

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*)  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PEMPEK  
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**GANDY SETYAWAN  
NIM. 145080301111073**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*)  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PEMPEK  
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana  
Perikanan Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya  
Oleh :

**GANDY SETYAWAN**  
**NIM. 145080301111073**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*)  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PEMPEK  
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)

Oleh:  
GANDY SETYAWAN  
NIM. 145080301111073

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

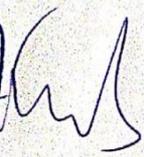


(Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS.)  
NIP. 19600322 198601 1 001  
Tanggal : 17 JUL 2019



(Hefti Salis Yufidasari, S.Pi, MP.)  
NIP. 19810331 2015042 001  
Tanggal : 17 JUL 2019

Mengetahui:  
Ketua Jurusan



(Dr. H. M. Firdaus, MP)  
NIP. 19680919 200501 1 001  
Tanggal : 17 JUL 2019



**LEMBAR KOMISI PENGUJI**

Judul : Pengaruh Penambahan Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Pempek Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*)

Nama Mahasiswa : GANDY SETYAWAN

NIM : 145080301111073

Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

PENGUJI PEMBIMBING :

Pebimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS.

Pembimbing 2 : Hefti Salis Yufidasari, S.Pi, MP.

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING :

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP

Dosen Penguji 2 : Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MS

Tanggal Ujian : 04 juli 2019

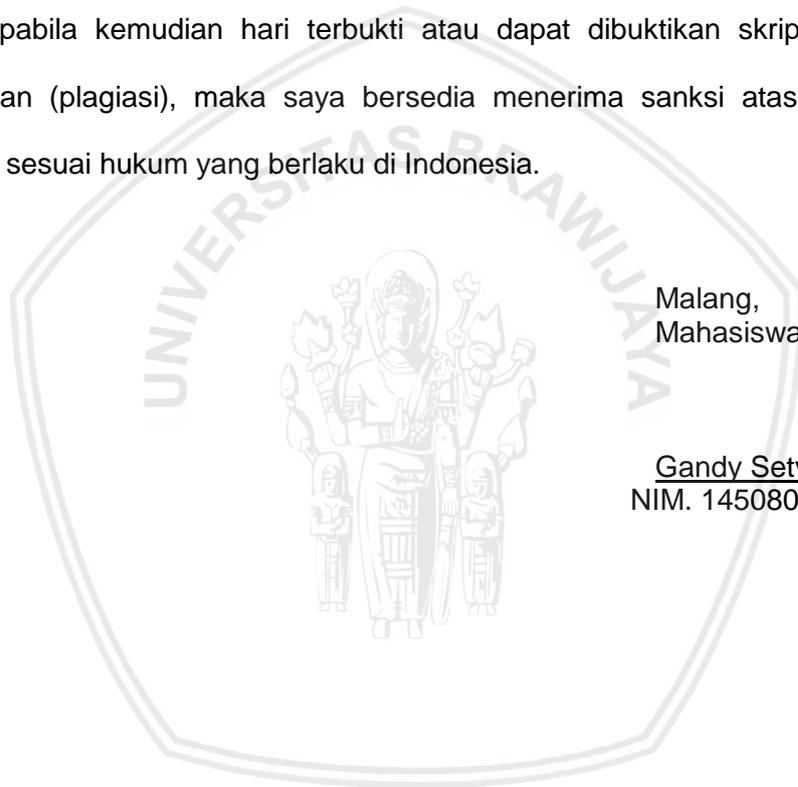
## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar 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, Juni 2019  
Mahasiswa

Gandy Setyawan  
NIM. 145080301111073



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul pengaruh penambahan tepung jamur tiram (*pleurotus ostreatus*) terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik pempek ikan bandeng (*chanos chanos*).

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bantuan, doa, dukungan, serta kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak baik sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas rahmad dan karunianNya
2. Ayah, Ibu, adik, dan kakak saya untuk doa, kasih sayang, dan semangat yang telah diberikan tiada henti dari awal kuliah saya sampai sekarang.
3. Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS, dan Ibu Hefti Salis Yufidasari, S.Pi.,M.P selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan dan bimbingan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
4. Trimakasih juga kepada Kakak tingkat yang telah memberikan saran kepada saya.
5. Tim bimbingan pak Happy seperjuangan yang telah memberikan bantuan baik berupa pemikiran maupun tenaga dan telah bersama melalui penelitian ini dari awal hingga akhir.
6. Teman-teman THP angkatan 14 yang telah membantu baik berupa saran tenaga dan pemikiran.
7. Semua pihak yang telah mendukung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyadari Laporan skripsi ini belum sepenuhnya sempurna

sehingga penulis bersedia menerima masukan, kritik, dan saran yang dapat memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkannya dan terhadap pengembangan ilmu dan penerapan Teknologi Hasil Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.

Malang, Juni 2019

Penulis



## RINGKASAN

**Gandy Setyawan.** Pengaruh penambahan tepung jamur tiram (*pleurotus ostreatus*) terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik pempek ikan bandeng (*chanos chanos*) Di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS** dan **Hefti Salis Yufidasari, S.Pi.,MP**

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah salah satu jenis ikan air payau yang mempunyai prospek cukup baik untuk dikembangkan karena banyak digemari masyarakat. Hal ini karena ikan bandeng memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan lainnya yaitu ikan bandeng memiliki rasa cukup enak dan gurih, rasa daging netral (tidak asin seperti ikan laut) dan tidak mudah hancur jika dimasak, Selain itu, harganya juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. Pempek merupakan makanan khas Palembang yang terbuat dari ikan. Hampir setiap hari pempek di konsumsi oleh masyarakat Palembang. Produk olahan ikan umumnya mengandung serat pangan yang sedikit. Dengan demikian diperlukan penambahan dari bahan pangan lain yang mengandung serat, salah satunya adalah jamur tiram putih.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh penambahan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik produk Pempek ikan bandeng (*Chanos chanos*). Mengetahui penambahan tepung jamur tiram terbaik untuk menghasilkan produk Pempek ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang disukai dan diminati konsumen. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Laboratorium Perencanaan Hasil Perikanan dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang serta Laboratorium Gizi Fakultas kesehatan masyarakat Universitas Airlangga Surabaya. Februari – April 2019.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan dengan 4 kali ulangan. Konsentrasi tepung jamur tiram putih yang terdiri dari perlakuan yaitu konsentrasi tepung jamur tiram putih 0%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%. Kemudian untuk data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji Tukey dan untuk uji organoleptik dianalisis menggunakan Kruskal Wallis.

Hasil analisis karakteristik fisik dan kimia yang meliputi kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar abu, dan kadar serat pangan berpengaruh nyata terhadap penambahan tepung jamur tiram. Dan didapatkan hasil terbaik pada perlakuan penambahan tepung jamur tiram sebesar 10% diantaranya yaitu kadar protein 10,15%, kadar air 39,21%, kadar lemak 2,97%, kadar abu 1,45%, kadar karbohidrat 45,83%, serat pangan 7,55%, kekenyalan 20,35%, dan hasil uji organoleptik yaitu rasa 6,1 warna 6,03 tekstur 6,46 dan aroma 5,86.

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah mengenai penambahan formulasi telur sebagai pengemulsi dan minyak agar pempek yang dihasilkan teksturnya baik dan dapat diterima oleh konsumen. Dan perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perubahan fisik dan kimiawi pempek ikan setelah penyimpanan

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah serta anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Pempek Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)”

Di dalam skripsi ini disajikan beberapa bahasan yang meliputi penjelasan mengenai pembuatan Pempek ikan bandeng, pengaplikasian tepung jamur tiram putih pada pempek dan metode pengujian karakteristik pempek ikan bandeng.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Malang, Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Hipotesis .....	4
1.5 Kegunaan.....	4
1.6 Tempat dan Waktu .....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) .....	5
2.1.1 Klasifikasi Ikan Bandeng .....	5
2.1.2 Morfologi Ikan Bandeng .....	6
2.1.3 Habitat Ikan Bandeng .....	7
2.1.4 Komposisi Kimia Ikan Bandeng .....	7
2.2 Pempek .....	8
2.2.1 Definisi Pempek .....	8
2.2.2 Bahan Tambahan Pempek .....	9
2.2.3 Proses Pembuatan Pempek .....	12
2.2.4 Parameter Kimia dan Fisik Pempek Ikan Bandeng .....	14
2.3 Jamur Tiram Putih .....	17
2.3.1 Komposisi Kimia Jamur Tiram .....	19
2.4 Tepung Jamur Tiram .....	20
2.4.1 Mutu Tepung Jamur Tiram .....	21
2.4.2 Proses Pembuatan Tepung Jamur Tiram .....	23
2.4.3 Sulfitasi .....	23
2.4.4 Keamanan Sulfit .....	24
2.5 Gelatinisasi.....	25
2.6 Organoleptik.....	27
<b>3. METODE PENELITIAN</b> .....	30
3.1. Materi Penelitian .....	30
3.1.1 Peralatan Penelitian.....	30
3.1.2 Bahan Penelitian.....	30
3.2. Metode Penelitian .....	30
3.2.1 Metode.....	30
3.2.2 Variabel Penelitian .....	31
3.3. Prosedur Penelitian .....	33
3.3.1 Preparasi Sampel .....	33
3.3.2 Pembuatan pempek ikan bandeng.....	34
3.4 Parameter Uji.....	40
3.4.1 Kadar Air (Hafiludin,2011).....	40
3.4.2 Kadar Abu(Hafiludin,2011).....	40
3.4.3 Kadar Protein(Anggraini dan Yunianta, 2015 dengan modifikasi).....	41
3.4.4 Kadar Lemak(Bhatty, 1985) .....	42

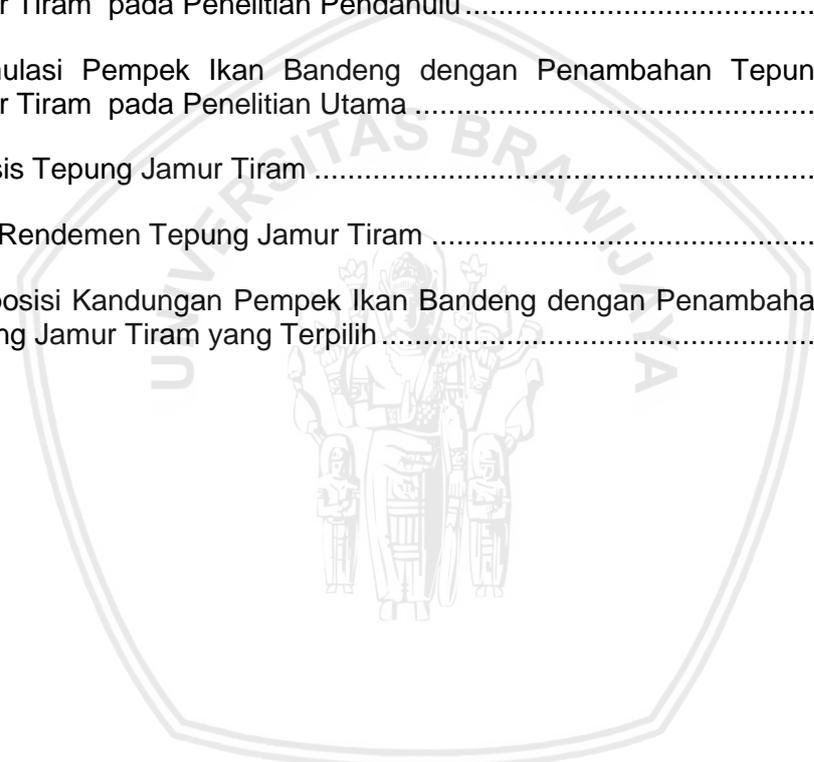
3.4.5 Kadar Karbohidrat (Rina Yenria, 2015) .....	43
3.4.6 Pengujian Organoleptik.....	44
3.4.7 Pengujian Serat Pangan (AOAC dan ASP <i>et al</i> , 1992) .....	45
3.5 Analisis Data .....	46
3.5.1 Analisis Data Pengujian Fisik dan kimia.....	46
3.5.2 Analisis Data Pengujian Organoleptik .....	47
3.5.3 Penentuan Perlakuan Terbaik (De Garmo <i>et al</i> . 1984).....	47
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>48</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	48
4.1.1 Karakteristik Tepung Jamur Tiram .....	49
4.1.2 Rendemen Tepung Jamur Tiram .....	48
4.2 Karakterisasi Fisik dan Kimia Pempek Ikan Bandeng.....	53
4.2.1 Hasil Analisis Kadar Air.....	53
4.2.2 Hasil Analisis Kadar Protein .....	55
4.2.3 Hasil Analisis Kadar Abu.....	56
4.2.4 Hasil Analisis Kadar Lemak .....	57
4.2.5 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat.....	59
4.2.6 Hasil Analisis Serat Pangan.....	60
4.2.7 Hasil Analisis Kekenyalan .....	61
4.3 Karakterisasi Organoleptik Pempek Ikan Bandeng.....	62
4.3.1 Hedonik Rasa .....	63
4.3.2 Hedonik Warna .....	64
4.3.3 Hedonik Tekstur.....	66
4.3.4 Hedonik Aroma .....	67
4.4 Penentuan Pempek Ikan Bandeng Terbaik .....	69
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>77</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ) Sumber. Harry, 2018.....	5
2. Jamur Tiram ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ).....	18
3. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Jamur.....	34
4. Prosedur Pembuatan Pempek Ikan Bandeng.....	36
5. Prosedur Pembuatan Pempek Ikan Bandeng.....	39
6. Tepung Jamur Tiram.....	49
7. Pempek Dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram.....	53
8. Grafik Kadar Air Pempek Ikan Bandeng.....	54
9. Grafik Kadar Protein Pempek Ikan Bandeng.....	55
10. Grafik Kadar Abu Pempek Ikan Bandeng.....	57
11. Grafik Kadar Lemak Pempek Ikan Bandeng.....	58
12. Grafik Kadar Karbohidrat Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram.....	59
13. Grafik Serat Pangan Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram.....	60
14 Grafik Nilai Tingkat Kekenyalan Pempek.....	62
15. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Rasa Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram.....	63
16. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Warna Pempek Ikan Bandeng dengan PenambahanTepung Jamur Tiram.....	65
17. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Tekstur Pempek Ikan Bandeng dengan PenambahanTepung Jamur Tiram.....	66
18. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Aroma Pempek Ikan Bandeng dengan PenambahanTepung Jamur Tiram.....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> ).....	8
2. Komposisi nilai gizi jamur tiram putih .....	19
3. Syarat Mutu Tepung Jamur Tiram.....	23
4. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama .....	32
5. Formulasi Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram pada Penelitian Pendahulu .....	35
6. Formulasi Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram pada Penelitian Utama .....	38
7. Analisis Tepung Jamur Tiram .....	50
8. Hasil Rendemen Tepung Jamur Tiram .....	49
9. Komposisi Kandungan Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram yang Terpilih .....	69



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Pembuatan Tepung Jamur Tiram .....	77
2. Prosedur pembuatan pempek ikan bandeng .....	78
3. Diagram Alir Pengujian Kadar Protein .....	79
4. Diagram Alir Pengujian Kadar Air .....	80
5. Diagram Alir Pengujian Kadar Abu .....	81
6. Diagram Alir Pengujian Kadar Lemak.....	82
7. Diagram Alir Pengujian Serat Pangan.....	83
8. Rendemen Tepung Jamur Tiram .....	84
9. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar Air Pempek Ikan Bandeng .....	85
10. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar abu Pempek Ikan Bandeng.....	86
11. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar lemak Pempek Ikan Bandeng.....	87
12. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar protein Pempek Ikan Bandeng .....	88
13. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar karbohidrat Pempek Ikan Bandeng.....	89
14. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar kekenyalan Pempek Ikan Bandeng.....	90
15. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Tukey Kadar serat pangan Pempek Ikan Bandeng .....	91
16. Hasil Analisis Data Uji Hedonik Pempek Ikan Bandeng .....	92
17. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Rasa Pempek Ikan Bandeng .....	99
18. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Warna Pempek Ikan Bandeng .....	100
19. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Tekstur Pempek Ikan Bandeng .....	101
20. Hasil Analisis Keragaman dan Uji Kruskal Wallis Hedonik Aroma Pempek Ikan Bandeng .....	102
21. Hasil Analisis De Garmo (Perlakuan Terbaik) Pempek Ikan Bandeng.....	103

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah salah satu jenis ikan air payau yang mempunyai prospek cukup baik untuk dikembangkan karena banyak digemari masyarakat. Hal ini karena ikan bandeng memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan lainnya yaitu ikan bandeng memiliki rasa cukup enak dan gurih, rasa daging netral (tidak asin seperti ikan laut) dan tidak mudah hancur jika dimasak, Selain itu, harganya juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat (Purnomowati, 2006). Kelemahan ikan bandeng memiliki banyak duri kurang lebih 164 duri atau 82 pasang duri. Sudah banyak produk olahan bandeng dipasarkan sebagai upaya untuk meningkatkan konsumsi masyarakat akan bandeng antara lain bandeng presto. Namun jenis olahan bandeng yang ada saat ini cenderung menjadi bahan makanan yang tingkat konsumsinya relatif rendah pada strata konsumen biasa, sedangkan kecenderungan masyarakat sekarang berpola konsumsi yang bersifat instan dan siap saji. Sehingga perlu adanya diversifikasi pengolahan produk dari ikan bandeng untuk menarik minat masyarakat dalam mengkonsumsi ikan bandeng. Salah satu olahan ikan bandeng tersebut adalah Pempek.

Pempek merupakan makanan khas Palembang yang terbuat dari ikan. Hampir setiap hari pempek di konsumsi oleh masyarakat Palembang. Selain itu pempek juga sering dijadikan oleh-oleh utama selain kerupuk. Pempek terbuat dari daging ikan, tepung tapioka, air es, dan garam yang dicampur menjadi satu adonan dan dibentuk, lalu direbus, dikukus, digoreng atau dipanggang yang kemudian dimakan dengan cuka. Ada dua belas jenis pempek yaitu pempek lenjer, kapal selam, lenjer kecil, telur kecil, pempek keriting, pistel, adaan,

pempek tahu, pempek kulit, pempek panggang, lenggang, dan otak-otak. Sedangkan untuk pempek non ikan ada delapan jenis yaitu pempek dos lenjer, pempek belah, pempek dos telur kecil, dos pistel, dos isi udang, dos nasi, udang, dan pempek gandum (Komariah 1995). Kelemahan pempek pada umumnya dari harga penjualan pempek yang sedikit lebih mahal. Hal itu dikarenakan bahan yang digunakan adalah ikan tenggiri, tidak semua pasar menjual ikan tenggiri, walaupun ada jumlahnya sangat terbatas di beberapa kota.

Kualitas pempek ditentukan oleh kemampuannya dalam membentuk matrik protein atau kemampuan mengikat antara partikel daging dan bahan-bahan lain yang ditambahkan, sehingga menghasilkan tekstur yang kompak dan tidak mudah pecah. Hal ini sangat ditentukan oleh bahan pengisi yang digunakan. Bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan dalam proses pembuatan produk olahan daging yang memiliki kemampuan untuk mengikat sejumlah air dan mempunyai sifat pembentuk gel. Bahan pengisi yang pada umumnya digunakan yaitu pati dan tepung-tepungan. Pembentukan tekstur ini disebabkan oleh adanya proses gelatinisasi pati yang terjadi selama proses pembuatan pempek.

Pemanfaatan serat pangan dalam produk olahan daging dapat meningkatkan daya ikat air, stabilitas dan memperbaiki tekstur produk (Darojat, 2010). Karena serat pangan tidak dapat larut air, granula yang ada pada serat akan menyerap air, hal ini sekaligus dapat memperbaiki tekstur suatu produk.

Pengolahan menjadi tepung jamur tiram merupakan suatu cara diversifikasi produk olahan jamur tiram untuk memperpanjang umur simpan dari jamur tersebut. Dalam pembuatan tepung jamur tiram ini dilakukan perendaman dengan Natrium Metabisulfit kemudian dilakukan pengeringan dengan sinar matahari dan dengan oven lalu dihaluskan (Arianto et al., 2009).

Berdasarkan penelitian dari Surono *et al.*,(2016) pengaruh perbandingan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dan tepung tapioka berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan air pempek jamur tiram putih. Kadar protein dan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan (jamur tiram putih 1,5 bagian : Tepung tapioka 0,5 bagian) dengan nilai rata-rata 10,61%, dan 64,978% sedangkan kadar protein dan air terendah terdapat pada perlakuan (jamur tiram putih 0,5 bagian : tepung tapioka 1,5 bagian), dengan nilai rata-rata 5,34% dan 51,33%.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan Penambahan tepung jamur tiram yang diaplikasikan pada pempek ikan bandeng, bertujuan untuk meningkatkan tekstur pada pempek.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah penambahan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik produk Pempek ikan bandeng (*Chanos chanos*).

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik produk Pempek ikan bandeng (*Chanos chanos*).

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah:

- Penambahan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik produk Pempek ikan bandeng (*Chanos chanos*).
- Penggunaan persentase tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) yang berbeda terhadap produk akan menghasilkan produk pempek ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang berbeda pula.

#### 1.5 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini yaitu diharapkan penelitian dapat mengetahui pengaruh konsentrasi tepung jamur tiram terhadap karakteristik kimia, fisik dan kualitas organoleptik pempek ikan bandeng.

#### 1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang serta Laboratorium Gizi Fakultas kesehatan masyarakat Universitas Airlangga Surabaya. Februari – April 2019.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

#### 2.1.1 Klasifikasi Ikan Bandeng

Ikan bandeng yang dalam bahasa latin adalah *Chanos chanos*, bahasa Inggris Milk fish, pertama kali ditemukan oleh seseorang yang bernama Dane Forsskal pada Tahun 1925 di laut merah. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) termasuk dalam famili Chanidae (Milk Fish) yaitu jenis ikan yang mempunyai bentuk memanjang, padat, pipih (compress) dan oval. Memiliki tubuh yang panjang, ramping, padat, pipih, dan oval. menyerupai torpedo. Perbandingan tinggi dengan panjang total sekitar 1 : (4,0-5,2). Sementara itu, perbandingan panjang kepala dengan panjang total adalah 1 : (5,2-5,5) (Sudrajat, 2008). Ukuran kepala seimbang dengan ukuran tubuhnya, berbentuk lonjong dan tidak bersisik. Bagian depan kepala (mendekati mulut) semakin runcing (Purnowati et al, 2007). Morfologi ikan bandeng lebih jelasnya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Sumber. Harry, 2018

Menurut Sudrajat (2008) Klasifikasi ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Subfilum : Vertebrata  
Kelas : Osteichthyes  
Subkelas : Teleostei  
Ordo : Malacopterygii  
Famili : Chanidae  
Genus : Chanos  
Spesies : *Chanos chanos*

### 2.1.2 Morfologi Ikan Bandeng

Ikan bandeng memiliki tubuh yang panjang, ramping, padat, pipih, dan oval. menyerupai torpedo. Perbandingan tinggi dengan panjang total sekitar 1 : (4,0-5,2). Sementara itu, perbandingan panjang kepala dengan panjang total adalah 1 : (5,2-5,5) (Sudrajat, 2008). Ukuran kepala seimbang dengan ukuran tubuhnya, berbentuk lonjong dan tidak bersisik. Bagian depan kepala (mendekati mulut) semakin runcing (Purnomowati, 2007).

Sirip dada ikan bandeng terbentuk dari lapisan semacam lilin, berbentuk segitiga, terletak di belakang insang di samping perut. Sirip punggung pada ikan bandeng terbentuk dari kulit yang berlapis dan licin, terletak jauh di belakang tutup insang dan, berbentuk segiempat. Sirip punggung tersusun dari tulang sebanyak 14 batang. Sirip ini terletak persis pada puncak punggung dan berfungsi untuk mengendalikan diri ketika berenang. Sirip perut terletak pada bagian bawah tubuh dan sirip anus terletak di bagian depan anus. Di bagian paling belakang tubuh ikan bandeng

terdapat sirip ekor berukuran paling besar dibandingkan sirip-sirip lain. Pada bagian ujungnya berbentuk runcing, semakin ke pangkal ekor semakin lebar dan membentuk sebuah gunting terbuka. Sirip ekor ini berfungsi sebagai kemudi laju tubuhnya ketika bergerak (Purnomowati, dkk., 2007).

Jumlah duri atau tulang halus yang terdapat pada ikan bandeng adalah pada bagian punggung terdapat 42 pasang duri bercabang yang menempel di dalam daging dekat permukaan kulit luar, bagian dada terdapat 12 pasang duri pendek, pada rongga perut terdapat 16 pasang duri, dan pada bagian perut dekat ekor ada 12 pasang duri kecil (Elya, *et al.*, 2016)

### **2.1.3 Habitat Ikan Bandeng**

Habitat ikan bandeng adalah di laut, kemudian dikembangkan hingga dapat dipelihara di air payau. Ikan bandeng pada waktu larva hidup di laut selama 2-3 minggu, kemudian berpindah ke rawa-rawa bakau, daerah payau. Setelah dewasa, ikan bandeng kembali ke laut untuk berkembang biak. Ikan bandeng termasuk ikan pemakan segala (*omnivora*), dan di habitat aslinya ikan bandeng mempunyai kebiasaan mengambil makanan dari atas dasar laut yang berupa tumbuhan mikroskopis seperti plankton, udang renik, jasad renik, dan tanaman multiseluler lainnya (WWF-Indonesia, 2014).

### **2.1.4 Komposisi Kimia Ikan Bandeng**

Komposisi kimia yang dimiliki setiap ikan menunjukkan hasil yang berbeda-beda tergantung pada jenis ikan, antar individu dalam spesies, dan antar bagian tubuh dari satu individu ikan. Perbedaan komposisi kimia ikan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu umur, laju metabolisme, pergerakan ikan, makanan, serta masa reproduksi. Selain itu perbedaan komposisi kimia daging juga tergantung dari umur, habitat dan kebiasaan makan. Komposisi kimia daging ikan umumnya terdiri dari kadar air 70-85%; protein 15-25%; lemak

1-10%; karbohidrat 0,1-1% dan mineral 1-1,5% (Hafiludin,2015). Untuk komposisi kandungan gizi ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan Gizi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)**

Komponen Gizi	Jumlah
<b>Energi (kcal)</b>	<b>148</b>
<b>Energi (kJ)</b>	<b>619</b>
<b>Air (g)</b>	<b>70,85</b>
<b>Protein (g)</b>	<b>20,53</b>
<b>Lemak (g)</b>	<b>6,73</b>
<b>Karbohidrat (g)</b>	<b>0,00</b>
<b>Kalsium (Ca) (mg)</b>	<b>51</b>
<b>Zat Besi (Fe) (mg)</b>	<b>0,32</b>
<b>Fiber (g)</b>	<b>0,0</b>

Sumber : USDA (2009)

## 2.2 Pempek

### 2.2.1 Definisi Pempek

Pempek adalah salah satu makanan tradisional khas dari Palembang yang populer di Jawa, yang dapat digolongkan sebagai gel ikan. Pempek terbuat dari adonan ikan dan tepung tapioka lalu diuleni menggunakan air es untuk membuat tekstur Pempek lebih kenyal lalu direbus, namun proses perebusan menyebabkan pempek mudah berlendir dan tidak tahan lama (Winarno, 2008).

Pempek adalah makanan khas Palembang yang dibuat dari ikan dan sagu. Penyajian Pempek ditemani saus berwarna hitam kecoklatan yang disebut cuka atau cuko (bahasa Palembang). Cuko dibuat dari air yang dididihkan, lalu ditambah gula merah, cabai rawit tumbuk, bawang putih, asam jawa, ebi dan garam. Cuko adalah teman makan Pempek yang setia, dibuat pedas untuk menambah nafsu makan. Ada juga cuko manis bagi yang tidak menyukai pedas (Amanda, 2010).

Jenis Pempek yang terkenal adalah kapal selam, yaitu telur ayam yang dibungkus dengan adonan Pempek dan digoreng dalam minyak panas. Adajuga yang lain, seperti Pempek lenjer, Pempek bulat (adaan), Pempek kulit ikan,

Pempek pistel (isinya irisan papaya muda rebus yang sudah dibumbui), Pempek telur kecil, dan Pempek keriting (Amanda, 2010). Pempek termasuk kedalam jenis makanan jajanan penganan atau *snack*. (Rahayu & Muliani, 2011).

Pempek merupakan makanan tradisional masyarakat Palembang yang terbuat dari bahan dasar daging ikan giling dan tepung tapioka. Pempek memiliki cita rasa khas dan disukai masyarakat, memiliki nilai ekonomi dan gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi utama pada Pempek adalah protein, lemak, dan karbohidrat yang diperoleh dari ikan dan tepung tapioka. Kandungan gizi lainnya berupa vitamin dan mineral. Perbandingan ikan, air, tepung tapioka, dan garam sangat berpengaruh terhadap nilai gizi, rasa, warna, kekenyalan, serta karakteristik lainnya. Penggunaan ikan akan mempengaruhi cita rasa dan aroma makanan ini (Made, 2016).

Komposisi zat gizi Pempek berbeda menurut jenis ikan yang digunakan sebagai bahan baku. Pempek dalam porsi penyajian yang lengkap memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan dalam bentuk satuan. Perbedaan resep yang digunakan dalam pembuatan Pempek juga mempengaruhi perbedaan kandungan gizinya (Fajri, 1997).

Pempek ikan menurut Standar Nasional Indonesia (2013), yakni memiliki kadar air maksimal 65%, kadar protein minimal 7,0%, kadar abu maksimal 2%, bau, rasa, warna, dan tekstur normal yaitu 7 dari 9. Hal tersebut dapat dijadikan acuan bahwa perlakuan P4 (Pempek Lenjer Ikan Tenggiri) dengan bahan baku ikan tenggiri telah memenuhi standar SNI7661 : 2013.

### **2.2.2 Bahan Baku**

Bahan baku pempek ikan bandeng sama halnya dengan proses pembuatan Pempek pada umumnya yang terdiri dari garam, bawang putih, tepung tapioka, air, dan gula.

a. Garam

Garam dapat meningkatkan sifat fungsional *restructured meat* dengan dua cara. Garam membantu terlepasnya protein strukturalaktomiosin menjadi aktin dan myosin dari jaringan otot selama perlakuan mekanik. Myosin kemudian membentuk lapisan yang lekat pada permukaan cacahan daging. Garam juga dapat meningkatkan sifat fungsional *restructured meat* dengan cara garam berinteraksi dengan protein otot selama pemasakan sehingga terbentuk matriks tiga dimensi yang kuat yang dapat memerangkap air bebas dan mengikat potongan daging menjadi bentuk yang kompak (Soeparno,2005)

b. Bawang putih

*Garlic (Allium sativum)* sudah lama digunakan sebagai penyedap rasa yang unik karena mempunyai kadar sulfur tinggi. Selain itu *garlic* juga digunakan secara medis karena kandungan arginin, oligosakarida, flavonoid, dan selenium yang semuanya bermanfaat bagi kesehatan. *Garlic* mengandung lebih dari 200 komponen kimia. Beberapa di antaranya yang penting adalah minyak volatil yang mengandung sulfur (*allicin, alliin, dan ajoene*) dan enzim (*allinase, peroxidase, dan myrosinase*). *Allicin* berguna sebagai antibiotik dan menyebabkan bau khas *garlic* (Meilina,2013).

c. Tepung tapioka

Tepung ini bahan dasarnya berasal dari ubi kayu yang kaya akan kandungan pati (polisakarida). Tepung tapioka mempunyai kandungan karbohidrat cukup tinggi yaitu 85.0%. Fungsi dari tepung tapioka di dalam pempek atau bahan makanan lain sebagai pengikat dan pengembang. Ini merupakan salah satu sifat pati yang mudah membengkak dalam air panas (Soemaatmadja, 1984).

Selain itu penambahan tepung tapioka dapat memberikan rasa kenyal dalam bakso (Sumoprastowo, 2000). Untuk menghasilkan bakso daging yang bermutu tinggi, jumlah tepung tapioka yang paling baik digunakan untuk pembuatan bakso adalah 10-15% dari berat dagingnya (Wibowo, 2001). Tepung tapioka atau pati ditambahkan untuk meningkatkan kelembutan, memudahkan penanganan, memperbaiki tekstur dan membantu pengembangan pada pori (Suyanti, 2008).

Fungsi penambahan tepung tapioka adalah untuk membentuk adonan atau menyatukan semua bahan, menghemat biaya produksi, membentuk tekstur, sebagai pengemulsi dan mengikat air pada adonan (Winarno, 2008). Fungsi bumbu selain memberikan rasa, bau dan aroma pada masakan juga sebagai bahan pengawet (Ulfah, 2008). Bau harum khas yang tercium dari bumbu aromatik ditimbulkan oleh senyawa asam lemak mudah menguap (*volatile oil*) yang tersimpan dalam bumbu. Pencampuran bumbu secara merata pada daging sebelum dimasak akan mengeluarkan cairan seperti minyak yang keluar dari bumbu-bumbu. Hal ini yang memberi rasa dan aroma pada makanan serta daging menjadi lebih tahan lama (Soejoeti, 1998). Kesan cita rasa yang ditimbulkan oleh aroma bumbu secara umum dikelompokkan atas aroma : harum, segar, manis, pahit, pedas dan gurih.

#### d. Air

Daya ikat air oleh protein atau *Water Holding Capacity* atau *Water Binding Capacity* (WHC atau WBC) adalah kemampuan daging untuk mengikat air ditambah pengaruh dari luar misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan. Kapasitas gel adalah kemampuan daging menyerap air secara spontan dari lingkungan yang mengandung cairan (Soeparno, 1992). Akibat proses pengolahan daging dan penambahan komponen bumbu yang

digunakan, beberapa produk olahan daging memiliki nilai gizi lebih baik dibandingkan dengan daging segarnya.

#### e. Gula

Gula kristal putih (GKP) merupakan bahan pemanis alami dari bahan baku tebu atau bit yang digunakan untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun untuk bahan baku industri pangan. Manfaat gula disamping sebagai sumber kalori, yang dapat menjadi alternatif sumber energi dan di sisi lainnya gula juga dapat berfungsi sebagai bahan pengawet dan tidak membahayakan kesehatan konsumen (Eddy,2014).

Gula pasir menurut Menurut Fenemma (1976) berfungsi sebagai sumber nutrisi dalam makanan, sebagai pembentuk tekstur dan pembentuk flavor melalui reaksi pencoklatan. Sedangkan Buckle, dkk (1985) mengatakan bahwa daya larut yang tinggi dari gula dan daya mengikatnya air merupakan sifat-sifat yang menyebabkan gula sering digunakan dalam pengawetan bahan pangan. Konsentrasi gula yang cukup tinggi pada olahan pangan dapat mencegah pertumbuhan mikrobia, sehingga dapat berperan sebagai pengawet.

### **2.2.3 Proses Pembuatan Pempek**

Tahap utama proses pengolahan pempek adalah penggilingan daging ikan, pencampuran bahan, pembentukan dan perebusan (Sriati, dkk., 2000)

#### 1. Persiapan bahan

Tahap awal dalam pembuatan pempek meliputi persiapan bahan-bahan seperti pengayakan tepung, penimbangan bahan-bahan sesuai dengan yang dikehendaki dan perlakuan awal pada ikan (dibersihkan, dikerik, dihaluskan atau daging dalam bentuk segar).

Pengayakan tepung dimaksudkan untuk memisahkan antara bahan dengan kotoran sehingga bahan tepung mempunyai ukuran yang sama.

Penimbangan dimaksudkan agar perpaduan antara bahan-bahan mempunyai komposisi yang tetap sesuai dengan ketentuan sebelumnya.

## 2. Penyediaan bahan baku ikan

Daging ikan yang sudah dipisahkan dari kotoran, kepala, ekor, tulang dan kulitnya dihaluskan dengan penggilingan daging. Tujuan dari penghalusan agar memudahkan homogenitas antara daging ikan dan campuran tepung sehingga menghasilkan produk yang baik.

## 3. Pencampuran (*mixing*) dan pembuatan adonan

Semua bahan dicampur sehingga terbentuk suatu adonan. Tujuan dari pencampuran ini agar menghasilkan adonan yang homogeny sehingga produk pempek yang dihasilkan seragam.

Menurut Astawan (2004), cara pembuatan sangat mempengaruhi kekenyalan dan aroma pempek, terutama pada tahap pengadukan dengan tepung untuk menghasilkan adonan yang kompak dan mudah dibentuk. Pengadukan membutuhkan keterampilan khusus agar gelembung-gelembung udara tidak terperangkap di dalam adonan.

## 4. Pencetakan dan perebusan

Pencetakan ini dimaksudkan untuk memberikan bentuk pada produk sesuai dengan permintaan. Perebusan dilakukan untuk membuat pempek menjadi matang. Perubahan sifat adonan yang terjadi saat perebusan dapat diamati dengan terbentuknya gel yang lebih padat dan elastic (Sriati, dkk, 2000).

## 5. Penggorengan

Penggorengan adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan dengan menggunakan minyak atau lemak. Adapun fungsi minyak goreng sebagai media penghantar panas, menambah nilai kalori, memperbaiki gizi, serta memberikan cita rasa pada bahan pangan (Matz, 1992).

#### 2.2.4 Parameter Kimia dan Fisik Pempek Ikan Bandeng

Parameter kimia pempek ikan bandeng yaitu meliputi kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar abu, dan uji serat pangan. Parameter fisik pempek ikan bandeng yaitu meliputi uji kekenyalan.

##### a. Kadar Protein

Protein adalah zat makanan yang penting bagi tubuh karena mempunyai fungsi antara lain sebagai katalisator zat pembangun dan zat pengatur, serta sebagai sumber tenaga. Protein merupakan makromolekul yang tersusun oleh asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur utama C, O, H, dan N. Molekul utama protein mengandung belerang, fosfor, besi dan tembaga (Katili, 2009).

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C,H,O, dan N yang tidak memiliki jenis protein logam seperti besi dan tembaga. Sebagai zat pembangun. Protein merupakan bahan pembangun jaringan–jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh (Winarno, 2008). Standar nilai kadar protein pada pempek ikan yaitu minimal 7% (Standar SNI7661 : 2013).

##### b. Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, karena keawetan bahan pangan erat hubungannya dengan kadar air yang dikandungnya. Kadar air bahan pangan juga berperan dalam menentukan kemampuan mikroba untuk tumbuh dan berkembang (Talib dan Marlina, 2015).

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi

penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Aventi, 2015). Standar nilai kadar air pada pempek ikan yaitu maksimal 65% (Standar SNI7661 : 2013).

c. Kadar Lemak

Lemak merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur C, H dan O. Lemak atau lipid merupakan salah satu nutrisi diperlukan tubuh karena berfungsi menyediakan energi sebesar 9 Kkal/g, melarutkan vitamin A, D, E, K dan dapat menyediakan asam lemak esensial bagi tubuh manusia. Selama proses pencernaan, lemak dipecah menjadi molekul yang lebih kecil, yaitu asam lemak dan gliserol. Lemak merupakan unit penyimpanan yang baik untuk energi. Berdasarkan struktur kimianya, lemak dibedakan menjadi lemak jenuh dan lemak tak jenuh (Angelia, 2016).

Lemak merupakan suatu senyawa yang terbentuk dari gliserol asam lemak (asam karboksilat) dan mempunyai sifat sebagai senyawa yang tak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar seperti hidrokarbon atau dietileter (Asmariani *et al.*, 2017)

d. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa hasil fiksasi CO<sub>2</sub> oleh tanaman dan tersimpan dalam berbagai bentuk yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida. Pada kedelai, karbohidrat terdiri dari gula terlarut dan polisakarida tak larut. Karbohidrat yang dikelompokkan dalam gula adalah monosakarida dan disakarida, sedangkan polisakarida adalah karbohidrat non gula (Septiani *et al.*, 2004).

Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi pada tubuh manusia. Karbohidrat yang terdapat pada makanan umumnya berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hanya sedikit saja dalam makanan hewan. Karbohidrat terdapat dalam jumlah yang sangat kecil pada tubuh ikan, diantaranya berupa polisakarida dan glikogen (Almatsier, 2004).

e. Kadar Abu

Kadar abu merupakan salah satu komponen dalam bahan makanan. Komponen ini terdiri dari mineral-mineral seperti kalsium, fosfor, natrium dan tembaga (Winarno, 2008).

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu dan komposisinya tergantung pada jenis bahan dan cara pengabuan. Kadar abu berhubungan dengan mineral suatu bahan (Winata *et al.*, 2015). Standar nilai kadar abu pada pempek ikan yaitu maksimal 2% (Standar SNI 7661 : 2013).

f. Kadar Serat

Produk empek-empek formula SNI 01-3819-1995 (DSN, 1995) memiliki nilai serat pangan tidak larut, serat pangan larut dan total serat pangan yang paling rendah dibandingkan dengan kedua sampel lainnya. Kadar serat pangan tidak larut, serat pangan larut dan total serat pangan empek-empek formula standar masing-masing sebesar 0,88%, 1,23%, dan 2,12%. Penambahan sayuran ke dalam empek-empek terbukti dapat meningkatkan kandungan seratnya.

g. Kekenyalan

Menurut Pia (2008), sifat tekstur otot ikan segar dipengaruhi oleh agregasi (pengumpulan) dan denaturasi protein, terutama protein miofibril. Tingkat kekenyalan tersebut akan mengalami perubahan menjadi lunak seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Selain itu, tingkat kekenyalan yang

semakin menurun disebabkan masuk air dalam daging ikan sehingga daging ikan melunak. Menurut Fajri, (2017) nilai kekenyalan pada pempek ikan yaitu 0,56%.

Menurut Uju (2006), adanya peningkatan kadar air ini diduga karena proses denaturasi protein daging ikan yang dapat membebaskan air selama penyimpanan beku, selain itu aktivitas bakteri dalam menguraikan komponen daging juga dapat membebaskan air. Meningkatnya kadar air dapat menyebabkan meningkatnya volume pengembangan.

### 2.3 Jamur Tiram Putih

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jenis jamur konsumsi yang memiliki nilai gizi yang tinggi, rendah lemak dan memiliki nilai ekonomi potensial serta prospektif sebagai sumber pendapatan petani. Selain itu jamur tiram putih juga dapat membantu dalam menurunkan berat badan karena mengandung serat yang tinggi. Adapun gambar dari jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dapat dilihat pada Gambar 2

Klasifikasi jamur tiram putih menurut Darnetty (2006), sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Mycota
Sub Divisio	: Eumycotina
Kelas	: Basidiomycetes
Sub Kelas	: Homobasidiomycetidae
Ordo	: Himenomycetales
Sub Ordo	: Agaricales
Famili	: Agariceae
Genus	: <i>Pleurotus</i>
Spesies	: <i>Pleurotus ostreatus</i>



**Gambar 2. Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*)**  
**Sumber: Cahyana et al (2004)**

Jamur tiram merupakan salah satu jenis sayuran sehat yang sudah banyak dikenal dikalangan masyarakat dan dikonsumsi. Jamur tiram putih merupakan sumber mineral yang baik, yang termasuk kandungan mineral utama adalah K, Na, P, Ca, dan Fe. Jamur tiram juga mempunyai berbagai macam manfaat seperti menurunkan kadar kolestrol, mencegah diabetes, dan berperan sebagai anti kanker. Namun, jamur tiram termasuk bahan pangan yang mudah rusak, seperti jenis sayuran lainnya. Kurang lebih dua hari setelah panen, mutu jamur tiram cepat mengalami penurunan sampai tidak layak dikonsumsi. Perubahan mutu jamur tiram antara lain layu, warna menjadi coklat hingga kuning, lunak dan cita rasanya berubah. Di Indonesia pengawetan jamur pangan komersial belum banyak dilakukan, dipasar, swalayan, jamur biasanya disimpan pada suhu dingin yaitu 15-20<sup>0</sup>C. Pada suhu tersebut, jamur hanya dapat bertahan (masih layak dikonsumsi) selama 3-5 hari, meskipun telah dikemas dengan plastik polietilen. Karena jamur tiram sangat aktif bernafas dan melepaskan uap air, sehingga plastik penyimpanan akan basah. (Ardiansyah,2014).

### 2.3.1 Komposisi Kimia Jamur Tiram

Jamur tiram putih termasuk jamur yang dapat dikonsumsi, karena aman dan tidak beracun. Selain aman, jamur tiram merupakan salah satu bahan makanan yang bernutrisi. Komposisi dan kandungan nutrisi lainnya adalah karbohidrat, lemak, thiamin, riboflavin, niacin, dan kalsium. Sedangkan kalori yang terkandung pada jamur tiram ini adalah 100kj/100g dengan 72% lemak tak jenuh. Serat yang terkandung dalam jamur sangat baik untuk pencernaan, kandungan seratnya mencapai 7,4-24,6% sehingga cocok untuk para pelaku diet (Alex,2011). Komposisi gizi jamur tiram putih dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Komposisi nilai gizi jamur tiram putih**

Parameter Uji	Persyaratan
Kalori (energy) (Kal)	367
Kadar Karbohidrat (%)	56,6
Kadar Protein (%)	10,5-30,4
Kadar Lemak (%)	1,7-2,2
Tianin (Mg)	0,2
Niasin (Mg)	77,2
Ribovlavin (Mg)	4,7-4,9
Kalsium (Mg)	314
Kalium (Mg)	3,793
Posfor (Mg)	717
Natrium (Mg)	837
Zat besi (Mg)	3,4-18,2
Serat (%)	7,5-8,7

Sumber: Sumarni (2006)

Menurut Suriawaria (2000), sebanyak 72% dari total kandungan lemak jamur tiram putih terdapat asam lemak tidak jenuh. Jamur tiram putih juga mengandung sejumlah vitamin yang penting terutama kelompok vitamin B, seperti vitamin B1 (tiamin), B2 (riboflavin) dan vitamin C. Jamur tiram putih merupakan sumber mineral yang baik, kandungan mineral utama adalah kalium (K), kemudian natrium (Na), fosfor (P), kalsium (Ca), dan (Fe). Jamur tiram juga dipercaya berhasiat menurunkan kadar kolestrol, mencegah diabetes, mencegah anemia, dan berperan sebagai anti kanker.

## 2.4 Tepung Jamur Tiram

Prinsip dasar pembuatan tepung adalah suatu proses perubahan baik secara fisika maupun kimia sehingga membentuk suatu bahan makanan menjadi bubuk atau produk butiran. Perlakuan secara kimia yaitu dengan menambahkan suatu senyawa kimia pada permukaan komponen aktif atau menutupinya dengan bahan berlemak. Perlakuan secara fisika yaitu dengan mengubah ukuran, bentuk serta permukaan pada partikel padat agar lebih mudah terhidrasi sehingga lebih mudah larut. Semua perlakuan diatas bertujuan agar produk menjadi lebih menarik, berguna dan bermanfaat (Eskin *et al.*, 1971)

Tepung adalah suatu hasil bentuk pengolahan bahan yang dihaluskan atau digiling, kemudian dilakukan pengayakan. Tepung memiliki kadar air yang rendah dapat mempengaruhi keawetan tepung. Semakin rendah kadar air yang ada didalam tepung, maka semakin awet umur simpan dari tepung tersebut. Jumlah air yang terkandung dalam tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sifat dan jenis atau asal bahan baku pembuatan tepung, perlakuan yang telah dialami oleh tepung, kelembaban udara, tempat penyimpanan dan jenis pengemasan. Keuntungan dari tepung sendiri yaitu memperpanjang daya simpan dibandingkan dengan bahan baku segar, memudahkan saat pencampuran dalam produk, mudah dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis. Pengeringan adalah cara yang paling umum digunakan untuk menurunkan kadar air, baik dengan penjemuran ataudengan alat pengering biasa (Nurani dan Yuwono, 2014).

Pengolahan jamur tiram menjadi tepung merupakan salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan jamur yang relatif pendek. Bentuk tepung mempunyai keunggulan antara lain luwes sehingga mudah dicampur atau diformulasikan dengan bahan lain, awet, menghemat ruang penyimpanan dan

transportasi serta mempunyai nilai guna yang lebih luas (Widowati dan Damardjati, 2011).

#### 2.4.1 Mutu Tepung Jamur Tiram

Jamur tiram putih banyak dibudidayakan petani di Indonesia karena sifatnya yang adaptif terhadap perubahan lingkungan dan memiliki produktifitas tinggi. Namun, jamur tiram putih yang telah dipanen akan mudah sekali rusak karena kandungan airnya yang tinggi yaitu 86,6% . Dimana semakin tinggi kadar air bebas yang terkandung dalam bahan pangan, maka akan semakin cepat bahan pangan tersebut rusak karena aktivitas mikroorganismenya. Hal ini akan merubah penampilan, cita rasa, tekstur, dan kualitas bahan pangan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan untuk memperpanjang daya simpan jamur tiram setelah dipanen (Lisa *et al.*, 2015). Menurut Widyasustuti dan Istini (2004) melalui penelitiannya, jamur tiram dapat diolah menjadi bubuk atau tepung yang bertujuan memperpanjang umur simpan jamur tiram dengan nilai guna yang lebih tinggi.

Salah satu tahapan penting dalam proses pembuatan tepung jamur tiram adalah pengeringan. Tahapan ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air bahan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba maupun reaksi yang tidak diinginkan. Pengeringan yang biasa dilakukan masyarakat adalah dengan cara penjemuran di bawah sinar matahari. Cara ini kurang efektif karena sangat bergantung pada kondisi cuaca dan membutuhkan waktu yang lama yakni 2 hari dan produk yang dihasilkan kurang higienis karena terkontaminasi dengan debu atau kontaminan lain yang ada di udara. Sehingga perlu dilakukan teknik pengeringan yang lebih efektif yaitu dengan alat pengering (Lisa *et al.*, 2015).

Dalam penentuan mutu suatu tepung biasanya terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan, diantaranya adalah sebagai berikut (Lisa *et al.*, 2015):

- a. Kadar air bahan adalah banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan dan biasanya dinyatakan dalam persen.
- b. Kadar Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam makanan/pangan.
- c. Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dari membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya.
- d. Warna, pengukuran warna secara objektif penting dilakukan karena pada produk pangan warna merupakan daya tarik utama sebelum konsumen mengenal dan menyukai sifat-sifat lainnya.
- e. Kadar Protein adalah kandungan suatu zat gizi yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai bahan bakar, zat pembangun dan pengatur dalam tubuh.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Lisa *et al.*, (2015) dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pengeringan maka rendemen, kadar abu, kadar protein, dan derajat putih tepung jamur tiram akan semakin meningkat, sedangkan kadar airnya menurun, begitu pula sebaliknya. Perlakuan terbaik dalam penelitian tersebut adalah perlakuan dengan suhu 65<sup>0</sup>C dan lama pengeringan 5,5 jam yang menghasilkan tepung jamur tiram putih dengan mutu terbaik. Pada perlakuan tersebut dihasilkan rendemen tertinggi yaitu 7,34%, kadar air 4,30%, kadar abu 4,75%, kadar protein 19,20%, dan derajat putih 82,17. Adapun syarat mutu tepung jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Syarat Mutu Tepung Jamur Tiram**

No	Parameter	Lisa* (%)	Nela** (%)
1.	Kadar Karbohidrat	-	60,25
2.	Kadar Lemak	-	2,20
3.	Kadar Protein	19,20	16,46
4.	Kadar Air	4,30	8,17
5.	Kadar Abu	4,75	9,80
6.	Serat Kasar	-	13,98

Sumber: Nela *et al.*, (2013)  
Lisa *et al.*, (2015)

#### 2.4.2 Proses Pembuatan Tepung Jamur Tiram

Proses pembuatan tepung jamur tiram putih menurut Farid (2003), diawali dengan persiapan bahan baku, kemudian jamur tiram dicuci dan disortasi. Jamur tiram yang sudah dicuci kemudian dilakukan perendaman dengan Natrium Metabisulfit selama 5 menit, lalu ditiriskan di bawah sinar matahari dan dilakukan pengovenan selama 4 jam. Jamur tiram yang sudah kering digiling atau penghalusan dan diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh dan didapatkan tepung jamur tiram putih. Pembuatan tepung jamur tiram menurut Maya (2015), diawali dengan persiapan bahan baku, setelah itu jamur tiram dicuci dan dipotong-potong tipis, kemudian di *blanching* dengan suhu 70°C selama 5 menit dan dikeringkan dalam oven selama 5,5 jam. Jamur tiram yang sudah kering dihaluskan dengan blender selama 5 menit dan di ayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung jamur didapatkan hasil.

#### 2.4.3 Sulfitasi

Sulfitasi yaitu penambahan sulfit dalam bentuk garam, seperti natriumsulfit, natriumbisulfit, kaliumsulfit atau natriummetabisulfit. Natrium bisulfit dapat berikatan dengan Cu (kofaktor yang mengefektifkan enzim) sehingga proses kerja enzim dapat terhambat.

Sulfitasi merupakan proses penambahan senyawa sulfit kedalam bahan pangan. Senyawa sulfit yang bisa digunakan dalam bentuk gas SO<sub>2</sub>, garam Na,

K-Sulfit, bisulfit atau metabisulfit. Molekul sulfit berperan dalam kerusakan enzim, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan pencoklatan enzimatik dalam pangan (Winarno,2008). Sulfit memiliki banyak manfaat diantaranya sering digunakan untuk mengawetkan sayuran dan buah-buahan untuk mencegah reaksi pencoklatan, serta memperbaiki kenampakan serta melindungi vitamin C yang terkandung didalamnya.

Larutan sulfit bertujuan untuk mencegah terjadinya *browning* secara enzimatik maupun non enzimatik, selain itu juga sulfit berperan sebagai pengawet. Pada *browning* non enzimatik, sulfit dapat berinteraksi dengan gugus karbonil yang mungkin ada pada bahan. Hasil reaksi tersebut akan mengikat melanoidin sehingga mencegah timbulnya warna coklat. Sedangkan pada *browning* enzimatik, sulfit akan mereduksi ikatan disulfida pada enzim, sehingga enzim tidak dapat mengkatalis oksidasi senyawa fenolik penyebab *browning*. Sulfit merupakan racun bagi enzim, dengan menghambat kerja enzim esensial. Sulfit akan mereduksi ikatan disulfida enzim mikroorganisme, sehingga aktivitas enzim tersebut akan terhambat. Dengan terhambatnya aktivitas enzim, maka mikroorganisme tidak dapat melakukan metabolisme dan akhirnya akan mati. Sulfit akan lebih efektif dalam bentuk yang bebas atau tidak terdisosiasi, sehingga sebelum digunakan sulfit dipanaskan terlebih dahulu. Selain itu, sulfit yang tidak terdisosiasi akan lebih terbentuk pada pH rendah (2,5 – 4), dan pada pembuatan manisan bengkak ini, pH rendah atau suasana asam diperoleh dari penambahan asam sitrat (Made,2016)

#### **2.4.4 Keamanan Sulfit**

Sulfitasi dilakukan dengan cara merendam bahan dalam larutan sulfit dengan konsentrasi dan waktu tertentu. Batas pemakaian sulfit dalam bahan berkisar 300 – 600 ppm, namun kadar yang lebih tinggi juga masih diizinkan hingga 2000 ppm. Pemakaian sulfit 2000 ppm biasanya ditambahkan pada buah-

buah yang dikeringkan. Penggunaan sulfit tergantung pada kandungan kimia dalam bahan. Karena selain dapat mempertahankan kandungan vitamin C, sulfit juga dapat merusak tiamin yang terkandung dalam bahan (Desroirer,1988). Penggunaan sulfit tidak dibolehkan pada bahan makanan yang berfungsi sebagai sumber vitamin B1. Penggunaan sulfit yang berlebihan diatas batas penggunaan dapat menimbulkan asma serta muntah-muntah pada orang-orang tertentu.

Selama pengeringan dan penyimpanan akan terjadi proses oksidasi vitamin C, karotenoid, dan senyawa lain yang bisa teroksidasi. Dengan penambahan senyawa sulfit yang akan dikeringkan, maka sulfit akan teroksidasi sehingga akan mengurangi oksidasi senyawa lain (Farid, 2003). Menurut Muchtadi (1979), bahwa jumlah penyerapan sulfit yang terkandung dalam bahan yang dikeringkan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu varietas, kemasakan dan ukuran bahan, konsentrasi sulfit yang digunakan dalam bahan, suhu dan waktu sulfuring, kecepatan aliran udara dan kelembapan udara selama pengeringan dan penyimpanan.

## **2.5 Gelatinisasi**

Gelatinisasi merupakan peristiwa pengembangan granula pati sehingga granula tersebut tidak dapat kembali seperti keadaan semula (Winarno, 2008). Mekanisasi gelatinisasi, diawali oleh granula pati akan menyerap air yang akan memecah kristal amilosa dan akan memutuskan ikatan-ikatan struktur heliks dari molekul tersebut. Penambahan air dan pemanasan akan menyebabkan amilosa berdifusi keluar granula, sehingga granula tersebut hanya mengandung sebagian amilopektin dan akan pecah membentuk suatu matriks dengan amilosa yang disebut gel (Winarno, 2008). Menurut Winarno (2008), Makin kental larutan, suhu gelatinisasi makin sulit tercapai dan bila pH terlalu tinggi, pembentukan gel

semakin cepat tercapai tetapi cepat turun lagi. Selain itu, penambahan gula juga berpengaruh terhadap kekentalan gel yang terbentuk. Gula akan menurunkan kekentalan, hal ini disebabkan karena gula dapat mengikat air, sehingga pembengkakan butir-butir pati menjadi lebih lambat, akibatnya suhu gelatinisasi akan lebih tinggi. Adanya gula akan menyebabkan gel lebih tahan terhadap kerusakan mekanik.

Kualitas Pempek ditentukan oleh kemampuannya dalam membentuk matrik protein atau kemampuan mengikat antara partikel daging dan bahan-bahan lain yang ditambahkan, sehingga menghasilkan tekstur yang kompak dan tidak mudah pecah. Hal ini sangat ditentukan oleh bahan pengisi yang digunakan. Bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan dalam proses pembuatan produk olahan daging yang memiliki kemampuan untuk mengikat sejumlah air dan mempunyai sifat pembentuk gel. Bahan pengisi yang pada umumnya digunakan yaitu pati dan tepung-tepungan.

Pati yang mengalami proses gelatinisasi dapat mempengaruhi tekstur produk dengan menyerap air, membentuk gel, atau meningkatkan viskositas. Menurut Alam et al., 2007, semakin lama pemanasan semakin banyak granula pati yang mengalami pengembangan dan tidak dapat kembali pada kondisi semula (tergelatinisasi), sehingga jumlah granula pati dan senyawa lainnya yang larut dalam air seperti protein, vitamin dan mineral akan berkurang, sebaliknya waktu pemasakan yang lebih singkat memungkinkan granula pati tidak tergelatinisasi secara sempurna.

Pada tahap pemasakan (perebusan) merupakan salah satu tahap penting pada pembuatan pempek, karena pada tahap ini molekul pati mengalami gelatinisasi dan protein terdenaturasi (Chen et al., 1999). Keberadaan lemak dan protein dapat membentuk lapisan pada permukaan granula pati (Awuah et al., 2007). Hal ini dapat menyebabkan penundaan

proses gelatinisasi, karena menghambat adsorpsi air oleh granula pati. Proses penundaan gelatinisasi dapat diamati dari peningkatan suhu gelatinisasi dan profil gelatinisasi pati yang lebih landai (Kusnandar, 2010).

## 2.6 Organoleptik

Pengujian organoleptik disebut penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman ataupun obat. Pengujian organoleptik berperan penting dalam pengembangan produk (Ayustaningwarno, 2014). Penilaian organoleptik terdiri dari enam tahapan yaitu menerima produk, mengenali produk, mengadakan klarifikasi sifat – sifat produk, mengingat kembali produk yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat inderawi produk.

Ada beberapa jenis uji organoleptik menurut Ayustaningwarno (2014) yang dapat dilakukan, jenis uji organoleptik tersebut antara lain:

### a. Uji Perbedaan (*Discriminative test*)

Uji perbedaan ini terdiri dari 2 jenis, yaitu *difference test* dan *sensitiffity test*. *Difference test* biasanya digunakan untuk melihat adanya perbedaan pada sampel yang akan diuji. Contoh *difference test* yaitu uji perbandingan berpasangan, dimana para panelis diminta untuk menyatakan apakah ada perbedaan antara dua contoh yang disajikan, kemudian ada uji duo-trio dimana ada 3 jenis contoh (dua sama, satu berbeda) disajikan dan para penelis diminta untuk memilih contoh yang sama dengan standar, uji segitiga sama seperti uji duo-trio tetapi tidak ada standar yang telah ditentukan dan panelis harus memilih satu produk yang berbeda, dan uji ranking dimana panelis diminta untuk merangking sampel-sampel berkode sesuai urutannya untuk suatu sifat sensori

tertentu. Sedangkan apabila *sensitify test* digunakan untuk mengukur kemampuan panelis dalam mendeteksi sifat sensori. Dalam *sensitify test* ini terdiri atas uji threshold yaitu penelis diminta untuk mendeteksi level treshold suatu zat atau untuk mengenali suatu zat pada level tresholdnya dan uji pelarutan yang mengukur dalam bentuk larutan jumlah terkecil suatu zat.

b. Uji Deskriptif (*Descriptive test*)

Uji deskripsi digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori yang penting pada suatu produk dan memberikan informasi mengenai derajat atau intensitas karakteristik tersebut. Uji ini dapat membenatu mengidentifikasi variabel bahan tambahan (ingredien) atau proses yang berkaitan dengan karakteristik sensori tertentu dari produk. Uji-uji organoleptik yang termasuk dalam uji deskriptif ini adalah uji skoringdilakukan dengan menggunakan pendekatan skala atau skor yang dihubungkan dengan desnripsi tertentu dari atribut mutu produk. Dalam sistem skoringf, angka digunakan untuk menilai intensitas produk dengan susunan meningkat atau menurun, *flavor profile and texture profile* digunakan untuk mendeskripsikan secara komplit suatu produk makanan, melihat perbedaan contoh diantara group, melakukan identifikasi khusus misalnya off-flavor dan memperlihatkan perubahan intensitas dan kualitas tertentu. Tahap ujinya meliputi: Orientasi sebelum melakukan uji, tahap pengujian dan tahap analisis dan interpretasi data, dan *qualitative descriptive analysis* digunakan untuk menilai karakteristik atribut mutu sensori dalam bentuk angka-angka kuantitatif.

c. Uji Afektif (*Affective test*)

Uji afektif ini digunakan untuk mengukur sikap subjektif panelis terhadap suatu produk berdasarkan sifat-sifat organoleptik. Dalam uji afektif ini, jenis uji organoleptik yang termasuk didalamnya adlah uji perbandingan berpasangan, uji

hedonik merupakan pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk. Dalam analisis datanya, skala hedonic ditransformasikan ke dalam skala angka dengan angka manaik menurut tingkat kesukaan (dapat 5, 7 atau 9 tingkat kesukaan). Dengan data ini dapat dilakukan analisis statistik, dan yang ketiga adalah uji ranking.



### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Materi Penelitian

##### 3.1.1. Peralatan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan tepung jamur tiram adalah pisau, baskom, loyang, beaker glass, spatula, oven, blender, ayakan 80 mesh, timbangan analitik, dan *crushtable tang*. Kemudian alat-alat yang digunakan untuk pembuatan Pempek ikan bandeng adalah pisau, baskom, *food processor*, panci pengukus, blender, sendok, wajan, spatula, dan saringan. Dan alat-alat yang digunakan untuk analisis karakteristik pempek antara lain botol timbang, cawan porselen, gelas ukur 10 ml, gelas piala, cuvet, cawan petri, labu ukur 10 ml, timbangan digital, spektrofotometer, sentrifuse, goldfisch, oven, tanur, desikator,  $a_w$  meter, pH meter.

##### 3.1.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daging ikan bandeng, jamur tiram putih, natrium metabisulfit, aquades, air, bawang putih, tepung tapioka, gula, garam. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis antara lain, dietil eter, TCA 10%, pereaksi biuret, aquades, dan petroleum eter.

#### 3.2. Metode Penelitian

##### 3.2.1. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yang mana menurut Setyanto (2016), metode eksperimen merupakan salah satu metode penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasi satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel terikat dengan membandingkannya terhadap kelompok kontrol yang tidak dimanipulasi atau diberi perlakuan. Metode penelitian eksperimen bertujuan untuk mengetahui

kemungkinan sebab akibat dengan cara mengenakan kepada variabel bebas dan membandingkan dengan variabel kontrol (Suryana, 2010).

### 3.2.2. Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu subyek atau obyek yang memiliki dua atau lebih nilai yang berbeda dan dapat diobservasi dari waktu ke waktu dimana hasil observasinya akan menunjukkan hasil yang berbeda (Wardhono, 2005). Sedangkan menurut Nasir (2008), variabel adalah gambaran di suatu benda yang menjadi obyek penelitian yang mempunyai bermacam-macam nilai. Variabel terdiri dari variabel bebas yaitu variabel yang diselidiki pengaruhnya dan variabel tergantung yaitu variabel yang diramalkan akan muncul sebagai pengaruh variabel bebas.

Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas meliputi konsentrasi penambahan tepung jamur tiram pada Pempek ikan bandeng.
2. Variabel kontrol yaitu karakterisasi fisik, kimia, dan organoleptik, analisis fisik meliputi kekenyalan dan warna. Analisis kimia meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, dan kadar serat pangan. Sedangkan analisis organoleptik meliputi rasa, aroma, penampakan dan tekstur menggunakan uji hedonik dari Pempek ikan bandeng yang telah diberi perlakuan.

### 3.2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan dengan 4 kali ulangan. Yang di tentukan sesuai dengan rumus berikut:

$$t(n-1) \geq 15$$

Dimana: t = perlakuan

n = ulangan

sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut:

(t) (n-1)	$\geq 15$
5 (n-1)	$\geq 15$
5n-5	$\geq 15$
5n	$\geq 15+5$
5n	$\geq 20$
n	$\geq 4$ Ulangan

Adapun model rancangan percobaan pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama**

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
A	A1	A2	A3	A4	A5
B	B1	B2	B3	B4	B5
C	C1	C2	C3	C4	C5
D	D1	D2	D3	D4	D5
E	E1	E2	E3	E4	E5

Keterangan :

Penggunaan pempek penambahan tepung jamur tiram

- A : Penambahan tepung jamur tiram 0% dari total bahan baku.
- B : Penambahan tepung jamur tiram 7,5% dari total bahan baku.
- C : Penambahan tepung jamur tiram 10% dari total bahan baku.
- D : Penambahan tepung jamur tiram 12,5% dari total bahan baku.
- E : Penambahan tepung jamur tiram 15% dari total bahan baku.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang dilakukan, dengan uji F pada taraf 5%.

Langkah selanjutnya ialah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

- Jika F hitung < F tabel 5 %, maka perlakuan tidak berbeda nyata.
- Jika F hitung > F tabel 5 %, maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

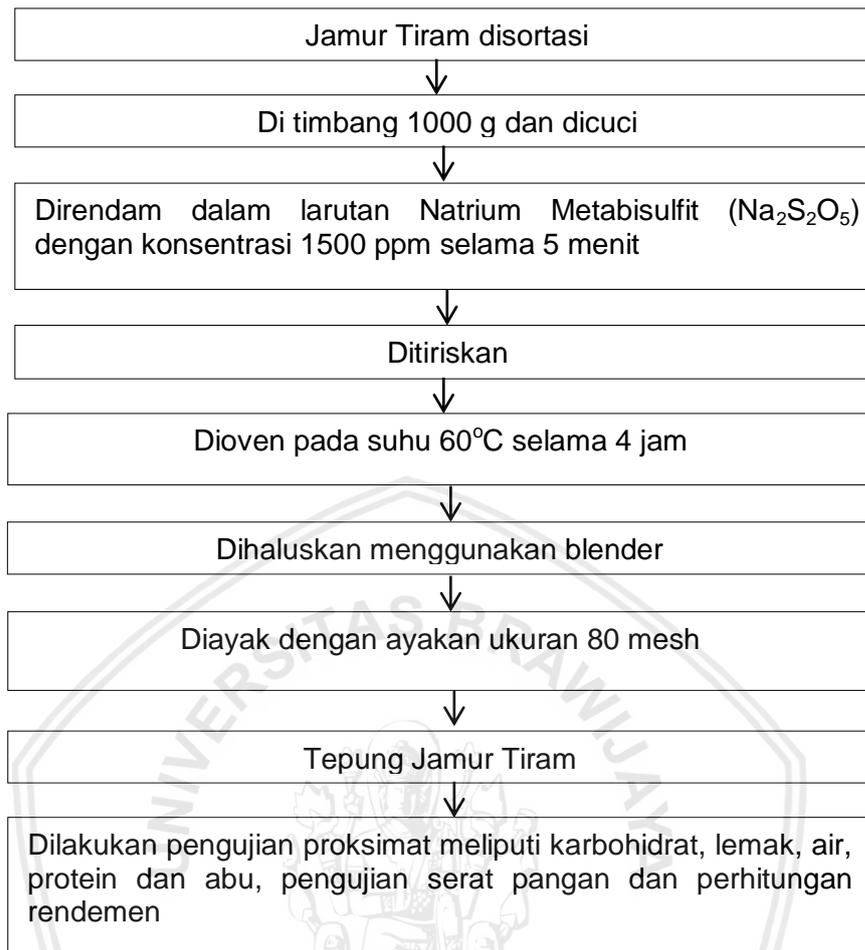
Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata (F hitung > F tabel 5 %) maka dilanjutkan *Tukey* pada taraf 5% menggunakan aplikasi spss.

Analisis organoleptik menggunakan uji kruskal wallis. Sedangkan untuk memilih perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji lanjut de garmo.

### **3.3. Prosedur Penelitian**

#### **3.3.1. Preparasi Sampel Pembuatan Tepung Jamur Tiram (Farid, 2003) dengan modifikasi**

Proses pembuatan tepung jamur tiram merupakan tahap awal dari preparasi sampel yang dilakukan dalam rangkaian tahapan penelitian. Tepung jamur tiram ini digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk Pempek ikan bandeng yang berfungsi untuk memperbaiki tekstur dan menambah kandungan serat dalam produk Pempek ikan bandeng. Proses pembuatan tepung jamur tiram diawali dengan jamur tiram di sortasi dan di cuci terlebih dahulu. Jamur tiram bersih, kemudian jamur tiram direndam dalam larutan natrium metabisulfit dengan konsentrasi 1500 ppm selama 5 menit. Fungsi penambahan natrium metabisulfit adalah untuk mencegah pencoklatan enzimatis maupun non enzimatis, sebagai pemutih, penghambat bakteri, kapang, dan khamir. Langkah selanjutnya yaitu jamur tiram 1000 g ditata pada loyang dan dioven dengan suhu 60°C selama  $\pm$  4 jam. Setelah jamur tiram kering, lalu dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung jamur tiram yang telah diayak kemudian ditimbang dan dilakukan pengujian meliputi uji protein, lemak, karbohidrat, abu, air, dan serat pangan dan perhitungan rendemen. Untuk diagram alir pembuatan tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Jamur Tiram (Farid,2003)**

### 3.3.2 Pembuatan pempek ikan bandeng

Tahapan proses pembuatan pempek ikan bandeng pada preparasi sampel ini bertujuan untuk menentukan formulasi yang tepat dalam pembuatan pempek ikan bandeng untuk digunakan pada penelitian utama. Menurut Talib, 2015, yang dimodifikasi dengan Penambahan tepung jamur tiram konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Langkah pertama ikan bandeng dimatikan terlebih dahulu, dibersihkan dari kotoran, dipisahkan daging dari kulit dan tulang, kemudian daging dicuci ditimbang sebanyak 100g. Daging ikan yang telah dicuci dihaluskan dengan menggunakan *food processor* bersamaan dengan air es sebanyak 50ml. Fungsi dari penambahan air es adalah agar tekstur daging tetap kompak dan tidak mengalami denaturasi protein karena terkena proses panas. Daging yang

telah halus, kemudian ditambahkan dengan bumbu-bumbu yang telah dipersiapkan sebelumnya berupa garam 2 g, gula 2 g, dan bawang putih 2 g. Setelah itu dihaluskan kembali sampai daging dan bumbu tercampur secara merata. Lalu ditambahkan tepung tapioka sebanyak 100 g. Fungsi dari tepung tapioka adalah sebagai bahan pengikat. Dilakukan pencampuran kembali menggunakan *food processor* hingga adonan benar-benar homogen. Setelah itu adonan dituang ke dalam baskom dan dibentuk menjadi silinder dengan diameter 2-3 cm dan panjangnya 6 cm, adonan yang sudah dibentuk kemudian dikukus selama 30 menit, diangkat ditiriskan dan didinginkan dalam suhu ruang, kemudian dilakukan penggorengan dengan metode *deep frying* dengan suhu 180°C dengan api kecil selama 15 menit lalu pempek diangkat dan ditiriskan. Adapun formulasi pempek ikan bandeng yang telah didapatkan dapat dilihat pada Tabel 5. Dan untuk diagram alir proses pembuatan pempek ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 4.

**Tabel 5. Formulasi Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram pada Penelitian Pendahulu**

Bahan	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi C	Formulasi D
<b>Daging ikan bandeng</b>	100 g	100 g	100 g	100 g
<b>Tepung tapioka</b>	100 g	100 g	100 g	100 g
<b>Tepung jamur tiram</b>	0%	5%	10%	15%
<b>Garam</b>	2 g	2 g	2 g	2 g
<b>Gula</b>	2 g	2 g	2 g	2 g
<b>Bawang putih</b>	2 g	2 g	2 g	2 g
<b>Air es</b>	50 ml	50 ml	50 ml	50 ml

Keterangan:

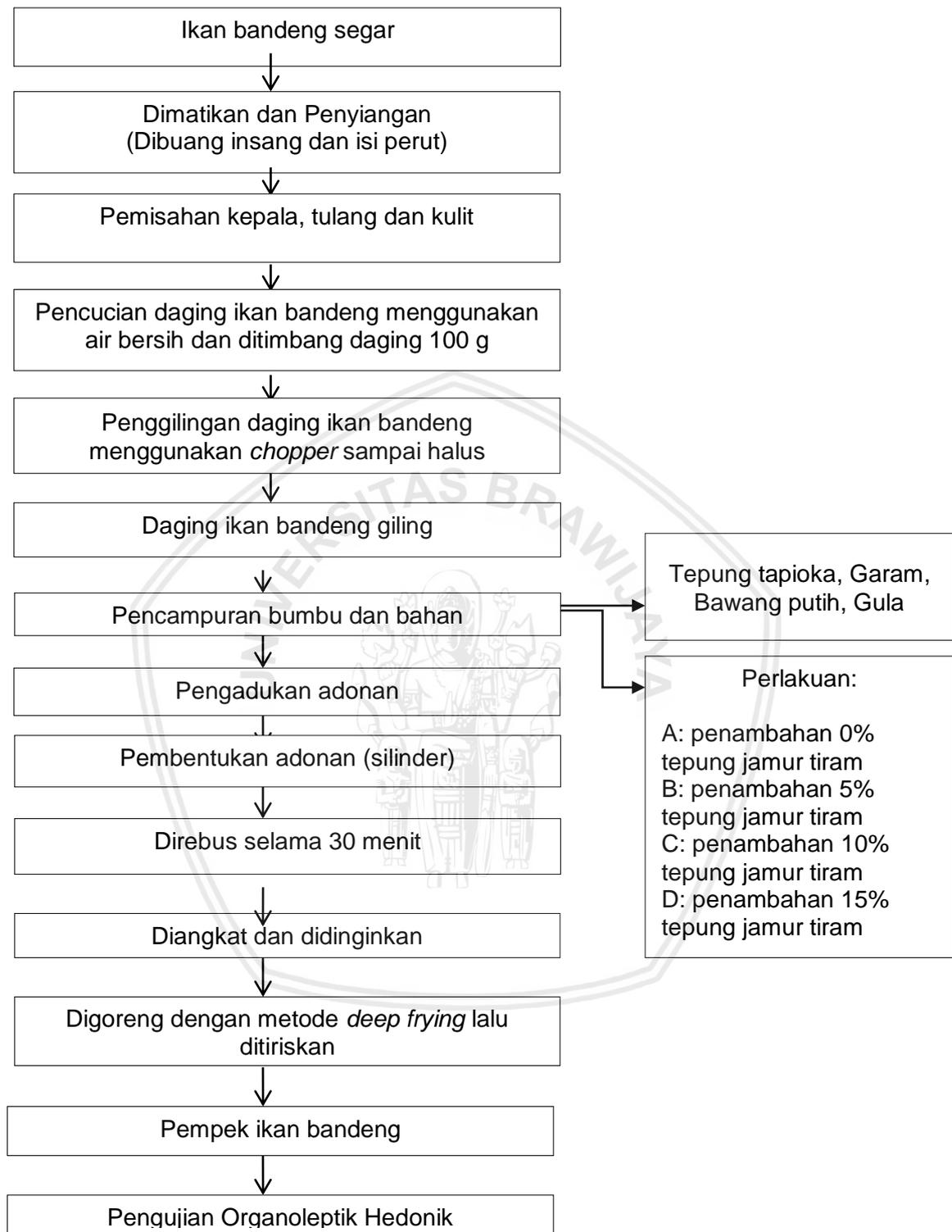
Penggunaan pempek penambahan tepung jamur tiram

A : penambahan tepung jamur tiram 0% dari total bahan baku.

B : penambahan tepung jamur tiram 5% dari total bahan baku.

C : penambahan tepung jamur tiram 10% dari total bahan baku.

D : penambahan tepung jamur tiram 15% dari total bahan baku.



**Gambar 4. Prosedur Pembuatan Pempek Ikan Bandeng (Modifikasi Talib, 2015) Penelitian Pendahulu**

### 3.3.3 Penelitian Utama

Konsentrasi daging ikan terbaik yang telah diperoleh dari penelitian pendahuluan digunakan sebagai dasar penelitian utama. Hasil terbaik pada penelitian pendahuluan pembuatan pempek ikan bandeng dengan penambahan tepung jamur tiram adalah konsentrasi 10%. Sehingga didapatkan 5 perlakuan penambahan tepung jamur tiram untuk penelitian utama dengan konsentrasi 0%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%. Penelitian utama dilakukan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi tepung jamur tiram terbaik yang ditambahkan kedalam formulasi pempek ikan bandeng, sehingga mendapatkan karakteristik fisik dan kimia dan organoleptik yang terbaik.

Penelitian utama dilakukan dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi tepung jamur tiram terbaik yang ditambahkan kedalam formulasi pempek ikan bandeng, sehingga mendapatkan karakteristik fisik dan kimia dan organoleptik yang terbaik.

Pada proses pembuatan pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram, Langkah awal yang dilakukan yaitu persiapan bahan baku berupa ikan bandeng dimatikan terlebih dahulu, dibersihkan dari kotoran, dipisahkan daging dari kulit dan tulang, kemudian daging dicuci ditimbang sebanyak 100 g. Daging ikan yang telah dicuci dihaluskan dengan menggunakan *food processor* bersamaan dengan air es sebanyak 50ml. Fungsi dari penambahan air es adalah agar tekstur daging tetap kompak dan tidak mengalami denaturasi protein karena terkena proses panas. Daging yang telah halus, kemudian ditambahkan dengan bumbu-bumbu yang telah dipersiapkan sebelumnya berupa garam 2 g, gula 2 g, dan bawang putih 2 g. Setelah itu dihaluskan kembali sampai daging dan bumbu tercampur secara merata. Lalu ditambahkan tepung tapioka dan tepung jamur tiram sesuai dengan konsentrasi

yang telah ditentukan dan digiling kembali hingga adonan dapat tercampur merata. Fungsi dari tepung tapioka adalah sebagai bahan pengikat. Dilakukan pencampuran kembali menggunakan *food processor* hingga adonan benar-benar homogen. Setelah itu adonan dituang ke dalam baskom dan dibentuk menjadi silinder dengan diameter 2-3 cm dan panjangnya 6 cm, adonan yang sudah dibentuk kemudian dikukus selama 30menit, diangkat ditiriskan dan didinginkan dalam suhu ruang, kemudian dilakukan penggorengan dengan metode *deep frying* dengan suhu 180°C dengan api kecil selama 15 menit lalu pempek diangkat dan ditiriskan. Selanjutnya pempek diuji sesuai dengan parameter uji yang akan dilakukan. Untuk formulasi pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram pada saat penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 6. Dan untuk diagram alir proses pembuatan pempek ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 5.

**Tabel 6. Formulasi Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram pada Penelitian Utama**

Bahan	Formulasi A	Formulasi B	Formulasi C	Formulasi D	Formulasi E
<b>Daging ikan bandeng</b>	100 g				
<b>Tepung tapioka</b>	100 g				
<b>Tepung jamur tiram</b>	0%	7,5%	10%	12,5%	15%
<b>Garam</b>	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
<b>Gula</b>	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
<b>Bawang putih</b>	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
<b>Air es</b>	50 ml				

Keterangan:

Penggunaan pempek penambahan tepung jamur tiram

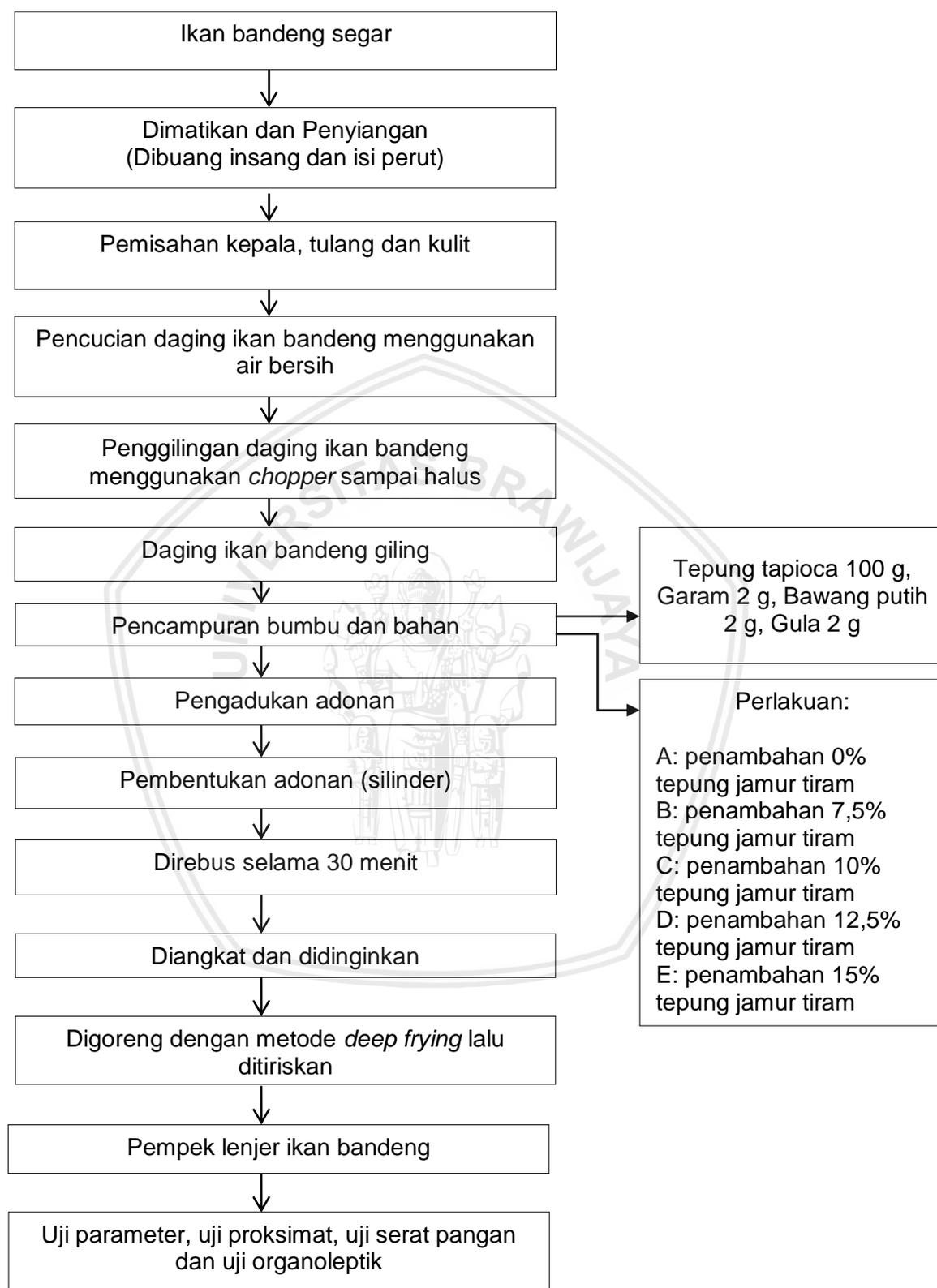
A : penambahan tepung jamur tiram 0% dari total bahan baku.

B : penambahan tepung jamur tiram 7,5% dari total bahan baku.

C : penambahan tepung jamur tiram 10% dari total bahan baku.

D : penambahan tepung jamur tiram 12,5% dari total bahan baku.

E : penambahan tepung jamur tiram 115% dari total bahan baku.



**Gambar 5. Prosedur Pembuatan Pempek Ikan Bandeng (Modifikasi Talib, 2015) Penelitian Utama**

### 3.4 Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis fisik, kimia dan organoleptik. Analisis fisik meliputi kekenyalan. Kemudian untuk analisis kimia meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan kadar serat pangan. Sedangkan analisis organoleptik meliputi rasa, aroma, penampakan dan tekstur menggunakan uji hedonik.

#### 3.4.1 Kadar Air (Hafiludin,2011)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Cawan yang akan digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram (B1) dalam cawan tersebut lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C sampai tercapai berat tetap (8-12 jam). Sampel didinginkan dalam desikator selama (30 menit) lalu ditimbang (B2). Perhitungan kadar air dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B1 - B2}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

#### 3.4.2 Kadar Abu(Hafiludin,2011)

Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering (*dryashing*). Dimana prinsip analisis kadar abu dengan metode pengabuan kering ini adalah mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (sekitar 550 °C), kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Pertama-tama cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu dalam oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu

ditimbang (B1). Lalu, sampel sebanyak 5 g dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar diatas bunsen atau kompor listrik sampai tidak berasap. Langkah selanjutnya yaitu sampel dan cawan dimasukkan dalam tanur pengabuan, kemudian dibakar pada suhu 400 °C sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampel beratnya tetap. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550 °C selama 12-24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B2). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{B2 - B1}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

#### 3.4.3 Kadar Protein (Anggraini dan Yunianta, 2015 dengan modifikasi)

Protein merupakan suatu molekul yang mengandung nitrogen, yang mana memiliki fungsi penting dalam tubuh manusia, salah satunya yaitu untuk penggantian sel jaringan yang rusak. Oleh sebab itu, diperlukan cara untuk menentukan kadar protein dalam suatu bahan pangan guna untuk memenuhi kebutuhan protein dalam tubuh. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan kadar protein yaitu metode biuret.

Prosedur analisis protein menggunakan metode biuret diawali dengan pembuatan kurva standar BSA (*Bovine Serum Albumin*). Proses pembuatan kurva standar BSA yaitu dengan memasukkan masing-masing 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 ml larutan protein standar BSA kedalam tabung dengan konsentrasi 5mg/ml. Kemudian ditambahkan aquades hingga volume total 4ml dan ditambahkan 6ml pereaksi biuret kemudian dikocok hingga tercampur dan didiamkan selama 30 menit. Setelah itu masing-masing tabung diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540nm. Dan didapatkan persamaan linear untuk pembuatan kurva standar BSA.

Setelah prosedur pembuatan kurva BSA, langkah selanjutnya yaitu pengujian kadar protein pada sampel. Langkah awal yaitu sampel dihaluskan sebanyak 2 g dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml. setelah itu ditambahkan aquades sampai tanda batas. kemudian dicampurkan dan diambil 2 ml sampel cair dimasukkan dalam tabung sentrifuse. Lalu ditambahkan TCA 10% sebanyak 1 ml dan di sentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit dan dibuang supernatannya. Pada residunya, ditambahkan dietil eter sebanyak 2 ml dan disentrifuse kembali dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Kemudian supernatant dibuang kembali dan residunya dibiarkan hingga kering. Setelah kering, ditambahkan 10 ml aquades pada residu sampel dan dicampurkan. Lalu diambil 4ml dan ditambahkan dengan pereaksi biuret sebanyak 6 ml kemudian didiamkan selama 30 menit. Setelah itu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540nm.

#### **3.4.4 Kadar Lemak(Bhatty, 1985)**

Untuk menganalisis kadar lemak dalam suatu bahan terdapat beberapa metode yang dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu metode kering dan metode basah. Metode kering digunakan untuk menganalisis kadar lemak dalam suatu bahan padat, contoh metodenya yaitu goldfisch. Metode goldfisch merupakan suatu metode analisis kadar lemak, yang mana prinsip yang diterapkan adalah melarutkan lemak yang terdapat dalam bahan sehingga lemak akan terekstraksi dan terakumulasi dalam wadah pelarut, lalu dipisahkan dengan pelarutnya. Pelarut akan menguap sedangkan lemak tidak akan menguap sehingga akan tertinggal dalam wadah.

Prosedur analisis kadar lemak menggunakan metode goldfisch, langkah awal yang dilakukan adalah mempersiapkan sampel yang telah dikeringkan dalam oven. Setelah itu, sampel yang telah kering dan halus ditimbang sebanyak

2 g kemudian dibungkus menggunakan kertas saring dan diltali. Lalu sampel yang telah dibungkus dimasukkan dalam *thimble*. Langkah selanjutnya yaitu bahan dan *thimble* dipasang pada tabung sampel yang terdapat pada bagian bawah kondensor goldfish. Kemudian pelarut berupa petroleum eter dimasukkan dalam gelas piala sebanyak 40-75 ml dan dipasang pada kondensor goldfish. Proses ekstraksi berlangsung selama 3-4 jam. Setelah itu hasil ekstraksi dipanaskan pada oven selama 30 menit untuk menghilangkan pelarut yang tersisa. Kemudian didinginkan pada desikator selama 15 menit dan dihitung kadar lemak menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{kadar lemak} = \frac{\text{berat lemak dalam bahan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

#### 3.4.5 Kadar Karbohidrat (Rina Yenria, 2015)

Karbohidrat merupakan komponen utama bahan pangan yang memiliki sifat fungsional yang penting dalam proses pengolahan bahan pangan. Yang termasuk didalamnya adalah pertama monosakarida yang merupakan polihidroksi aldehid atau keton, banyak terdapat di alam adalah yang berantai karbon 5 dan 6 dimana berturut-turut disebut pentosa dan heksosa, kedua oligosakarida dimana terdiri dari 2 – 8 unit monosakarida dan yang ketiga yaitu polisakarida dimana terdiri dari >8 unit monosakarida, dan merupakan komponen struktural tanaman (selulosa, lignin, dan lain-lain) maupun nutrisi (pati dan glikogen).

Karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi karbohidrat yang dapat dicerna (*digestible carbohydrate*) dan karbohidrat yang tidak dapat dicerna (*non-digestible carbohydrate*). Karbohidrat yang dapat dicerna adalah karbohidrat yang dapat dipecah oleh enzim  $\alpha$  amylase di dalam sistem pencernaan manusia dan menghasilkan energi. Karbohidrat yang termasuk ke dalam kelompok yang

dapat dicerna adalah monosakarida (seperti glukosa dan fruktosa), disakarida (seperti sukrosa, laktosa, maltosa), dan polisakarida (seperti pati dan dekstrin). Karbohidrat yang dapat dicerna tersebut di dalam tubuh akan dikonversi menjadi monosakarida yang akan diserap oleh tubuh dan menyediakan energi untuk proses metabolisme.

Karbohidrat yang tidak dapat dicerna sering dikelompokkan sebagai serat makanan atau *dietary fiber*. Karbohidrat ini tidak dapat dipecah oleh enzim  $\alpha$  amylase yang ada di dalam tubuh manusia. Diantara karbohidrat yang termasuk ke dalam kelompok tidak dapat dicerna adalah selulosa, hemiselulosa dan substansi pektat. Selulosa, dan hemiselulosa termasuk serat yang tidak dapat larut, sedangkan pektin dan gum termasuk serat yang dapat larut. Diantara metode analisis karbohidrat yang banyak digunakan adalah penentuan total karbohidrat dengan metode *by different* dan kadar gula dengan metode refraktometri, polarimetri, kalorimetri, volumetric, metode enzim, dan HPLC. Analisis karbohidrat dengan metode *by different* dalam analisis proksimat dihitung berdasarkan:

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein}).$$

Di dalam tabel komposisi bahan pangan, kandungan karbohidrat biasanya diberikan sebagai karbohidrat total *by different*, artinya kandungan tersebut diperoleh dari hasil pengurangan angka 100 dengan persentase komponen lain (air, abu, lemak dan protein). Bila hasil pengurangan ini dikurangi dengan persentase serat maka akan diperoleh kadar karbohidrat yang dapat dicerna.

#### 3.4.6 Pengujian Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hedonik yang dilakukan terhadap 25 orang panelis. Uji hedonik merupakan salah satu

metode uji organoleptik yang dilakukan berdasarkan penilaian kesukaan seseorang terhadap sesuatu. Hasil uji organoleptik ini bersifat subjektif, karena dipengaruhi oleh sifat dari setiap orang yang berbeda-beda. Panelis diminta menilai berdasarkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Tingkat-tingkat kesukaan tersebut disebut sebagai skala hedonik. Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaknya (Lestari dan Susilawati, 2015).

Uji rating hedonik atau uji penerimaan konsumen dilakukan untuk mengungkapkan tanggapan panelis terhadap parameter rasa, aroma, tekstur, warna dan penerimaan keseluruhan (*overall*) produk yang terpilih. Skala hedonik yang digunakan adalah 1-5 yaitu 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=netral, 4=suka, dan 5=sangat suka. Uji ini dilakukan pada produk akhir untuk melihat tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan (Rd Rina *et al*, 2011)

#### **3.4.7 Pengujian Serat Pangan (AOAC dan ASP *et al*, 1992)**

Metode analisis pengujian serat pangan menurut AOAC Official Methods dan Asp *et al*. (1992) dibagi menjadi dua yaitu enzimatik gravimetri dan enzimatik kimia. Namun dalam penelitian ini memilih menggunakan metode enzimatik gravimetri. Karena enzimatik gravimetri lebih ekonomis dibandingkan dengan metode enzimatik kimia.

Langkah pertama yaitu dengan menimbang 1 g sampel bebas lemak dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 ml 0,1 M buffer Naphosphat pH 6 dan diaduk. Setelah itu, ditambah 0,1 ml enzim *termamy* dan diinkubasi dalam pemanas air dengan suhu 100°C selama 15 menit. Lalu labu sampel diangkat dan didinginkan. Kemudian ditambahkan 20 ml air destilata dan pH diatur menjadi 1,5 dengan menambahkan HCl 4 M. Selanjutnya ditambahkan

100 mg pepsin dan pH dikondisikan hingga 1,5 dan diinkubasikan kembali pada suhu 40°C. Setelah diagitasi selama 60 menit, sampel ditambah 20 ml air destilata dan pH diatur menjadi 6,8. Setelah itu ditambahkan 100 mg pankreatin, ditutup dan diinkubasi pada suhu 40°C selama 60 menit sambil diagitasi. Dan pada tahap terakhir pH diatur dengan HCl hingga 4,5 serta sampel dicuci dua kali dengan 10 ml etanol 95% dan dua kali dengan 10 ml aseton. Setelah itu 100ml etanol 95% hangat dan diendapkan selama 1 jam. Kemudian endapan disaring dengan *crucible* kering dan dicuci dengan dua kali 10 ml etanol 78% dan dua kali 10 ml aseton. Lalu dikeringkan hingga berat konstan, setelah itu ditimbang sebagai (D). Selanjutnya diabukan dan ditimbang sebagai (I).

#### 3.4.8 Uji Kekenyalan

Pengukuran uji kekenyalan menurut Anggara, (2016) menggunakan alat *texture analyzer* merek *Brookfield* dengan jenis probe TA 44 *stainless steel*, Cara kerjanya adalah sebagai berikut. Sampel diletakan di bawah probe berbentuk silinder, lalu ditekan tombol start. Probe berbentuk silinder akan menekan bagian tengah sampel dan akan ada angka yang tertera pada *texture analyzer*. Angka pada *texture analyzer* merupakan hasil pengukuran terhadap sampel yang dinyatakan dalam satuan gram force (gf).

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Analisis Data Pengujian Fisik dan kimia

Data hasil penelitian berupa uji kadar protein, uji kadar air, uji kadar abu, uji kadar lemak, uji karbohidrat, uji aktivitas air ( $a_w$ ), uji pH, uji serat pangan dan uji tekstur dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang dilakukan, dengan uji F pada taraf 5% dan jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji Tukey pada taraf 5% menggunakan aplikasi spss 20.

### 3.5.2 Analisis Data Pengujian Organoleptik

Data hasil penelitian uji organoleptik meliputi parameter rasa, warna, tekstur dan aroma dianalisis menggunakan Kruskal-Wallis dengan taraf 5% untuk mengetahui posisi ranking dari setiap perlakuan mulai dari yang tertinggi hingga yang terendah menggunakan aplikasi spss 20.

### 3.5.3 Penentuan Perlakuan Terbaik (De Garmo *et al.* 1984)

Uji pembobotan dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik. Uji pembobotan ini menggunakan teknik additive weighting dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Masing-masing parameter diberikan bobot variabel dengan angka 0- 1. Besar bobot ditentukan berdasar tingkat kepentingan parameter.
2. Bobot normal tiap parameter ditentukan dengan cara membagi bobot variabel dengan bobot total ( $B.Normal = B.Variabel/B.Total$ )
3. Menghitung nilai efektifitas dengan rumus:

$$N \text{ Efektifitas} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terburuk}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terburuk}}$$

4. Nilai hasil masing-masing parameter ditentukan dari hasil perkalian antara efektifitas dan bobot normal.

$$N.Hasil = N.Efektifitas \times \text{Bobot Normal}$$

5. Nilai total semua kombinasi perlakuan dihitung dengan menjumlahkan semua nilai hasil masing-masing parameter.
6. Nilai total terbesar menunjukkan hasil perlakuan terbaik

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh Penambahan tepung jamur tiram dan konsentrasi tepung jamur tiram terbaik yang diaplikasikan pada produk pempek ikan bandeng, berdasarkan analisis fisik dan kimia yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, serat pangan, dan kekenyalan. Sedangkan pada analisis organoleptik yaitu berdasarkan uji hedonik meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur. Sebelum dilakukan penelitian pembuatan produk, dilakukan analisis kimia pada tepung jamur tiram yang digunakan sebagai bahan tambahan pada produk pempek ikan bandeng. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia dari bahan tambahan sehingga dapat diketahui peningkatan kualitas produk dan perbedaannya dari produk yang tanpa penambahan tepung jamur tiram dengan produk yang telah di Penambahan tepung jamur tiram.

#### 4.1.1 Rendemen Tepung Jamur Tiram

Rendemen merupakan hasil perbandingan antara berat hasil tepung jamur tiram dengan berat awal jamur tiram yang digunakan. Perhitungan rendemen ini bertujuan untuk mengetahui persentase berat tepung jamur tiram yang dihasilkan.

Proses awal pembuatan tepung jamur tiram yaitu jamur tiram ditimbang sebanyak 1000 g dan dioven dengan suhu 60°C dan lama waktu 4 jam hingga kering. Setelah kering, jamur tiram tersebut dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh sehingga didapatkan hasil berat akhir tepung jamur tiram seperti pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Rendemen Tepung Jamur Tiram**

ulangan	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Rendemen (%)
1.	1000	65,5	6,55
2.	1000	64,7	6,47
3.	1000	68,4	6,84
4.	1000	67,8	6,78
Rata-rata		266,4	6,66

Dari hasil perhitungan rendemen menggunakan rumus yang telah ditetapkan, maka rata-rata rendemen tepung jamur tiram yang dihasilkan sebesar 6,66%. Penyusutan rendemen pada tepung jamur tiram yang cukup tinggi dapat diartikan bahwa kandungan air yang terdapat pada jamur tiram tinggi. Oleh karena itu pada saat proses pengeringan, kandungan air pada jamur tiram akan banyak teruapkan. Menurut Martunis (2012), perbedaan tinggi rendahnya rendemen suatu bahan pangan sangat dipengaruhi oleh kandungan air pada bahan pangan itu sendiri. Untuk perhitungan rendemen tepung jamur tiram dapat dilihat pada Lampiran 8.

#### 4.1.2 Karakteristik Tepung Jamur Tiram

Tepung jamur tiram digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk pangan karena memiliki banyak manfaat yang dapat memperbaiki kandungan gizi dari suatu produk terutama dapat menambah kandungan serat pangan dengan kadar lemak rendah serta kandungan protein yang tinggi. Analisis tepung jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 8. Dan gambar tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 6

**Gambar 6. Tepung Jamur Tiram**

**Tabel 8. Analisis Tepung Jamur Tiram**

No	Parameter Kimia	Jumlah (%)	
		Hasil (*)	Pembandingan (**)
1.	Air	9,03	10,14
2.	Protein	16,79	16,43
3.	Lemak	1,00	3,03
4.	Abu	6,47	7,60
5.	Karbohidrat	66,71	62,80
6.	Serat Pangan	7,64	7,4

Sumber:

(\*) : Hasil penelitian yang di uji di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya (2018)

(\*\*) : Crisan and Sand (1978).

Dari hasil proksimat tepung jamur tiram tersebut didapatkan bahwa kandungan gizi tepung jamur tiram cukup baik. Kadar air pada penelitian ini didapatkan sebesar 9,03% yang mana lebih rendah dibandingkan dengan kadar air tepung jamur tiram pada penelitian Agustin dan Simon(2013) sebesar 10,14%. Proses pembuatan tepung jamur tiram pada penelitian ini terutama pada proses pengeringannya sudah cukup sempurna, karena air bebas yang terkandung pada jamur tiram banyak yang menguap akibat suhu pengeringan. Sehingga menghasilkan kadar air tepung jamur tiram menjadi rendah. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwani (2010), diketahui bahwa pada pengolahan dengan suhu tinggi akan menyebabkan penguapan air pada bahan pangan. Semakin tinggi kadar air bebas suatu bahan pangan maka laju penguapan yang terjadi akan semakin besar. Menurut Winarno (2008), bahwa produk pangan dengan kadar air kurang dari 14% cukup aman untuk mencegah pertumbuhan kapang, sedangkan kadar air maksimum produk kering seperti tepung dan pati adalah 10%. Menurut Winarno (2008), kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu pangan. Kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme seperti bakteri, kapang, dan khamir.

Kemudian untuk kadar protein pada tepung jamur tiram ini didapatkan lebih banyak sebesar 16,79% dibandingkan dengan kadar protein pada jamur

segar menurut Wisyastuti (2013) yaitu sebesar 2,32%, dan juga pada tepung jamur tiram menurut penelitian Agustin dan Simon(2013) sebesar 16,43%. Meningkatnya kadar protein pada jamur tiram disebabkan karena penguapan air dari dalam bahan semakin besar, maka kadar protein semakin meningkat. Menurut Sani (2001), bahwa dengan mengurangi kadar air, bahan pangan yang mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak, dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, tetapi umumnya kandungan vitamin pada bahan tersebut akan berkurang.

Kadar lemak tepung jamur tiram pada penelitian ini lebih rendah yaitu sebesar 1,00% jika dibandingkan dengan kadar lemak tepung jamur tiram pada penelitian Agustin dan Simon(2013) sebesar 3,03%. Kandungan lemak tersebut dapat mempengaruhi tekstur, aroma, dan rasa pada produk pangan. Selain itu lemak juga memberikan rasa gurih terhadap suatu produk pangan. Lemak berhubungan dengan mutu, dimana lemak dapat menurunkan nilai gizi serta dapat menyebabkan rasa dan aroma pada produk pangan.

Kadar abu pada tepung jamur tiram sebesar 6,47%, dimana lebih rendah dibandingkan kadar abu pada penelitian Agustin dan Simon (2013) sebesar 7,60%. Nilai kadar abu dipengaruhi dari kadar mineral, komponen mineral pada jamur tiram terdiri dari K, P, Na, Ca, Mg, Zn, Fe, dan Pb. Faktor yang berpengaruh terhadap kadar abu tepung jamur tiram putih hanya suhu pengeringan. Seperti yang dikemukakan oleh Darmajana (2007), bahwa dengan bertambahnya suhu pengeringan maka kadar abu akan cenderung meningkat, begitu juga sebaliknya dengan suhu pengeringan rendah maka kadar abu menurun. Menurut Lisa *et al.*, (2015), kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan.

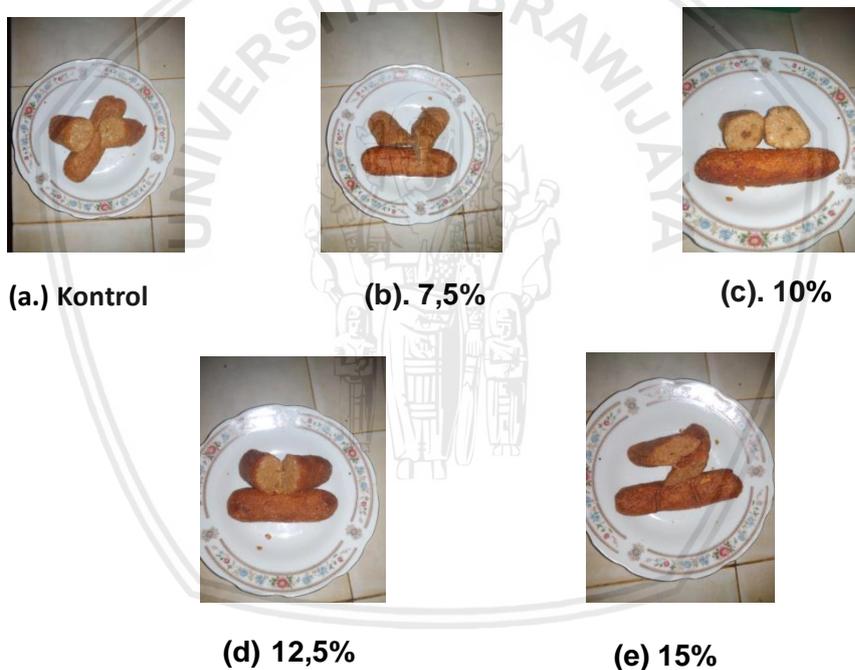
Kadar karbohidrat pada penelitian ini sebesar 66,71% dimana lebih tinggi dibandingkan kadar karbohidrat pada penelitian Agustin dan Simon(2013)

sebesar 62,80%. Menurut Ardiansyah *et al.*, (2014), karbohidrat merupakan sumberkalori utama bagi manusia. Karbohidrat juga berperan dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, dan tekstur. Selain itu di dalam tubuh karbohidrat berguna untuk mencegah pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral dan membantu matabolisme lemak dan protein.

Kadar serat pangan pada penelitian ini sebesar 7,64% jika dibandingkan dengan serat pangan pada penelitian Crisan dan Sand (1978) sebesar 7,4%. Menurut Santoso (2011), serat pangan dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber*, merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar. Sedangkan serat kasar merupakan bagian dari pangan yang tidak dapat terhidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar yaitu asam sulfat ( $H_2SO_4$  1,25%) dan natrium hidroksida (NaOH 1,25%). Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi yang terkontrol. Pengukuran serat kasar dapat dilakukan dengan menghilangkan semua bahan yang larut dalam asam dengan pendidihan dalam asam sulfat (Hunter, 2002). Menurut Allenty *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa suatu produk dapat di klaim sebagai sumber serat pangan jika mengandung lebih, atau sama dengan 3 g per 100 g produk pangan. Seperti yang dikemukakan Kusharto (2006), bahwa kebutuhan konsumsi setiap orang rata-rata 20 g sampai 45 g per hari, oleh sebab itu konsumsi serat yang tinggi sangat diharapkan mengingat banyak manfaat yang menguntungkan bagi kesehatan tubuh.

## 4.2 Karakterisasi Fisik dan Kimia Pempek Ikan Bandeng

Karakteristik fisik dan kimia dalam suatu bahan pangan sangat penting karena untuk mengetahui kandungan yang ada dalam produk, sehingga bermanfaat bagi yang mengkonsumsinya. Berdasarkan analisis fisik dan kimia dalam penelitian pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, serat pangan, dan kekenyalan. Pempek ikan bandeng dengan berbagai konsentrasi tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 7.

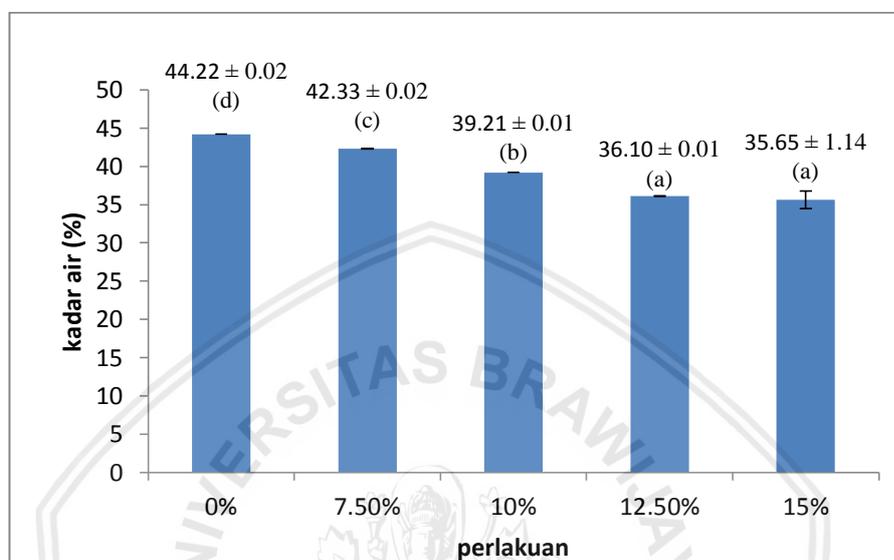


**Gambar 7. Pempek Dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

### 4.2.1 Hasil Analisis Kadar Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan tekstur serta cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan makanan

kering sekalipun seperti tepung kering dan biji-bijian terkandung air dalam jumlah tertentu (Winarno, 2008). Hasil analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar air pempek ikan bandeng grafik kadar air pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8. Grafik Kadar Air Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

Berdasarkan Gambar 8, hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan Penambahan tepung jamur tiram berpengaruh nyata terhadap kadar air pempek ikan bandeng ( $P < 0,05$ ). Kadar air pada sampel pempek ikan bandeng antara 35,655% - 44,22%, hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel pempek ikan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan SNI (2013), bahwa untuk produk pempek ikan bandeng nilai kadar air maksimal sebesar 65%.

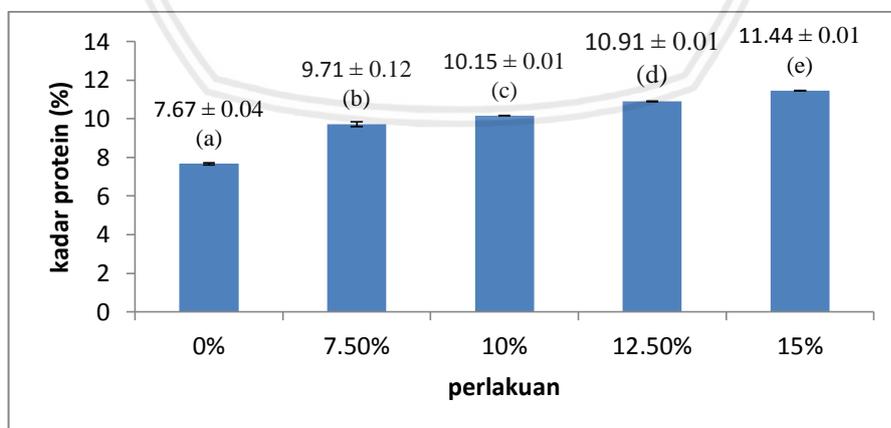
Nilai kadar air cenderung menurun seiring bertambahnya konsentrasi tepung jamur tiram, hal ini dikarenakan kandungan bahan kering pada tepung jamur tiram cukup tinggi. Berdasarkan penelitian Suarti *et al.*, (2016), menunjukkan bahwa adanya perubahan sifat tepung yang terjadi saat proses pengolahan yang menyebabkan berkurangnya daerah yang mudah dimasuki air. Pada proses pengolahan terjadi denaturasi protein yang mengakibatkan

pemutusan ikatan hidrogen rantai linier yang menyebabkan perubahan sifat serta berkurangnya daerah amorf yang mudah dimasuki oleh air.

Menurut Muchtadi et al.,(1993) kadar air pempek tergantung jumlah tepung yang digunakan, karena granula pati dapat membengkak luar biasa jika tergelatinisasi dengan menyerap air. Karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap airnya sangat besar.

#### 4.2.2 Hasil Analisis Kadar Protein

Protein merupakan kelompok makronutrisi berupa senyawa asam amino yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pendorong metabolisme dalam tubuh. Zat ini tidak dapat dihasilkan sendiri oleh manusia kecuali lewat makanan yang mengandung protein. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari enzim yaitu biokatalisator berbagai macam reaksi metabolisme yang terdapat pada dalam tubuh (Rosaini, 2015). Hasil analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar protein pempek ikan bandeng grafik kadar protein pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9. Grafik Kadar Protein Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

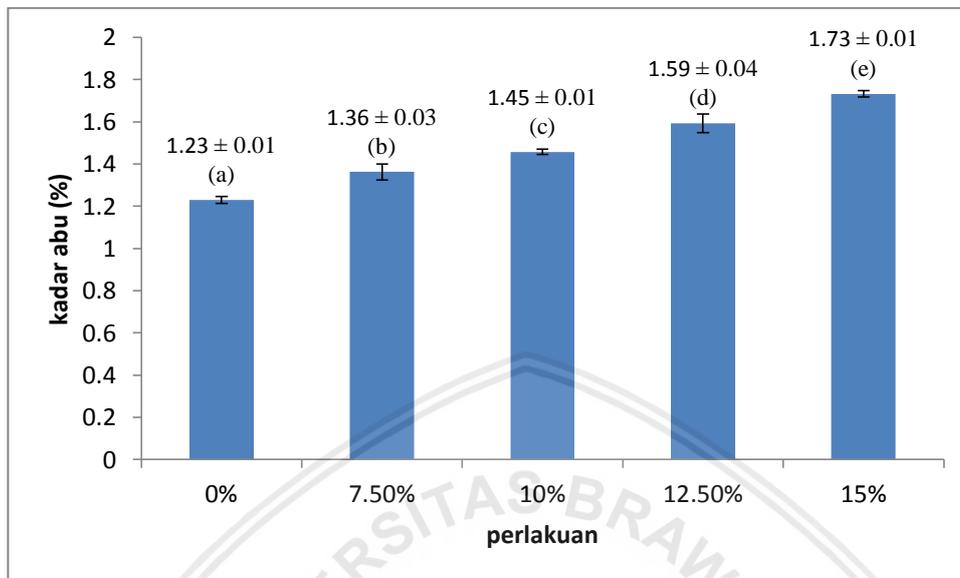
Berdasarkan Gambar 9, hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan Penambahan tepung jamur tiram berpengaruh nyata terhadap kadar protein pempek ikan bandeng ( $P < 0,05$ ). Kadar protein pada sampel pempek ikan bandeng antara 7,67% - 11,44% hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel pempek ikan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan SNI (2013), untuk produk pempek ikan nilai kadar protein minimal sebesar 7,0%.

Nilai kadar protein pempek ikan bandeng cenderung meningkat seiring dengan konsentrasi Penambahan tepung jamur tiram. Hal tersebut dikarenakan kadar protein yang terkandung dalam tepung jamur tiram cukup tinggi yaitu sebesar 16,79% dan juga kadar protein tepung tapioka yaitu sebesar 0,5-0,7% oleh Grace (1977). Menurut Hanifa *et al.*, (2013), kadar protein tepung yang digunakan dalam adonan dapat mempengaruhi kadar protein produk akhir. Seperti yang dikemukakan juga oleh Yuarni (2015), kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein didalam bahan mengalami peningkatan. Penggunaan panas dalam pengolahan bahan pangan dapat menurunkan persentase kadar air yang mengakibatkan persentase kadar protein meningkat.

#### **4.2.3 Hasil Analisis Kadar Abu**

Bahan makanan selain mengandung bahan organik dan air juga mengandung mineral dan bahan-bahan anorganik. Abu merupakan bahan anorganik yang tidak terbakar pada proses pembakaran. Abu dapat diartikan sebagai elemen mineral bahan. Fungsi mineral bagi tubuh manusia adalah sebagai zat pengatur dan pembangun (Winarno 2008). Kadar abu menyatakan persentase kandungan mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan. Kadar abu suatu bahan pangan juga dapat mencerminkan kualitas suatu bahan pangan terkait dengan keberadaan cemaran logam tertentu. Hasil analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar abu pempek ikan bandeng

grafik kadar abu pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 10.



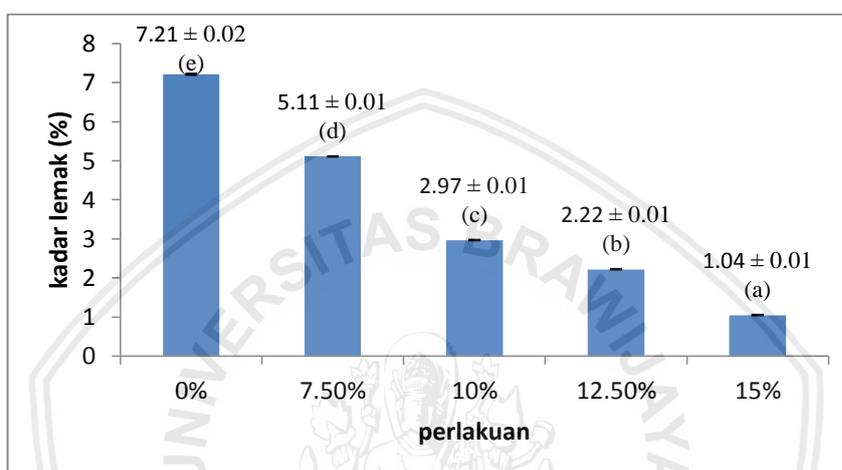
**Gambar 10. Grafik Kadar Abu Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

Berdasarkan Gambar 10, hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung jamur tiram berpengaruh nyata terhadap kadar abu pempek ikan bandeng ( $P < 0,05$ ). Kadar abu pada sampel pempek ikan bandeng antara 1,23% - 1,73% hal tersebut dapat diartikan bahwa semua sampel pempek ikan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan SNI (2013), bahwa untuk produk pempek ikan nilai kadar abu maksimal sebesar 2%.

Nilai kadar abu pada sampel pempek ikan bandeng cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi Penambahan tepung jamur tiram. Menurut Lisa (2015), diketahui bahwa faktor yang berpengaruh terhadap kadar abu tepung jamur tiram putih hanya suhu pengeringan. Seperti yang dikemukakan oleh Darmajana (2007), bahwa dengan bertambahnya suhu pengeringan maka kadar abu akan cenderung meningkat. Sehingga meningkatnya kadar abu pada tepung jamur tiram berpengaruh dengan meningkatnya kadar abu pada pempek ikan bandeng.

#### 4.2.4 Hasil Analisis Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu komponen gizi yang menentukan kualitas suatu bahan pangan, terutama cita rasa. Hasil analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar lemak pempek ikan bandeng dapat dilihat pada Lampiran dan grafik kadar lemak pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11. Grafik Kadar Lemak Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

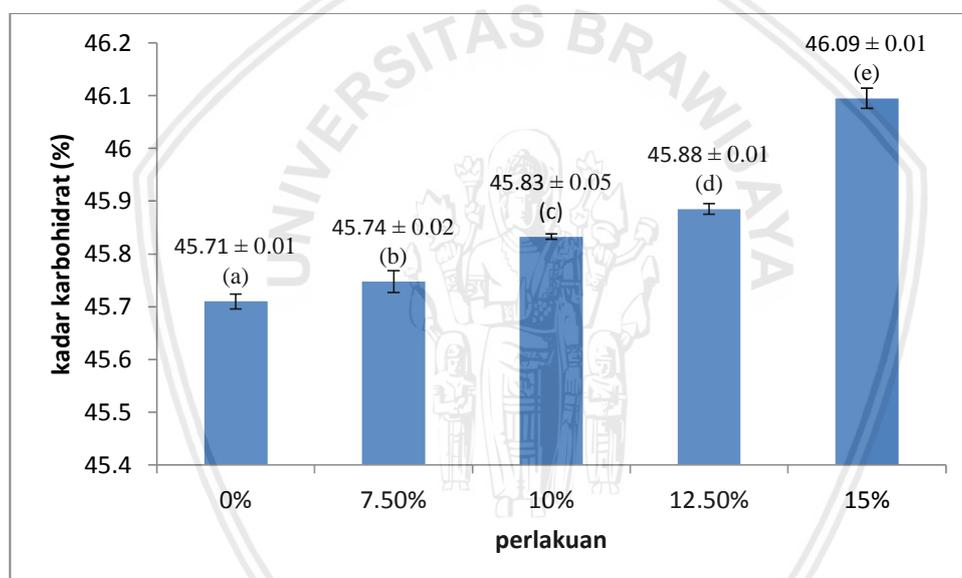
Berdasarkan Gambar 11, hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan Penambahan tepung jamur tiram berpengaruh nyata terhadap kadar lemak pempek ikan bandeng ( $P < 0,05$ ). Kadar lemak pada sampel pempek ikan bandeng antara 1,04% - 7,21%, Menurut Kementerian Kesehatan RI (2013) menyatakan bahwa pembuatan pempek didapatkan hasil optimal kadar lemak 3,8 g.

Nilai kadar lemak pada sampel pempek ikan bandeng cenderung menurun seiring bertambahnya konsentrasi tepung jamur tiram, Menurut Agustin dan Simon (2013), kadar lemak tepung jamur tiram yaitu 3,03% . Rendahnya kandungan lemak jamur tiram akan menurunkan kandungan lemak pempek ikan bandeng (Utomo *et al.*, 2014). (Muchtadi, 1990), sehingga semakin tinggi

persentase jamur yang dicampurkan ke dalam adonan maka kadar lemak pempek akan menurun.

#### 4.2.5 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

Kandungan karbohidrat dihitung secara *by difference*, yaitu kandungan karbohidrat total yang diperoleh dari hasil pengurangan angka 100% dengan persentase komponen lain (kadar air, abu, lemak, dan protein). Hasil analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey kadar karbohidrat pempek ikan bandeng grafik kadar karbohidrat pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 12.



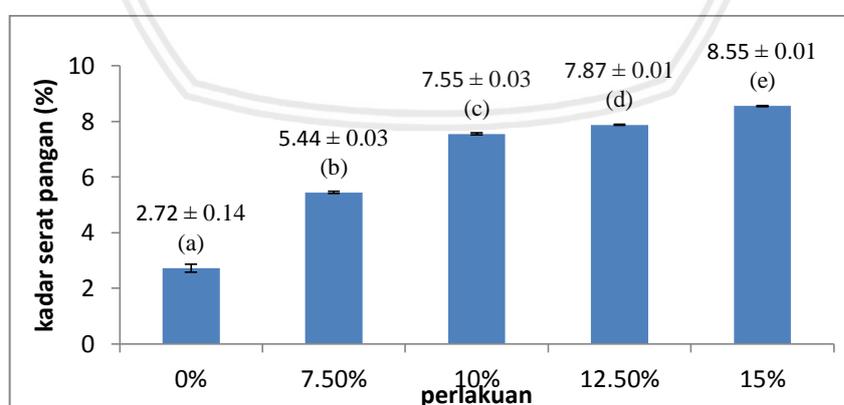
**Gambar 12. Grafik Kadar Karbohidrat Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

Berdasarkan Gambar 12, hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan Penambahan tepung jamur tiram berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat pempek ikan bandeng ( $P < 0,05$ ). Kadar karbohidrat pada sampel pempek ikan bandeng antara 45,71%-46,09%. Hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat pada jamur tiram dengan kondisi kering lumayan tinggi. Sesuai dengan pernyataan yaitu jika dihitung berat kering jamur tiram mengandung 56,6% karbohidrat (Suarti *et al.*, 2016). Kusumawati (2014),

komponen karbohidrat dapat terjadi perubahan yang disebabkan adanya hidrolisa pati dari kegiatan enzim amilase, sedangkan menurut Fardiaz (1992), karbohidrat dalam bahan pangan umumnya menunjukkan beberapa perubahan selama proses *blanching*. Sehingga semakin tinggi kandungan karbohidrat dalam tepung jamur tiram makan akan semakin meningkat kandungan karbohidrat pada pempek ikan.

#### 4.2.6 Hasil Analisis Serat Pangan

Produk pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram mengandung serat pangan didalamnya. Serat pangan larut merupakan serat yang dapat larut dalam air seperti pektin dan karagenan. Sedangkan serat pangan yang tidak larut air terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin dan kitosan (Qi *et al.*,2011). Serat pangan merupakan salah satu parameter yang diujikan untuk mengetahui seberapa banyak kandungan serat pangan yang dihasilkan pada produk pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram. Hasil analisis keragaman (ANOVA) dan hasil uji lanjut Tukey serat pangan pempek ikan bandeng grafik serat pangan pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13. Grafik Serat Pangan Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

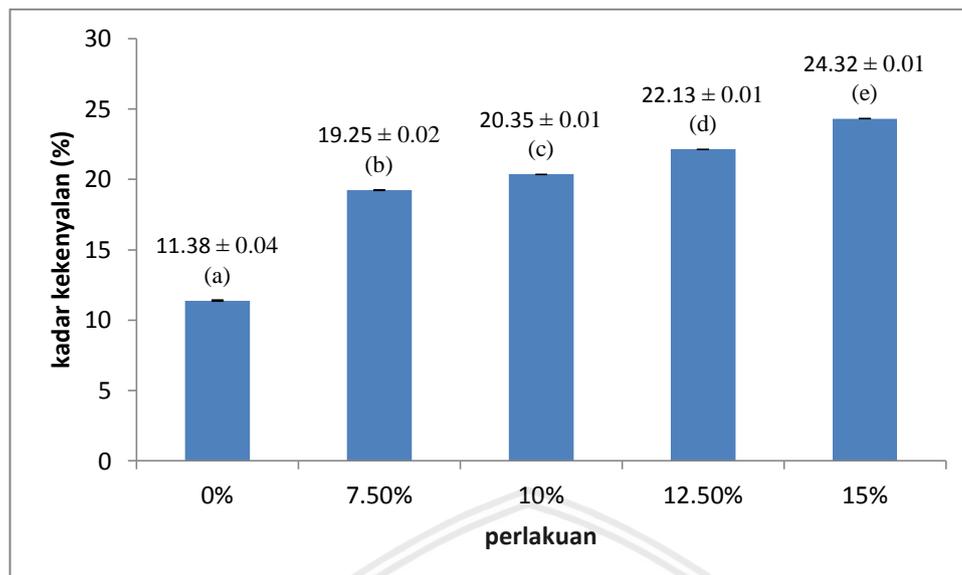
Berdasarkan Gambar 13, hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan Penambahan tepung jamur tiram berpengaruh

nyata terhadap serat pangan pempek ikan bandeng ( $P < 0,05$ ). Serat pangan pada sampel pempek ikan bandeng antara 2,72% – 8,55%, hal tersebut dapat diartikan bahwa sampel pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram putih dapat dikatan sebagai makanan diet tinggi serat (Tjokrokusumo *et al.*, 2015).

Serat pangan pempek ikan bandeng cenderung meningkat seiring dengan banyaknya konsentrasi Penambahan tepung jamur tiram, hal ini disebabkan karena kandungan serat pangan pada tepung jamur tiram cukup tinggi yaitu sebesar 7,64%. Hal ini memenuhi kriteria seperti yang dikemukakan Raskita (2015), bahwa kadar serat pangan yang tinggi berkisar 7,5-8,7 seperti yang dikandung oleh jamur tiram. Menurut Cheung (2013), jamur merupakan sumber serat pangan yang bermanfaat bagi kesehatan, terutama dalam pengaturan lipid darah dan kadar glukosa darah, meningkatkan sistem imun, serta sebagai anti kanker. Jamur merupakan salah satu sumber serat pangan karena adanya polisakarida non-pati. Menurut Synytsya *et al.* 2008, serat pangan dalam jamur termasuk jenis karbohidrat yang tidak dapat dicerna. Kandungan serat tidak larut air dalam jamur lebih tinggi dibandingkan serat larut. Menurut Raskita (2015), kebutuhan serat pangan para vegan rata-rata orang dewasa per hari adalah sebesar 25 g/hari.

#### **4.2.7 Hasil Analisis Kekenyalan**

Kekenyalan didefinisikan sebagai kemampuan produk pangan untuk kembali ke bentuk semula setelah diberi gaya. Kekenyalan pada pempek lenjer sangat dipengaruhi bahan pengikat yang digunakan untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat dan menarik air dalam adonan (Yuliana, 2013). Grafik kekenyalan pempek dapat dilihat pada Gambar 14.



**Gambar 14 Grafik Nilai Tingkat Kekenyalan Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

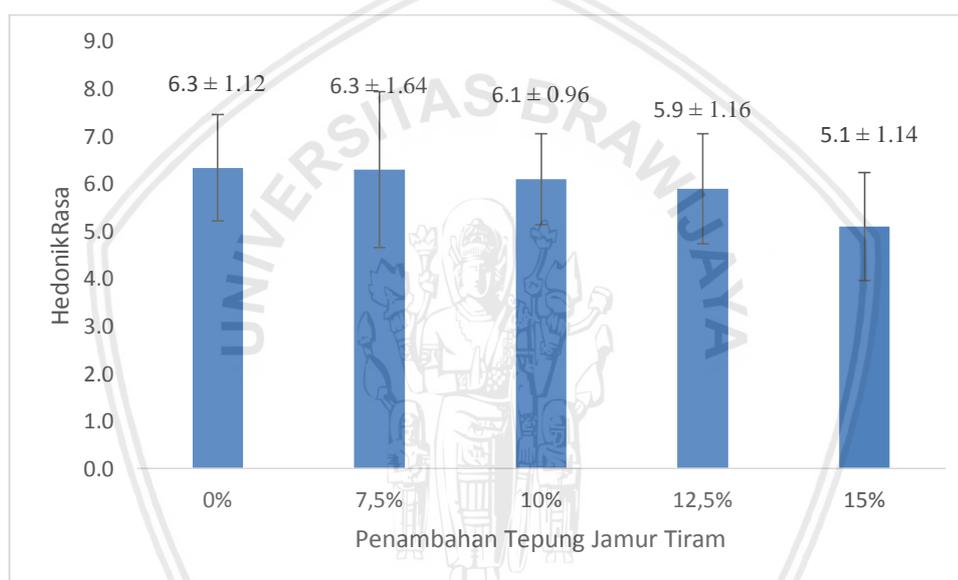
Berdasarkan Gambar 14, hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan Penambahan tepung jamur tiram berpengaruh nyata terhadap kekenyalan pempek ikan bandeng ( $P < 0,05$ ). Kekenyalan pada sampel pempek ikan bandeng antara 11,38% – 24,32%. Kekenyalan pempek meningkat karena dalam jamur tiram putih terkandung senyawa pektin (Heard, 1976). Pektin merupakan senyawa yang dapat membentuk endapan dalam air panas dan akan membentuk gel yang kenyal ketika didinginkan (Winarno, 2008). Sehingga senyawa pektin ini yang mempengaruhi meningkatnya kekenyalan pada pempek ikan bandeng.

#### 4.3 Karakterisasi Organoleptik Pempek Ikan Bandeng

Uji organoleptik pempek ikan bandeng dilakukan menggunakan uji hedonik yang meliputi 4 parameter yaitu rasa, warna, tekstur dan aroma terhadap 30 panelis. Uji hedonik yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk pempek ikan bandeng dapat diterima oleh panelis

### 4.3.1 Hedonik Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Meskipun parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Ada empat jenis rasa dasar yang dikenali oleh manusia yaitu asin, asam, manis dan pahit. Sedangkan rasa lainnya merupakan perpaduan dari rasa lain (Noviyanti *et al.*, 2016). Grafik hedonik rasa pempek ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 15.



**Gambar 15. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Rasa Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

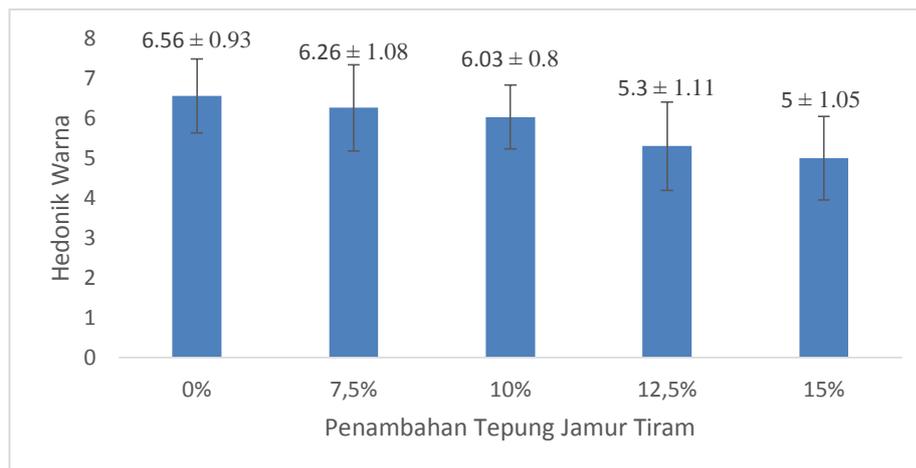
Berdasarkan Gambar 15, hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng berpengaruh nyata terhadap hedonik rasa pada taraf 5% ( $P < 0,05$ ). Artinya panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap parameter rasa pada pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram. Untuk perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng yang paling disukai oleh panelis adalah dengan Penambahan konsentrasi tepung jamur tiram sebesar 0% dan 7,5% yang mana kedua konsentrasi memiliki nilai

ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Walis yaitu sebesar 6,3. Nofitasari (2015), mengatakan rasa suatu bahan pangan berasal dari bahan-bahan itu sendiri dan apabila telah mendapat proses pengolahan maka rasanya dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan. Pada penelitian surono *et al.*, (2016), Rasa pada jamur yang timbul karena adanya asam glutamat. Rasa gurih dari asam glutamat dapat menaikkan nilai tingkat kesukaan panelis pada pempek ikan bandeng.

Menurut Cahyana *et al* (1999), protein yang terdapat dalam jamur tiram kaya akan asam glutamat yang dapat meningkatkan cita rasa masakan. Selain itu menurut Widyastuti *et al.*, (2011), asam amino glutamat yang terkandung pada jamur tiram putih juga dapat meningkatkan cita rasa pada produk. Asam glutamat alami dalam jamur memberi rasa lezat yang sama seperti pada daging bagi para vegetarian. Asam glutamat adalah asam amino yang ditemukan dalam semua makanan dengan protein. Kandungan asam glutamat pada jamur tiram adalah 0,94%*b/b* (Wardani, 2013).

#### **4.3.2 Hedonik Warna**

Warna berperan penting dalam produk makanan, sebagai penilaian pertama untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen menggunakan indra penglihatan. Mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Tetapi sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan menjadi parameter kualitas penilaian konsumen (Rahmi *et al.*, 2011). Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada hedonik warna pempek ikan bandeng dapat dilihat pada dan grafik hedonik warna pempek ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 16.

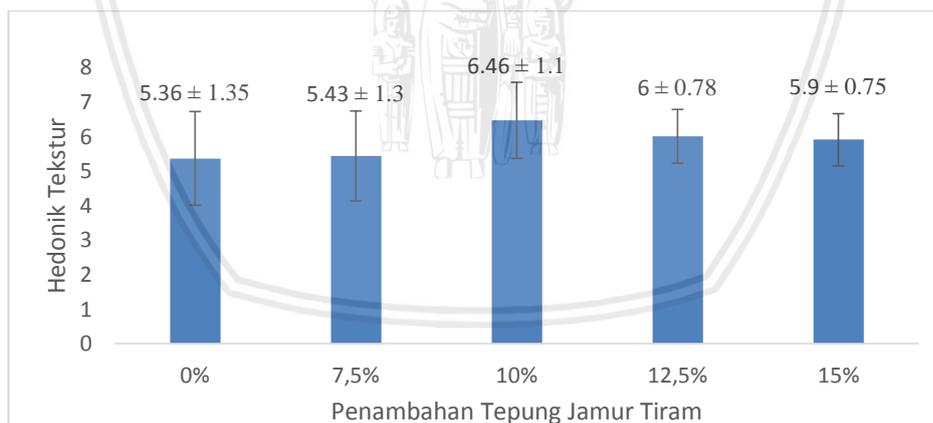


**Gambar 16. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Warna Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

Berdasarkan Gambar 16, hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik warna pada taraf 5% ( $P < 0,05$ ). Artinya panelis menilai bahwa ada perbedaan terhadap parameter warna pada pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram. Untuk perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng yang paling disukai oleh panelis adalah dengan Penambahan konsentrasi tepung jamur tiram sebesar 0% yang mana memiliki nilai ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Walis yaitu sebesar 6,65. Pengaruh suhu pemanasan pada saat pengukusan juga berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan, karena menyebabkan air menguap yang mengakibatkan tingkat kecerahan pada produk berkurang (Andarwulan *et al.*, 2011). Hal ini sesuai dengan pendapat Koeswara (2006), proses penggorengan dapat memberikan warna kuning terhadap produk yang digoreng, sehingga akan menyebabkan seluruh permukaan pangan menerima panas yang sama dan menghasilkan warna yang seragam pada bahan pangan.

### 4.3.3 Hedonik Tekstur

Tekstur berperan dalam penerimaan keseluruhan dan merupakan kriteria penting bagi konsumen untuk menyatakan mutu dari suatu produk pangan. Tekstur makanan sangat ditentukan oleh kandungan air, lemak, protein dan karbohidrat. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit dikuyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Noviyanti *et al.*, 2016). Tekstur merupakan parameter yang penting dari kualitas suatu bahan pangan yang acuannya adalah kekerasan dan kandungan air pada bahan. Tekstur olahan daging dipengaruhi oleh kemampuan protein otot dalam proses penggumpalan protein selama proses pemasakan. Penambahan air dalam adonan dapat menghasilkan tekstur yang kenyal dan padat asalkan diberikan sesuai dengan takaran (Hetharia *et al.*, 2013). Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada hedonik tekstur pempek ikan bandeng dapat dilihat pada grafik hedonik tekstur pempek ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 17.



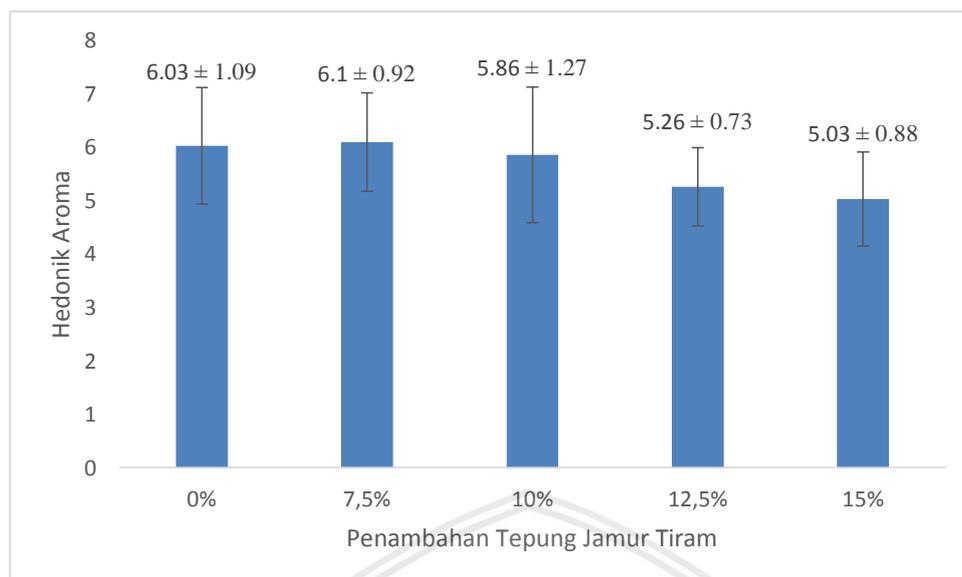
**Gambar 17. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Tekstur Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

Berdasarkan Gambar 17, hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng berpengaruh nyata terhadap hedonik tekstur pada taraf 5% ( $P < 0,05$ ). Artinya panelis menilai bahwa ada perbedaan parameter tekstur pada pempek ikan

bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram. Untuk perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng yang paling disukai oleh panelis adalah dengan Penambahan konsentrasi tepung jamur tiram sebesar 10% yang mana memiliki nilai ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Wallis yaitu sebesar 6,46. Menurut Purnomo (1995), banyak hal yang mempengaruhi tekstur pada bahan pangan, antara lain rasio kandungan protein, lemak suhu pengolahan, kandungan air dan aktifitas air. Sagiarto (2002), menyatakan bahwa Penambahan bahan padatan menyebabkan fraksi non air meningkat dan jarak antar partikel menurun (semakin padat) sehingga menyebabkan produk menjadi lebih berisi dan nilai teksturnya menjadi semakin rendah. Menurut Soeparno (1998), tekstur juga dipengaruhi oleh pemasakan termasuk penggorengan. Pada prinsipnya pemasakan dapat meningkatkan atau menurunkan keempukan daging.

#### **4.3.4 Hedonik Aroma**

Aroma makanan dapat menjadi indikator kelezatan suatu makanan. Aroma dihasilkan oleh senyawa-senyawa volatil yang terdapat pada bahan pangan. Aroma bisa timbul secara alami maupun karena proses pengolahan, seperti penyangraian, pemanggangan dan proses lainnya. Aroma juga bisa berkurang akibat proses pengolahan (Saragih, 2014). Hasil uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada hedonik aroma pempek ikan bandeng dapat dilihat pada dan grafik hedonik aroma pempek ikan bandeng dapat dilihat pada Gambar 18.



**Gambar 18. Grafik Nilai Rata-Rata Uji Hedonik Parameter Aroma Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram**

Berdasarkan Gambar 18, hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng memberikan pengaruh yang nyata terhadap hedonik aroma pada taraf 5% ( $P < 0,05$ ). Artinya panelis menilai bahwa ada perbedaan terhadap parameter aroma pada pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram. Untuk perlakuan Penambahan tepung jamur tiram pada pempek ikan bandeng yang paling disukai oleh panelis adalah dengan Penambahan konsentrasi tepung jamur tiram sebesar 0% yang mana memiliki nilai ranking rata-rata tertinggi pada uji kruskal Walis yaitu sebesar 6,03. Menurut Fauziah (2017), senyawa volatil yang terdapat di dalam jamur tiram terdiri dari 2-pentanon, 3-pentanon, 2-metil-3-pentanol, 2-pentanol, 3-oktanon, 1-okten-3-one, dan 1-okten-3-ol. Senyawa 1-okten-3-ol diketahui sebagai penyebab karakteristik aroma dari semua jenis jamur. Namun, karena jumlah Penambahantepung jamur tiram yang tidak terlalu banyak dan proses penggorengan pada suhu tinggi, senyawa volatil tersebut menguap sehingga aroma khas jamur cenderung menghilang. Menurut Widriah (2005), cara memasak makanan akan memberikan aroma yang berbeda, dengan

penggunaan panas yang tinggi dalam proses pemasakan makanan akan lebih menghasilkan aroma yang kuat seperti pada makanan yang digoreng.

#### 4.4 Penentuan Pempek Ikan Bandeng Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode De Garmo (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter fisik dan kimia dan parameter organoleptik. Parameter fisik dan kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, serat pangan, dan kekenyalan. Sedangkan parameter organoleptik meliputi organoleptik rasa, warna, tekstur dan aroma. Berdasarkan perhitungan penentuan perlakuan terbaik De Garmo (1984), dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada parameter fisik dan kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram sebesar dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Komposisi Kandungan Pempek Ikan Bandeng dengan Penambahan Tepung Jamur Tiram yang Terpilih**

Karakterisasi	Hasil	SNI Pempek 2013
Kadar Protein	10,15±0,01	Min 7,0
Kadar Karbohidrat	45,83±0,05	-
Kadar Lemak	2,97±0,01	-
Kadar Air	39,21±0,01	Maks 65,0
Kadar Abu	1,45±0,01	Maks 2,0
Serat pangan	7,55±0,03	-
Kekenyalan	20,35±0,01	-
Rasa	0,1±0,96	7
Warna	6,03±0,8	-
Tekstur	6,46±1,1	7
Aroma	5,86±1,27	7

Sumber:\*) Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya (2019)

\*\*) Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga (2019)

\*\*\*) Standar Nasional Indonesia (2013)

Perlakuan pempek ikan bandeng dengan Penambahan tepung jamur tiram 10% menjadi perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Dengan analisis proksimat yaitu kadar protein 10,15%, kadar air 39,21%, kadar lemak 2,97%,

kadar abu 1,45%, kadar karbohidrat 45,83%, serat pangan 7,55%, kekenyalan 20,35%, dan hasil uji organoleptik yaitu rasa 6,1 warna 6,06 tekstur 6,46 dan aroma 5,86. Pempek ikan menurut Standar Nasional Indonesia (2013), yakni memiliki kadar air maksimal 65%, kadar protein minimal 7,0%, kadar abu maksimal 2%, bau, rasa, warna, dan tekstur normal yaitu 7 dari 9. Hal tersebut dapat dijadikan acuan bahwa pempek ikan bandeng dengan penambahan tepung jamur tiram konsentrasi 7,5% telah memenuhi standar SNI7661 : 2013.



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai Penambahan tepung jamur tiram terhadap pempek ikan bandeng, didapatkan 2 kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan Penambahan tepung jamur tiram terhadap pempek ikan bandeng berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia yaitu kekenyalan, serat pangan, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar air, dan organoleptik.
2. Penambahan tepung jamur tiram terbaik pada pempek ikan bandeng yaitu sebesar 10% dengan hasil analisis karakteristik kimia diantaranya yaitu analisis proksimat kadar protein 10,15%, kadar air 39,21%, kadar lemak 2,97%, kadar abu 1,45%, kadar karbohidrat 45,83%, serat pangan 7,55%, kekenyalan 20,35%, dan hasil uji organoleptik yaitu rasa 6,1 warna 6,03 tekstur 6,46 dan aroma 5,86.

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengenai penambahan formulasi telur sebagai pengemulsi dan minyak agar pempek yang dihasilkan teksturnya baik dan dapat diterima oleh konsumen. Dan perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perubahan fisik dan kimiawi pempek ikan setelah penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin N,K,W dan Simon B,W. 2013. Potensi jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan gluten dalam pembuatan daging tiruan tinggi serat. Universitas Brawijaya. **14** (3).
- Alex, S. M. 2011. *Untung besar budi daya aneka jamur*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Aminah, S dan J.T Isworo. 2010. Praktek penggorengan dan mutu minyak goreng pada rumah tangga di rt v rw iii kedungmundu tembalang semarang. *Prosiding Seminar Nasional*. Unimus : 978 979 704 883 9
- Aminah, S. 2010. Bilangan peroksida minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe pada pengulangan penggorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. **1**(1) : 7-14
- Anggraini, A dan Yunianta. 2015. Pengaruh suhu dan lama hidrolisis enzim papain terhadap sifat kimia, fisik dan organoleptik sari edamame. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3** (3): 1015-1025.
- Ardiansyah *Et Al*. 2014. Pengaruh perlakuan awal terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tepung jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*). *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*. **19** (2).
- Asp NG, Schweizer TF, Southgate DAT& Theander O. 1992. Dietary fiber analysis in dietary fibre –a component of food. *nutritional function in health and disease*. Schweizer TF, & CA Edwards(ed). London.
- Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi pangan teori praktis dan aplikasi. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Bhatty, RS. 1985. Comparison of the soxtec and goldfish systems for determination of oil in grain species. *Can Inst Food Sci Technol J*. **18** (2): 181-184.
- Buckle, KA, Edwards, RA, Fleet,GH, dan Wootton, M. 1985. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- [BSN]\_Badan Standarisasi Nasional. 2013. Pempek ikan rebus beku. SNI 7661.1:2013. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Crisan, EV, dan Sand, A. 1978. Nutrisional value, in: the biology and cultivation of edible musrooms. chang, S.T. W.A. Hayes (Eds). Academic Press. New York.
- Darnetty. 2006. *Pengantar Mikologi*. Padang: Andalas Univ Press
- Darmajana, A. D. 2007. Pengaruh konsentrasi natrium bisulfit terhadap mutu tepung inti buah nenas. Seminar Nasional Teknik Kimia UGM. Yogyakarta.

- Darojat, D. 2010. Manfaat penambahan serat pangan pada produk daging olahan. *Majalah Food Riview*. 5 (7): 52-53.
- De Garmo. 1984. *Materials and processes in manufacture*, Edisi ke 7. PT. Pradaya Paramita. Jakarta.
- Eddy, S,H. 2014. Peningkatan mutu produk gula kristal putih melalui teknologi defekasi remelt karbonatasi. *Jurnal Standardisasi* **16** (3):215 – 222
- Eka, S. 2010. Penghambatan reaksi pencoklatan enzimatis dan non-enzimatis pada pembuatan tepung kentang. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Elya, N., Aryati, A dan Rita,M.H. 2016. Ikan bandeng tanpa duri (*Chanos Chanos*) sebagai peluang bisnis masyarakat Desa Mootinelo, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*. **3** (1): 78-87.
- Eskin, N.A.M., H.M Henderson. 1971. *Biochemistry of Food*. New York : Academic Press
- Farid, Z. 2003. Pembuatan tepung jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai usaha diversifikasi produk olahan jamur. fakultas teknologi pertanian. Universitas Negeri Jember
- Fennema, O.R. 1976. *Principle of Food Science. Part 1. Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Fuchs, R. H., R. P. Ribeiro., M. Matsushita., A. A. C. Tanamati., E. Bona dan A. H.P. De Souza. 2013. Enhancement of the nutritional status of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Croquettes by Adding Flaxseed Flour. *LWT-FoodScience and Technology*. **54** : 440-446.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi pengolahan hasil perikanan Jilid IPenebar*. Liberty. Jogjakarta.
- Hafiludin, 2015. Analisis kandungan gizi pada ikan bandeng yang berasal dari habitat yang berbeda. *Jurnal Kelautan* **8** (1).
- Hafiludin. 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan* **4** (1).
- Heard, N.F. 1976. Characteristic of edible plant tis-sue. In: Fennema (Ed.). *principle of food sci-ence*. marcel dekker inc., New York.
- Hunter, J. 2002. *Clinical Dermatology*. Massachussets: Blackwell Publishing Company.
- Kemenkes RI. 2013. *Laporan nasional riset kesehatan dasar*. balai penelitian dan pengembangan kesehatan departemen kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

- Komariah S. 1995. Teknologi proses dan pengemasan pada industri kecil pempek dan kerupuk kemplang Palembang. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kusharto, C.M. 2006. *Serat makanan dan peranannya bagi kesehatan*. JurnalGizi dan Pangan. **1** (2) 45 – 54.
- Kusumawati, D., Bambang, S.A., Dimas, R.A.M. 2014. Pengaruh pendahuluan dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik, kimia dan sensori tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Jurnal Tekno sains Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sebelas Maret. **1** (1) 41-48.
- Lisa, dkk. 2015. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Plaeotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian*. **3** (3) 270-279
- Lestari, S dan PN Susilawati. 2015. Uji organoleptik mi basah berbahan dasar tepung talas beneng (*Xantoshoma undipes*) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangan lokal Banten. *Pros Sem Nas MAsy Biodiv Indon*. **1** (4) 941-946.
- Made, Arsa. 2016. *Proses pencoklatan (browning process) pada bahan pangan*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Denpasar
- Martunis. 2012. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas pati kentang varietas granola. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. **4** (3): 26-30.
- Maya, L., Musthofa, L., dan Bambang, S. 2015. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Plaeotus Ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. **3** (3): 270-279
- Meilina, I., dan Steffi, K. 2013. Peranan *garlic* (bawang putih) pada pengelolaan hipertensi. **40** (10).
- Muchtadi, D., Palupi N. S. dan Astawan M. (1993). *Metabolisme zat gizi*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Nasir, A.N.S.W., Nurhaeni dan Musafira. 2014. Pemanfaatan arang aktif kulit pisang kepok (*musa normalis*) sebagai absorben untuk menurunkan angka peroksida dan asam lemak bebas minyak goreng bekas. *online Jurnal of Natural Science*. **3** (1) : 2338-0950.
- Nurani, Suprihartini dan Sudarminto S,Y. 2014. Pemanfaatan tepung kimpul (*xanthosoma sagittifolium*) sebagai bahan baku *cookies* (kajian proporsi tepung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **2** (2)
- Parjimo & Andoko. 2007. *Budidaya jamur (jamur kuping, jamur tiram, danjamur merang)*. Jakarta: Agromedia.

- Purnomowati, I. 2006. *Bandeng duri lunak*. kanisius. Yogyakarta
- Purnomowati, Ida, dkk. 2007. *Ragam olahan bandeng*. cetakan i. Yogyakarta : Kanisius
- Raskita, Saragih. 2015. Nugget jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) sebagai alternatif pangan sehat vegetarian. *E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan* **1** (2).
- Rd, Rina. N.P; M. Arpah; Setyadjit. 2011. Karakterisasi empat jenis umbi talas varian mentega, hijau, semir, dan beneng serta tepung yang dihasilkan dari keempat varian umbi talas *Jurnal Ilmiah Dan Penelitian* **1** (1)
- Rd, Rina. N.P; M. Arpah; Setyadjit. 2011. Formulasi tepung komposit campuran tepung talas, kacang hijau dan pisang dalam pembuatan brownies panggang. *Jurnal Ilmiah dan Penelitian* **2** (1)
- Rosaini, H., Rasyid, R., Hagramida, V. 2015. Penetapan kadar protein secara kjeldahl beberapa makanan olahan kerang remis (*corbiculla moltkiana prime.*) dari danau singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*. **7** (2) : 120-127.
- Santoso, Agus. 2011. Serat pangan (*dietary fiber*) dan manfaatnya bagi kesehatan. *Magistra* (75).
- Sastrosupadi, A. 2000. *Rancangan percobaan praktis bidang pertanian*. Yogyakarta. Kanisius.
- Setyanto, AE. 2016. Memperkenalkan kembali metode eksperimen dalam kajian komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. **3** (1): 37-48.
- Silalahi, J dan Netty H, 2010 . *Komponen-komponen bioaktif dalam makanandan pengaruhnya terhadap kesehatan*. jurusan farmasi. fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam. Universitas Sumatera Utara, Medan
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan teknologi daging*. cetakan kedua. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Soeparno, 2009. Ilmu dan teknologi daging. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Suarti, B; Fuadi, M; Budiono E.,. 2016. Perlakuan tepung jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) dan lama pengeringan terhadap mutu mie kering dari tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Jurnal Agrium*. **20** (2).
- Sudrajat, A. 2008. *Budidaya 23 komoditas laut menguntungkan*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Sumarni. 2006. Botani dan tinjauan gizi jamur tiram putih. *Jurnal InovasiPertanian*.
- Suprpti, Djarwanto. 1992. Nilai gizi jamur tiram (*Pleorotus ostreatus*) yang ditanam pada media penggergajian. Bogor: Pusat penelitian dan pengembangan bioteknologi LIPI.

- Suryana. 2010. *Metodologi penelitian model praktis penelitian kuantitatif dan kualitatif*. Buku Ajar Perkuliahan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suwetja, I. K. 2007. *Biokimia hasil perikanan. Jilid III. Rigormortis, TMAO, dan ATP*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Uversitas Sam Ratulangi Manado.
- Utomo, A,H. D. Rosyidi. Dan A.s. Widati. 2014. Studi tentang penambahan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kualitas kimia nugget ayam.
- USDA National Nutrient Database For Standard Reference. 2009. *Milkfish List Nutrition*.
- Wardani, N,A,K dan Simon, B,W, 2013. Potensi jamur tiram (*Pleurotus Ostreatus*) dan gluten dalam pembuatan daging tiruan tinggi serat. *Jurnal Teknologi Pertanian*14 (3)
- Wardhono, W. 2005. Pengukuran Variabel. *Bina Ekonomi*. 9 (1): 1-105.
- Wibowo, S. 2001. Budidaya bawang: bawang putih, merah, dan bombay. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Widyastuti, N dan Istini. 2004. Optimasi proses pengeringan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2 (1) 1-4.
- Winarno FG. 2008. *Kimia pangan dan gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- WWF-Indonesia, Tim Perikanan. 2014. *Better management practices seri panduan perikanan skala kecil budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada tambak ramah lingkungan versi 1*. WWF-Indonesia. Jakarta
- Yuarni, D., Kadirman., Jamaluddin. 2015. Laju perubahan kadar air, kadar proteindan uji organoleptik ikan lele asin menggunakan alatpengering kabinet (*cabinet dryer*) dengan suhu terkontrol. *Jurnal Pendidikan teknologi pertanian*. 1 12-21.