan dan tekstur) dari bakso ikan patin.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan komposisi kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama. Penentuan konsentrasi terbaik dilakukan menggunakan uji hedonik berdasarkan nilai tekstur, kenampakan, rasa dan aroma. Pembuatan bakso ikan patin diawali dengan pengambilan dan pelumatan daging ikan kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan bakso ikan patin. Proses pembuatan bakso ikan patin menurut Ardianti *et al.* (2014) dengan modifikasi, langkah awal yang dilakukan yakni memisahkan daging ikan patin dari tulang dan kulitnya. Selanjutnya dicuci bersih lalu ditimbang sebanyak 100 gram. Daging ikan patin sebanyak 100 gram dihaluskan dengan dimasukkan ke dalam *food processor* bersamaan dengan es batu 25% dari berat daging. Kemudian ditambahkan bumbu-bumbu berupa garam, gula, lada dan bawang putih halus dan digiling hingga tercampur rata. Selanjutnya ditambahkan tepung tapioka dan tepung terigu dengan komposisi yang berbeda yaitu 25:75, 50:50 dan 75:25 dan digiling kembali dengan *food processor* hingga adonan tercampur rata. Adonan yang sudah homogen dicetak menjadi bulat-bulat bakso lalu direbus ke dalam air mendidih selama 10 . 15 menit hingga bakso mengapung lalu diangkat dan ditiriskan. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik yang meliputi uji tekstur, kenampakan, rasa dan aroma. Proses pembuatan bakso ikan patin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Bakso Ikan Patin

(Modifikasi Ardianti *et al.*, 2014)

Formulasi bakso ikan patin dengan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Formulasi Bakso Ikan Patin dengan Kombinasi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu

Bahan	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi C
Daging ikan	100 gram	100 gram	100 gram
Tepung tapioka	12.5 gram	25 gram	37.5 gram
Tepung terigu	37.5 gram	25 gram	12.5 gram
Es batu	25 gram	25 gram	25 gram
Garam	4 gram	4 gram	4 gram
Gula	4 gram	4 gram	4 gram
Bawang putih	4 gram	4 gram	4 gram
Lada	0.8 gram	0.8 gram	0.8 gram

Keterangan:

Formulasi A = 25% tepung tapioka dan 75% tepung terigu

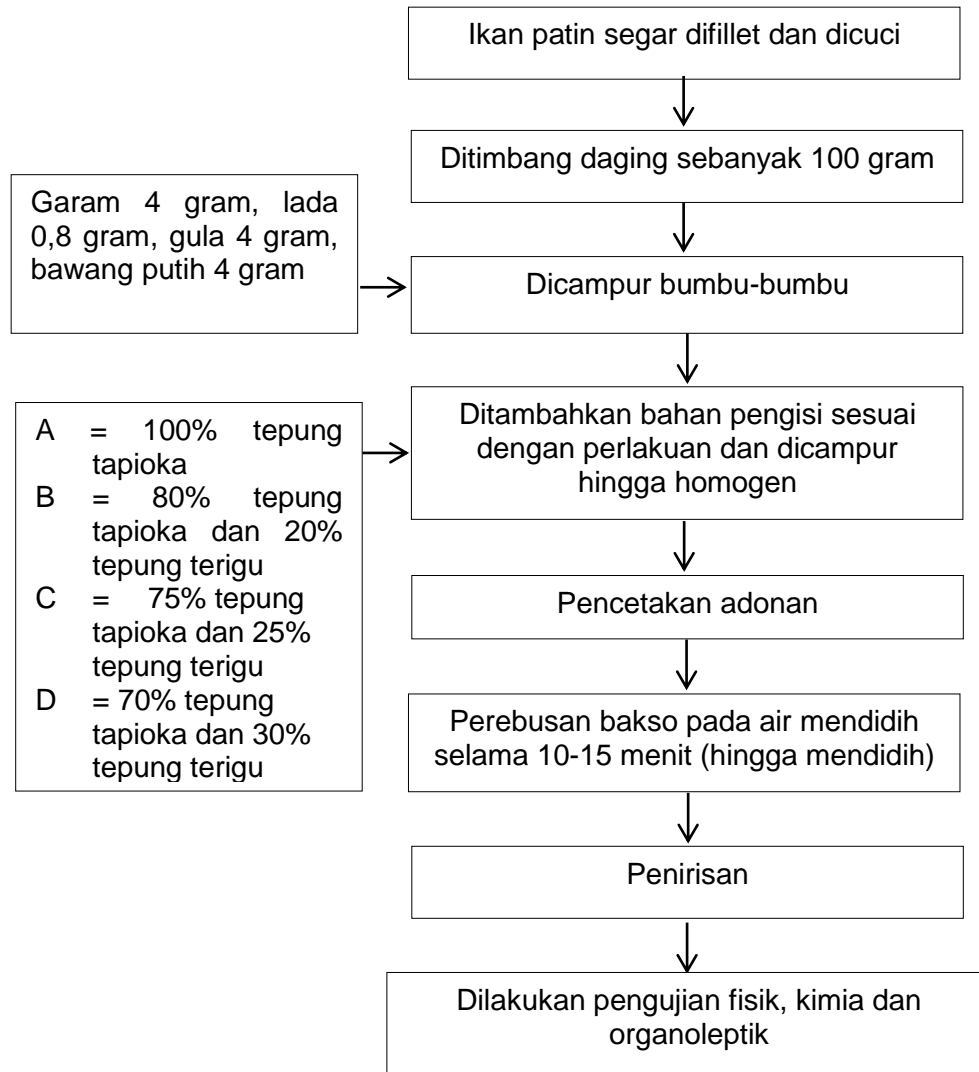
Formulasi B = 50% tepung tapioka dan 50% tepung terigu

Formulasi C = 75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu

Dari Tabel tersebut, didapatkan hasil komposisi terbaik pada penelitian pendahuluan berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap 10 orang panelis adalah bakso dengan komposisi tepung 75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu.

3.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan tahapan lanjutan dari penelitian pendahuluan. Tujuan dari penelitian utama adalah untuk mendapatkan komposisi kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu terbaik sehingga menghasilkan bakso ikan patin yang berkualitas. Komposisi optimum yang sudah didapatkan pada penelitian pendahuluan akan dipersempit dengan rumus $(x-5, x, x+5)$ yang bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi yang optimal. Formulasi pembuatan bakso ikan patin dengan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 4. Sedangkan diagram alir pembuatan bakso ikan patin pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Bakso Ikan Patin pada Penelitian Utama

Tabel 2. Formulasi Pembuatan Bakso Ikan Patin pada Penelitian Utama

Bahan	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi C	Formulasi D
Daging ikan	100 gram	100 gram	100 gram	100 gram
Tepung tapioka	50 gram	40 gram	37.5 gram	35 gram
Tepung terigu	0 gram	10 gram	12.5 gram	15 gram
Es batu	25 gram	25 gram	25 gram	25 gram
Garam	4 gram	4 gram	4 gram	4 gram
Gula	4 gram	4 gram	4 gram	4 gram
Bawang putih	4 gram	4 gram	4 gram	4 gram
Lada	0.8 gram	0.8 gram	0.8 gram	0.8 gram

Keterangan:

Formulasi A = 100% tepung tapioka

Formulasi B = 80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu

Formulasi C = 75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu

Formulasi D = 70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Pengulangan sebanyak 5 kali diperoleh dari rumus berikut:

$t = \text{perlakuan}; r = \text{ulangan}$

$$t(r - 1) - 15$$

$$4(r - 1) - 15$$

$$4r - 4 - 15$$

$$4r - 19$$

$$r = 4,75 \text{ (5 ulangan)}$$

Adapun model rancangan percobaan pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
P1	P1 1	P1 2	P1 3	P1 4	P1 5
P2	P2 1	P2 2	P2 3	P2 4	P2 5
P3	P3 1	P3 2	P3 3	P3 4	P3 5
P4	P4 1	P4 2	P4 3	P4 4	P4 5

Keterangan:

P1 = 100% tepung tapioka

P2 = 80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu

P3 = 75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu

P4 = 70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu

3.5 Analisa Data

Data dari hasil penelitian utama dianalisa menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang dilakukan, dengan uji F pada taraf 5%. Jika didapatkan hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5% dengan aplikasi spss versi 20. Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian utama ditentukan dengan menggunakan metode de garma.

3.6 Prosedur Analisa

Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisa fisik, kimia dan organoleptik. Analisis fisik meliputi uji aw, tekstur atau elastisitas dan warna sedangkan untuk analisis kimia yang dilakukan meliputi pengujian kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat. Analisis organoleptik meliputi tekstur, penampakan, rasa dan aroma.

3.6.1 Analisis Fisik

3.6.1.1 Uji Tekstur (Anggara *et al.*, 2016)

Pengukuran kekenyalan pada bakso dilakukan dengan menggunakan *texture analyzer*. Pertama-tama sampel diletakkan di bawah *probe* berbentuk silinder, kemudian tekan tombol *start*. Selanjutnya, bagian tengah sampel akan ditekan oleh *probe* berbentuk silinder sehingga terdapat nada angka yang tertera pada *texture analyzer*. Angka yang tertera tersebut merupakan hasil pengukuran terhadap sampel yang dinyatakan dalam satuan gram *force* (gf).

3.6.1.2 Uji Aktivitas Air (Laksono *et al.*, 2017)

Aktivitas air diukur dengan menggunakan aw meter. Pada aw meter perlu dilakukan kalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Aw meter dikalibrasi dengan menggunakan larutan BaCl₂. Selanjutnya aw meter ditutup dan dibiarkan

selama 3 menit hingga angka pada skala pembacaan aw menjadi 0,9. Kemudian aw meter dibuka dan tempat sampel dibersihkan. Setelah itu, sampel dimasukkan dan alat ditutup lalu ditunggu selama 5 menit. Setelah 5 menit skala pada pembacaan aw dibaca dan dicatat.

3.6.1.3 Uji Warna (Engelen, 2017)

Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan kolorimetri. Cara kerja alat ini ialah menentukan warna berdasarkan komponen warna biru, merah dan hijau dari cahaya yang terserap oleh objek atau sampel. Pada saat cahaya melalui sampel maka sebagian cahaya akan diserap sehingga mengakibatkan sebagian besar cahaya yang dipantulkan oleh mediumnya mengalami penurunan. Hasil pengukuran berupa nilai L yang berkisar antara nilai 0 (hitam) . 100 (putih). Sementara tingkat kombinasi warna ditandai dengan nilai a = -60 (hijau) hingga +60 (merah) dan nilai b = -60 (biru) hingga +60 (kuning). L menunjukkan kecerahan, nilai a mengukur tingkat warna antara merah hingga hijau dan b mengukur tingkat warna antara kuning hingga biru.

3.6.2 Analisis Kimia

3.6.2.1 Uji Kadar Air (SNI, 1992)

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Timbang sampel sebanyak 2 gram dan masukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya. Kemudian keringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 3 jam lalu dinginkan dalam desikator dan timbang. Perlakuan ini diulang hingga memperoleh bobot yang konstan.

$$\text{Kadar Air} = \frac{w_1}{w} \times 100\%$$

W1 = bobot sebelum dikeringkan

W = bobot setelah dikeringkan

3.6.2.2 Uji Kadar Protein (AOAC, 1998)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode *kjeldahl*. Sebanyak 100 mg sampel dimasukkan ke dalam labu *kjeldahl*. Kemudian ditambahkan 1,9 gr K₂SO₄, HgO 40 mg dan H₂SO₄ pekat sebanyak 1 ml. Selanjutnya sampel dipanaskan sampe mendidih selama 1 . 1,5 jam hingga diperoleh cairan jernih. Setelah itu didinginkan dan dipindahkan ke dalam labu destilasi dengan dibilas sebanyak 5 . 6 kali menggunakan 1 . 2 ml aquades, lalu air cucian tersebut dipindahkan ke labu destilasi dan ditambahkan dengan 8 . 10 ml NaOH-Na₂S₂O₃. Di tempat terpisah, masukkan 5 ml larutan H₃BO₃ dan 2 . 4 tetes indikator merah metil-biru metil. Selanjutnya labu erlenmeyer diletakkan di bawah kondensor dengan ujung kondensor terendam dalam larutan H₃BO₃. Kemudian lakukan proses destilasi hingga diperoleh sekitar 15 ml destilat. Destilat yang diperoleh selanjutnya diencerkan dengan aquades hingga volumenya 50 ml. Setelah itu dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga berubah warna menjadi abu-abu. Catat volume HCl 0,02 N yang digunakan untuk titrasi.

$$N = \frac{(v1-v2) \times N \times 14,007 \times 100}{w}$$

$$\text{Kadar Protein} = N \times \text{FK}$$

V1	= volume larutan HCl untuk sampel (ml)
V2	= volume larutan HCl untuk blanko (ml)
N	= konsentrasi larutan HCl (0,02N)
W	= berat sampel (mg)
FK	= faktor konversi (6,25)

3.6.2.3 Uji Kadar Lemak (SNI, 1992)

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan menimbang sampel yang akan diuji kadar lemaknya sebanyak 2 gram lalu dimasukkan dalam selongsong kertas saring yang dialasi dengan kapas. Selanjutnya bagian atas selongsong kertas yang berisi sampel disumbat dengan kapas lalu dikeringkan dengan oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama 1 jam. Kemudian masukkan selongsong kertas

dalam alat soxhlet yang telah terhubung dengan labu lemak lalu ekstrak lemak selama 6 jam dengan heksana. Selanjutnya heksana disuling dan didapatkan ekstrak lemak. Setelah itu keringkan ekstrak lemak dalam oven bersuhu 105°C selama 12 jam. Kemudian dinginkan dalam desikator dan timbang beratnya. Perlakuan ini diulangi hingga diperoleh bobot tetap.

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{w - w_1}{w_2} \times 100\%$$

W = bobot contoh

W1 = bobot lemak sebelum ekstraksi

W2 = bobot labu lemak setelah ekstraksi

3.6.2.4 Uji Kadar Abu (modifikasi Hafiludin, 2011)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering. Langkah awal yaitu keringkan cawan porselen dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B1). Kemudian timbang sampel sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah dikeringkan sebelumnya lalu bakar diatas kompor listrik hingga tidak berasap lagi. Setelah itu masukkan ke dalam tanur pengabuan pada suhu 550°C hingga proses pengabuan sempurna. Selanjutnya dinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B2).

$$\text{Kadar Abu} = \frac{B_2 - B_1}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

3.6.2.5 Uji Kadar Karbohidrat (Singal et al., 2013)

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang sangat diperlukan oleh manusia karena dapat menghasilkan energi bagi tubuh. Untuk mengetahui jumlah karbohidrat yang terkandung dalam suatu bahan pangan maka perlu dilakukan pengujian kadar karbohidrat. Uji kadar karbohidrat dapat dilakukan dengan menggunakan *by difference*, yaitu dengan perhitungan melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

Kadar Karbohidrat (%) = 100% - (kadar protein + lemak + air + abu)

3.6.3 Uji Organoleptik (modifikasi Aukkanit *et al.*, 2015)

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui daya terima panelis terhadap produk bakso ikan patin dengan variasi komposisi tepung tapioka dan tepung terigu yang berbeda. Penilaian organoleptik dilakukan terhadap kenampakan, rasa, tekstur dan aroma dengan menggunakan metode hedonik (kesukaan). Pengujian organoleptik dilakukan oleh 50 orang panelis dan dilakukan oleh mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan. Skala numerik yang digunakan yaitu dari (1 = amat sangat tidak suka sampai 9 = amat sangat suka).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan

4.1.1 Karakteristik Kimia Bahan Baku

Tapioka banyak digunakan pada industri pangan sebagai bahan pengental, bahan pengisi dan bahan pengikat. Tapioka memiliki kandungan pati yang tinggi, dimana ketika bercampur dengan air dan dipanaskan akan membentuk gel. Pati yang berubah menjadi gel bersifat *irreversible* (Septianti *et al.*, 2016). Komposisi kimia tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 1. Komposisi Kimia Tepung Tapioka

No	Parameter Kimia	Jumlah (%)
1	Karbohidrat	86,90
2	Protein	0,5
3	Lemak	0,3
4	Air	12

Sumber: Suprapti (2005)

Tepung terigu banyak dimanfaatkan pada industri pangan. Pada beberapa daerah, hasil olahan tepung terigu dianggap sebagai bahan makanan pengganti makanan pokok. Pada sebagian besar produk makanan, pati terigu terdapat dalam bentuk granula kecil. Tepung terigu banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengisi karena keistimewaannya yang terletak pada kemampuan proteinnya membentuk gluten. Gluten inilah yang mempengaruhi elastisitas produk (Wahyuni *et al.*, 2012). Komposisi kimia tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Terigu

No	Parameter Kimia	Jumlah (%)
1	Karbohidrat	70
2	Protein	13%
3	Lemak	0.9%
4	Air	14%

Sumber: Fitasari (2009)

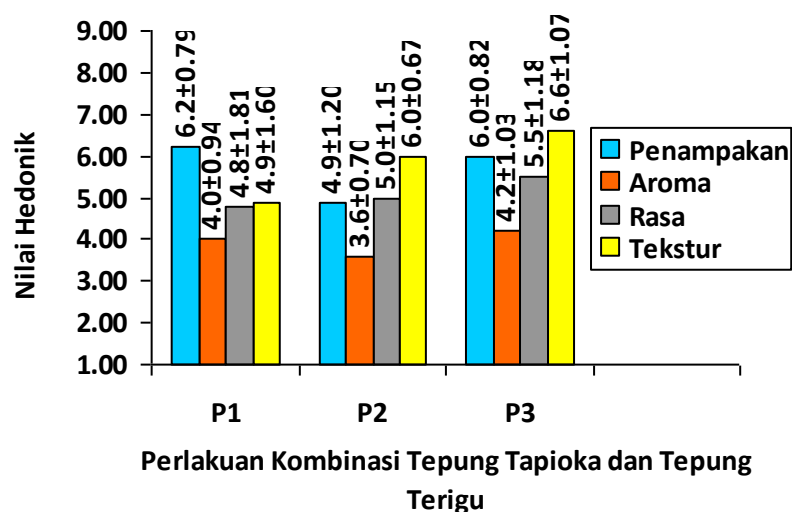
Ikan patin merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis. Bentuk badan ikan patin sedikit memipih dengan punggung berwarna kebirubiruan, tidak bersisik dan memiliki sungut. Rasa daging ikan patin lezat dan gurih sehingga digemari oleh masyarakat (Andriani, 2014). Komposisi kimia ikan patin dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 3. Komposisi Kimia Ikan Patin

Parameter Kimia	Jumlah (%)
Protein	12,94 . 17,59%
Lemak	1,81 . 6,57%
Abu	0,16 . 0,23%
Air	75,75 . 79,42%

Sumber: Suryaningrum *et al.* (2012)

4.1.2 Konsentrasi Kombinasi Tepung Terbaik



Gambar 1. Grafik Karakteristik Organoleptik Bakso Ikan Patin pada Penelitian Pendahuluan

Perlakuan komposisi kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu pada pembuatan bakso ikan patin pada penelitian pendahuluan yaitu A (25% tepung tapioka dan 75% tepung terigu), B (50% tepung tapioka dan 50% tepung terigu) dan C (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dari 50 gram total berat bahan pengisi. Pada penelitian pendahuluan dilakukan uji organoleptik

terhadap 10 orang panelis. Grafik karakteristik organoleptik pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 4. Kemudian data uji organoleptik diolah dengan menggunakan SPSS dengan metode Kruskal Wallis.. Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perbedaan nyata ($p < 0,05$) didapatkan pada parameter tekstur dan penampakan. Kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu pada bakso ikan patin tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap hedonik rasa dan aroma bakso ikan patin pada penelitian pendahuluan.

Penentuan perlakuan komposisi kombinasi tepung terbaik pada penelitian pendahuluan dilakukan menggunakan metode De Garmo. Menurut Utomo *et al.*(2011), pengambilan keputusan untuk menentukan perlakuan terbaik dengan mempertimbangkan beberapa variabel, maka dipergunakan Metode Indeks Efektivitas (De Garmo). Berdasarkan analisa De Garmo, diperoleh nilai tertinggi sebesar 0,954 yang terdapat pada bakso ikan patin perlakuan P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu). Dengan demikian, bakso ikan patin perlakuan P3 akan dijadikan acuan pada penelitian utama.

4.1.3 Rendemen Daging dan Bakso Ikan Patin

Rendemen merupakan persentase produk hasil dibandingkan dengan bahan baku terolah. Perhitungan rendemen menurut Hindom *et al.*(2016), dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Pada pembuatan bakso ikan patin dilakukan perhitungan rendemen, yakni rendemen daging ikan patin dan rendemen bakso ikan patin. Rendemen daging ikan patin diperoleh dari persentase daging ikan patin dibandingkan dengan berat ikan patin utuh. Diketahui berat ikan patin utuh sebesar 5000 gram lalu ketika difillet menghasilkan daging ikan patin sebanyak 1715.8 gram, sehingga diperoleh rendemen daging ikan patin sebesar 34,32%. Rendahnya

nilai rendemen daging ikan patin mengingat karena ikan patin memiliki bentuk kepala yang cukup besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Hafiluddin (2012) bahwa rendemen dari ikan patin sebesar 23,56% dan merupakan nilai rendemen yang rendah. Hal ini disebabkan karena karakteristik ikan patin yang mempunyai kepala, tulang, dan patil yang lebih banyak dibanding ikan jenis lainnya. Penyebab lainnya karena adanya lemak yang cukup banyak pada ikan patin yang turut dibuang pada saat pemisahan daging.

Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui adanya penyusutan maupun penambahan berat/volume setelah proses pengolahan. Pada pembuatan bakso dilakukan perhitungan rendemen bakso ikan patin. Perhitungan rendemen tersebut diperoleh dari persentase berat bakso yang dihasilkan dengan berat adonan bakso ikan patin. Berat adonan bakso ikan patin didapatkan sebesar 404,4 gram dan setelah menjadi bakso didapatkan berat sebesar 439,5 gram sehingga diperoleh rendemen bakso ikan sebesar 108,7%. Nilai rendemen bakso ikan patin lebih dari 100% karena terdapat penambahan es yang turut mempengaruhi penambahan berat bakso yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawan *et al.*(2012), bahwa penambahan es pada saat pembuatan adonan bakso berfungsi untuk meningkatkan rendemen. Proses penambahan es batu dalam pembuatan adonan bakso dapat mempengaruhi rendemen karena adonan bakso juga ditambahkan tepung tapioka yang dapat mengikat air sehingga dengan demikian jumlah bakso yang dihasilkan lebih banyak. Nilai rendemen menurut Poernomo *et al.*(2013), berpengaruh terhadap nilai ekonomis bahan, dimana semakin tinggi nilai rendemennya maka semakin tinggi pula nilai ekonomis atau keefektifan suatu bahan.

4.2 Penelitian Utama

Konsentrasi tepung tapioka : tepung terigu yang digunakan pada penelitian utama yaitu 100% : 0%, 80% : 20%, 75% : 25%, dan 70% : 30% dari total bahan pengisi. Tujuan dilakukan penelitian utama adalah untuk mengetahui apakah perbedaan komposisi tepung tapioka dan tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik bakso ikan patin.

4.3 Karakteristik Fisik Bakso Ikan Patin

Hasil pengujian karakteristik fisik bakso ikan patin dengan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel.

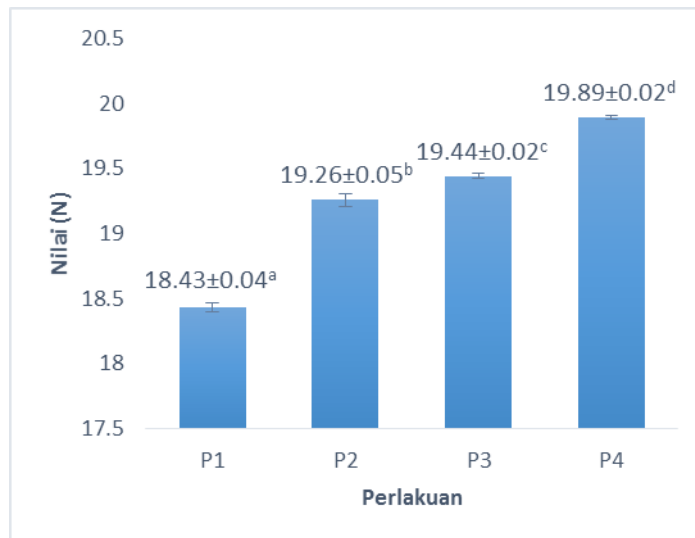
Perlakuan	Tekstur (*)	Warna (*)	aW (*)
P1	18,43±0,04 ^a	78,39±0,04 ^d	0,94±0,01 ^d
P2	19,26±0,05 ^b	76,28±0,05 ^c	0,91±0,00 ^c
P3	19,44±0,02 ^c	75,84±0,03 ^b	0,90±0,01 ^b
P4	19,89±0,02 ^d	74,19±0,05 ^a	0,89±0,01 ^a

Sumber : Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2018)

**super script* notasi huruf menyatakan beda nyata antar perlakuan

4.3.1 Hasil Analisa Tekstur

Testur mempunyai peranan penting pada daya terima makanan. Penilaian terhadap tekstur antara lain dengan menilai kehalusan dan kekenyalan terhadap produk yang dihasilkan (Suprianto *et al.*, 2015). Kekenyalan merupakan bagian pembentuk tekstur yang diperhitungkan konsumen dalam menilai kesukaan dan penerimaan suatu produk. Bakso yang kenyal akan terasa elastis jika dikunyah (Montolalu *et al.*, 2013). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan tekstur dapat dilihat pada Lampiran 9. Grafik tekstur bakso ikan patin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 2. Grafik Tekstur Bakso Ikan Patin

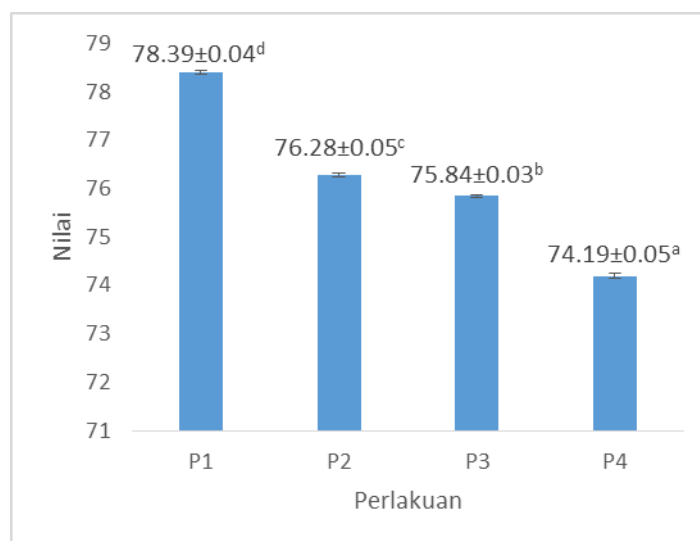
Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur bakso yang dihasilkan ($p < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 5 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Setelah dilakukan uji lanjut Duncan menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Nilai tekstur tertinggi didapatkan pada perlakuan P4 yakni sebesar (19,89±0,02) sedangkan nilai terendah didapatkan pada perlakuan P1 sebesar (18,43±0,04). Peningkatan nilai tekstur bakso ikan patin disebabkan karena komposisi bahan pengisi yang digunakan. Pada perlakuan P2, P3 dan P4 menggunakan 2 jenis bahan pengisi yaitu tepung tapioka dan tepung terigu, dengan komposisi tepung terigu paling banyak pada perlakuan P4. Peningkatan nilai tekstur berhubungan dengan kadar air bakso dan tepung yang digunakan. Semakin tinggi nilai tekstur maka semakin rendah nilai kadar air sehingga tekstur yang dihasilkan semakin padat, begitu pula sebaliknya. Hal ini sesuai dengan

penelitian Salanggon *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa kadar air yang rendah pada bakso memberikan tekstur yang padat sehingga bakso yang dihasilkan memiliki tekstur yang padat dan kompak. Menurut Hardoko *et al.*, (2017), semakin rendah nilai uji tekstur maka semakin kenyal tekstur produk yang dihasilkan, begitu pula sebaliknya apabila semakin tinggi nilai tekstur dalam satuan Newton, maka semakin keras tekstur dari produk.

Kandungan air dan bahan pengisi dapat mempengaruhi tekstur dan keempukan bakso. Kandungan air yang tinggi dapat menghasilkan tekstur yang lembek. Tepung sebagai bahan pengisi bakso akan berinteraksi dengan protein daging pada saat pemasakan sehingga dapat mengompakkan adonan (Damapolii, 2017). Ditambahkan oleh Hastuti dan Tumion (2017), bahwa penambahan tepung terigu yang terlalu banyak akan menyebabkan tekstur suatu bahan akan semakin keras karena kandungan amilosa tepung terigu. Semakin banyak tepung terigu yang ditambahkan maka kandungan amilosanya juga akan semakin banyak. Apabila dipanaskan akan mengalami pembengkakan amilosa sehingga produk yang dihasilkan makin keras.

4.3.2 Hasil Analisa Warna

Warna merupakan suatu sifat bahan yang berasal dari penyebaran spektrum sinar yang dipengaruhi oleh sinar pantul. Faktor yang paling penting dalam menentukan menarik tidaknya suatu produk ialah dari segi warna. Warna berperan sebagai salah satu profil visual yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai produk makanan. Oleh karena itu, jika warna suatu produk dinilai tidak menarik maka akan menyebabkan produk tersebut kurang diminati (Riyadi dan Atmaka, 2010). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan warna dapat dilihat pada Lampiran 10 dan grafik hasil uji warna dapat dilihat pada Gambar 6.



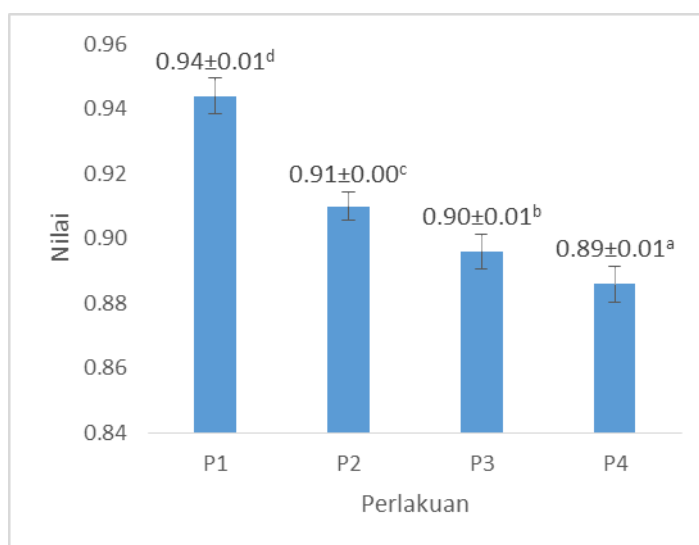
Gambar 3. Grafik Uji Warna Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna bakso ikan patin ($p < 0,05$). Hasil uji ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 6 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Semakin tinggi nilai uji warna menunjukkan tingkat kecerahan (*lightness*) yang semakin tinggi. Tingginya nilai tersebut disebabkan karena bahan baku yang digunakan yaitu ikan patin yang memiliki daging berwarna putih. Selain itu, seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung tapioka menunjukkan nilai yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena tepung tapioka berwarna lebih putih dibanding tepung terigu sehingga penambahan tepung tapioka mengakibatkan bakso yang dihasilkan berwarna putih. Menurut Suprpti (2005), tepung tapioka terbuat dari singkong sehingga akan menghasilkan tepung yang berwarna putih lembut dan licin.

Penggunaan ikan yang berwarna putih dan tepung tapioka berpengaruh terhadap warna bakso ikan yang dihasilkan. Kenampakan bakso ikan lele memberikan nilai yang tinggi karena memiliki daging yang berwarna putih (Salanggon *et al.*, 2017).

4.3.3 Hasil Analisa Aktivitas Air (aW)

Aktivitas air (aW) menunjukkan derajat aktivitas air dalam bahan pangan, baik kimia maupun biologis. Aktivitas air berhubungan dengan kadar air dan daya simpan suatu bahan. Nilai aktivitas air memberikan pengaruh pada daya simpan dan kualitas bahan pangan. Nilai aktivitas air berada pada range 0 . 1 (Leviana dan Paramita, 2017). Hasil ANOVA dan uji lanjut Duncan aW dapat dilihat pada Lampiran 8 dan grafik hasil uji aW dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 4. Grafik Uji aW pada Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap aktivitas air bakso ikan patin ($p < 0,05$). Hasil uji ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 7 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung

tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Nilai aktivitas air tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 sebesar $(0,94\pm 0,01)$ dan nilai terendah pada perlakuan P4 sebesar $(0,89\pm 0,01)$. Tingginya nilai aktivitas air pada bakso ikan patin menyebabkan daya simpan bakso relatif singkat. Aktivitas air dapat membantu pertumbuhan mikroba sehingga semakin tinggi nilai aktivitas air maka pertumbuhan mikroba juga semakin meningkat dan dapat menyebabkan daya tahan bahan pangan berkurang.

Water activity disebut juga air bebas karena berperan dalam membantu pertumbuhan mikroba dan aktivitas reaksi-reaksi kimiawi pada bahan pangan. Bahan pangan yang memiliki kandungan aktivitas air tinggi umumnya akan cepat mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi dapat disebabkan akibat pertumbuhan mikroba maupun reaksi kimia tertentu seperti oksidasi dan reaksi enzimatik (Laksono *et al.*, 2017).

4.4 Karakteristik Kimia Bakso Ikan Patin

Hasil uji karakteristik kimia bakso ikan patin dengan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel.

Perlakuan	Protein (*)	Air (*)	Lemak (*)	Abu (*)	Karbohidrat (*)
P1	$12,11\pm 0,02^a$	$62,74\pm 0,02^d$	$0,70\pm 0,02^a$	$1,86\pm 0,01^a$	$22,59\pm 0,02^a$
P2	$12,31\pm 0,02^b$	$60,48\pm 0,03^c$	$0,72\pm 0,03^a$	$1,89\pm 0,02^a$	$24,60\pm 0,02^b$
P3	$12,42\pm 0,02^c$	$58,92\pm 0,02^b$	$0,79\pm 0,02^b$	$1,93\pm 0,03^b$	$25,94\pm 0,01^d$
P4	$13,24\pm 0,01^d$	$58,71\pm 0,02^a$	$0,84\pm 0,01^c$	$1,95\pm 0,03^b$	$25,26\pm 0,01^c$

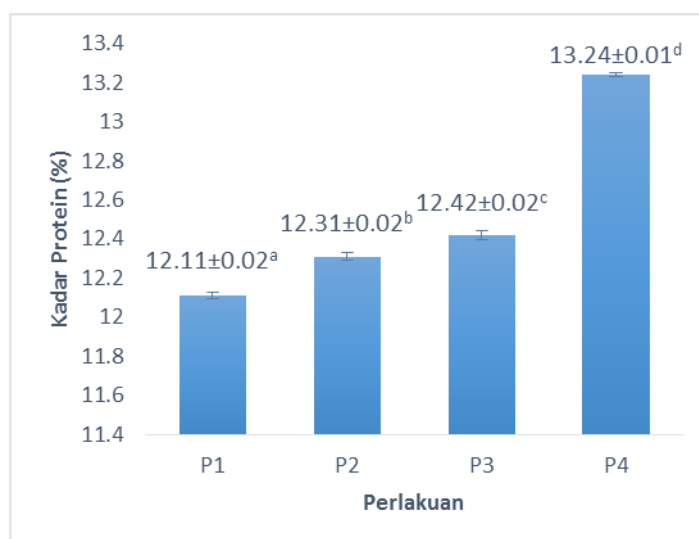
Sumber : Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2018)

**super script* notasi huruf menyatakan beda nyata antar perlakuan

4.4.1 Hasil Analisa Kadar Protein

Protein dalam bahan biologis biasanya terdapat dalam bentuk ikatan fisis yang renggang maupun ikatan kimiawi yang lebih erat dengan karbohidrat

maupun lemak sehingga terbentuk senyawa glikoprotein dan lipoprotein yang berperan dalam penentuan sifat fisis aliran bahan, misalnya pada sistem emulsi makanan. Protein merupakan substansi pengikat air paling penting dan salah satu komponen yang menentukan tekstur bakso karena kemampuannya membentuk gel (Riyadi dan Atmaka, 2010). Hasil ANOVA kadar protein bakso ikan patin dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik kadar protein bakso ikan patin dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 5. Grafik Kadar Protein pada Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein bakso yang dihasilkan ($p < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 8 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 sebesar (13,24±0,01) dan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar (12,11±0,02). Semakin sedikit konsentrasi tepung terigu dan semakin banyak konsentrasi tepung tapioka

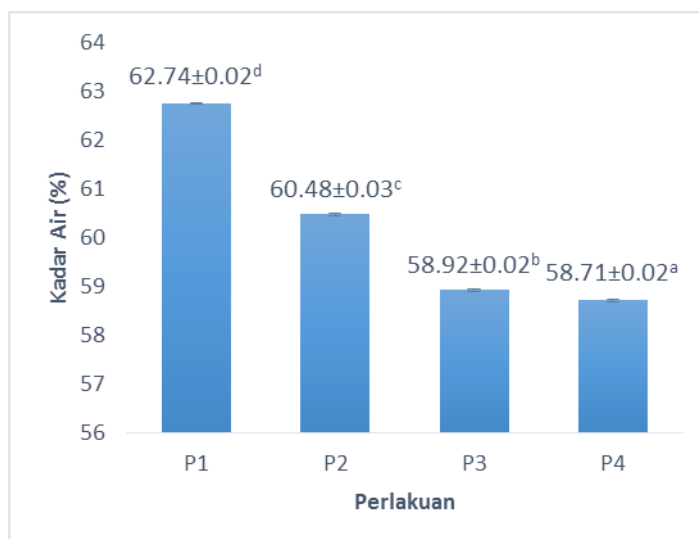
menyebabkan kadar protein bakso ikan patin menurun. Kadar protein bakso ikan berhubungan dengan kadar protein bahan baku yang digunakan. Tepung terigu memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibanding tepung tapioka sehingga kadar protein pada bakso ikan akan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi tepung terigu. Menurut Setyowati dan Nisa (2014), kadar air pada suatu produk berpengaruh terhadap kadar protein yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air mengakibatkan semakin tingginya kadar protein produk, begitu pula sebaliknya. Apabila produk memiliki kadar air yang tinggi maka kadar proteinnya rendah.

Protein merupakan salah satu unsur makanan yang terdiri dari asam-asam amino yang mengandung unsur karbon, oksigen, nitrogen dan belerang yang tidak dimiliki lemak dan karbohidrat. Perbedaan kandungan protein dipengaruhi oleh bahan dasarnya sehingga peningkatan substitusi tepung tapioka secara tidak langsung akan menurunkan kadar protein (Islaku *et al.*, 2017). Kadar protein bakso dipengaruhi oleh penggunaan bahan pengikat. Semakin tinggi kadar protein pada bahan pengikat maka berpengaruh terhadap kadar protein pada bakso ikan. Selain mempengaruhi kadar protein, bahan pengikat berupa tepung juga dapat memperbaiki elastisitas produk dan membentuk tekstur yang padat (Suprianto *et al.*, 2015).

4.4.2 Hasil Analisa Kadar Air

Kadar air pada bakso dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsistensi, dan interaksi dengan komponen penyusun makanan. Kadar air dapat mempengaruhi kualitas bakso. Apabila bakso memiliki kadar air yang tinggi, maka akan mempermudah bakteri untuk berkembang biak dan menyebabkan perubahan pada bahan pangan (Damapolii *et al.*, 2017). Kadar air sangat penting dalam menentukan daya awet bahan makanan karena mempengaruhi sifat fisik,

kimia, perubahan mikrobiologi dan perubahan enzimatik (Riyadi dan Atmaka, 2010). Hasil ANOVA kadar air bakso ikan patin dapat dilihat pada Lampiran 5 dan grafik kadar air bakso ikan patin dapat dilihat pada Gambar 9.



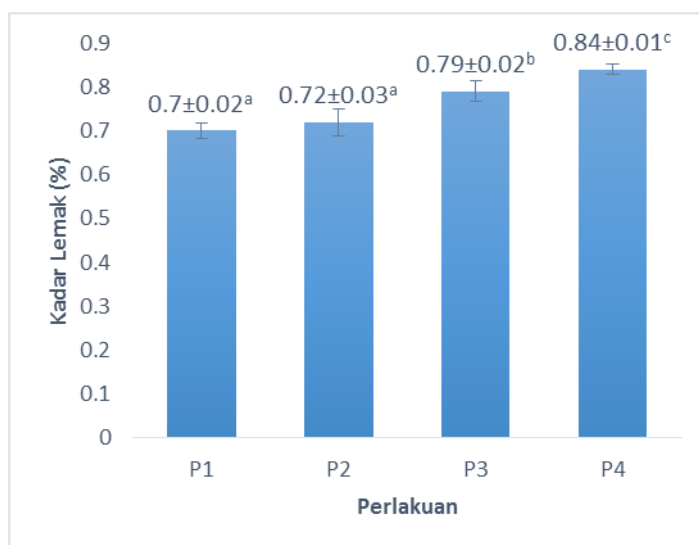
Gambar 6. Grafik Kadar Air Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air bakso yang dihasilkan ($p < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 9 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Setelah dilakukan uji lanjut Duncan menunjukkan hasil bahwa perlakuan P4 berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2 dan P3. Perlakuan P1 berbeda nyata terhadap perlakuan P4, P2 dan P3. Perlakuan P2 berbeda nyata terhadap perlakuan P4, P1 dan P3. Perlakuan P3 berbeda nyata terhadap perlakuan P4, P1 dan P2. Kadar air bakso ikan patin tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 sebesar $(62,74 \pm 0,02)$ dan nilai kadar air terendah diperoleh pada perlakuan P4 sebesar $(58,71 \pm 0,02)$. Penurunan kadar air bakso ikan patin disebabkan karena berkurangnya jumlah

tepung tapioka yang digunakan. Penambahan tepung tapioka akan meningkatkan daya ikat air sehingga kadar air produk akan semakin meningkat. Perlakuan P4 memiliki nilai kadar air yang rendah karena tepung tapioka yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Ladamay dan Yuwono (2014), bahwa rasio tepung tapioka yang semakin tinggi menyebabkan kadar air makanan semakin tinggi pula. Hal ini diakibatkan karena tepung tapioka mengandung pati sebesar 87,97% sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar pati pada makanan. Pati tersebut akan berfungsi sebagai agen pengikat air yang menyebabkan kadar air makanan semakin meningkat. Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar sehingga kemampuan pati untuk menyerap air akan besar pula.

4.4.3 Hasil Analisa Kadar Lemak

Lemak merupakan sumber energi bagi tubuh, sama halnya dengan karbohidrat dan protein. Lemak tergolong ester dari gliserol dan asam lemak gliserol yang mempunyai tiga gugusan hidroksil yang masing-masing mengikat satu molekul asam lemak. Lemak yang diterima tubuh dalam bentuk teremulsi akan lebih mudah tercerna (Suhardjo dan Kusharto, 1992). Hasil ANOVA kadar lemak bakso ikan patin dapat dilihat pada Lampiran 7 dan grafik kadar lemak bakso ikan patin dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 7. Grafik Kadar Lemak Bakso Ikan Patin

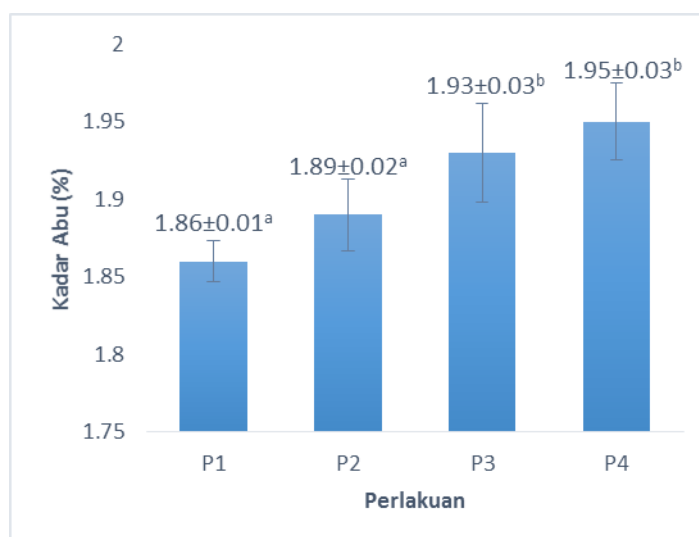
Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak bakso yang dihasilkan ($p < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 10 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P4. Kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 sebesar 0,82% dan kadar lemak terendah pada perlakuan P4 sebesar 0,7%. Tinggi rendahnya kadar lemak pada bakso ikan dipengaruhi oleh kadar lemak bahan baku. Semakin tinggi kadar lemak bahan baku maka juga akan menghasilkan produk dengan kadar lemak yang tinggi. Pada perlakuan P4 komposisi tepung terigu yang digunakan lebih banyak dibandingkan dengan

perlakuan lainnya sehingga nilai kadar lemaknya lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena tepung terigu memiliki kadar lemak yang lebih tinggi daripada tepung tapioka.

Kadar lemak bakso menurut Riyadi dan Atmaka (2010), tergantung dari macam daging yang digunakan. Kadar lemak daging proses dipengaruhi oleh kadar lemak daging asalnya. Bertambahnya kadar lemak dan air di dalam produk olahan akan menambah keempukan produk. Selain itu, keberadaan lemak tersebut berfungsi untuk membentuk produk yang kompak dan empuk serta dapat memperbaiki rasa dan aroma. Ditambahkan oleh Yuslinawati dan Novitasari (2016), bahwa kadar lemak produk olahan akan meningkat seiring dengan penambahan tepung.

4.4.4 Hasil Analisa Kadar Abu

Kadar abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahayang dihasilkan. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yan terdapat dalam makanan/pangan (Sandjaja, 2009). Hasil ANOVA kadar abu bakso ikan patin dapat dilihat pada Lampiran 6 dan grafik kadar abu bakso ikan patin dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 8. Grafik Kadar Abu Bakso Ikan Patin

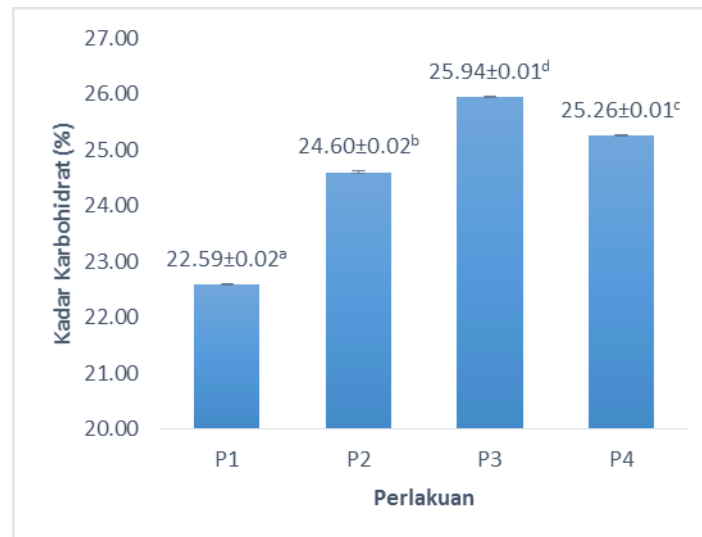
Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu bakso yang dihasilkan ($p < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 11 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan P4 sebesar $(1,95 \pm 0,03)$ dan kadar abu terendah terdapat pada P1 sebesar $(1,86 \pm 0,01)$. Tinggi rendahnya kadar abu pada bakso dipengaruhi oleh bahan pengisi yang digunakan. Tepung terigu memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibanding tepung tapioka sehingga semakin sedikit jumlah tepung terigu yang digunakan maka akan semakin rendah kadar abu bakso ikan patin. Nilai kadar abu bakso ikan patin telah memenuhi persyaratan SNI 7266:2014 tentang bakso ikan, dimana kadar abu maksimal 2,0% (Standar Nasional Indonesia, 2014).

Kadar abu bakso dipengaruhi oleh kadar abu bahan baku yang digunakan. Penggunaan daging sapi yang semakin tinggi akan memperlihatkan kecenderungan peningkatan kadar abu bakso yang dihasilkan. Hal ini karena daging sapi memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu jamur merang (Purwanto *et al.*, 2015).

4.4.5 Hasil Analisa Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Fungsi lain dari

karbohidrat yaitu sebagai pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein serta pengatur metabolisme lemak. Karbohidrat dibagi menjadi dua golongan, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks (Siregar, 2014). Hasil ANOVA kadar karbohidrat bakso ikan patin dapat dilihat pada Lampiran 3 dan grafik kadar karbohidrat bakso ikan patin dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 9. Grafik Kadar Karbohidrat Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar karbohidrat bakso yang dihasilkan ($p < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan. Pada gambar 12 menunjukkan hasil uji lanjut Duncan perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Kadar karbohidrat tertinggi didapatkan pada perlakuan P3 sebesar (25,94±0,01) dan terendah pada perlakuan P1 sebesar (22,59±0,02). Semakin banyak proporsi tepung terigu dan semakin sedikit proporsi tepung tapioka, maka semakin tinggi kadar karbohidrat. Hal tersebut karena kandungan karbohidrat

pada setiap bahan yang ditambahkan akan terakumulasi dan menyebabkan kadar karbohidrat akhir pada produk menjadi cukup tinggi. Selain itu, perhitungan karbohidrat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *by difference* yang mana kadar gizi lainnya seperti protein, air, abu dan lemak berpengaruh terhadap hasil akhir kadar karbohidrat.

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan dengan cara selisih antara penjumlahan kadar air, abu, lemak dan protein. Terjadinya perubahan kadar karbohidrat dipengaruhi oleh komponen nutrisi bahan selain karbohidrat pada tiap perlakuannya. Jika komponen nutrisi selain karbohidrat nilainya tinggi maka nilai karbohidrat menjadi rendah, begitu pula sebaliknya (Lukito *et al.*, 2017).

4.5 Analisis Organoleptik Bakso Ikan Patin

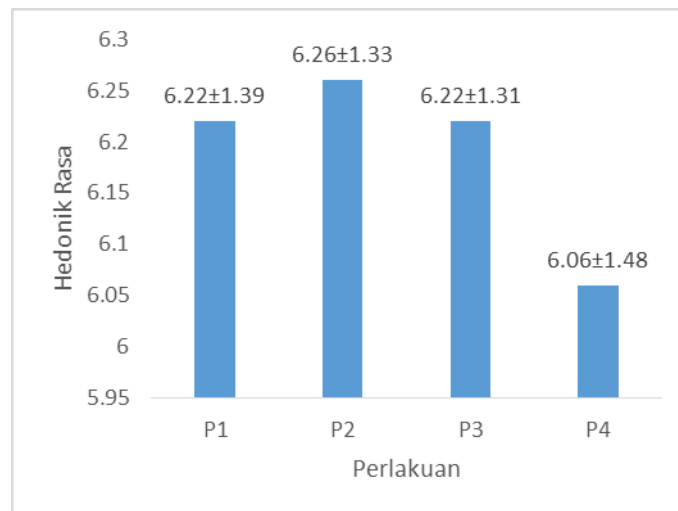
Uji organoleptik bakso ikan patin dilakukan menggunakan uji hedonik yang meliputi 4 parameter yaitu rasa, warna, tekstur dan aroma terhadap 50 panelis. Uji hedonik yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk bakso ikan patin dapat diterima oleh panelis. Hasil uji organoleptik bakso ikan patin dapat dilihat pada Tabel.

Perlakuan	Parameter			
	Rasa	Aroma	Penampakan	Tekstur
P1	6,22±1,39	6,46±1,37	6,32±0,91	6,64±0,94
P2	6,26±1,33	5,98±1,24	6,20±0,95	6,20±0,88
P3	6,22±1,31	6,32±1,32	6,76±0,72	6,90±0,86
P4	6,06±1,48	6,06±1,25	6,54±1,23	6,64±1,34

4.5.1 Rasa

Rasa merupakan faktor penting untuk menentukan penerimaan suatu produk makanan di masyarakat. Rasa lebih banyak melibatkan panca indera lidah. Jika suatu bahan pangan memiliki rasa yang tidak enak, maka makanan tersebut tidak akan diterima meskipun parameter yang lainnya dianggap baik (Suprianto *et al.*, 2015). Hasil uji Kruskal-Wallis yang dilakukan pada hedonik

rasa bakso ikan patin dapat dilihat pada Lampiran 11 dan grafik hedonik rasa ikan patin dengan kombinasi tepung terigu dapat dilihat pada Gambar 13.



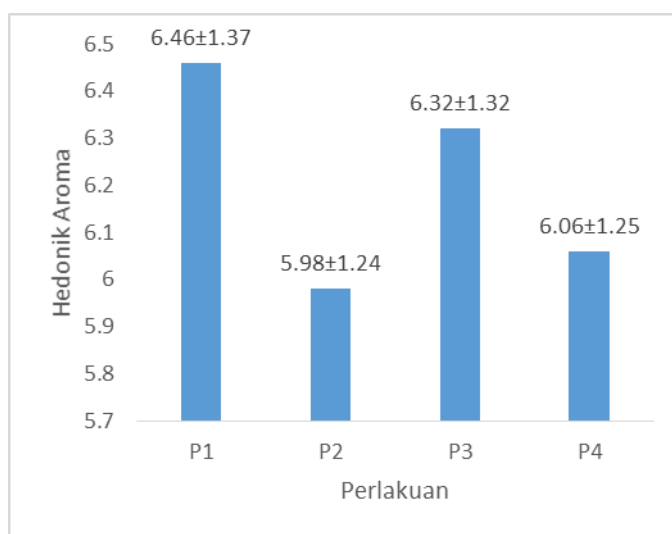
Gambar 10. Grafik Hedonik Rasa Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik rasa bakso yang dihasilkan ($p > 0,05$). Pada gambar 13 menunjukkan hasil hedonik rasa bakso ikan patin kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Rata-rata nilai hedonik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai rata-rata sebesar $(6,26 \pm 1,33)$ dan nilai rata-rata terendah sebesar $(6,06 \pm 1,48)$ pada perlakuan P4. Berdasarkan nilai rata-rata hedonik rasa dapat dikatakan bahwa panelis kurang menyukai rasa bakso ikan patin. Hal tersebut disebabkan karena perbedaan selera pada masing-masing individu. Disamping itu, perbedaan perlakuan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu tidak memberikan rasa yang berbeda karena bumbu yang digunakan memiliki komposisi yang sama pada tiap perlakuan. Menurut Yulianti dan Cakrawati (2017), rasa bakso dapat ditentukan oleh komposisi persentase bumbu yang

ditambahkan. Rasa merupakan rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan yang dirasakan oleh indera pengecap. Hal-hal yang dapat mempengaruhi kualitas rasa antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

4.5.2 Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut sensoris yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap produk pangan. Aroma yang baik dapat meningkatkan tingkat kesukaan produk. Pada industri pangan, aroma dianggap penting karena dapat memberikan penilaian terhadap suatu produk dengan cepat (Islaku *et al.*, 2017). Hasil uji Kruskal Wallis hedonik aroma dapat dilihat pada Lampiran 14 dan grafik hedonik aroma dapat dilihat pada Gambar 14.



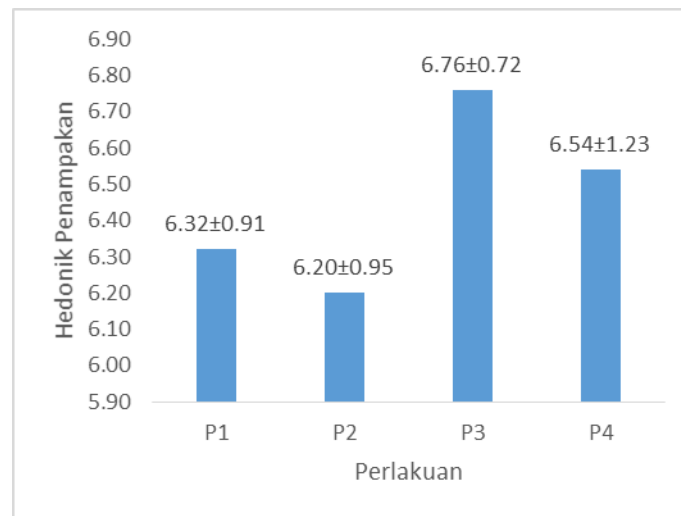
Gambar 11. Grafik Hedonik Aroma Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik aroma bakso yang dihasilkan ($p > 0,05$). Pada gambar 14 menunjukkan hasil hedonik aroma pada bakso ikan patin dengan kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu perlakuan

P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Rata-rata nilai aroma tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai rata-rata sebesar $(6,46 \pm 1,37)$ dan nilai rata-rata terendah sebesar $(5,98 \pm 1,24)$ yang terdapat pada perlakuan P2. Kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma bakso ikan patin disebabkan karena tepung memberikan citarasa netral pada produk sehingga tidak berpengaruh terhadap aroma produk. Selain itu, pada pembuatan bakso ikan patin menggunakan proporsi bumbu yang sama sehingga tidak menghasilkan aroma yang berbeda. Menurut Firahmi *et al.*, (2015), aroma pada bakso dipengaruhi oleh bahan baku dan bumbu yang digunakan. Penggunaan bawang putih dan pala berperan dalam meningkatkan dan memodifikasi flavour. Formulasi bumbu yang berbeda akan menghasilkan produk dengan flavor yang berbeda, begitu pula sebaliknya.

4.5.3 Penampakan

Penampakan pada bahan pangan merupakan komponen yang dapat menarik minat konsumen. Penampakan yang dimaksud pada bakso ikan patin yaitu bentuk dari bakso dan warna dari bakso apakah dapat menambah daya tarik konsumen. Bakso ikan secara umum berbentuk bulat dengan warna cenderung putih. Hasil uji Kruskal Wallis parameter penampakan dapat dilihat pada Lampiran 13 dan grafik hedonik penampakan dapat dilihat pada Gambar 15.



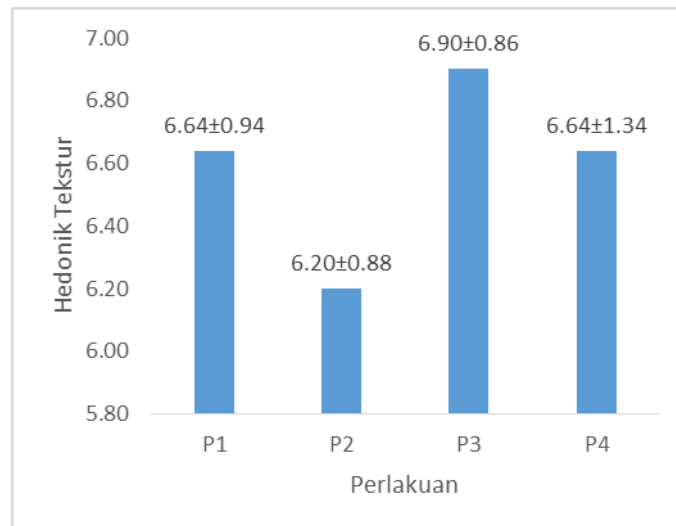
Gambar 12. Grafik Hedonik Penampakan Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik penampakan bakso yang dihasilkan ($p > 0,05$). Pada gambar 15 menunjukkan hasil hedonik penampakan pada bakso ikan patin kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Rata-rata nilai penampakan tertinggi pada perlakuan P3 dengan nilai rata-rata sebesar ($6,76 \pm 0,72$) dan nilai rata-rata terendah sebesar ($6,20 \pm 0,95$) yang terdapat pada perlakuan P2. Penampakan bakso ikan patin secara keseluruhan pada semua perlakuan terlihat sama sehingga perbedaan perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata.

4.5.4 Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba. Hasil respon

tactile sense terhadap bentuk rangsangan fisik pada tekstur makanan terjadi ketika kontak antara bagian dalam rongga mulut dan makanan (Tarwendah, 2017). Hasil uji Kruskal Wallis hedonik tekstur dapat dilihat pada Lampiran 12 dan grafik hedonik tekstur dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 13. Grafik Hedonik Tekstur Bakso Ikan Patin

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu yang berbeda pada bakso ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik tekstur bakso yang dihasilkan ($p < 0,05$). Pada gambar 16 menunjukkan hasil uji Kruskal Wallis bakso ikan patin kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu perlakuan P1 (100% tepung tapioka), P2 (80% tepung tapioka dan 20% tepung terigu), P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) dan P4 (70% tepung tapioka dan 30% tepung terigu). Rata-rata nilai hedonik tekstur tertinggi sebesar ($6,90 \pm 0,86$) pada perlakuan P3 dan nilai rata-rata terendah sebesar ($6,20 \pm 0,88$) yang terdapat pada perlakuan P2. Perbedaan tingkat kesukaan panelis mempengaruhi tinggi rendahnya nilai tekstur pada bakso ikan patin. Penggunaan tepung tapioka menyebabkan tekstur bakso menjadi kenyal dan penambahan tepung terigu akan menghasilkan tekstur bakso yang lebih padat atau kompak. Menurut

Pramuditya dan Yuwono (2014), masyarakat umumnya cenderung menyukai bakso dengan tekstur yang kenyal dan tidak menyukai bakso yang terlalu empuk atau terlalu keras.

Bakso ikan patin yang dihasilkan memiliki tekstur yang kenyal. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan amilopektin pada bahan pengisi yang digunakan. Amilopektin tidak dapat membentuk gel tetapi bersifat lengket (kohesif) dan elastis (*gummy texture*). Amilopektin berpengaruh terhadap kemampuan gelatinisasi sehingga produk yang dihasilkan semakin kenyal dan lengket (Wiraswasti, 2013).

4.6 Penentuan Bakso Ikan Patin Terbaik

Penentuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode de Garmo. Metode de Garmo ini dilakukan dengan memberi pembobotan (skor) pada tiap parameter yang memberikan pengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Parameter yang digunakan yaitu fisik, kimia dan organoleptik. Parameter fisik meliputi tekstur, warna dan aktivitas air. Parameter kimia meliputi protein, lemak, kadar air, kadar abu dan karbohidrat. Parameter organoleptik yaitu rasa, aroma, tekstur dan penampakan. Berdasarkan perhitungan penentuan perlakuan terbaik dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada seluruh parameter yaitu perlakuan P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu), dengan nilai analisa proksimat yaitu kadar protein 12,42%, kadar air 58,92%, kadar karbohidrat 25,94%, kadar abu 1,93% dan kadar lemak 0,79%. Kemudian hasil uji fisika yaitu aktivitas air 0,90; tekstur 19,44 dan warna 75,84 serta hasil uji organoleptik yaitu penampakan 6,76, rasa 6,22, aroma 6,32 dan hedonik tekstur 6,90. Perhitungan analisis de Garmo dapat dilihat pada Lampiran 15 dan komposisi kandungan bakso ikan patin terbaik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 4. Komposisi Kandungan Bakso Ikan Patin Terbaik

Karakterisasi	Hasil Analisa	SNI(2014)
Tekstur	19,44	-
Kadar Air	58,92	Maks 65,0
Kadar Protein	12,42	Min 7,0
Kadar Lemak	0,79	-
Kadar Abu	1,93	Maks 2,0
Kadar Karbohidrat	25,94	-
Aktivitas Air	0,90	-
Rasa	6,22	7
Penampakan	6,76	7
Tekstur	6,90	7
Aroma	6,32	7

Sumber: Laboratorium Gizi, Universitas Airlangga (2018)

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tepung tapioka dan tepung terigu pada bakso ikan patin berpengaruh terhadap nilai aktivitas air, nilai tekstur, nilai warna, kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar abu, kadar lemak dan hedonik tekstur. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap hedonik rasa, hedonik aroma dan hedonik penampakan.
2. Kombinasi tepung tapioka dengan tepung terigu terbaik terdapat pada perlakuan P3 (75% tepung tapioka dan 25% tepung terigu) yang menghasilkan kadar protein 12,42%, kadar air 58,92%, kadar karbohidrat 25,94%, kadar abu 1,93% dan kadar lemak 0,79%. Kemudian hasil uji fisika yaitu aktivitas air 0,90; tekstur 19,44 dan warna 75,84 serta hasil uji organoleptik yaitu penampakan 6,76; rasa 6,22; aroma 6,32 dan hedonik tekstur 6,90.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengamatan secara mikroskopis seperti pengujian SEM (*Scanning Electron Microscopy*) untuk mengetahui perbedaan secara detail mengenai pembentukan tekstur pada bakso ikan patin. Selain itu, nilai aktivitas air pada penelitian ini tinggi, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjut agar bakso ikan patin memiliki masa simpan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, T. 2014. Pelatihan Pengolahan Ikan Patin Menjadi Makanan Variatif dan Produktif di Desa Sawah Kecamatan Kampar Utara Kabupaten Kampar. *Jurnal Kewirausahaan* **13** (1) : 72 . 87.
- Anggara, G., R. Nopianti., dan Herpandi. 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman dalam Air Dingin pada Praperebusan terhadap Kualitas Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* **5** (2) : 134 . 145.
- Ardianti, Y., S. Widyastuti., Rosmilawati., Saptono dan D. Handito. 2014. Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Agroteksos* **24** (3) : 159 . 166.
- Arief, H. S., Y. B. Pramono., dan V. P. Bintoro. 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.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1998. Official Methods of Analysis (16 edn). Association of Official Analytical Chemists. Maryland. USA.
- Astati. 2013. Tingkat Perubahan Kualitas Bakso Daging Sapi Bali Bagian Sandung Lamur (*Pectoralis profundus*) selama Penyimpanan dengan Pemberian Asap Cair. *Jurnal Teknosains* **7** (1) : 10 . 19.
- Astriani, R.P., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2013. Pengaruh Berbagai *Filler* (Bahan Pengisi) terhadap Sifat Organoleptik *Beef Nugget*. *Animal Agriculture Journal* **2** (1) : 247 . 252.
- Aukkanit, N., T. Kemnogen dan N. Ponham. 2015. Utilization OF Corn Silk in Low Fat Meatballs and Its Characteristics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* **197** : 1403 . 1410.
- Aziza, T., D. R. Affandi., dan G. J. Manuhara. 2015. Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Filler Tepung Gembili sebagai Fortifikan Inulin. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* **8** (2) : 77 . 83.
- Chakim, L., B. Dwiloka., dan Kusrahayu. 2013. Tingkat Kekenyalan Daya Mengikat Air, Kadar Air dan Kesukaan pada Bakso Daging Sapi dengan Substitusi Jantung Sapi. *Animal Agriculture Journal* **2** (1) : 97 . 104.
- Chayati, I. 2010. Bahan Ajar Pengujian Bahan Pangan. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Damapolii., Assa, J. R., dan Kandou, J. 2017. Karakteristik Organoleptik dan Kimia Bakso Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Disubstitusi

dengan Tepung Sagu (*Metroxylon sago*) sebagai Bahan Pengisi. Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

- Daroini, A dan W. E. Jayandri. 2016. Kualitas Organoleptik Bakso Daging Ayam Kampung pada Perlakuan Dosis Tepung Tapioka yang Berbeda. *Jurnal Folia Cendekia* **1** (1) : 39 . 44.
- Engelen, A. 2017. Analisis Sensori dan Warna pada Pembuatan Telur Asin dengan Cara Basah. *Jtech* **5** (1) : 8 . 12.
- Faturohman, T., A. Susilo., dan Mustakim. 2018. Pengaruh Penggunaan Tepung yang Berbeda terhadap Tekstur, Kadar Protein, Kadar Lemak dan Organoleptik pada Bakso Daging Kelinci. *Maduranch* **3** (1) : 29 . 34.
- Fauziah, A. 2017. Pengaruh Jumlah Tepung Sagu (*Metroxylon sago rottb*) dan Jumlah Bayam (*Amaranthus spp*) terhadap Sifat Organoleptik Bakso Ikan Gabus Bayam. *E-Journal Boga* **5** (3) : 1 . 10.
- Firahmi, N., S. Dharmawati., dan M. Aidrin. 2015. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso yang Dibuak dari Daging Sapi dengan Lama Pelayuan Berbeda. *Al Ulum Sains dan Teknologi* **1** (1) : 39 . 45.
- Fitasari, E. 2009. Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur, dan Mutu Organoleptik Keju Gouda Olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* **4** (2) : 17 . 29.
- Gusdi, A. 2012. Pengembangan Usaha Karamba Jaring Apung pada Petani Kelurahan Parit Mayor Kota Pontianak Kalimantan Barat. Pascasarjana. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Hafiludin. 2011. Karakteristik Proksimat dan Kandungan Senyawa Kimia Daging Putih dan Daging Merah Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan* **4** (1) : 1 . 10.
- Hafiluddin. 2012. Pengaruh Pencucian dan Penambahan *Cryoprotectan* pada Karakteristik Surimi Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Rekayasa* **5** (1) : 54 . 60.
- Hardoko. 1994. Pembuatan *Fish Cake* (Kamaboko) dari Daging Ikan Tengiri dengan Tepung Gandum dan Tepung Sagu. Buletin Ilmiah Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hardoko., E. Supryitno., T. D. Sulistiyati dan A. A. Arifin. 2017. Karakterisasi Nugget Pindang Ikan . Ampas Tahu yang Ditambah Tepung Tulang Ikan sebagai Sumber Kalsium. *Jurnal Sains dan Teknologi* **1** (1) : 68 . 84.
- Hasrati, E. dan R. Rusnawati. 2011. Kajian Penggunaan Daging Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) terhadap Tekstur dan Citarasa Bakso Daging Sapi. *Agromedia* **29** (1) : 17 . 31.

- Hastuti, N. D. dan F. F. Tumion. 2017. Kajian Variasi Penambahan Tepung Terigu dan Penambahan Air pada Pembuatan Donat dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Formatypica*). *Jurnal Teknologi Pangan* **8** (1) : 57 . 65.
- Hindom, P.P., L.C.Mandey., dan E.Nurali. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka pada Pembuatan Biskuit Bebas Gluten, Bebas Kasein Berbahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.). Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Islaku, D., G.S.S Djarkasi., dan Y.Y.E. Oessoe. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) terhadap Sifat Sensoris dan Kimia Biskuit. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Khairuman dan Khairul. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Kordi, M. G. H. 2010. Budidaya Ikan Patin di Kolam Terpal. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Kurniawan, A.B., A.N. Al-Baarri., dan Kusrahayu. 2012. Kadar Serat, Daya Ikat Air dan Rendemen Bakso Ayam dengan Penambahan Karaginan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* **1** (2) : 23 . 27.
- Kusnadi, D. C., V. P. Bintoro., dan A. N. Al-Baarri. 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.
- Kusumaningrum, M., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2013. Pengaruh Berbagai *Filler* (Bahan Pengisi) terhadap Kadar Air, Rendemen dan Sifat Organoleptik (Warna) *Chicken Nugget*. *Animal Agriculture Journal* **2** (1) : 370 . 376.
- Ladamay, N. A. dan S. S. Yuwono. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan *Foodbars* (Kajian Rasio Tepung Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* **2** (1) : 67 . 78.
- Laksono., I. N. S. Miwada., dan M. Hartawan. 2017. Evaluasi Penggunaan Asap Cair pada Konsentrasi Berbeda terhadap Kualitas Kimia Fisik Bakso Sapi. *Peternakan Tropika* **5** (3) : 489 . 499.
- Legowo, A.M., Nurwantoro dan Sutaryo. 2005. Analisis Pangan. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Leviana, W. dan V. Paramita. 2017. Pengaruh Suhu terhadap Kadar Air dan Aktivitas Air dalam Bahan pada Kunyit (*Curcuma longa*) dengan Alat Pengering *Electrical Oven*. *Metana* **13** (2) : 37 . 44.
- Lukito, M. S., Giyarto dan Jayus. 2017. Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Dodol Hasil Variasi Rasio Tomat dan Tepung Rumpun Laut. *Jurnal Agroteknologi* **11** (1) : 82 . 95.

- Mahyuddin, K. 2010. Panduan Lengkap Agribisnis Patin. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Manurung, D. C., U. Pato., dan E. Rossi. 2017. Karakteristik Kimia dan Mutu Sensori Bakso Ikan Patin dengan Penggunaan Tepung Bonggol Pisang dan Tapioka. *Faperta* **4** (1) : 1 . 14.
- Midayanto D. N dan S. S. Yuwono. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* **2** (4) : 259 . 267.
- Minah, F. N., S. Astuti., dan Jimmy. 2015. Optimalisasi Proses Pembuatan Substitusi Tepung Terigu sebagai Bahan Pangan yang Sehat dan Bergizi. *Industri Inovatif* **5** (2) : 1 . 8.
- Montolalu, S., N. Lontaan., S. Sakul., dan A. Dp. Mirah. 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L). *Jurnal Zootek* **32** (5) : 1 . 13.
- Muhamad, N. A. dan J. Mohamad. 2012. Fatty Acids Composition of Selected Malaysian Fishes. *Sains Malaysiana* **4** (1) : 81 . 94.
- Noor, J. 2016. Metodologi Penelitian : Skripsi, Tesis, Disertasi dan Karya Ilmiah. Jakarta : Penerbit Kencana.
- Oktaviani, I. dan N. W. Palupi. 2017. Pengolahan Ikan Patin Menjadi Produk Makanan Patin Presto, Bakso dan Nugget di Semboro - Jember. *Jurnal Abdi* **2** (2) : 40 . 44.
- Panagan, A. T., H. Yohandini dan J. U. Gultom. 2011. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dari Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Metoda Kromatografi Gas. *Jurnal Penelitian Sains* **14** (4) : 38 . 42.
- Poernomo, D., S.H.Suseno., dan B.P.Subekti. 2013. Karakteristik Fisika Kimia Bakso dari Daging Lumat Ikan Layaran (*Istiophorus orientalis*). *JPHPI* **16** (1) : 58 . 68.
- Pramuditya, G. dan S. S. Yuwono. 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.
- Purwanti, T. I. 2017. Kajian Penggunaan Daging Lumat dan Surimi Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) dan Ikan Patin (*Pangasius* sp.) terhadap Karakteristik Bakso Ikan. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Purwanto, A., A. Ali., dan N. Herawati. 2015. Kajian Mutu Gizi Bakso Berbasis Daging Sapi dan Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*). *Sagu* **14** (2) : 1 . 8.

- Restu. 2012. Pembuatan Bakso Ikan Toman (*Channa micropeltes*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 1 (1) : 15 . 19.
- Risti, Y. dan A. Rahayuni. 2013. Pengaruh Penambahan Telur terhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan dan Penerimaan Mie Basah Bebas Gluten Berbahan Baku Tepung Komposit (Tepung Komposit : Tepung Mocaf, Tapioka dan Maizena). *Journal of Nutrition College* 2 (4) : 696 . 703.
- Riyadi, N. H. dan Atmaka, W. 2010. Diversifikasi dan Karakterisasi Citarasa Bakso Ikan Tengiri (*Scomberomus commerson*) dengan Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 3 (1) : 1 . 12.
- Rochima, E., R. I. Pratama dan O. Suhara. 2015. Karakterisasi Kimiawi dan Organoleptik Pempek dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Mas Asal Waduk Cirata. *Jurnal Akuatika* 6 (1) : 79 . 86.
- Salanggon, A. M., Finarti dan W. A. Tanod. 2017. Karakteristik Nilai Sensori Bakso Ikan Lele dengan Formulasi Tepung Tapioka dan Tepung Biji Nangka. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan* 3 : 341 . 349.
- Sandjaja. 2009. Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga. Jakarta : Penerbit Buku Kompas.
- Sani, F. 2016. Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental. Yogyakarta : Penerbit Deepublish.
- Septianti, E., R. Syamsuri., dan W. Dewayanti. 2016. Pengaruh Komposisi Tepung Tapioka terhadap Kualitas Rengginang dari Ampas Tahu Beberapa Varietas Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*.
- Setyowati, W. T. dan F. C. Nisa. 2014. Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu dan Penambahan *Baking Powder*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (3) : 223 . 231.
- Shabrina, N. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L) dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Roti Tawar. Artikel Penelitian. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Singal, C. Y., E. J. N. Nurali., T. Koapaha., dan G. S. S. Djarkasi. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) pada Pembuatan Sosis Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Siregar, N. S. 2014. Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan* 13 (2) : 38 . 44.
- Siyoto, S. dan Sodik, M. A. 2015. Dasar Metodologi Penelitian. Yogyakarta : Literasi Media Publishing.

- Sjoekri, R. 2017. Seni Rasa. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. SNI 01-2891-1992.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2014. Bakso Ikan. SNI 7266:2014.
- Suhardjo dan C. M. Kusharto. 1992. Prinsip-prinsip Ilmu Gizi. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Sundari, D., Almasyhuri., dan A. Lamid. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes* **25** (4) : 235 . 242.
- Suprpti, M. L. 2003. Membuat Bakso Daging dan Bakso Ikan. Yogyakarta : Kanisius.
- Suprianto., M. Ilza., dan Syahrul. 2015. Studi Penerimaan Konsumen terhadap Bakso Ikan Malong (*Muarenesox talabon*) dengan Bahan Pengikat Berbeda. Universitas Riau. Riau.
- Suryaningrum, T. D. 2008. Ikan Patin : Peluang Ekspor, Pananganan Pascapanen, dan Diversifikasi Produk Olahannya. *Squalen* **3** (1) : 16 . 23.
- _____, Suryanti., dan I. Muljanah. 2012. Membuat Filet Ikan Patin. Jakarta : Penebar Swadaya Grup.
- Sutomo, B. 2009. Sukses Bisnis Bakso. Jakarta : Kriya Pustaka.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal Review : Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* **5** (2) : 66 . 73.
- Tiven, N. C., E. Suryanto., dan Rusman. 2007. Komposisi Kimia, Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Kambing dengan Bahan Pengenyal yang Berbeda. *Agritech* **27** (1) : 1 . 6.
- Utomo, D., R. Wahyuni., dan R. Wiyono. 2011. Pemanfaatan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Menjadi Bakso dalam Rangka Pebaikan Gizi Masyarakat dan Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomisnya. *Jurnal Teknologi Pangan* **1** (1) : 38 . 55.
- Veranita, D. 2011. Strategi Pengembangan Usaha Bakso Ikan Tuna Surimi dan Campuran (Studi Kasus pada CV. Bening Jati Anugerah, Bogor). tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wahyuni, D., Setiyono., dan Supadomo. 2012. Pengaruh Penambahan Angkak dan Kombinasi *Filler* Tepung Terigu dan Tepung Ketela Rambat terhadap Kualitas Sosis Sapi. *Buletin Peternakan* **36** (3) : 181 . 192.

- Wariyah, C. dan Riyanto. 2018. Efek Antioksidatif dan Akseptabilitas Bakso Daging Ayam Ras dengan Penambahan Gel Lidah Buaya. *Agritech* **38** (2) : 125 . 132.
- Wibowo, S. 2014. 50 Jenis Bakso Sehat dan Enak. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wiraswasti, A. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Mocaf terhadap Mutu Organoleptik Kue Mochi. *E-Journal Boga* **2** (3) : 44 . 50.
- Yulianti, T. dan D. Cakrawati. 2017. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Salam terhadap Umur Simpan Bakso. *Agrointek* **11** (2) : 37 . 44.
- Yusuf, A. M. 2016. Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan. Jakarta : Penerbit Kencana.