

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS TAHU TERHADAP SIFAT  
FISIKO-KIMIA DAN KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN  
PATIN (*Pangasius pangasius*)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**AHMAD ALIM JUNNATUL HAQ  
NIM. 155080301111052**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS TAHU TERHADAP SIFAT  
FISIKO-KIMIA DAN KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN  
PATIN (*Pangasius pangasius*)**

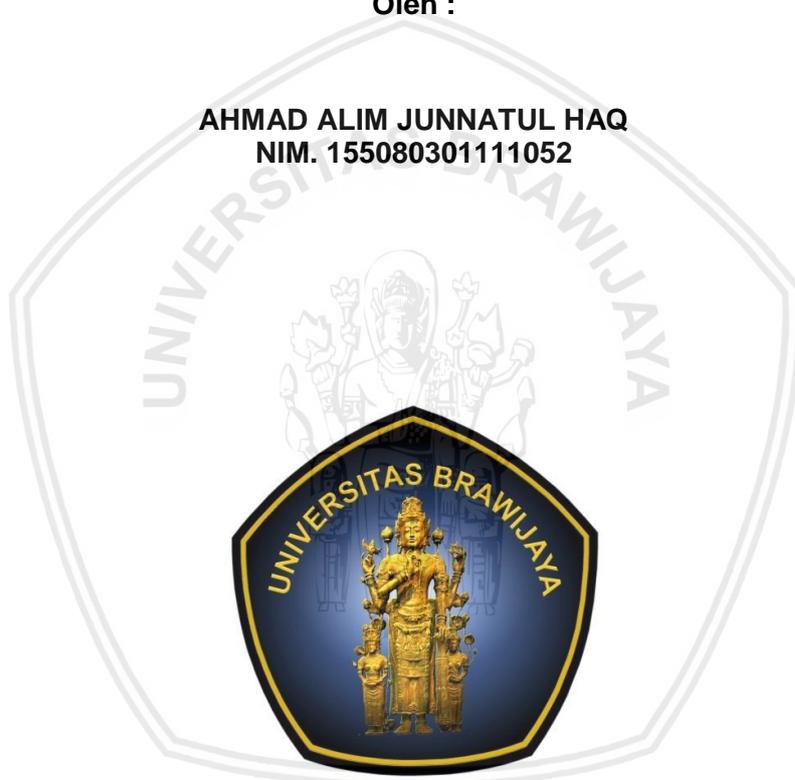
**SKRIPSI**

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

Universitas Brawijaya

Oleh :

**AHMAD ALIM JUNNATUL HAQ  
NIM. 155080301111052**



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

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS TAHU TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA DAN KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)

Oleh :  
AHMAD ALIM JUNNATUL HAQ  
NIM. 155080301111052

Telah dipertahankan didepan penguji pada tanggal 04 Oktober 2019 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui:  
Ketua Jurusan MSP

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



(Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP.)  
NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal : 18 OCT 2019



(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.)  
NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal : 18 OCT 2019



## IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG AMPAS TAHU TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA DAN KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*)**

Nama Mahasiswa : Ahmad Alim Junnatul Haq  
NIM : 155080301111052  
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

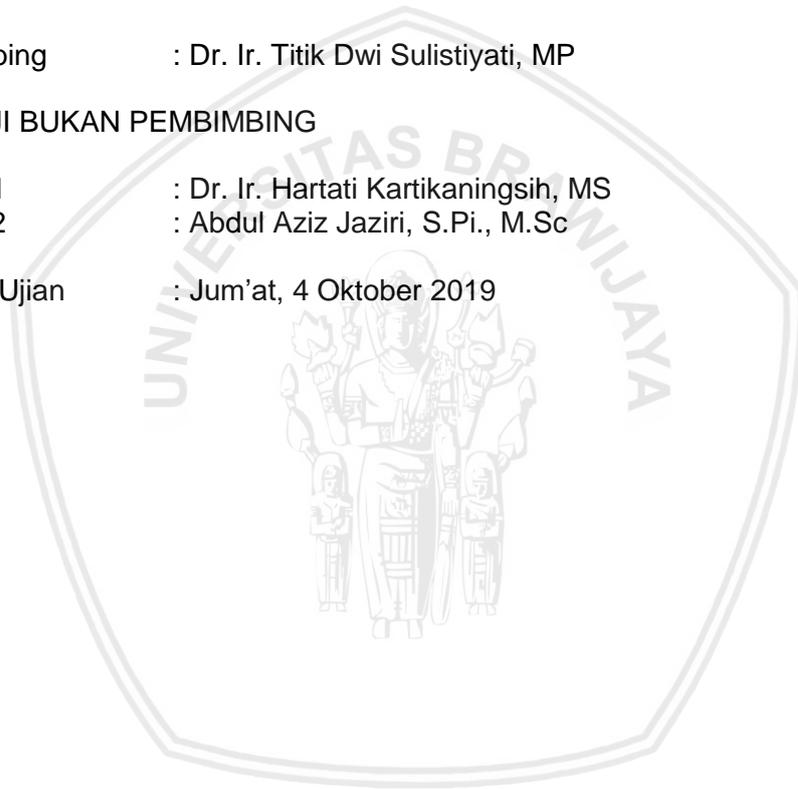
### PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing : Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP

### PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Penguji 1 : Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MS  
Penguji 2 : Abdul Aziz Jaziri, S.Pi., M.Sc

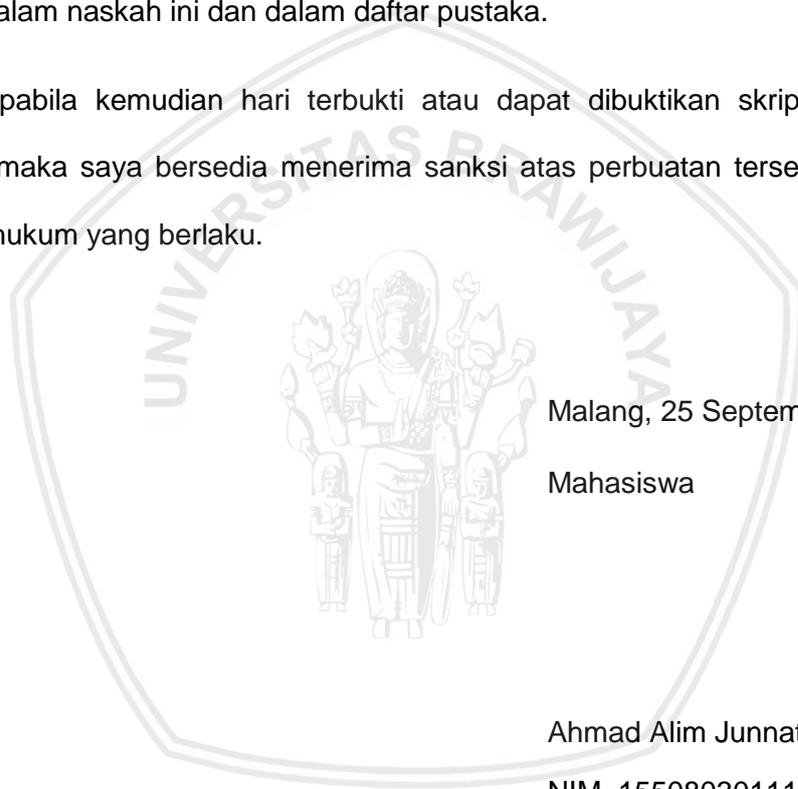
Tanggal Ujian : Jum'at, 4 Oktober 2019



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu Terhadap Sifat Fisiko-Kimia dan Karakteristik Organoleptik Otak-Otak Ikan Patin (*Pangasius pangsius*) merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai dengan hukum yang berlaku.



Malang, 25 September 2019

Mahasiswa

Ahmad Alim Junnatul Haq

NIM. 155080301111052

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga proposal usulan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP. selaku Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan.
3. Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP. selaku Dosen Pembimbing 1.
4. Ibu Rahmi Nurdiani, S.Pi, M.App. Sc., Ph.D. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.
6. Bapak, Ibu, kakak dan adik-adik serta keluarga saya yang telah memberikan doa serta dukungan.
7. Rendhy, Ocha, Tifany, dan Alfin yang selalu memberi dukungan, semangat, serta bantuan selama saya merantau di Malang.
8. Teman tim skripsi saya Inna, Krisna, Intan, Proyus, Tiwi, Ahadina, chici, Atika, Ridzky, Okta, dan Ika
9. Dinda, Dian, Gea, Ifky, Soffi serta teman-teman program studi Teknologi Hasil Perikanan angkatan 2015 yang telah banyak membantu

Malang, 25 September 2019

Penulis

## RINGKASAN

**Ahmad Alim Junnatul Haq.** SKRIPSI. Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu Terhadap Sifat Fisiko-Kimia dan Karakteristik Organoleptik Otak-Otak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.**

Otak-otak ikan merupakan produk diversifikasi hasil perikanan yang dibuat dari lumatan daging ikan. Umumnya yang paling banyak diolah menjadi otak-otak adalah ikan tenggiri, selain karena rasanya yang gurih, juga karena duri yang dimilikinya tidak begitu banyak. Bahan baku utama otak-otak ikan adalah daging ikan segar, namun dalam proses pembuatannya ditambahkan berbagai bahan lain agar daging ikan tersebut bisa menjadi otak-otak ikan. Pada penelitian ini ikan yang digunakan adalah ikan patin. Sebagai ikan konsumsi, ikan patin mempunyai nilai ekonomis tinggi. Kandungan gizi dari ikan patin adalah 68,6% protein, 5,8% lemak, 3,5% abu dan 51,3% air. Berdasarkan penelitian pendahulu kadar serat otak-otak hanya 1,35% dimana rata-rata penduduk Indonesia mengkonsumsi serat hanya 10,5 g/hari, sedangkan anjuran konsumsi serat rata-rata adalah 30 g/hari. Sehingga pada penelitian ini diharapkan penambahan tepung ampas tahu dapat meningkatkan nilai gizi terutama pada kandungan serat. Ampas tahu segar mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga menyebabkan umur simpannya pendek, pengeringan merupakan salah satu cara mengatasi kadar air yang tinggi dari ampas tahu segar. Hasil pengeringan ampas tahu dapat diolah menjadi tepung ampas tahu yang bisa memenuhi kandungan gizi lebih tinggi dan fleksibel dalam penggunaannya. Dalam 100 g tepung ampas tahu mengandung air 5,74 %, protein 10,80 %, abu 9,02 %, lemak 14,49 %, serat pangan total 47,72 %, serat pangan tidak larut 38,26 % dan serat pangan larut 9,46 %.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*), serta untuk mendapatkan konsentrasi penambahan tepung ampas tahu terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan Divisi Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Laboratorium Gizi, Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya dan Laboratorium Kimia Unit Pelaksana Teknis Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Perikanan Surabaya.pada bulan Maret-Juni 2019.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimen. Rancangan percobaan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan menggunakan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu konsentrasi tepung ampas tahu 0%, 5%, 10%, dan 15% dalam pembuatan otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*). Sedangkan variabel terikat yaitu karakteristik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*) pada semua perlakuan berupa karakteristik fisika (tekstur), organoleptik (hedonik dan skoring), karakteristik kimia (serat pangan, dan kadar air), dan pada perlakuan terbaik yaitu karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat).

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisa menggunakan aplikasi SPSS versi 25 dengan Kruskal-Wallis dan di uji lanjut dengan Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing konsentrasi pada parameter organoleptik dan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter fisika dan serat pangan yang dilakukan. Apabila nilai  $p < 0,05$  maka perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata, kemudian dilanjut dengan uji Tukey, apabila  $p > 0,05$  maka perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo.

Hasil penelitian menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) dengan kadar serat pangan sebesar 6,65%, serat pangan larut 2,69%, serat pangan tidak larut sebesar 3,96%, protein sebesar 9,41%, kadar air sebesar 51,33%, lemak 1,09%, abu 1,97% dan karbohidrat sebesar 36,20%, hedonik kenampakan sebesar 3,52, hedonik aroma sebesar 3,34, hedonik rasa sebesar 3,54 dan hedonik tekstur sebesar 3,52 dan kekenyalan sebesar 9,32.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul Pengaruh Penambahan Ampas Tahu Terhadap Fisiko-Kimia dan Karakteristik Organoleptik Otak-Otak Ikan Patin (*Pangaius pangaius*).

Keberhasilan penyusunan laporan ini tidak akan terwujud dan terselesaikan dengan baik tanpa ada bantuan dosen pembimbing atas bimbingan dan dorongan serta bantuan dari berbagai pihak baik secara material maupun spiritual. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan laporan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan kegiatan ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran sangat kami harapkan.

Malang, 18 Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>IDENTITAS TIM PENGUJI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>v</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Hipotesis .....	6
1.5 Kegunaan .....	6
1.6 Waktu dan Tempat .....	6
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Ikan Patin .....	8
2.1.1 Klasifikasi Ikan Patin .....	8
2.1.2 Morfologi Ikan Patin .....	8
2.1.3 Habitat dan Penyebaran Ikan Patin .....	9
2.1.4 Kandungn Gizi Ikan Patin .....	10
2.2 Otak-Otak Ikan .....	10
2.2.1 Pengertian Otak-Otak Ikan .....	10
2.2.2 Standar Mutu Otak-Otak Ikan .....	11
2.3 Ampas Tahu .....	12
2.4 Serat .....	13
2.4.1 Manfaat Serat .....	15
2.4.2 Anjuran Serat Pangan .....	16
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	20
3.1.1 Alat Penelitian .....	20

3.1.2 Bahan Penelitian .....	20
3.2 Metode Penelitian .....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 Penelitian Pendahuluan .....	21
3.4.2 Penelitian Utama.....	26
3.5 Rancangan Penelitian.....	28
3.6 Analisa Data .....	28
3.7 Parameter Uji .....	29
3.7.1 Uji Fisika .....	29
3.7.2 Uji Kimia .....	30
3.7.3 Uji Organoleptik .....	35
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Penelitian Pendahuluan .....	37
4.1.1. Karakteristik Kimia Tepung Ampas Tahu .....	37
4.1.2. Konsentrasi Penambahan Tepung Ampas Tahu Terbaik pada Penelitian Pendahuluan .....	39
4.2. Penelitian Utama .....	39
4.2.1 Karakteristik Organoleptik Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu.....	40
4.2.2 Karakteristik Fisika Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu.....	49
4.2.3. Karakteristik Kimia Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu.....	51
4.2.4 Penentuan Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu Terbaik .....	59
4.2.5. Karakteristik Kimia Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu.....	60
4.2.6. Rendemen .....	65
4.2.7. Perlakuan Terbaik Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu.....	67
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>78</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1 Persyaratan mutu dan keamanan otak-otak ikan .....	12
Tabel 2 Formulasi otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu pada penelitian pendahuluan.....	24
Tabel 3 Formulasi bahan pembuatan otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu pada penelitian utama.....	26
Tabel 4 Model Rancangan Percobaan Penelitian Utama.....	28
Tabel 5 Komposisi Kimia Tepung Ampas Tahu per 100 g .....	37
Tabel 6 Karakteristik kimia otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu terbaik.....	60
Tabel 7 Hasil analisis de Garmo dengan perbandingan Standar Nasional Indonesia .....	68



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1 Pembuatan Tepung Ampas Tahu.....	23
Gambar 2 Diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin dengan ampas tahu pada penelitian pendahuluan .....	25
Gambar 3 Diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin dengan ampas tahu pada penelitian utama .....	27
Gambar 4 Hasil otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu: (A) 0%, (B) 5%, (C) 10%, dan (D) 15% tepung ampas tahu .....	40
Gambar 5 Grafik kenampakan otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu .....	42
Gambar 6 Grafik aroma otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu.....	44
Gambar 7 Grafik rasa otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu.....	46
Gambar 8 Grafik tekstur otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu.....	48
Gambar 9 Grafik kekenyalan otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu.....	50
Gambar 10 Grafik serat pangan larut air otak-otak ikna patin penambahan tepung ampas tahu .....	52
Gambar 11 Grafik serat pangan tidak larut otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu .....	54
Gambar 12 Grafik serat pangan total otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu .....	56
Gambar 13 Grafik kadar air otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Score Sheet Uji Hedonik.....	78
Lampiran 2. Score Sheet Uji Skoring.....	79
Lampiran 3 Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik otak-otak ikan patin pada penelitian pendahuluan.....	81
Lampiran 4 Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik dan uji lanjut Mann Whitney otak-otak ikan patin pada penelitian utama.....	82
Lampiran 5 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey kekenyalan .....	97
Lampiran 6 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey kadar air .....	98
Lampiran 7 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey serat pangan larut .....	100
Lampiran 8 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey serat pangan tidak larut.....	102
Lampiran 9 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey serat pangan total.....	104
Lampiran 10 Perhitungan Hasil Analisis de Garmo Otak-Otak Ikan Patin Penambahan Tepung Ampas Tahu .....	106
Lampiran 11 Lampiran Dokumentasi Pembuatan Tepung Ampas Tahu .....	108
Lampiran 12 Lampiran Dokumentasi pembuatan otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu.....	109

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan yang beriklim tropis memiliki keanekaragaman hayati yang sangat berlimpah. Sumberdaya hayati yang dimiliki Indonesia sangat beragam baik dalam hal jenis maupun potensinya. Luas perairan Indonesia diperkirakan sekitar 5,8 juta km<sup>2</sup> termasuk ZEE dengan panjang pantai 81.000 km. Luas perairan umum Indonesia 13,7 juta ha dan potensi produksi lestari (MSY) 900.000 ton/tahun dengan pemanfaatan 400.000 ton (45 %) pada tahun 2001 (Nurjanah *et al.*, 2005)

Ikan segar merupakan salah satu komoditi yang mudah mengalami kerusakan (*high perishable food*). Kerusakan ini dapat disebabkan oleh proses biokimiawi maupun oleh aktivitas mikrobiologi. Kandungan air hasil perikanan pada umumnya tinggi mencapai 56,79% sehingga sangat memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi biokimiawi oleh enzim yang berlangsung pada tubuh ikan segar. Sementara itu, kerusakan secara mikrobiologis disebabkan karena aktivitas mikroorganisme terutama bakteri. Kandungan protein yang cukup tinggi pada ikan menyebabkan ikan mudah rusak bila tidak segera dilakukan pengolahan dan pengawetan (Wulandari *et al.*, 2009).

Proses pengolahan dan pengawetan ikan merupakan salah satu bagian penting dari mata rantai industri perikanan yang bertujuan untuk mencegah proses pembusukan pada ikan, terutama pada saat produksi melimpah, meningkatkan jangkauan pemasaran ikan dan melaksanakan diversifikasi pengolahan produk-produk perikanan (Sartika dan Syarif, 2016). Salah satu produk diversifikasi ikan yakni dengan membuat produk olahan ikan menjadi otak-otak ikan. Otak-otak ikan merupakan produk diversifikasi hasil perikanan yang dibuat dari lumatan daging ikan. Ikan yang digunakan sebagai bahan baku

dalam pembuatan otak-otak biasanya menggunakan ikan berdaging putih (Saputro *et al.*, 2018).

Di Indonesia otak-otak ikan sudah banyak tersebar di berbagai daerah. Selain mudah didapatkan, otak-otak ikan memiliki rasa yang enak dan harga yang cukup murah sehingga otak-otak ikan disukai oleh masyarakat Indonesia. Pada dasarnya semua jenis ikan laut dapat dibuat otak-otak, seperti ikan tenggiri, kakap merah atau putih, bandeng, kerapu, dan sebagainya. Umumnya yang paling banyak diolah menjadi otak-otak adalah ikan tenggiri, selain karena rasanya yang gurih, juga karena duri yang dimilikinya tidak begitu banyak (Sartika dan Syarif 2016). Bahan baku utama otak-otak ikan adalah daging ikan segar, namun dalam proses pembuatannya ditambahkan berbagai bahan lain agar daging ikan tersebut bisa menjadi otak-otak ikan (Putra *et al.*, 2015). Biasanya sebelum di sajikan, otak-otak ikan dilakukan proses pemanggangan terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk menambah aroma yang khas pada produk.

Pada penelitian ini ikan yang digunakan adalah ikan patin. Sebagai ikan konsumsi, ikan patin mempunyai nilai ekonomis yang termasuk tinggi dan rendah sodium sehingga sangat cocok bagi orang yang diet garam, mudah dicerna oleh usus serta mengandung kalsium, zat besi dan mineral yang sangat baik untuk kesehatan. kandungan gizi dari ikan patin adalah 68,6% protein, 5,8% lemak, 3,5% abu dan 51,3% air (Komariyah dan Setiawan 2009). Selain itu penambahan ampas tahu dilakukan sebagai bentuk diversifikasi produk otak-otak menjadi pangan fungsional. Berdasarkan penelitian Anggraini *et al* (2017), penambahan tepung sagu termodifikasi pada pembuatan produk otak-otak cumi mengandung kadar air 65,55%, kadar abu 2,02%, kadar protein 25,41%, kadar lemak 4,03%, kadar karbohidrat 9,23%, dan kadar serat 1,35%. Menurut hasil survei nasional tahun 2001, rata-rata penduduk Indonesia mengkonsumsi serat 10,5 g/hari

dimana anjuran konsumsi serat rata-rata adalah 30 g/hari (Aryani, 2017). Sehingga pada penelitian ini diharapkan penambahan tepung ampas tahu dapat meningkatkan nilai gizi terutama pada kandungan serat.

Berdasarkan data Kementerian Pertanian konsumsi tahu masyarakat Indonesia pada tahun 2016 mencapai 7,87 kg/kapita. Di Indonesia jumlah pengrajin tahu berdasarkan data dari Kementrian Perindustrian terdapat 115.000 pengrajin tahu dimana biasanya dalam satu hari setiap pengrajin bisa memproduksi hingga 100 kg bahan baku kedelai yang akan menghasilkan limbah padat ampas tahu sebanyak 40% dari 100 kg produksi kedelai. Saat ini masyarakat menilai ampas tahu memiliki nilai ekonomis yang rendah dimana ampas tahu saat ini hanya di hargai Rp. 500.00,- per kg. Masyarakat saat ini masih kurang memiliki informasi mengenai manfaat potensial dari ampas tahu.

Ampas tahu merupakan limbah dari proses pembuatan tahu. Secara fisik bentuknya agak padat, berwarna putih, diperoleh ketika bubur kedelai diperas kemudian di saring. Bobot ampas tahu rata-rata 1,12 kali bobot kedelai kering, sedangkan volumenya 1,5 sampai 2 kali volume kedelai kering (Budaarsa *et al.*, 2015). Saat ini ampas tahu kita ketahui dapat dimanfaatkan sebagai kerupuk ampas tahu, kembang tahu, kecap ampas tahu, tempe gembus dan stick tahu. Ampas tahu memiliki banyak kelebihan seperti mengandung protein, mengandung serat, serta murah dan mudah didapat. Melihat kelebihan tersebut maka dapat dikembangkan suatu bentuk usaha baru yang memanfaatkan ampas tahu sebagai bahan dasarnya. Menurut Budaarsa *et al.* (2015), ampas tahu mengandung protein kasar 27,55%, lemak 4,93%, abu 2,96%, dan kalsium (Ca) 0,53%.

Ampas tahu segar mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga menyebabkan umur simpannya pendek, pengeringan merupakan salah satu cara mengatasi kadar air yang tinggi dari ampas tahu segar. Hasil pengeringan ampas

tahu dapat diolah menjadi produk tepung ampas tahu yang bisa memenuhi kandungan gizi lebih tinggi dan fleksibel dalam penggunaannya (Wati, 2013). Dalam 100 g tepung ampas tahu menurut Sulistiyani (2004), mengandung air 5,74 %, protein 10,80 %, abu 9,02 %, lemak 14,49 %, serat pangan total 47,72 %, serat pangan tidak larut 38,26 % dan serat pangan larut 9,46 %. Kandungan gizi ampas tahu yang masih tinggi dimungkinkan untuk diolah kembali menjadi berbagai macam produk. Pemakaian ampas tahu sebagai bahan tambahan mempunyai manfaat antara lain untuk meningkatkan nilai gizi dan nilai ekonomi, serta lingkungan menjadi bersih karena memanfaatkan limbah hasil olahan tahu.

Karakteristik mikrobiologi yang terdiri dari total koloni bakteri pada tepung ampas tahu menurut Yustina dan Farid (2012), menunjukkan tepung ampas tahu memiliki jumlah koloni bakteri rendah yaitu  $0,799 \times 10^3$  cfu/g. Total mikroba yang diperoleh secara umum masih berada dalam batas standar hitungan cawan yaitu 30-300 koloni, serta memenuhi syarat tepung singkon yaitu maksimal  $1,0 \times 10^6$  koloni/g (Sulistiyani, 2004). Kandungan mikroorganisme pada tepung ampas tahu masih dibawah batas maksimal yang di perbolehkan menurut BPOM No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan dan SNI 3751-2009, total mikroba maksimal  $1 \times 10^6$  koloni/g atau  $1 \times 10^6$  cfu/g, *E. coli* maksimal 10 APM/g, *Salmonella sp.* harus negatif/25 g (Ramadhan *et al.*, 2015). Sehingga dengan kandungan mikroorganisme pada tepung ampas tahu yang masih dibawah batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan dapat dijadikan acuan bahwa bahwa tepung ampas tahu masih layak dijadikan sebagai bahan pangan.

Serat dalam makanan lazim disebut sebagai *dietary fiber* sangat baik untuk kesehatan manusia. Menurut Susilowati (2010), Serat pangan atau *dietary fiber* adalah karbohidrat (polisakarida) dan lignin yang tidak dapat dihidrolisis

atau di cerna oleh enzim pencernaan manusia, dan akan sampai di usus besar dalam keadaan utuh sehingga kebanyakan akan menjadi substrat untuk fermentasi bagi bakteri yang hidup di usus besar. Menurut Hintono *et al.*, (2012), Serat pangan dapat juga digunakan untuk memperbaiki tekstur pada produk pangan. Secara mikroskopik struktur serat pangan berbentuk kapiler dan memiliki kemampuan lebih untuk menyerap air. *Water Holding Capacity (WHC)* atau daya ikat air merupakan karakteristik yang penting dalam industri pengolahan daging. Pemisahan cairan dan lemak selama penyimpanan produk olahan daging dapat dikurangi serta stabilitas produk olahan daging senantiasa terjaga hingga proses lebih lanjut oleh konsumen.

Penambahan tepung ampas tahu pada produk otak-otak ikan dimaksudkan untuk menambah nilai gizi terutama pada kandungan serat dimana produk otak-otak standar yang ada saat ini terbuat dari bahan-bahan yang *simple* hanya terdiri dari daging ikan, tepung sagu, telur dan bumbu. Sehingga dengan adanya penambahan ini diharapkan dapat menambahkan kandungan gizi dari produk otak-otak ikan terutama pada kandungan seratnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*)?
2. Berapa konsentrasi penambahan tepung ampas tahu yang terbaik terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*).
2. Untuk mendapatkan konsentrasi penambahan tepung ampas tahu yang terbaik terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*).

### 1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

- H0 :Penambahan konsentrasi tepung ampas tahu yang berbeda tidak berpengaruh terhadap terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*).
- H1 :Penambahan konsentrasi tepung ampas tahu yang berbeda berpengaruh terhadap sifat fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangasius pangasius*).

### 1.5 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini yaitu diharapkan peneliti dapat mengetahui manfaat penambahan tepung ampas tahu dan pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik otak-otak ikan patin (*Pangaius pangaius*) dengan penambahan tepung ampas tahu yang berbeda sehingga didapatkan otak-otak yang terbaik.

### 1.6 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2019 di Laboratorium Ilmu Teknologi Hasil Perikanan Divisi Nutrisi Ikan, Fakultas

Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Laboratorium Gizi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya. Laboratorium  
Kimia Unit Pelaksana Teknis Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk  
Perikanan Surabaya.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Patin

#### 2.1.1 Klasifikasi Ikan Patin

Ikan patin (*Pangasius sp.*) termasuk famili Pangasidae, yaitu jenis ikan yang mempunyai lubang mulut kecil, berpinggiran rongga mata yang bebas, sirip punggung tambahan sangat kecil dan bersungut dihidung. Menurut Rohmah (2017), klasifikasi ikan patin adalah sebagai berikut:

Phylum	: Chordata
Klas	: Pisces
Sub Klas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophsi
Subordo	: Siluroidea
Famili	: Pangasidae
Genus	: Pangasius
Spesies	: <i>Pangasius sp</i>

Ikan patin (*Pangasius sp.*) adalah salah satu ikan asli perairan Indonesia yang telah berhasil didomestikasi. Ikan patin dulunya adalah nama lokal untuk ikan asli Indonesia yang memiliki nama ilmiah *Pangasius pangasius*. Namun, saat ini nama patin secara umum dipakai untuk memberi nama sebagian besar ikan keluarga *Pangasidae*.

#### 2.1.2 Morfologi Ikan Patin

Menurut Yuliantati (2011), tubuh ikan patin secara morfologi dapat dibedakan yaitu bagian kepala dan badan. Bagian kepala terdiri dari rasio panjang standar atau panjang kepala 4,12 cm, Kepala relatif panjang, melebar ke arah punggung, mata berukuran sedang pada sisi kepala, lubang hidung relatif membesar, mulut subterminal relatif kecil dan melebar ke samping, gigi tajam

dan sungut mencapai belakang mata, dan Jarak antara ujung moncong dengan tepi mata lebih panjang. Sedangkan bagian badan terdiri dari rasio panjang standar atau tinggi badan 3.0 cm, tubuh relatif memanjang, warna punggung kebiru-biruan, pucat pada bagian perut dan sirip transparan, perut lebih lebar dibandingkan panjang kepala, dan Jarak sirip perut ke ujung moncong relatif panjang.

Berdasarkan SNI 01-6483.1 (2000), ikan patin memiliki ciri-ciri warna yakni berwarna abu-abu kehitam-hitaman pada bagian punggung mulai dari daerah kepala sampai bagian ekor dan putih keperakan pada bagian perut. Ikan patin memiliki sirip ekor yang berbentuk cagak dan simetris. Menurut Pramudiyas (2014), ikan ini tersusun atas 30-33 jari-jari lunak. Sirip perutnya memiliki 8-9 jari-jari lunak. Sirip punggung (dorsal) mempunyai jari-jari keras melebihi patil bergerigi di sebelah belakangnya. Jari-jari lunak sirip punggung berjumlah 7-8 buah.

### **2.1.3 Habitat dan Penyebaran Ikan Patin**

Hampir di seluruh wilayah Indonesia dapat di jumpai ikan patin. Secara alami ikan ini banyak di jumpai di perairan Sumatera yang memiliki karakteristik perairan sungai yang berair tenang seperti Sungai Way Rarem, Musi, Batanghari dan Indragiri. Selain itu ikan ini juga banyak di temukan di perairan Jawa seperti Sungai Brantas, dan Bengawan. Ikan patin juga dapat di temukan di perairan Kalimantan seperti Sungai Kayan, Berau, Mahakam, Barito, Kahayan dan Kapuas (Pramudiyas, 2014). Patin lokal umumnya hidup di sungai-sungai di Sumatera dan Kalimantan, sedangkan patin siam diintroduksi dari Thailand. Ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) merupakan ikan asli dari Sungai Mekong yang letaknya melintasi berbagai negara yaitu China, Myanmar, Laos, Thailand Kamboja dan Vietnam. Ikan ini telah diintroduksi ke berbagai negara di Asia

Tenggara, termasuk Indonesia sebagai komoditas akuakultur untuk konsumsi atau sebagai ikan hias. Ikan ini diperkirakan diintroduksi ke Indonesia sekitar tahun 1972 dari Thailand (Anshary, 2013).

#### **2.1.4 Kandungan Gizi Ikan Patin**

Sebagai ikan konsumsi, ikan patin mempunyai nilai ekonomis yang termasuk tinggi. Menurut Khairuman dan Sudenda (2002) kandungan gizi dari ikan patin adalah 68,6% protein, 5,8% lemak, 3,5% abu dan 51,3% air. Selain rasa dagingnya yang lezat, ikan Patin memiliki beberapa kelebihan misalnya ukuran per individunya besar (Komariyah dan Setiawan, 2009).

Ikan patin mengandung beberapa senyawa kimia dimana nilai paling besar yaitu pada air dan protein. Protein ikan patin terdiri dari beberapa asam amino seperti glisin, lisin, arginin, treonin, leusin, asam glutamat, serin dan prolin (Suryaningrum *et al.*, 2010). Beberapa mineral pada ikan patin yaitu seperti kalsium 110 mg/kg, fosfor 551 mg/kg, besi 11.2 mg/kg dan zink 4.3 mg/kg (Islam *et al.*, 2012). Asam lemak yang terkandung yaitu omega 3 sebesar 0.10 g dan mengandung energi sebesar 67 kkal (Collet *et al.*, 2017).

## **2.2 Otak-Otak Ikan**

Otak-otak ikan telah banyak dikenal masyarakat karena rasanya yang enak dan cara pengolahannya yang cukup sederhana. Umumnya ikan yang biasa digunakan untuk membuat otak-otak ikan adalah ikan laut. Pembuatan otak-otak ikan tidak jauh berbeda dengan pembuatan makanan yang berbahan dasar surimi, seperti bakso, nugget, dan sosis.

### **2.2.1 Pengertian Otak-Otak Ikan**

Otak-otak ikan merupakan produk gel dari daging ikan yang dicampur dengan tapioka dan bumbu-bumbu seperti garam, gula, santan kental, bawang

putih, bawang merah, dan lada. Produk otak-otak ikan berasal dari daerah Sumatra, kemudian berkembang ke daerah lain. Produk otak-otak ikan yang paling terkenal adalah otak-otak ikan terbuat dari ikan tenggiri. Produksi otak-otak ikan dapat dilakukan dalam skala rumah tangga maupun industri (Putra *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian Sofyan dan Karim (2014), bahwa kadar protein otak-otak ikan tenggiri sebesar 8,87%. Sedangkan otak-otak ikan patin menurut Handoko *et al* (2018) mengandung protein 8,93%. Otak-otak ikan merupakan produk diversifikasi hasil perikanan yang dibuat dari lumatan daging ikan. Ikan yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan otak-otak biasanya menggunakan ikan berdaging putih (Saputro *et al.*, 2018).

Otak-otak dibuat dengan menggunakan daging ikan yang digiling dan ditambah bumbu-bumbu seperti bawang merah, bawang putih, merica, garam, gula dan santan kemudian dihaluskan dan ditambah bahan pengikat serta dibentuk sesuai selera (Mahdiah, 2002). Otak-otak adalah makanan yang terbuat dari ikan yang dicampur dengan tepung kanji dan penyedap, dibungkus dengan daun pisang serta disajikan bersama bumbu kacang yang gurih dan pedas, otak-otak populer di beberapa daerah di Indonesia, Singapura dan Malaysia (Sartika dan Syarif, 2016).

### **2.2.2 Standar Mutu Otak-Otak Ikan**

Syarat mutu otak-otak ikan menurut SNI 7757-2013, otak-otak ikan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau surimi minimum 30 % dicampur tepung dan bahan-bahan lainnya, dengan atau tanpa sayuran dan santan yang mengalami pembentukan, dengan atau tanpa dibungkus daun dan pemasakan. Persyaratan mutu dan keamanan otak-otak ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Persyaratan mutu dan keamanan otak-otak ikan

Parameter uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min 7 (Skor 3 - 9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks 60,0
- Kadar abu	%	Maks 2,0
- Kadar protein	%	Min 5,0
- Kadar lemak	%	Maks 16,0
c. Cemaran mikroba		
- ALT	Koloni/g	Maks 5 x 10 <sup>4</sup>
- Escherichia coli	APM/g	<3
- Salmonella	-	Negatif/25 g
- Vibrio cholerae*	-	Negatif/25 g
- Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks 1,0 x 10 <sup>2</sup>
d. Cemaran Logam*		
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,1
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,5
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3
- Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
e. Cemaran Fisik		
- Filth	-	0

Sumber: SNI 7757-2013

### 2.3 Ampas Tahu

Dalam proses pembuatan tahu akan diperoleh hasil lain, yakni ampas tahu (limbah padat) dan sari tahu (limbah cair). Bahan dasar pembuatan tahu adalah dengan menggunakan kedelai, kedelai tersebut digiling menggunakan alat penggiling dan dicampurkan dengan air panas. Penggilingan dengan air panas akan menghasilkan bubur kedelai, kemudian bubur kedelai tersebut dipanaskan hingga muncul gelembung-gelembung kecil lalu diangkat dan biarkan agak dingin setelah itu bubur kedelai tersebut disaring sehingga diperoleh sari kedelai dan ampas kedelai atau lebih dikenal dengan sebutan Ampas Tahu (Wirawan *et al.*, 2017).

Limbah pabrik tahu biasanya berupa padat dan cair. Limbah padat yaitu berupa ampas tahu yang selama ini dikenal pemanfaatannya sebatas untuk pakan ternak dan pembuatan tempe gembus. Menurut Suryani *et al.* (2018), ampas tahu merupakan limbah dalam bentuk padatan dari bubur kedelai yang

diperas dan tidak berguna lagi dalam pembuatan tahu dan cukup potensial dipakai sebagai bahan makanan karena ampas tahu masih mengandung gizi yang baik.

Sifat ampas tahu yang memiliki banyak kelebihan seperti mengandung serat pangan 6,89% (Sulistiyati *et al.*, 2017), serta murah dan mudah didapat, maka dapat dikembangkan suatu bentuk usaha baru yang memanfaatkan ampas tahu sebagai bahan dasarnya dengan tujuan selain sebagai salah satu upaya mengurangi pencemaran dari limbah atau ampas tahu khususnya di daerah perairan, tapi juga mampu memberikan alternatif gizi sebagai sumber protein yang bermanfaat bagi tubuh manusia (Ceha dan Hadi, 2011). Ampas tahu sebagai limbah ternyata memiliki banyak kelebihan seperti mengandung protein, serat dan harganya murah. Kandungan gizi ampas tahu per 100 gramnya mempunyai energi 67 kkal, protein 5%, lemak 2,1%, karbohidrat 8,1%. Tingginya serat pada ampas tahu diperkirakan dapat mencukupi 20% kebutuhan serat/hari (Indang dan Dwiyana, 2016).

#### **2.4 Serat**

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. Serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan (Santoso, 2011).

Serat pangan adalah karbohidrat (polisakarida) dan lignin yang tidak dapat dihidrolisis (dicerna) oleh enzim pencernaan manusia, dan akan sampai di usus besar (kolon) dalam keadaan utuh sehingga kebanyakan akan menjadi substrat untuk fermentasi bagi bakteri yang hidup di kolon. Nilai gizi dari serat

pangan semula dianggap tidak menyumbangkan energi karena tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Akan tetapi, karena serat pangan difermentasikan di dalam kolon dan menghasilkan hidrogen, metana, karbon dioksida, serta asam lemak rantai pendek seperti propionat, butirat yang dapat diserap, dan menghasilkan sejumlah energi maka serat pangan dapat menghasilkan energi 0-3 kalori per gram (Susilowati, 2010).

Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan yang terlarut dan tidak terlarut. Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama, yaitu (a) polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa dan substansi pektat; (b) non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin; dan (c) polisakarida non-struktural, yaitu gum dan agar-agar (Feri Kusnandar, 2010). Serat kasar tidak identik dengan serat makanan. Serat kasar adalah komponen sisa hasil hidrolisis suatu bahan pangan dengan asam kuat selanjutnya dihidrolisis dengan basa kuat sehingga terjadi kehilangan selulosa sekitar 50 % dan hemiselulosa 85 %. Sementara itu serat makanan masih mengandung komponen yang hilang tersebut sehingga nilai serat makanan lebih tinggi daripada serta kasar (Tensiska, 2008).

Dalam 100 g tepung ampas tahu menurut Sulistiyani (2004), mengandung air 5,74%, abu 9,02%, lemak 14,49%. Sedangkan kandungan 100 g tepung ampas tahu menurut Cuenca *et al.* (2008), yaitu protein 28,5%, karbohidrat 5,1%, serat pangan total 55,5 %, serat pangan tidak larut 50,8 % dan serat pangan larut 4,7 %.

Kecukupan serat makanan yang dianjurkan menurut Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (2012) untuk remaja laki-laki usia 13-15 tahun sebanyak 35 g/hari dan usia 16-18 tahun 37 g/hari, untuk remaja perempuan usia 13-18 tahun sebanyak 30 g/hari. Sebanyak 93,6% penduduk berumur  $\geq 10$

tahun termasuk remaja (usia 13-18 tahun) kurang dalam mengonsumsi serat (sayur dan buah). Rata-rata konsumsi serat di Indonesia secara umum masih rendah sekitar 10,5 g/hari (Hanifah dan Dieny, 2016).

#### 2.4.1 Manfaat Serat

Beberapa manfaat serat pangan (*dietary fiber*) untuk kesehatan yaitu mengontrol berat badan atau kegemukan (obesitas), penanggulangan penyakit diabetes, mencegah gangguan gastrointestinal, mencegah kanker kolon (usus besar), mengurangi tingkat kolesterol dan penyakit kardiovaskuler (Santoso, 2011). Konsumsi serat pangan yang seimbang setiap hari mampu mengatur berat badan seseorang sekaligus cara efektif untuk mengatasi kegemukan. Kegemukan merupakan efek samping dari kelebihan gizi. Seseorang dikatakan kegemukan, bila berat badannya melebihi 20% berat badan ideal. Konsumsi serat pangan yang seimbang setiap hari mampu mengatur berat badan seseorang sekaligus cara efektif untuk mengatasi kegemukan. Kegemukan merupakan efek samping dari kelebihan gizi. Seseorang dikatakan kegemukan, bila berat badannya melebihi 20% berat badan ideal (Mulatsih, 2015).

Menurut Kusharto (2006), serat larut dapat memperpanjang waktu pengosongan lambung. Serat larut guar dan pektin memperpanjang waktu transit di usus, sebaliknya serat tidak larut memperpendek waktu transit di usus. Serat makanan berpengaruh juga pada pelepasan hormon intestinal, dapat mengikat kalsium, zat besi, seng dan zat organik lainnya, juga dapat mengikat kolesterol dan asam empedu sehingga berpengaruh pada sirkulasi enterohepatik kolesterol. Dalam usus besar, serat dapat difermentasi oleh bakteri kolon dan dapat menghasilkan asam lemak rantai pendek yang mungkin dapat menghambat mobilisasi asam lemak dan mengurangi glukoneogenesis.

Serat makanan dapat mengurangi kecepatan absorpsi glukosa atau karbohidrat lainnya yang dapat menurunkan glukosa darah dan respon insulin. Pengaruh serat yang terdapat dalam makanan secara alami tidak persis sama dengan serat yang telah dimurnikan dan sengaja ditambahkan ke dalam makanan. Serat makanan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap penyerapan mineral. Banyak jenis serat makanan memberikan pengaruh negatif terhadap kalsium, besi, seng, dan magnesium (Tensiska, 2008).

Serat pangan dapat juga digunakan untuk memperbaiki tekstur pada produk pangan. Secara mikroskopik struktur serat pangan berbentuk kapiler dan memiliki kemampuan lebih untuk menyerap air *Water Holding Capacity (WHC)* atau daya ikat air merupakan karakteristik yang penting dalam industri pengolahan daging. Pemisahan cairan dan lemak selama penyimpanan produk 4 olahan daging dapat dikurangi serta stabilitas produk olahan daging senantiasa terjaga hingga proses lebih lanjut oleh konsumen (Hintono *et al.*, 2012).

#### **2.4.2 Anjuran Serat Pangan**

Kebutuhan serat bagi manusia digolongkan berdasarkan jenis kelamin dan usia seperti yang di anjurkan menurut Angka kecukupan Gizi (2013), yaitu untuk laki-laki usia 10-12 tahun sebesar 30 gram, usia 13-15 tahun sebanyak 35 g/hari, usia 16-18 tahun 37 g/hari dan usia 19-29 tahun 38 g/hari, untuk perempuan usia 10-12 tahun sebesar 28 gr, usia 13-18 tahun sebesar 30 g/hari dan usia 19-29 tahun 32 g/hari. Sedangkan menurut Kusharto (2006), *adequate intake (AI)* untuk serat makanan yang telah dikeluarkan oleh Badan Kesehatan Internasional bagi orang dewasa adalah 20-35 g/hari.

## 2.5 Parameter Uji Otak-Otak Ikan Patin

### 2.5.1 Parameter Kimia Otak-Otak Ikan Patin

#### a. Serat Pangan

Serat pangan yang terdapat pada suatu produk sangat penting bagi tubuh karena dapat memberikan pertahanan pada tubuh terhadap timbulnya berbagai penyakit, seperti penyakit diabetes mellitus, kanker kolon (usus besar) dan obesitas. Serat pangan dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu serat pangan larut (*soluble dietary fiber* = SDF) dan serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber* = IDF). Serat pangan larut merupakan komponen non struktural, sedangkan serat pangan tidak larut merupakan bagian struktural dari tanaman. Kadar serat pangan larut sangat mempengaruhi indeks glikemik. Peningkatan konsumsi serat pangan, terutama serat pangan larut dapat menurunkan kolesterol plasma dan meningkatkan kontrol glikemik. Serat pangan dapat meningkatkan kontrol glikemik dengan menurunkan atau menunda penyerapan karbohidrat (Astawan *et al.*, 2013).

#### b. Protein

Protein merupakan komponen utama dalam sel. Hampir semua protein penting untuk fungsi biologis dan struktur sel. Berat molekul protein berkisar 5.000 sampai jutaan dalton. Protein terdiri atas beberapa unsur yaitu hidrogen, karbon, nitrogen, oksigen, dan sulfur. Protein terbentuk dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Analisis protein dapat berguna untuk mengetahui sifat fungsional protein yang berkaitan dengan pengolahan bahan makanan (Lestari *et al.*, 2014).

#### c. Lemak

Lemak merupakan senyawa kimia yang terdiri dari unsur C, H dan O. Lemak atau lipid merupakan salah satu nutrisi yang diperlukan oleh tubuh karena fungsinya untuk menyediakan energi sebesar 9 kilokalori/gram, melarutkan

vitamin A, D, E dan K dan dapat menyediakan asam lemak esensial bagi tubuh. Berdasarkan struktur kimianya, lemak dibedakan menjadi lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak tak jenuh biasanya berbentuk cair pada suhu kamar. Lemak tak jenuh dapat diperoleh dari biji-bijian. Lemak jenuh biasanya berbentuk padat pada suhu kamar, yang biasanya ditemukan pada daging, susu, keju, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit (Angelia, 2016).

**d. Air**

Air adalah komponen kimiawi terbesar pada bahan pangan pada kelangsungan hidup makhluk hidup. Air dapat mempengaruhi tekstur, cita rasa serta penampakan pada suatu bahan pangan (Jamaluddin et al., 2014). Bahan pangan yang memiliki kadar air yang tinggi akan mudah ditumbuhi bakteri, kapang ataupun khamir yang dapat menurunkan kualitas bahan pangan. Jika kadar air rendah, juga dapat mempengaruhi karakteristik produk (Aventi, 2015).

**e. Abu**

Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Penentuan abu total bertujuan untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan dapat digunakan sebagai parameter nilai gizi bahan makanan (Sudarmadji et al., 2010).

Zat organik yang merupakan sisa hasil pembakaran suatu bahan organik disebut abu. Kadar abu dalam suatu bahan pangan ada hubungannya dengan kadar mineral. Penggunaan air pada proses pencucian dan perebusan dapat mengurangi kadar mineral pada bahan, karena mineral akan larut oleh air yang digunakan (Sulthoniyah et al., 2013).

**f. Kadar Karbohidrat**

Salah satu sumber energi utama bagi tubuh menurut Ide (2010), adalah karbohidrat. Digunakan dalam bentuk gula, bersama dengan oksigen yang menghasilkan energi dalam satuan kalori. Anjuran dalam mengkonsumsi karbohidrat adalah sebanyak 55-75 persen dari total kebutuhan energi. Selain itu, karbohidrat mempunyai fungsi sebagai pelindung lemak dari oksidasi tak sempurna menjadi senyawa keton yang beracun bagi tubuh dan juga membantu membersihkan sampah hasil pencernaan yang dikeluarkan sebagai feses. Karbohidrat dibedakan menjadi karbohidrat sederhana (monosakarida) dan karbohidrat kompleks (polisakarida).

Sumber energi utama selain terdapat pada lemak dan protein adalah karohidrat. Karbohidrat yang terdapat dalam makanan adalah amilum atau pati. Karbohidrat yang dikonsumsi oleh manusia akan mengalami pencernaan oleh enzim-enzim pencernaan. Hasil dari pencernaan karbohidrat yaitu monosakarida yang akan dimetabolisme dan digunakan oleh sel-sel dalam tubuh untuk melakukan aktifitasnya yaitu sebagai sumber energi bagi tubuh (Firani, 2017).

**g. Tekstur (kekenyalan)**

Tekstur diukur menggunakan alat *texture analyzer*. Prinsip kerja *texture analyzer* adalah daya tahan produk terhadap gaya tekan dari alat atau kemampuan kembalinya bahan pangan yang ditekan ke kondisi awal setelah beban tekanan dihilangkan (Estiningtyas dan Rustanti, 2014). Nilai tekstur menurut Hardoko, *et al.* (2017), dinyatakan dalam satuan N (Newton). Semakin kecil nilai tekstur maka suatu produk akan semakin empuk dan sebaliknya nilai tekstur semakin besar maka semakin keras suatu produk.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

##### 3.1.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan dengan penambahan ampas tahu meliputi: adalah blender, baskom, pisau, talenan, timbangan digital, *food processor*, loyang, panci pengukus, kompor, serbet, dan teflon.

Sedangkan alat untuk analisa antara lain erlenmeyer, *beaker glass*, *refluks*, *soxhlet*, oven listrik, desikator, pendingin balik, cawan abu porselin, piring saji, penjepit, kondensor, *labu kjeldal*, *erlenmeyer*, labu alas bulat, *extractor soxhlet*, *evaporator*, oven, desikator, timbangan, tungku pengabuan, *hot plate*, dan *stirrer*.

##### 3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan terdiri dari daging ikan patin, bawang putih, bawang merah, gula, garam, lada, tepung sagu, telur, air, daun pisang, lidi dan ampas tahu. Sedangkan bahan yang digunakan untuk melakukan pengujian yaitu  $H_2SO_4$ ,  $H_2O_2$ , aquades,  $H_3BO_3$  indikator metil biru (MB), metil merah (MM), *chloroform*, *aquades*, MES-TRIS (buffer pH 8.2), protease, HCl, amyloglukosidase, kertas saring *whatman* no.42, etanol dan aseton.

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian eksperimen adalah sebagai suatu penelitian

ilmiah dimana peneliti memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul bersamaan dengan manipulasi terhadap variabel bebas tersebut. Eksperimen sebagai suatu penelitian yang dengan sengaja peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan suatu cara tertentu sehingga berpengaruh pada satu atau lebih variabel lain yang di ukur. Lebih lanjut dijelaskan, variabel yang dimanipulasi disebut variabel bebas dan variabel yang akan dilihat pengaruhnya disebut variabel terikat (Setyanto, 2005).

Metode ini dilaksanakan dengan memberikan variabel bebas kepada obyek penelitian untuk mengetahui pengaruh terhadap variabel terikat. Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas merupakan suatu hal yang ditentukan oleh peneliti yang menyebabkan timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi tepung ampas tahu dalam pembuatan otak-otak ikan.
2. Variabel yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu karakteristik fisika (tekstur), kimia (protein, air, lemak, abu, dan serat pangan) dan organoleptik (penampakan, aroma, rasa dan tekstur) otak-otak ikan.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian ini terdiri dari 2 tahap penelitian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

#### **3.4.1 Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan diawali dengan pembuatan tepung ampas tahu kemudian dilanjutkan dengan pembuatan otak-otak ikan patin dengan

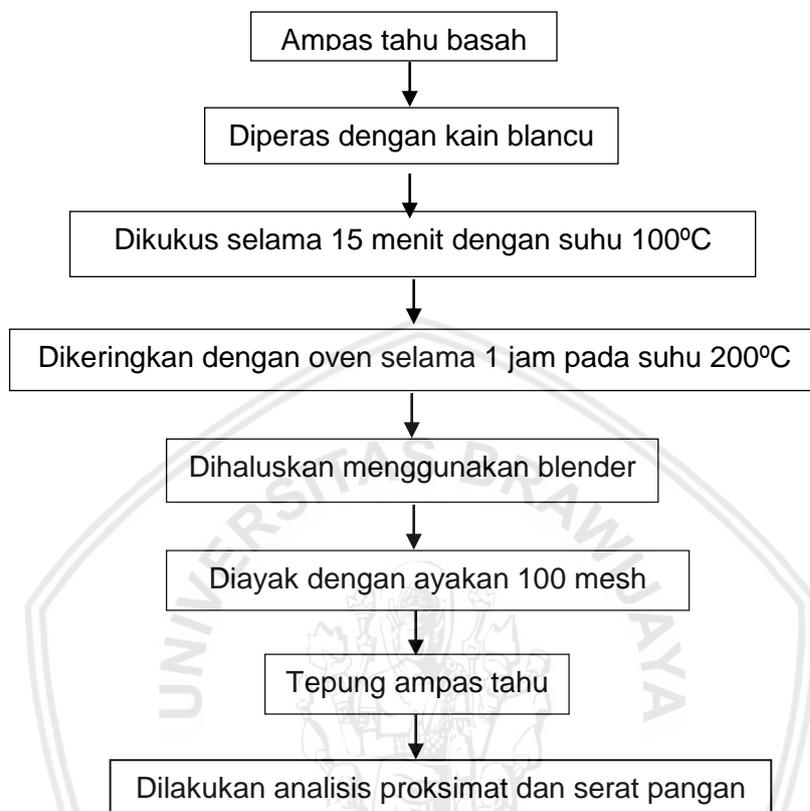
penambahan tepung ampas tahu. Berdasarkan hasil penelitian Sartika dan Syarif (2016), pengaruh penambahan ampas tahu terbaik pada pembuatan otak-otak menggunakan konsentrasi sebanyak 10-30% dengan 4 perlakuan yakni 0%, 10%, 20% dan 30% penambahan tepung ampas tahu dari berat daging ikan patin. Hasil yang didapat pada perlakuan terbaik dari segi kandungan kimia adalah konsentrasi 30% penambahan tepung ampas tahu, dan perlakuan terbaik dari segi akseptabilitas adalah konsentrasi 20% penambahan tepung ampas tahu.

Oleh karena itu, konsentrasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk penelitian pendahuluan dengan *range* konsentrasi penambahan tepung ampas tahu pada otak-otak ikan patin sebesar 0%,10%, 20% dan 30% penambahan tepung ampas tahu dari berat daging ikan patin. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh konsentrasi penambahan ampas tahu terbaik terhadap karakteristik fisika, kimia dan organoleptik otak-otak ikan patin dengan menggunakan uji organoleptik sebagai parameternya yaitu dengan uji hedonik menggunakan panelis sebanyak 30 orang mahasiswa Universitas Brawijaya. Hasil dari penelitian pendahuluan tersebut yang akan digunakan sebagai dasar penelitian utama.

#### **3.4.1.1 Pembuatan Tepung Ampas Tahu**

Tepung ampas tahu adalah hancuran ampas tahu kering, kemudian dihaluskan (giling) dan diayak. Pembuatan tepung ampas tahu yaitu diawali dengan memeras ampas tahu basah menggunakan kain blacu, kemudian dilakukan pengukusan ampas tahu dengan suhu 100°C selama 15 menit dan dilanjutkan dengan pengeringan ampas tahu menggunakan oven pada suhu 200°C selama 1 jam. Setelah itu dilakukan penggiligan dengan blender dan dilakukan pengayakan dengan ayakan 100 mesh sehingga dihasilkan tepung

ampas tahu (Rahayu *et al.*, 2016). Diagram alir pembuatan ampas tahu dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Gambar 1.



**Gambar 1** Pembuatan Tepung Ampas Tahu (modifikasi Rahayu *et al.*, 2016)

### 3.4.1.2 Pembuatan Otak-Otak Ikan Patin Penambahan Ampas Tahu

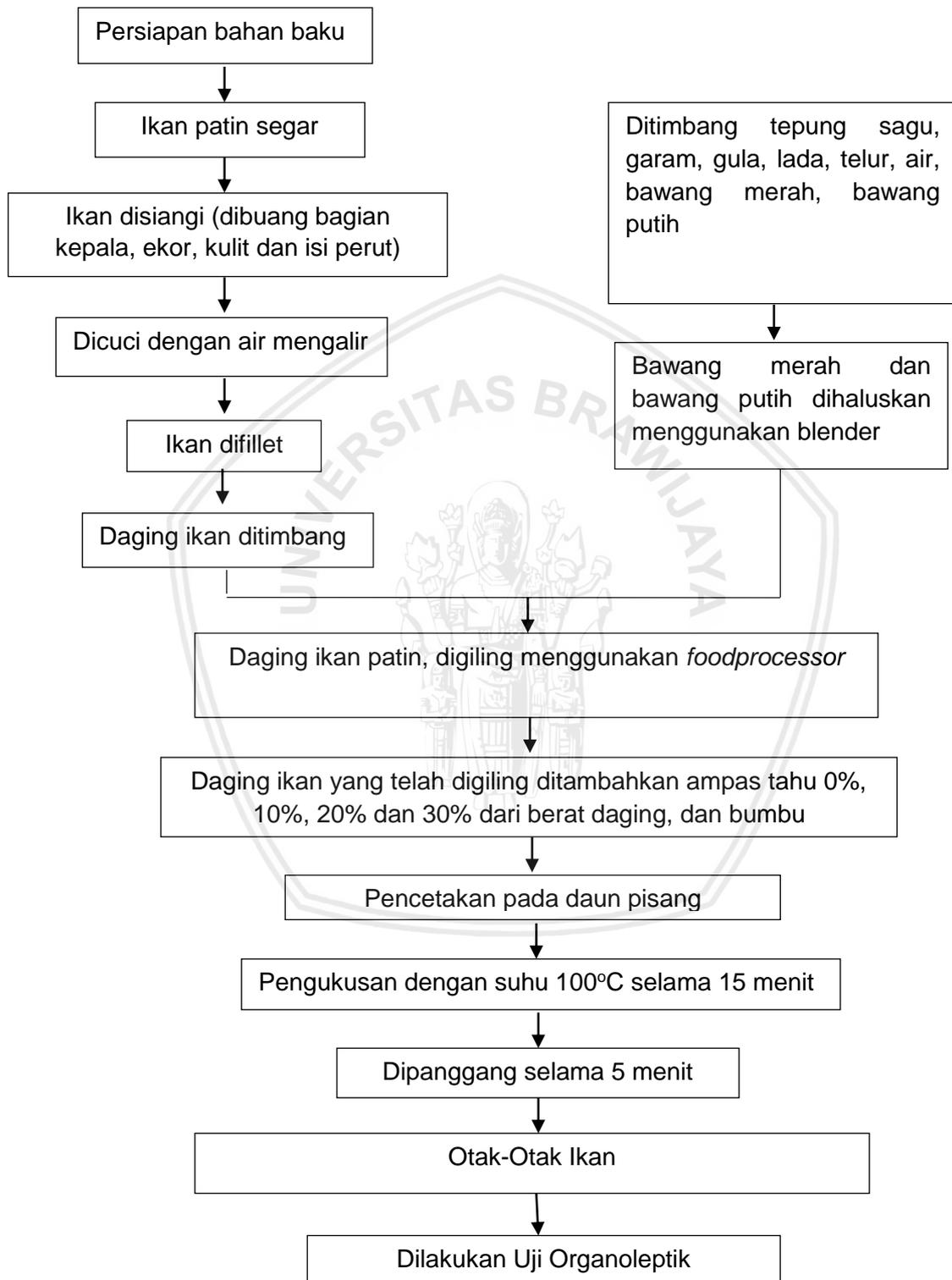
Pada pembuatan otak-otak bertujuan untuk mendapatkan formulasi terbaik dari penambahan konsentrasi ampas tahu yang berbeda kemudian akan digunakan sebagai dasar penelitian utama. Berdasarkan hasil penelitian Sartika dan Syarif (2016), pengaruh penambahan ampas tahu terbaik pada pembuatan otak-otak menggunakan konsentrasi sebanyak 10-30% penambahan tepung ampas tahu dari berat daging ikan patin. Oleh karena itu, konsentrasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk penelitian pendahuluan dengan *range* konsentrasi penambahan ampas tahu pada otak-otak ikan patin sebesar 0%,10%, 20 % dan 30 % penambahan tepung ampas tahu dari berat daging ikan patin. Formulasi bahan pembuatan otak-otak ikan patin ampas tahu dapat dilihat pada Tabel 2. Sedangkan diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin ampas tahu dapat dilihat pada Gambar 1.

**Tabel 2** Formulasi otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu pada penelitian pendahuluan

Jenis Bahan	Jumlah (g)	Penambahan Tepung Ampas Tahu (g) dari berat daging ikan			
		0%	10%	20%	30%
Daging Ikan patin	300	300	300	300	300
Ampas tahu	0	0	30	60	90
Tepung sagu	100	100	100	100	100
Garam	8	8	8	8	8
Gula	4	4	4	4	4
Lada	3	3	3	3	3
Telur	8	8	8	8	8
Bawang merah	12	12	12	12	12
Bawang putih	8	8	8	8	8

Sumber: Sartika dan Syarif (2016) dengan modifikasi.

Diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2** Diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin dengan ampas tahu pada penelitian pendahuluan (Modifikasi Sartika dan Syarif, 2016)

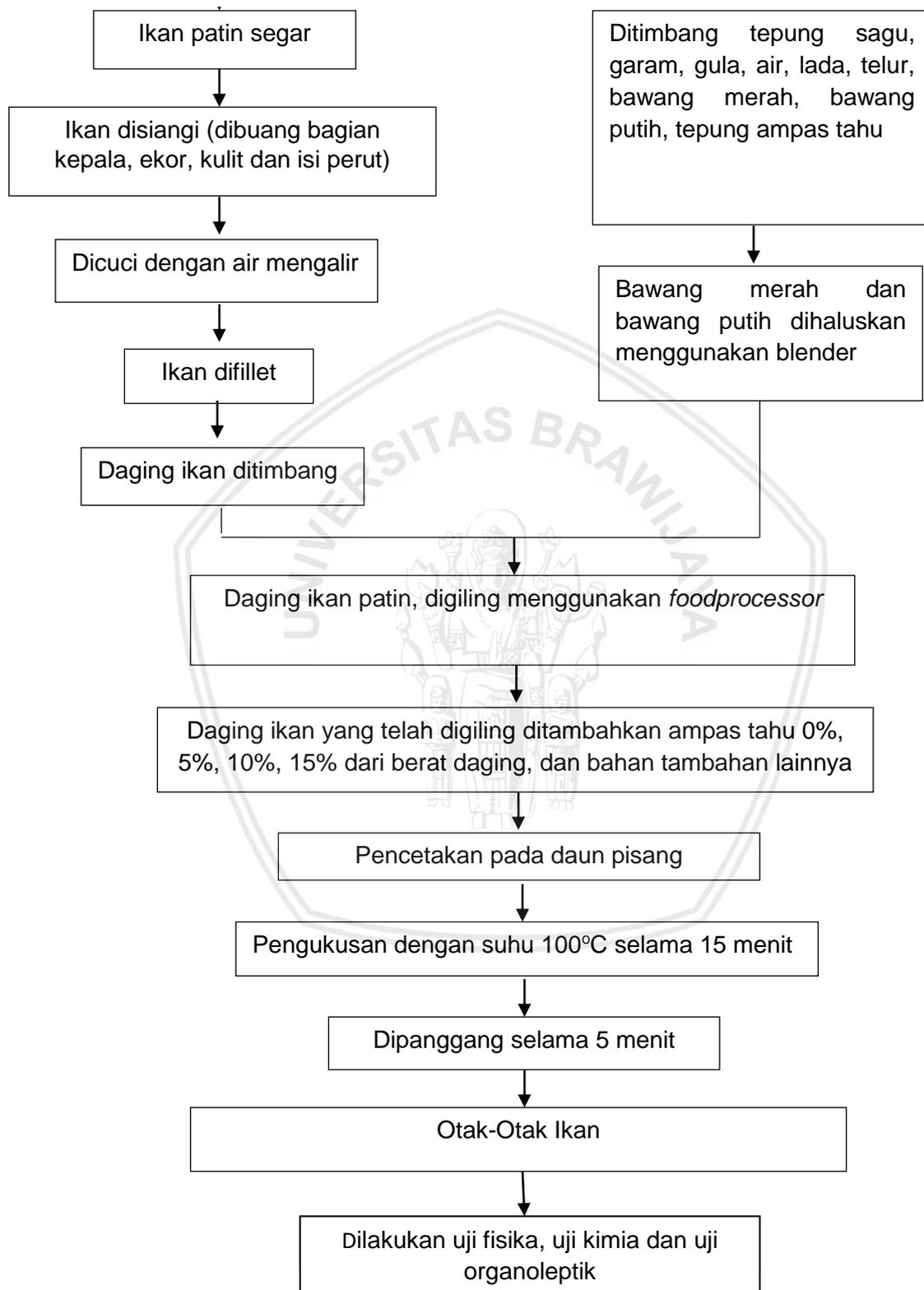
### 3.4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan tahap selanjutnya dari penelitian pendahuluan. Dari penelitian pendahuluan didapatkan hasil perlakuan terbaik yaitu pada konsentrasi 10% yang diperoleh dari *mean rank* tertinggi pada uji organoleptik, kemudian dilakukan penyempitan dan perluasan konsentrasi. sehingga pada penelitian utama konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 5%, 10% dan 15%. Pada penelitian utama parameter yang diuji terdiri dari analisa fisika, kimia dan organoleptik. Analisa fisika meliputi tekstur. Kemudian untuk analisa kimia meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar karbohidrat, kadar abu, kadar serat pangan dan kadar serat kasar. Sedangkan analisa organoleptik meliputi tekstur, rasa, aroma, dan penampakan secara hedonik. Formulasi pembuatan otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 3. Sedangkan, diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 3** Formulasi bahan pembuatan otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu pada penelitian utama

Jenis Bahan	Jumlah (g)	Penambahan Tepung Ampas Tahu (g) dari berat daging ikan			
		0%	5%	10%	15%
Daging Ikan patin	300	300	300	300	300
Ampas tahu	0	0	15	30	45
Tepung sagu	100	100	100	100	100
Garam	8	8	8	8	8
Gula	4	4	4	4	4
Lada	3	3	3	3	3
Telur	8	8	8	8	8
Bawang merah	12	12	12	12	12
Bawang putih	8	8	8	8	8

Diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3** Diagram alir pembuatan otak-otak ikan patin dengan ampas tahu pada penelitian utama

### 3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 4 perlakuan yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Model matematik Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana adalah:

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

Dimana: t = perlakuan

$$n = \text{ulangan}$$

sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} (t)(n-1) &\geq 15 \\ 4(n-1) &\geq 15 \\ 4n-4 &\geq 15 \\ 4n &\geq 15+4 \\ 4n &\geq 19 \\ n &\geq 4,75 \text{ (5 ulangan)} \end{aligned}$$

Model rancangan percobaan pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Model Rancangan Percobaan 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

Keterangan :

- A : Penambahan ampas tahu sebanyak 0%
- B : Penambahan ampas tahu sebanyak (5)%
- C : Penambahan ampas tahu sebanyak (10)%
- D : Penambahan ampas tahu sebanyak (15)%

### 3.6 Analisa Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Parameter fisika dan kimia dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai signifikansi atau p (probabilitas). Jika nilai  $p < 0,05$  maka perlakuan yang dilakukan

berpengaruh nyata namun jika ( $p > 0,05$ ) maka perlakuan yang dilakukan tidak berpengaruh secara nyata, dimana tingkat kepercayaannya 95% dan tingkat kesalahannya 5%. Jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji Tukey pada taraf 5 % dengan aplikasi SPSS. Parameter organoleptik dianalisis dengan menggunakan Kruskal-Wallis dan di uji lanjut dengan Mann Whitney. Kemudian penentuan perlakuan terbaik dari seluruh parameter yaitu menggunakan metode de Garmo.

### 3.7 Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji fisika, organoleptik dan dilanjut analisis kimia pada produk yang terbaik dari analisis fisika dan organoleptik. Analisis fisika meliputi tekstur. Sedangkan analisa organoleptik meliputi penampakan, aroma, rasa dan tekstur menggunakan uji hedonik dan uji skoring. Kemudian untuk analisis kimia meliputi kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar serat pangan.

#### 3.7.1 Uji Fisika

Parameter fisika pada penelitian ini meliputi tekstur. Uji fisik dilakukan untuk mengetahui perubahan fisik yang dialami produk selama proses pengolahan.

##### a. Tekstur

Pengukuran tekstur dilakukan dengan menggunakan metode *Texture Profile Analysis* (TPA). Menurut Indiartha *et al.* (2012), penguian dengan metode *Texture Profile Analysis* (TPA) menggunakan alat *Texture Analyzer* TXT 32. Cara pengujian menggunakan alat ini yakni sampel ditekan dengan probe (diameter 6 mm) sebanyak dua kali. Kecepatan probe diatur 5 mm/s dan sampel ditekan sampai 30% tinggi awalnya. Parameter yang diamati meliputi *hardness*,

*springiness, cohesiveness, gumminess, chewiness* dan *resilience*. Didapatkan dari program makro dari software *Texture Analyzer* TXT 32.

### 3.7.2 Uji Kimia

Uji kimia bertujuan untuk mengetahui standar zat makanan yang terkandung di dalamnya serta untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi. Parameter kimia pada penelitian ini diantaranya kadar protein, lemak, air, abu dan karbohidrat.

#### a. Analisa kadar protein

Kandungan protein dalam makanan sangat berperan penting dalam tubuh. Manfaat protein salah satunya yaitu untuk pertumbuhan karena mengandung asam amino esensial dan non esensial. Protein merupakan sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno,2004).

Metode Kjeldahl digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan cara ini adalah kadar nitrogennya. Kadar protein diperoleh dengan mengalihkan hasil analisis tersebut dengan faktor konversi bahan makanan (Winarno, 2004).

Menurut Listyani dan Elok (2015), pengujian analisis protein adalah ,sampel yang dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram dan masukkan ke dalam labu kjeldahl. Tambahkan setengah tablet kjedahl dan 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Lakukan pemanasan pada pemanas listrik dalam lemari asam, pertama dengan api kecil setelah asap hilang api diperbesar. Pemanasan dihentikan setelah cairan menjadi jernih tak berwarna. Buat perlakuan blanko seperti perlakuan diatas tanpa contoh. Tambahkan 50 ml aquades ke dalam labu kjeldahl yang dingin. Tambahkan juga larutan NaOH 45% sampai cairan bersifat basa. Pasang labu kjeldahl dengan segera dengan alat destilasi. Panaskan labu kjeldahl

sampai amonia menguap semua, kemudian tampung destilat ke dalam Erlenmeyer yang berisi 100 ml asam borat 3% dan sudah diberi indicator tosiro 3 tetes. Titrasi dengan HCl (0,1 N).

$$\% N = \frac{\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blanko}}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times N \text{ NaOH} \times 100 \times 14,008$$

$$\% \text{ Protein} = \%N \times \text{Faktor Konversi (6,25)}$$

#### b. Analisa kadar lemak

Lemak merupakan sumber makanan yang penting untuk tubuh manusia dan sumber energi yang paling efektif dibanding karbohidrat dan protein. Lemak hampir terdapat pada semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Analisa kadar lemak menggunakan metode *Soxhlet* menurut Standar Nasional Indonesia (1992), langkah pertama yaitu labu lemak dioven menggunakan suhu 105 °C selama 30 menit, lalu dipindahkan ke dalam desikator selama 15 menit. Kemudian ditimbang beratnya dan dicatat sebagai (w1). Selanjutnya sampel disiapkan, dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 g (w2) lalu dibungkus dengan kertas saring dan diletakkan pada alat ekstraksi *soxhlet* 5 yang dipasang di atas kondensor serta labu lemak di bawahnya. Pelarut heksana dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran *soxhlet* yang digunakan, lalu diekstraksi selama kurang lebih 6 jam. Pelarut di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105° C selama 5 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit, selanjutnya ditimbang dan dicatat sebagai (w). Perhitungan % kadar lemak dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{w-w1}{w2} \times 100 \%$$

Keterangan : w = Berat labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)  
 w1 = Berat labu lemak sebelum diekstraksi (g)  
 w2 = Berat sampel (g)

**c. Analisa 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 suatu bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa makanan. Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda. Air berperan sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa-sisa metabolise (Winarno,2004).

Pengujian kadar air menggunakan metode oven (*Thermogravimetri*) menurut Standar Nasional Indonesia (1992), yaitu pertama botol timbang dioven pada suhu 105° C selama 30 menit, lalu botol timbang dipindahkan kedalam desikator selama 15 menit. Kemudian ditimbang beratnya dan dicatat sebagai (a). Selanjutnya sampel disiapkan, dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 g lalu dicatat sebagai (b). Lalu, sampel dimasukkan kedalam botol timbang dan dioven selama 3 jam pada suhu 105° C. Kemudian, sampel dimasukkan kedalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya serta dicatat sebagai (c). Perhitungan % kadar air dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(a + b) - c}{b} \times 100\%$$

Keterangan : a = Berat botol timbang kosong (g)  
b = Berat sampel (g)  
c = Berat botol timbang + sampel kering (g)

**d. Analisa kadar abu**

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu suatu bahan erat kaitannya dengan kandungan mineral bahan tersebut. Kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Mineral memiliki fungsi yang

penting bagi tubuh seperti kalsium yang berperan dalam tulang. Abu merupakan residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan (Nurkayati *et al.*,2017).

Pengujian kadar abu dilakukan dengan metode gravimetri. Prinsip analisis ini adalah mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (sekitar 550°C). kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran. Cara pengujian kadar abu dengan metode pengabuan kering meliputi, cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu 30 menit atau sampai di dapat berat tetap dalam oven pada suhu 100 – 105°C. Setelah itu di dinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B1). Sampel sebanyak 5 g di masukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar pada suhu 400°C samapi didapat abu berwarna abu – abu atau sampel beratnya tetap. Kemudian tanur di naikkan sampai 550 °C selama 12 – 24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B2) (Hafiludin,2011). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{B - A}{\text{Berat contoh (g)}} \times 100\%$$

**e. Analisa kadar karbohidrat**

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference* yaitu pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil empat komponen yaitu kadar protein, kadar air, lemak dan abu. Menurut Winarno (2004), perhitungan *carbohydrate by Difference* adalah penentuan karbohidrat dalam bahan makanan secara kasar dan hasilnya dicantumkan dalam daftar komposisi bahan makanan. Perhitungannya sebagai berikut:

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

#### f. Serat Pangan

Serat pangan menurut Sunarti (2017), merupakan bagian integral dari bahan makanan yang dikonsumsi berasal dari sayur-sayuran, tanaman, sereal, buah-buahan dan kacang-kacangan. Serat pangan dapat digolongkan berdasarkan sifat kelarutannya menjadi serat larut (*soluble fiber*) dan serat tidak larut (*insoluble fiber*). Beberapa jenis serat mempunyai sifat membentuk gel yang dapat menimbulkan efek rasa kenyang sehingga memicu penurunan asupan makan dan penyerapan nutrisi termasuk karbohidrat.

Pengujian kadar serat menurut metode AOAC (2005), sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan dalam beaker, kemudian ditambahkan 50 mL enzim *termamyl*, campuran diinkubasi dalam *waterbath* pada suhu 100°C selama 15 menit dan digoyangkan setiap 5 menit, ditambah 10 mL larutan 0,275N NaOH hingga pH menjadi 7,5 ditambah 5 gram protease dan 0,1 mL larutan enzim, kemudian dilanjutkan dengan inkubasi selama 30 menit. Hasil inkubasi ditambahkan 10 mL larutan HCl dan diatur pH hingga 4,0-4,6, kemudian ditambahkan 0,3 ml amyloglukosidase, ditutup aluminium foil dan diinkubasi kembali pada suhu 60°C selama 30 menit. Hasil inkubasi disaring dengan krus yang diberi celite 0,1 mg dan diratakan dengan etanol 78%. Residu yang diperoleh dalam krus dicuci 20 ml etanol 78%.

Pengujian kadar serat pangan menurut Sudarmadji *et al.* (1989), ditimbang 4 gram bahan kering, dimasukkan thimbel (kertas saring pembungkus) kemudian dimasukkan ke dalam alat soklet, dipasang pendingin balik pada alat soklet, kemudian dihubungkan dengan labu alas bulat 250 ml yang telah berisi 100 ml n-heksan, selanjutnya dialiri air sebagai pendingin. Ekstraksi dilakukan kurang lebih 4 jam, sampai pelarut yang turun kembali ke dalam labu alas bulat berwarna jernih, kemudian dikeringkan di oven dengan suhu 50°C sampai berat

konstan. Dipindah kedalam erlenmeyer 500 ml, ditambahkan 200 ml larutan  $H_2SO_4$  0,2N dihubungkan dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit. Disaring dan dicuci residu dalam kertas saring dengan aquades panas, sampai air cucian tidak bersifat asam lagi. Dipindahkan residu kedalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,3N sebanyak 200 ml. Dihubungkan dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit. Disaring dengan kertas saring kering yang diketahui beratnya, residu dicuci dengan 25 ml larutan  $K_2SO_4$ . Dicuci lagi residu dengan 15 ml aquades panas, kemudian dengan 15 ml alkohol 95%. Dikeringkan kertas saring dengan isinya dalam oven pada suhu  $105^{\circ}C$ , didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai berat konstan.

### 3.7.3 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik menurut Ayustaningwarno (2014) 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 atau obat. Penilaian organoleptik terdiri dari 6 tahapan diantaranya menerima produk, mengenali produk, mengadakan klarifikasi sifat – sifat produk, mengingat kembali produk yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat inderawi produk.

Pengujian mutu sensoris dilakukan dengan menggunakan uji hedonik atau disebut sebagai uji tingkat kesukaan. Uji hedonik menurut Tarwendah (2017) merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian terhadap sifat tertentu dari suatu produk serta untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik, skor yang digunakan yaitu 1-4 dimana 1 = sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3 = suka dan 4 = sangat suka. Pengujian hedonik ini menggunakan 30 mahasiswa Universitas

Brawijaya sebagai panelis. Hal ini sesuai dengan pendapat Soekarto (1985), bahwa untuk uji kesukaan pengujian menggunakan panelis sebanyak 30-1000. Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, penampakan dan tekstur. Sampel satu per satu akan disajikan kepada para panelis kemudian panelis diminta untuk menilai sampel-sampel tersebut berdasarkan tingkat kesukaannya (Herlina dan Nuraeni, 2014). Hasil yang telah diujikan kemudian dianalisa dengan menggunakan ANOVA. Uji organoleptik dengan menggunakan *Hedonic test* untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis yang tidak terlatih terhadap produk otak-otak ikan patin dengan penambahan ampas tahu menggunakan indera manusia.



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan diawali dengan pembuatan tepung ampas tahu lalu dihitung rendemen dan dilakukan pengujian proksimat yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat dan kadar serat pangan. Kemudian dilakukan pembuatan otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu menggunakan konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 10%, 20% dan 30%. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia bahan baku yang digunakan yaitu tepung ampas tahu. Konsentrasi penambahan tepung ampas tahu yang terbaik ditentukan dari hasil *mean rank* tertinggi dengan melakukan uji organoleptik metode hedonik. Konsentrasi terbaik yang didapatkan pada dari hasil uji organoleptik pada penelitian pendahuluan akan digunakan sebagai acuan pada penelitian utama.

#### 4.1.1. Karakteristik Kimia Tepung Ampas Tahu

Dalam 100 g tepung ampas tahu mengandung komponen gizi yang dapat dilihat pada table 5.

**Tabel 5** Komposisi Kimia Tepung Ampas Tahu per 100 g

Parameter Kimia	Jumlah (%)*	Jumlah (%)**
Serat Pangan Total	34,45	47,72
Serat Pangan Tidak Larut	26,89	38,26
Serat Pangan Larut	7,56	9,46
Air	12,81	5,74
Protein	29,46	10,80
Abu	7,58	9,02
Lemak	9,90	14,49
Karbohidrat	40,25	59,95

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

\*\* ) Sulistiyani (2004)

Hasil pengujian kadar serat pangan total tepung ampas tahu sebesar 34,45%, serat pangan tidak larut 26,89% dan serat pangan larut 7,59%. Serat pangan memainkan peran penting dalam banyak proses fisiologis dan pencegahan penyakit. Ampas tahu merupakan sumber serat makanan yang baik. Kandungan serat pangan pada ampas tahu kaya akan IDF (*Insoluble Dietary Fiber*) tetapi memiliki kandungan SDF (*Soluble Dietary Fiber*) yang rendah. Ampas tahu dapat ditambahkan pada bahan pangan untuk meningkatkan kandungan serat pangan pada bahan pangan tersebut (Li *et al.*, 2012).

Hasil pengujian kadar air tepung ampas tahu sebesar 12,81%. Kadar air maksimal yang ditetapkan untuk tepung terigu menurut Standar Nasional Indonesia (2009), yaitu 14,5%, dan tepung tapioka menurut Standar Nasional Indonesia (2011), yaitu 14%, sehingga nilai kadar air tepung ampas tahu masih memenuhi ketentuan SNI untuk produk tepung.

Hasil pengujian kadar protein tepung ampas tahu sebesar 29,46%. Kadar protein yang dihasilkan tepung ampas tahu cukup tinggi. Tingginya kadar protein menunjukkan kemungkinan tepung ampas tahu sebagai bahan substitusi protein untuk bahan pangan (Isyanti dan Nami, 2014).

Hasil pengujian kadar abu dipengaruhi oleh jenis bahan yang dianalisis, dimana hasil pengujian kadar abu dalam tepung ampas tahu sebesar 7,58% yang berasal dari mineral-mineral ampas tahu. Pada tepung ampas tahu menurut Li *et al.* (2012), mengandung unsur-unsur mineral seperti Fe, Mn, Cu, Mg, Ca, Na dan Zn.

Pengujian tepung ampas tahu pada penelitian ini didapatkan hasil kandungan tepung ampas tahu yang berbeda dengan literatur pembandingnya. Menurut Suryani *et al.* (2018), kandungan nutrisi yang terdapat dalam ampas tahu yang bervariasi disebabkan oleh perbedaan varietas dari kedelai yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tahu, peralatan yang digunakan

dalam proses pembuatan tahu maupun proses pembuatan tepung ampas ampas tahu yang dilakukan

#### **4.1.2. Konsentrasi Penambahan Tepung Ampas Tahu Terbaik pada Penelitian Pendahuluan**

Pada penelitian pendahuluan dilakukan 4 perlakuan penambahan tepung ampas tahu yang berbeda. Cara menentukan konsentrasi penambahan tepung ampas tahu terbaik dari 4 perlakuan tersebut yaitu dengan cara uji organoleptik metode hedonik sebanyak 30 panelis. Data diolah dengan menggunakan SPSS dengan Kruskal-Wallis. Hasil statistik Kruskal-Wallis yang diperoleh dari penelitian pendahuluan yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Lampiran 3. Berdasarkan hasil uji statistik Kruskal-Wallis, semua parameter berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) yaitu pada parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan B (10% penambahan tepung ampas tahu). Konsentrasi ini digunakan untuk acuan pada penelitian utama.

#### **4.2. Penelitian Utama**

Konsentrasi yang digunakan pada penelitian utama didapatkan dari konsentrasi terbaik pada penelitian pendahuluan yaitu sebesar 10% penambahan tepung ampas tahu sehingga *range* konsentrasi penambahan tepung ampas tahu yang digunakan pada penelitian utama yaitu A (0% penambahan tepung ampas tahu atau kontrol), B (5% penambahan tepung ampas tahu), C (10% penambahan tepung ampas tahu), dan D (15% penambahan tepung ampas tahu). Penelitian utama bertujuan untuk menentukan konsentrasi penambahan tepung ampas tahu terbaik dilihat dari karakteristik organoleptik (penampakan, aroma, rasa dan tekstur), karakteristik fisika (tekstur), dan untuk

mengetahui karakteristik kimia (kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan kadar serat pangan) pada perlakuan terbaik. Hasil otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4** Hasil otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu: (A) 0%, (B) 5%, (C) 10%, dan (D) 15% tepung ampas tahu

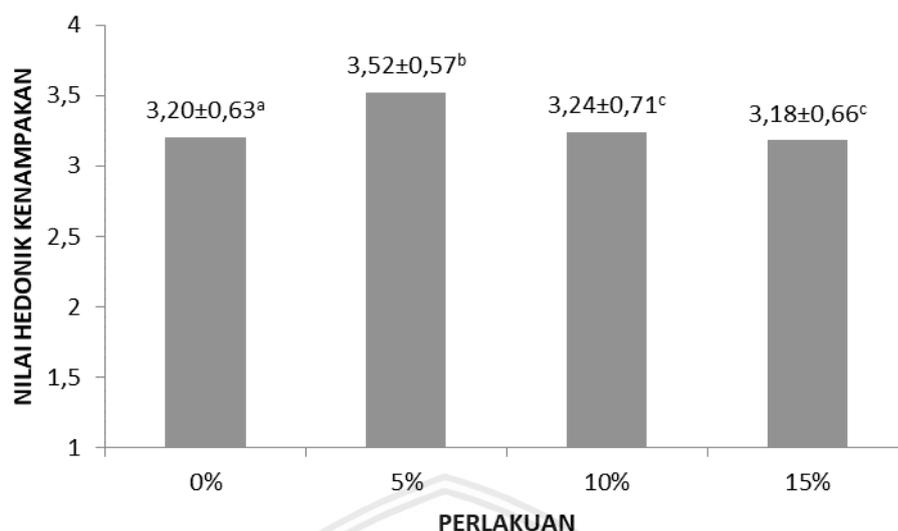
#### 4.2.1 Karakteristik Organoleptik Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu

Pengujian karakteristik organoleptik bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu. Penilaian organoleptik merupakan penilaian berdasarkan rangsangan sensori pada alat indera manusia yang bersifat subjektif. Uji hedonik merupakan salah satu metode dalam penilaian organoleptik yang sering digunakan untuk menilai produk pengembangan secara organoleptik. Penilaian

yang digunakan pada suatu produk meliputi penampakan, rasa, aroma dan tekstur (Muhandri, 2016). Pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik dengan uji hedonik dan uji skoring. Pada uji hedonik atau tingkat kesukaan digunakan skor untuk menilai produk dengan skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka dan 4 = sangat suka. Uji skoring dilakukan menggunakan skor yang dihubungkan dengan deskripsi tertentu dari atribut mutu produk. Pada penilaian uji skoring, angka digunakan untuk menilai karakteristik produk dengan susunan skor meningkat atau menurun. Uji skoring dapat digunakan untuk mendeskripsikan secara komplit suatu produk dan melihat perbedaan contoh diantara *group* dengan melakukan indentifikasi khusus pada parameter yang dinilai (Tarwendah, 2017). Jumlah yang digunakan pada uji organoleptik yaitu sebanyak 30 orang.

**a. Penampakan**

Penampakan produk adalah suatu penilaian yang berhubungan dengan penilaian fisik dari suatu produk yang dapat dilihat secara visual melalui indra penglihatan. Penilaian kualitas sensori pada suatu produk dapat dilakukan dengan melihat bentuk, ukuran, warna dan sifat permukaannya, seperti kasar, halus, mengkilap dan datar bergelombang (Hadi, 2016). Hasil uji Kruskal-Wallis penampakan dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik hedonik penampakan dapat dilihat pada Gambar 5.



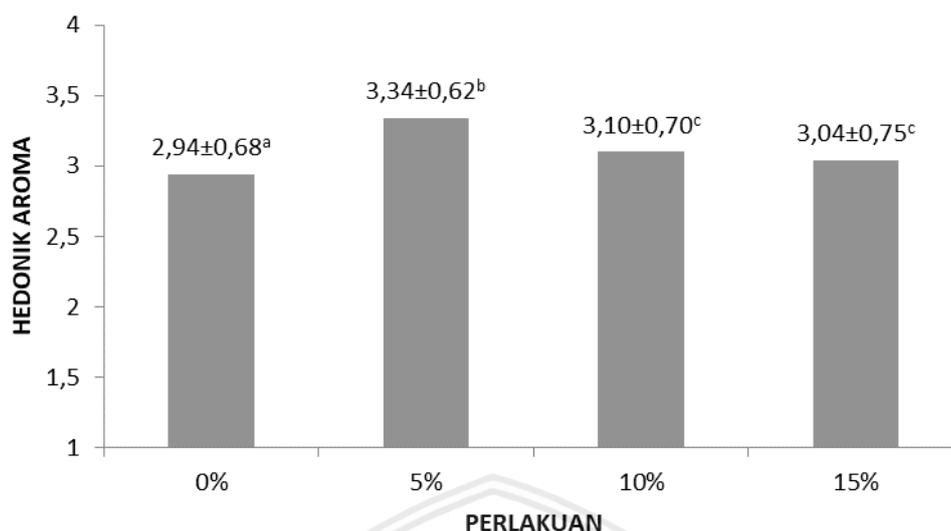
**Gambar 5** Grafik kenampakan otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu

Berdasarkan Gambar 5 didapatkan nilai hedonik penampakan otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 3,18-3,52. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 4 dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap penampakan otak-otak ikan patin. Pada Gambar 5 menunjukkan hasil uji lanjut Mann Whitney pada Lampiran 4 bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan Perlakuan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Nilai penampakan dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar ( $3,52 \pm 0,57$ ) sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan D (15% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar ( $3,18 \pm 0,66$ ). Penampakan yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu), dapat dibuktikan dengan uji skoring yang menunjukkan bahwa perlakuan B (5% penambahan tepung ampas

tahu) memiliki skor tertinggi yaitu berwarna putih kekuningan. Hal ini dikarenakan ukuran partikel tepung ampas tahu yang lebih besar dari tepung sagu sehingga semakin banyak penambahan tepung ampas tahu dapat menimbulkan warna yang kurang seragam. Sesuai pendapat Yustina dan Farid (2012), bahwa tepung ampas tahu yang diolah menghasilkan warna kekuningan cerah, dan mempunyai tekstur kurang halus. Dan Pendapat Ayunir *et al.* (2017), bahwa ukuran partikel tepung ampas tahu yang dihasilkan masih kasar sementara tepung terigu sangat halus. Serta pendapat Adhimah *et al.* (2017) bahwa dari segi tekstur tepung ampas tahu sedikit kasar tidak terlalu halus seperti tepung terigu.

#### **b. Aroma**

Aroma merupakan salah satu penentu penerimaan konsumen pada suatu produk pangan, karena pada umumnya konsumen mencium aroma suatu produk pangan terlebih dahulu untuk mengetahui produk tersebut layak konsumsi atau tidak. Aroma juga dapat meningkatkan atau bahkan menurunkan selera makan. Aroma merupakan sifat dari bahan makanan yang dapat dirasakan oleh indera penciuman yang merupakan pendukung cita rasa yang menentukan kualitas produk dan sebagai indikator tingkat penerimaan suatu produk oleh konsumen (Sjamsiah *et al.*, 2017). Hasil uji Kruskal-Wallis aroma otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik hedonik dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6** Grafik aroma otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu

Berdasarkan Gambar 6 didapatkan nilai hedonik aroma otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 2,94-3,34. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 4 dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap aroma otak-otak ikan patin. Pada Gambar 6 menunjukkan hasil uji lanjut Mann Whitney pada Lampiran 4 bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan Perlakuan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Nilai aroma rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $(3,34 \pm 0,62)$  sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A (0% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $(2,94 \pm 0,68)$ . Aroma yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu), dapat dibuktikan dengan uji skoring yang menunjukkan bahwa perlakuan B (5%

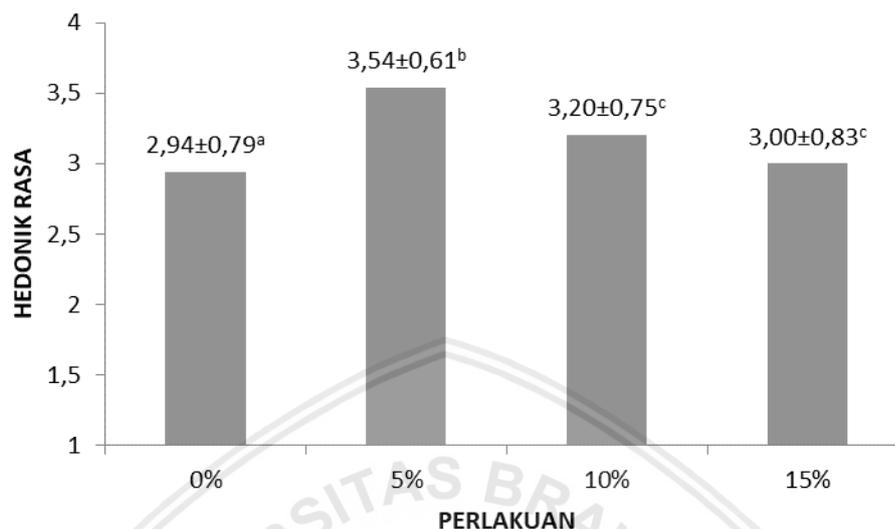
penambahan tepung ampas tahu) memiliki skor tertinggi yaitu sedikit beraroma ampas tahu. Hal ini karena penambahan tepung ampas tahu dapat menyamarkan aroma amis dari ikan patin. Menurut Martiana (2015), Pada pembuatan sosis menggunakan 100% daging ikan lele dumbo, dihasilkan produk sosis yang memiliki aroma anyir khas ikan, sehingga kurang menarik konsumen. Dan pendapat Martha *et al.* (2018), bahwa tinggi nya nilai aroma kerupuk ikan jelawat yang diberi perlakuan disebabkan penambahan tepung ampas tahu yang dapat menghilangkan bau anyir ikan sehingga aroma yang dihasilkan lebih khas dan enak.

Namun penambahan ampas tahu yang terlalu banyak juga kurang disukai panelis karena bau langu dari tepung ampas tahu semakin kuat. Menurut Wati (2013), tepung ampas tahu memiliki aroma khas ampas tahu, sehingga bila di kompositkan dalam jumlah sedikit, pengaruh aroma ampas tahu kurang nyata, sebaliknya bila komposisinya semakin banyak akan memberikan aroma cukup nyata. Menurut Suryani *et al.* (2018), aroma dari suatu produk terdeteksi ketika zat yang mudah menguap (*volatile*) dari produk tersebut terhirup dan diterima oleh sistem penciuman. Bau langu disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase yang ada dalam biji kedelai. Enzim tersebut dapat bereaksi dengan lemak dan menghasilkan suatu senyawa organik yaitu etil-fenil-keton

### **c. Rasa**

Daya terima terhadap suatu produk dapat ditentukan oleh rangsangan yang timbul melalui panca indra. Namun faktor yang akhirnya mempengaruhi daya terima terhadap makanan adalah rangsangan rasa yang ditimbulkan oleh produk tersebut (Hadi, 2016). Rasa merupakan tanggapan adanya rangsangan kimiawi pada indera pengecap yaitu lidah. Jenis rasa dasar yang dapat dirasakan yaitu asin, pahit, manis dan asin. Pada konsumsi tinggi, indera pengecap akan mudah mengenal rasa-rasa dasar tersebut (Salman *et al.*, 2018). Hasil uji

Kruskal-Wallis rasa dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik rasa dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7** Grafik rasa otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu

Berdasarkan Gambar 7 didapatkan nilai hedonik rasa otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 2,94-3,54. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 4 dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap rasa otak-otak ikan patin. Pada Gambar 5 menunjukkan hasil uji lanjut Mann Whitney pada Lampiran 4 bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan Perlakuan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Nilai rasa rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar ( $3,54 \pm 0,61$ ) sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A (0% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar ( $2,94 \pm 0,79$ ). Rasa yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu),

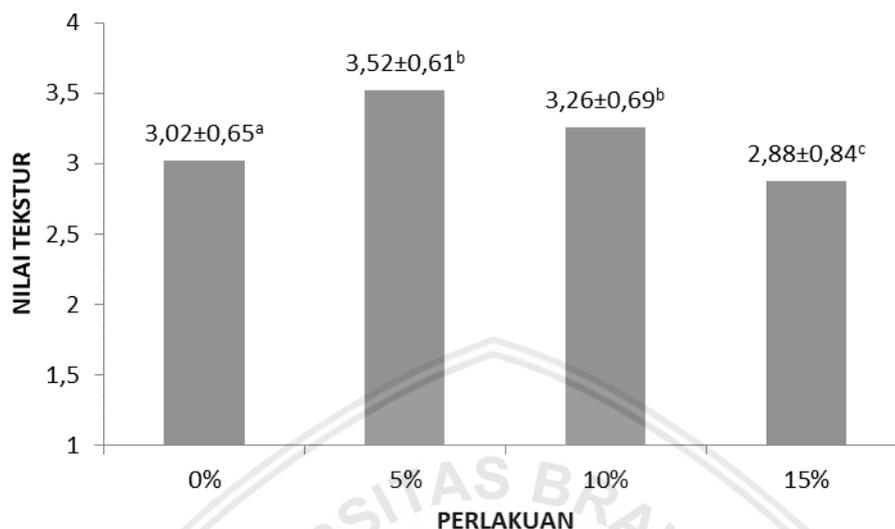
dapat dibuktikan dengan uji skoring yang menunjukkan bahwa perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) memiliki skor tertinggi yaitu sedikit teraa ampas tahu. Hal ini dikarenakan panelis menyukai rasa gurih yang ditimbulkan oleh asam glutamat dari daging ikan dan tepung ampas tahu. Sesuai pendapat Adhimah *et al.* (2017), bahwa dari segi rasa, *cookies* formulasi penambahan tepung ampas tahu 30% lebih disukai dibandingkan *cookies* kontrol (100% tepung terigu), hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung ampas tahu pada produk *cookies* dapat menambah citra rasa semakin tinggi. Menurut Sartika dan Asryanti (2016), kandungan protein ikan tenggiri dan ampas tahu berpengaruh terhadap pembentukan rasa enak pada pembuatan otak-otak. Pada saat proses pengukusan, protein akan terhidrolisis menjadi asam amino dan salah satu asam amino yaitu asam glutamat dapat menimbulkan rasa yang lezat. Rasa gurih menurut Sulistiyati *et al.* (2017), berasal dari ikan yang mengandung protein tinggi, protein mengandung asam glutamat yang menimbulkan rasa gurih pada makanan. Ion glutamat merangsang beberapa tipe saraf yang ada pada lidah manusia. Secara alami, asam glutamat terdapat pada bahan makanan berprotein tinggi seperti ikan, daging, susu dan kacang-kacangan.

Namun penambahan tepung ampas tahu yang terlalu banyak juga kurang disukai panelis karena tepung ampas tahu yang semakin kuat terasa. Hal ini sesuai dengan pendapat Fransiska dan Welly (2017), bahwa semakin banyak substitusi tepung ampas tahu maka rasa yang dihasilkan semakin terasa ampas tahu.

#### **d. Tekstur**

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur – unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Hasil uji Kruskal-Wallis rasa otak-otak

ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu dapat dilihat pada Lampiran 4 dan grafik hedonik dapat dilihat pada Gambar 8.



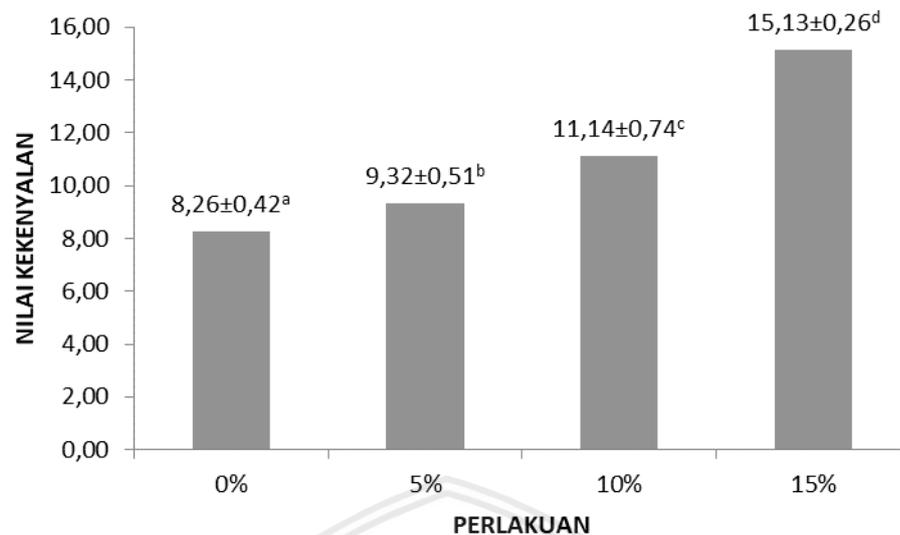
**Gambar 8** Grafik tekstur otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu

Berdasarkan Gambar 8 didapatkan nilai hedonik tekstur otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 2,88-3,52. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Lampiran 4 dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap tekstur otak-otak ikan patin. Pada Gambar 5 menunjukkan hasil uji lanjut Mann Whitney pada Lampiran 4 bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan D tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan D tetapi tidak berbeda nyata dengan Perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan C. Nilai tekstur rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $(3,52 \pm 0,61)$  sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan D (15% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $(2,88 \pm 0,84)$ . Tekstur yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan B (5% penambahan

tepung ampas tahu), dapat dibuktikan dengan uji skoring yang menunjukkan bahwa perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) memiliki skor tertinggi yaitu padat kompak dan kenyal. Hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan tepung ampas tahu, tekstur otak-otak ikan semakin kurang kenyal. Tepung ampas tahu kurang mengandung amilopektin sehingga tidak memiliki kemampuan membentuk gel. Sesuai pendapat Yustina dan Farid (2012), tepung ampas tahu mempunyai sifat tidak mampu membentuk gel sehingga kurang dapat mengikat air dan bahan-bahan lain. Penggunaan tepung ampas tahu pada pembuatan produk makanan menghasilkan adonan yang kurang liat atau elastis sesuai dengan semakin besar jumlah penggunaan tepung ampas tahu. Didukung pendapat Rahmawati (2016), Dengan semakin banyak tepung ampas tahu yang digunakan, tekstur bakso semakin keras. Hal ini karena tepung ampas tahu mampu menghalangi proses gelatinisasi pati sehingga berpengaruh terhadap volume pengembangan dan sifat yang tidak mampu membentuk gel.

#### **4.2.2 Karakteristik Fisika Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu**

Karakteristik fisika otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu yaitu tekstur. Tekstur (tekstur) otak-otak ikan patin diukur menggunakan alat *texture analyzer*. Menurut Ambari (2013), kekenyalan dapat dianalisis dengan menggunakan alat *textur analyzer* dengan cara memberi gaya pada bahan dengan besaran dan waktu tertentu sehingga profil tekstur bahan pangan tersebut dapat diukur. Nilai tekstur menurut Hardoko *et al.* (2017), dinyatakan dalam satuan N (Newton). Semakin besar nilai tekstur maka semakin keras suatu produk. Hasil ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 5 dan grafik kekenyalan dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9** grafik kekenyalan otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu

Berdasarkan Gambar 8 didapatkan nilai kekenyalan otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 8,26-15,13. Berdasarkan hasil uji ANOVA pada Lampiran 5 dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kekenyalan otak-otak ikan patin. Pada Gambar 8 menunjukkan hasil uji lanjut Tukey bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C. Nilai kekenyalan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan D (15% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar (15,13±0,26) sedangkan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A (0% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar (8,26±0,42). Tekstur otak-otak dapat dipengaruhi oleh kadar air, semakin banyak penambahan tepung ampas tahu maka kadar air semakin menurun yang menyebabkan kekenyalan produk berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Yustina dan Farid (2012), kadar air akan menurun seiring dengan meningkatnya penambahan tepung ampas tahu

disebabkan sifat tepung ampas tahu yang tidak mampu membentuk gel, sehingga kemampuan mengikat air dan bahan-bahan lain rendah. Penggunaan tepung ampas tahu pada pembuatan produk makanan menghasilkan adonan yang kurang liat atau elastis sesuai dengan semakin besar jumlah penggunaan tepung ampas tahu.

#### 4.2.3. Karakteristik Kimia Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu

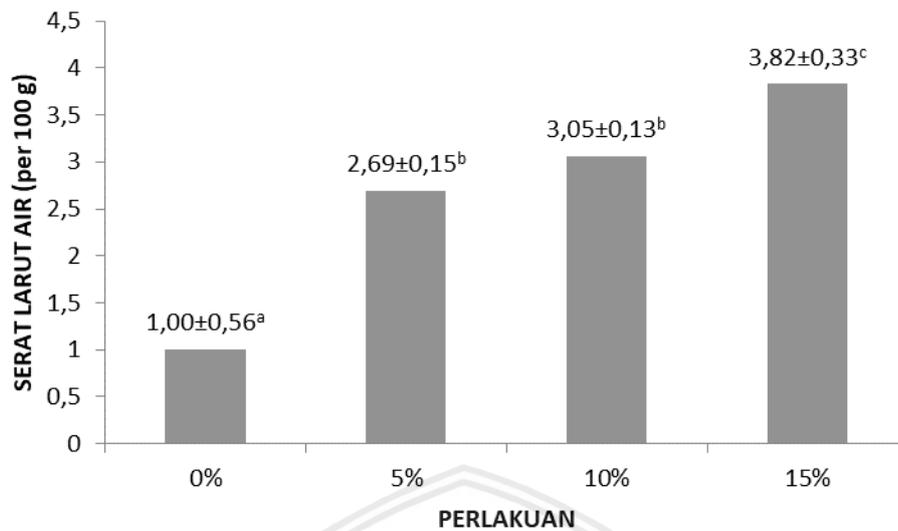
Karakteristik serat pangan otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu yaitu serat pangan dan kadar air.

##### a. Serat Pangan

Secara prinsip serat pangan merupakan non pati polisakarida dan lignin yang didapat dari dinding sel tumbuhan. Serat pangan dapat dikategorikan menjadi dua berdasarkan sifat kelarutannya pada air yaitu serat larut air (*soluble dietary fiber*) dan serat tidak larut air (*insoluble dietary fiber*) (Yustika, 2018).

- **Serat Pangan Larut**

Serat pangan larut merupakan serat pangan yang dapat larut dalam air. Serat pangan larut dapat diperoleh dari pektin, agar, karagenan, alginat, gum dan mucilage (Hernawati *et al.*, 2013). Hasil ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 7 dan grafik serat pangan larut dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10** Grafik serat pangan larut air otak-otak ikna patin penambahan tepung ampas tahu

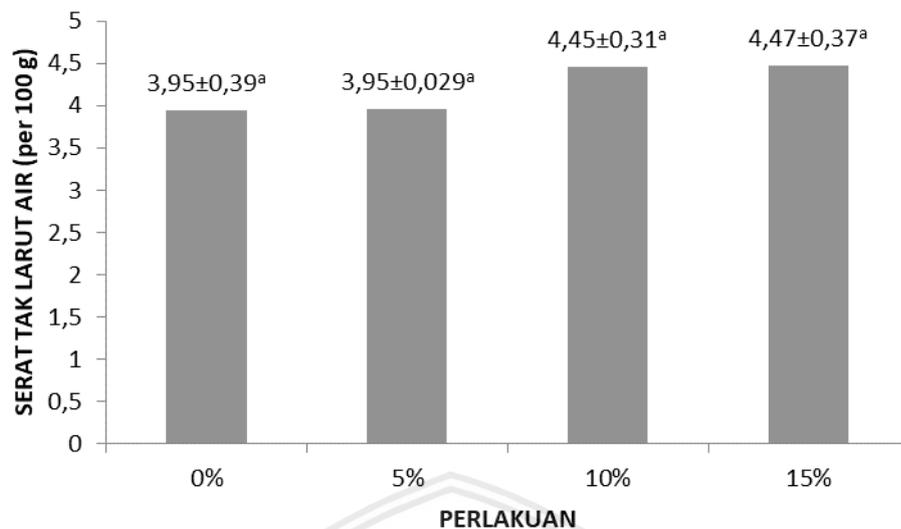
Berdasarkan Gambar 9 didapatkan nilai serat pangan larut otak-otak penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 1,00-3,82. Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap serat pangan larut otak-otak ikan patin. Kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. Pada Gambar 9 menunjukkan hasil uji lanjut Tukey bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan D serta tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan D tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C. Nilai serat pangan larut tertinggi didapatkan oleh perlakuan D (15% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $3,82 \pm 0,33$ , sedangkan nilai serat pangan larut terendah pada perlakuan A (0% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $1,00 \pm 0,56$ . Kadar serat pangan larut meningkat seiring dengan penambahan tepung ampas tahu, hal

tersebut disebabkan karena kandungan serat pangan larut tepung ampas tahu yang mencapai 7,56%.

Serat pangan larut (*soluble fiber*) memiliki kemampuan untuk menahan air dan dapat membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan. Makanan yang kaya akan serat memiliki waktu yang lebih lama untuk dicerna di dalam lambung. Serat pangan larut akan menarik air dan memberikan rasa kenyang yang lebih lama sehingga dapat mencegah untuk mengonsumsi makanan lebih banyak (Santoso, 2011). Serat pangan larut air bersifat mudah dicerna yang menyerupai jeli dalam usus yang dapat menurunkan kadar total kolesterol darah (Wiqosyatussakinah, 2016). Menurut Santoso (2011), serat larut air (*soluble fiber*) dapat menahan air dan dapat membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan. Sehingga makanan kaya akan serat, waktu dicerna lebih lama dalam lambung, kemudian serat akan menarik air dan memberi rasa kenyang lebih lama sehingga mencegah untuk mengonsumsi makanan lebih banyak

- **Serat Pangan tidak Larut**

Serat pangan berdasarkan kelarutannya dibagi menjadi serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber*) dan serat pangan larut (*soluble dietary fiber*). Serat pangan tidak larut adalah serat yang tidak larut air panas maupun air dingin. Serat pangan tidak larut termasuk selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Sudargo *et al.*, 2014). Hasil ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 8 dan grafik serat pangan tidak larut dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11** grafik serat pangan tidak larut otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu

Berdasarkan Gambar 10 didapatkan nilai serat pangan tidak larut otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 3,95-4,47. Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap serat pangan tidak larut otak-otak ikan patin. Kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. Pada Gambar 10 menunjukkan hasil uji lanjut Tukey bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, dan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, dan D. Perlakuan C tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan D. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan C. Nilai serat pangan tidak larut tertinggi didapatkan oleh perlakuan D (15% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $4,47 \pm 0,37$ , sedangkan nilai serat pangan tidak larut terendah pada perlakuan A (0% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $3,95 \pm 0,04$  dan perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $3,95 \pm 0,29$ . Kadar serat pangan tidak larut lebih tinggi dibandingkan serat pangan larut dan meningkat seiring dengan penambahan tepung ampas tahu,

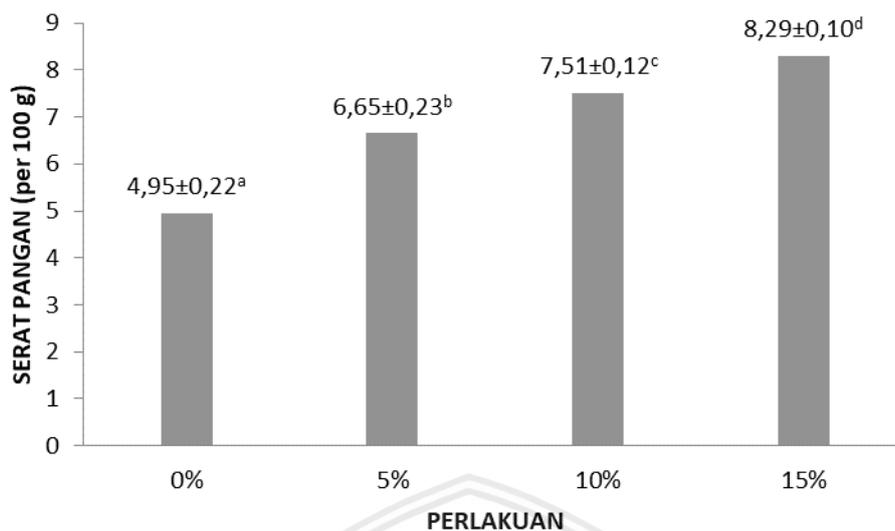
hal tersebut disebabkan karena kandungan serat pangan tidak larut tepung ampas tahu yang mencapai 26,89%.

Komponen serat pangan tidak larut mempunyai kemampuan dalam menahan air sehingga berperan dalam meningkatkan berat feses dan frekuensi buang air besar dan memperpendek waktu tinggal ampas makanan di dalam usus (Lencana *et al.*, 2018). Selulosa dalam makanan manusia menurut Arnyke *et al.* (2013), tidak dapat dicerna tetapi memiliki tugas tertentu. Selulosa menyediakan bahan pengenyang, artinya sistem pencernaan tubuh akan membutuhkan waktu yang tidak sedikit untuk mencernanya sehingga perut akan terasa penuh atau kenyang dalam waktu yang lama.

Serat tidak larut air mudah dicerna tubuh, namun dapat langsung mengalir dalam sistem pencernaan tanpa diubah terlebih dahulu, sehingga dapat membantu mencegah susah buang air

- **Serat Pangan Total**

Serat pangan total merupakan gabungan dari serat pangan larut (*soluble dietary fiber*) dan serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber*) pada suatu bahan makanan. Hasil ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 9 dan grafik serat pangan total dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12** grafik serat pangan total otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu

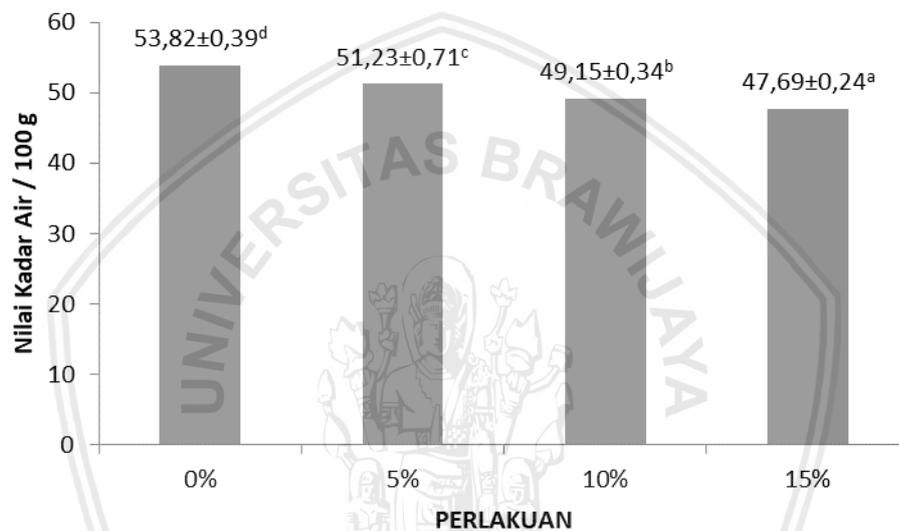
Berdasarkan Gambar 11 didapatkan nilai serat pangan total otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 4,95-8,29. Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap serat pangan total otak-otak ikan patin. Kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. Pada Gambar 11 menunjukkan hasil uji lanjut Tukey bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan C. Nilai serat pangan total tertinggi didapatkan oleh perlakuan D (15% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $8,29 \pm 0,10$ , sedangkan nilai serat pangan total terendah pada perlakuan A (0% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $4,95 \pm 0,22$ . Kadar serat pangan total pada otak-otak meningkat seiring dengan peningkatan kadar serat larut dan kadar serat tidak larut pada otak-otak, hal tersebut dikarenakan kadar serat pangan pada tepung ampas tahu yang digunakan sebesar 34,45%.

Kadar serat pangan otak-otak pada setiap perlakuan perbedaan konsentrasi tepung ampas tahu mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan penambahan tepung ampas tahu dapat meningkatkan kadar serat pangan pada otak-otak. Dalam 100 g tepung ampas tahu mengandung total serat pangan sebesar 34,45% sehingga semakin tinggi penambahan tepung ampas tahu, kandungan serat pangan pada sosis ikan patin akan semakin meningkat. Hal ini sesuai pendapat Hidayatullah *et al.* (2017), hasil analisis kadar total serat pangan pada mie basah menunjukkan semakin banyak jumlah substitusi tepung ampas tahu dapat meningkatkan kadar total serat pangan mie basah. Peningkatan kadar total serat pangan mie basah dapat terjadi dikarenakan tingginya kandungan total serat pangan pada tepung ampas tahu. Sehingga semakin banyak jumlah substitusi tepung ampas tahu dapat meningkatkan kadar total serat pangan mie basah. Menurut Suryani *et al.* (2018), kadar serat biskuit mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya proporsi tepung ampas tahu. Hal ini menunjukkan semakin tinggi penambahan tepung ampas tahu semakin tinggi pula kadar serat yang dihasilkan. Hasil Penelitian Chandra (2010), persentase penambahan tepung ampas tahu mempengaruhi kadar serat pangan total. Semakin tinggi persentase tepung ampas tahu yang ditambahkan, semakin tinggi kandungan total serat pangannya. Menurut Rachmayani *et al.* (2012), snack bar yang dibuat dari tepung ampas tahu 25% mengandung kadar serat pangan yang lebih tinggi dibandingkan snack bar yang dibuat dari tepung ampas tahu 20%, dan secara statistika berbeda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar persentase tepung ampas tahu yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar serat pangan produk tersebut.

**b. Kadar air**

Kadar air merupakan salah satu karakteristik penting pada bahan pangan karena air dapat ikut menentukan daya awet, mempengaruhi tekstur, dan cita

rasa pada bahan pangan. Kadar air yang tinggi memudahkan bakteri kapang dan khamir berkembang biak (Persagi, 2009). Pada pengolahan otak-otak, kadar air sangat berpengaruh terhadap tekstur otak-otak yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar air otak-otak, maka tekstur otak-otak akan menjadi lembek (Herlina *et al.*, 2015). Hasil ANOVA kadar air otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu dapat dilihat pada Lampiran 6 dan grafik kadar air otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13** grafik kadar air otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu

Berdasarkan Gambar 12 didapatkan nilai kadar air otak-otak penambahan tepung ampas tahu berkisar antara 47,69% - 53,82%. Berdasarkan hasil ANOVA dapat dianalisa bahwa perlakuan penambahan tepung ampas tahu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air otak-otak ikan patin. Kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. Pada Gambar 12 menunjukkan hasil uji lanjut Tukey bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A, C, dan D. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C. Nilai kadar air tertinggi didapatkan oleh perlakuan A (0% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar 53,82±0,39,

sedangkan nilai kadar air terendah pada perlakuan D (15% penambahan tepung ampas tahu) yaitu sebesar  $47,69 \pm 0,24$ . Kadar air menurun seiring dengan penambahan tepung ampas tahu, hal tersebut sesuai pendapat Wulandari dan Suryani (2017), kadar air nugget yang dihasilkan mengalami penurunan seiring penambahan tepung ampas tahu. Menurut Yustina dan Farid (2012), Pada pembuatan cheese stick dengan penambahan tepung ampas tahu sebanyak 10%, 20%, dan 30%, adonan cheese stick 30% bersifat kurang liat, dan menghasilkan cheese stick yang mudah patah/hancur. Hal ini disebabkan karena sifat tepung ampas tahu tidak mampu membentuk gel, sehingga kurang dapat mengikat air dan bahan-bahan lain. Penggunaan tepung ampas tahu pada pembuatan produk makanan menghasilkan adonan yang kurang liat atau elastis sesuai dengan semakin besar jumlah penggunaan tepung ampas tahu.

#### **4.2.4. Penentuan Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu Terbaik**

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode de Garmo. Parameter yang digunakan yaitu parameter organoleptik, serat pangan dan fisika. Parameter organoleptik meliputi penampakan, aroma, rasa dan tekstur. Parameter fisika meliputi tekstur dan parameter kimia meliputi air. Berdasarkan perhitungan penentuan perlakuan terbaik dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari seluruh parameter yaitu perlakuan B (penambahan 5% tepung ampas tahu) dengan serat pangan total 6,65%, serat pangan larut air 2,69%, serat pangan tak larut air 3,96% kekenyalan 8,27 N, penampakan 3,52, aroma 3,34, rasa 3,54, tekstur 3,52, dan air 51,23%. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik dengan metode de Garmo dapat dilihat pada Lampiran 10.

#### 4.2.5. Karakteristik Kimia Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu

Pada perhitungan de Garmo dengan parameter organoleptik, serat pangan dan fisika didapatkan perlakuan terbaik pada perlakuan B (penambahan 5% tepung ampas tahu), dengan didapatkan perlakuan terbaik tersebut kemudian dilakukan uji kimia pada perlakuan terbaik. Parameter kimia yaitu kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, dan kadar karbohidrat. Karakteristik kimia perlakuan terbaik pada otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6** Karakteristik kimia otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu terbaik

No	Parameter	Jumlah (%)*	Jumlah (%)**
1.	Protein	9,41	Min 5,0
2.	Lemak	1,09	Maks 16,0
3.	Air	51,33	Maks 60,0
4.	Abu	1,97	Maks 2,0
5.	Karbohidrat	36,2	-

Sumber:

\* Laboratorium Kimia Unit Pelaksana Teknis Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Perikanan, Surabaya (2019)

\*\* Standart Nasional Indonesia 7757:2013

##### a. Protein

Protein menurut Adha *et al.* (2010), merupakan salah satu zat gizi makro yang tersusun atas monomer – monomer asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptide. Didalam tubuh, protein disintesis dari asam – asam amino yang berasal dari protein makanan maupun dari pemecahan protein – protein tubuh. Selama proses pencernaan, protein akan diubah menjadi asam-asam amino (unit penyusun protein) yang kemudian akan diserap oleh tubuh. Ditambahkan oleh Ekafitri (2014), bahwa protein merupakan zat yang penting, sehingga hampir pada seluruh produk pangan jumlahnya selalu diisyaratkan. Dalam sistem metabolisme protein berfungsi sebagai unsur pembangun tubuh, karena berperan dalam pembentukan sel – sel baru pada jaringan yang rusak, sebagai pengangkut zat – zat gizi, serta sumber energi. Ditambahkan oleh Rasmaniar *et*

al. (2017), bahwa bila terjadi kekurangan konsumsi protein maka pertumbuhan akan terganggu, terutama pada anak yang sedang dalam masa pertumbuhan. Pada umumnya kadar protein dalam bahan pangan menentukan mutu bahan pangan tersebut. Kadar protein pada otak-otak menurut SNI 7757:2013 yaitu minimum 5%.

Kadar protein yang didapat pada otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu yaitu 9,41%. Kadar protein tersebut lebih tinggi dari 5,0% yaitu kadar protein minimal pada otak-otak menurut SNI 7757:2013. Kadar protein yang terdapat pada otak-otak didapat karena adanya bahan-bahan pada proses pengolahan yang mengandung protein. Beberapa sumber protein pada bahan yaitu daging ikan patin, tepung ampas tahu dan bahan lainnya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ghufran dan kordi (2010), dalam 100 g ikan patin mengandung protein 63,6%. Sedangkan menurut Sartika dan Syarif (2016), semakin banyak penambahan ampas tahu maka akan semakin tinggi kandungan proteinnya, dan ditambahkan oleh Sulistiyani (2004), dalam 100 g tepung ampas tahu menurut mengandung protein 10,80 %.

#### **b. Lemak**

Lemak merupakan senyawa ester dari gliserol dan asam lemak. Seperti halnya karbohidrat, lemak merupakan sumber energi bagi tubuh yang dapat memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein yaitu 9 kkal/g (Hadi, 2016). Lemak juga berfungsi sebagai sumber citarasa, dapat memberikan tekstur yang lembut pada produk dan berpengaruh terhadap daya simpan pada suatu bahan pangan. Tinggi rendahnya kandungan lemak yang ada pada biskuit dipengaruhi oleh penggunaan bahan tambahan seperti margarin saat proses pembuatan adonan biskuit (Ekafitri, 2014). Penambahan margarin pada pembuatan biskuit penting untuk memberikan tekstur yang halus dan berlapis – lapis. Margarin terdapat dalam bentuk terikat sebagai lipoprotein,

dimana bila margarin ditambahkan pada adonan, maka adonan tersebut mempunyai kadar lemak yang tinggi juga (Irmayanti *et al.*, 2017).

Kadar lemak yang terdapat pada otak-otak sebesar 1,09%, kadar lemak pada *cookies* sesuai dengan SNI 7757:2013 yaitu maksimal 16,0%. Adanya penurunan kandungan lemak disebabkan karena adanya proses pengolahan otak-otak ikan patin dengan formulasi penambahan tepung ampas tahu. Pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak. Sesuai dengan pernyataan Sartika dan Syarif (2016), bahwa tingkat kerusakan lemak pada proses pengolahan produk sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan dan lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin intens kerusakan lemak.

#### **c. Air**

Air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan makanan karena air dapat mempengaruhi tekstur dan penampakan. Kandungan air dalam bahan baku akan berpengaruh terhadap tekstur produk akhir (Ekafitri, 2014). Pengukuran kadar air pada produk biskuit dilakukan untuk meningkatkan daya simpan biskuit. Semakin tinggi kandungan kadar air maka semakin mudah produk tersebut terserah mikroba selama penyimpanan (Hadi, 2016). Kadar air merupakan mutu parameter yang sangat penting bagi suatu produk, karena kadar air merupakan zat cair yang memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi yang dapat menurunkan mutu suatu bahan makanan sehingga sebagian air harus dikeluarkan dari bahan makanan. Semakin rendah kadar air suatu produk, maka semakin tinggi daya simpan suatu produk. Selain itu, kadar air pada suatu produk dapat menentukan tekstur dan daya terima (Lufhiana *et al.*, 2016). Kadar air pada otak-otak berdasarkan SNI 7757:2013 yakni maksimal 60%

Kadar air pada pada otak-otak sebesar 51,33%, kadar ai pada otak-otak mendekati kadar air yang ditetapkan SNI 7757:2013 yaitu maksimal 60%. Kadar air dapat disebabkan karena penambahan tepung ampas tahu yang berbeda, semakin banyak penambahan tapung ampas tahu kadar air akan menurun. Sesuai pendapat Wulandari dan Suryani (2017), kadar air nugget yang dihasilkan mengalami penurunan seiring penambahan tepung ampas tahu. Menurut Yustina dan Farid (2012), Pada pembuatan cheese stick penambahan tepung ampas tahu dengan konsentresi tertinggi 30% bersifat kurang liat, dan menghasilkan cheese stick yang mudah patah/hancur. Hal ini disebabkan karena sifat tepung ampas tahu tidak mampu membentuk gel, sehingga kurang dapat mengikat air dan bahan-bahan lain. Penggunaan tepung ampas tahu pada pembuatan produk makanan menghasilkan adonan yang kurang liat atau elastis sesuai dengan semakin besar jumlah penggunaan tepung ampas tahu. Selain itu adanya proses pemanasan dalam pengolahan otak-otak juga dapat menurunkan kandungan air dimana hal ini sesuai dengan pernyataan Ardianto *et al.* (2017), pemanggangan merupakan salah satu cara pengurangan kadar air dengan cara penguapan, penghembusan atau pemanasan dengan suhu tinggi, baik dalam tekanan normal maupun vakum. Ditambahkan oleh Yuarni *et al.* (2015), dengan dilakukannya pemanasan dapat mempengaruhi kadar air dan kadar protein. Berkurangnya kadar air pada bahan pangan akan berpengaruh pada penilaian organoleptik, karena air yang terlalu banyak akan menyebabkan produk menjadi lembek.

**d. Abu**

Kadar abu merupakan parameter untuk menunjukkan nilai kandungan bahan anorganik (mineral) yang terdapat dalam suatu bahan atau produk. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin banyak kandungan bahan anorganik pada produk tersebut (Hadi, 2016). Bahan makanan terdiri dari bahan

organik dan komponen air sebesar 96%, sedangkan sisanya berupa unsur-unsur mineral yang dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu. Abu merupakan residu anorganik setelah bahan dibakar dengan suhu tinggi (diabukan). Kadar abu memiliki hubungan yang erat dengan mineral pada suatu bahan. Hal ini dapat dibagi menjadi dua macam garam yaitu garam organik misalnya asam mollar, oksalat asetat, pektat dan garam anorganik yakni garam fosfat, karbonat dan sulfat (Irmayanti *et al.*, 2017). Kadar abu otak-otak yang telah ditetapkan oleh SNI 7757:2013 yaitu maksimal 2%.

Kadar abu pada otak-otak sebesar 1,97%, kadar abu mendekati ketentuan SNI 7757:2013 yaitu maksimal 2,0%. Hal tersebut terjadi karena adanya bahan tambahan seperti tepung ampas tahu yang mengandung mineral, semakin tinggi kadar mineral maka semakin tinggi pula kadar abu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sartika dan Syarif (2016), bahwa Hasil semakin besar penambahan ampas tahu maka akan semakin menambah persentase kadar abu, hal ini disebabkan karena ampas tahu juga mengandung unsur-unsur mineral mikro maupun makro yaitu untuk mikro.

#### **e. Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama, disamping itu karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur (Irmayanti *et al.*, 2017). Karbohidrat juga merupakan salah satu bahan pangan sumber energi utama. Selain itu, karbohidrat juga sumber energi yang paling murah dan mudah didapatkan (Rasmaniar *et al.*, 2017). Kadar karbohidrat yang dihitung secara *by different* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi, begitu juga sebaliknya semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin rendah.

Komponen nutrisi yang mempengaruhi besarnya kandungan karbohidrat yaitu kandungan protein, lemak, air dan abu (Herni *et al.*, 2018).

Kadar karbohidrat pada otak-otak yaitu sebesar 36,2%, kadar karbohidrat yang dihasilkan pada otak-otak ditentukan oleh jumlah kadar gizi lainnya seperti lemak, protein, air dan abu. Menurut Suryani *et al.* (2018), peningkatan parameter proksimat lainnya seperti kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar air sangat mempengaruhi kadar karbohidrat. Hal tersebut terjadi karena dalam perhitungan karbohidrat menggunakan cara *by difference*. Sesuai dengan pernyataan Purba *et al.* (2017), bahwa karbohidrat didalam suatu produk yang di analisis secara *by difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin tinggi nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin rendah, begitu juga sebaliknya.

#### 4.2.6. Rendemen

Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui persentase berat akhir ampas tahu setelah dikukus, ampas tahu setelah di peras, tepung ampas tahu, daging ikan patin, dan otak-otak ikan patin setelah dikukus. Rendemen menurut Rostini (2013), merupakan persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir atau perbandingan produk akhir dengan bahan baku.

Rendemen ampas tahu kukus merupakan presentase berat ampas tahu setelah dikukus yaitu sebesar 105 gram dibandingkan dengan berat ampas tahu sebelum dikukus yaitu sebanyak 100 gram, sehingga didapatkan rendemen ampas tahu kukus sebesar 105%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen ampas tahu kukus (\%)} &= \frac{105 \text{ (g)}}{100 \text{ (g)}} \times 100 \% \\ &= 105 \%\end{aligned}$$

Tujuan proses pengukusan ampas tahu adalah untuk mematikan mikroorganisme yang mungkin mengkontaminasi ampas tahu selama proses pembuatan tahu, sehingga dapat memperpanjang masa simpan.

Rendemen ampas tahu setelah di peras merupakan presentase berat ampas tahu setelah diperas dengan kain blacu yaitu sebanyak 84 gram dibandingkan dengan berat ampas tahu setelah dikukus yaitu sebesar 105 gram, sehingga didapatkan rendemen tepung ampas tahu sebesar 80%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen ampas tahu setelah di peras (\%)} &= \frac{84 \text{ (g)}}{105 \text{ (g)}} \times 100 \% \\ &= 80 \%\end{aligned}$$

Pengepresan bertujuan untuk mengurangi kadar air ampas kedelai. Kadar air yang rendah dapat memperlambat proses pembusukan pada ampas kedelai dan mempercepat proses pengeringan.

Rendemen tepung ampas tahu merupakan presentase berat ampas tahu setelah di oven yaitu sebesar 18 gram dibandingkan dengan berat ampas tahu setelah press yaitu sebanyak 84 gram, sehingga didapatkan rendemen tepung ampas tahu sebesar 21,43 %.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen tepung ampas tahu (\%)} &= \frac{18 \text{ (g)}}{84 \text{ (g)}} \times 100 \% \\ &= 21,43 \%\end{aligned}$$

Proses pengeringan ampas tahu dengan oven bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga dapat memperpanjang daya awet dan mengoptimalkan kandungan gizi lain seperti serat dan protein.

Rendemen daging ikan patin merupakan persentase berat daging ikan patin yang dihasilkan yaitu sebesar 323 gram dibandingkan dengan berat ikan patin yaitu sebanyak 704 gram, sehingga didapatkan rendemen daging ikan patin 45,88%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen daging ikan patin (\%)} &= \frac{323 \text{ (g)}}{704 \text{ (g)}} \times 100 \% \\ &= 45,88\%\end{aligned}$$

Hal ini sesuai dengan pendapat (Andriani, 2014), ikan patin memiliki daging yang tebal dan tidak banyak duri. Jumlah rendemen daging ikan patin dapat mencapai sekitar 40-50%.

Rendemen otak-otak penambahan tepung ampas tahu merupakan berat adonan bahan dibandingkan dengan berat produk otak-otak matang.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen perlakuan (\%)} &= \frac{518}{537} \times 100 \% \\ &= 96,46\%\end{aligned}$$

#### **4.2.7. Perlakuan Terbaik Otak-Otak Penambahan Tepung Ampas Tahu**

Penentuan otak-otak ikan patin terbaik dengan menggunakan metode de Garmo. Metode de Garmo dilakukan dengan memberi pembobotan (skor) pada tiap parameter yang memberikan pengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Parameter yang digunakan yaitu parameter organoleptik, parameter fisika dan parameter kimia. Parameter organoleptik meliputi penampakan, aroma, rasa dan tekstur. Parameter fisika meliputi kekenyalan. Parameter kimia meliputi kadar serat pangan total, kadar serat pangan tidak larut, kadar serat pangan larut dan kadar air. Pada perlakuan terbaik dilakukan pengujian kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Berdasarkan penentuan perlakuan terbaik dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada seluruh parameter yaitu perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) dengan kadar serat pangan sebesar 6,65%, serat pangan larut 2,69%, serat pangan tidak larut sebesar 3,96%, protein sebesar 9,41%, kadar air sebesar 51,33%, lemak 1,09%, abu 1,97% dan karbohidrat sebesar 36,20%. Hasil uji organoleptik yaitu hedonik kenampakan sebesar 3,52, hedonik aroma sebesar 3,34, hedonik rasa sebesar

3,54 dan hedonik tekstur sebesar 3,52. Hasil uji kekenyalan sebesar 9,32 Perhitungan analisa De Garmo dapat dilihat pada Lampiran 10. Komposisi kandungan otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu terpilih dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 7** Hasil analisis de Garmo dengan perbandingan Standar Nasional Indonesia

<b>Karakteristik</b>	<b>Hasil Analisis</b>	<b>SNI 2013</b>
Hedonik penampakan	3,52	Normal*
Hedonik aroma	3,34	Normal*
Hedonik rasa	3,54	Normal*
Hedonik tekstur	3,52	Normal*
Fisika kekenyalan	9,32	-
Kadar protein	9,41	Minimum 5,0*
Kadar lemak	1,09	Maksimum 16,0*
Kadar air	51,33	Maksimum 60,0*
Kadar abu	1,97	Maksimum 2,0*
Kadar karbohidrat	36,20	-
Kadar serat pangan	6,65	-

Keterangan : \*) Standar Nasional Indonesia (2013)

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Perlakuan penambahan tepung ampas tahu dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisiko-kimia dan karakteristik organoleptik otak-otak ikan patin.
2. Penambahan tepung ampas tahu terbaik yaitu pada perlakuan B (5% penambahan tepung ampas tahu) dengan kadar serat pangan sebesar 6,65%, serat pangan larut 2,69%, serat pangan tidak larut sebesar 3,96%, protein sebesar 9,41%, kadar air sebesar 51,33%, lemak 1,09%, abu 1,97% dan karbohidrat sebesar 36,20%, hedonik kenampakan sebesar 3,52, hedonik aroma sebesar 3,34, hedonik rasa sebesar 3,54 dan hedonik tekstur sebesar 3,52 dan kekenyalan sebesar 9,32.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan penambahan bahan pangan yang dapat memperbaiki tekstur (kekenyalan) otak-otak ikan patin dengan penambahan tepung ampas tahu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adha, W. N., S. Loekman., dan Sumarto. 2010. The effect of seaweed (*eucheuma cottonii*) addition to the quality of netnoodle. *Fisheries And Marine Sciences*. Universitas Riau. 13 hlm.
- Adhimah, N. N., A. H. Mulyati, dan D. Widiastuti. 2017. Substitusi tepung terigu dengan tepung ampas kedelai pada produk *cookies* yang kaya akan serat pangan dan protein. *Ekologia*. **17** (1) : 28-39.
- Agustina N., I. Thohari dan D. Rosyidi. 2013. Evaluasi sifat putih telur ayam pasteurisasi ditinjau dari pH, kadar air, sifat emulsi dan daya kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. **23** (2):6-13.
- Ambari, D. P. 2013. Sosis analog sumber protein berbasis tempe dan jamur tiram sebagai pangan fungsional kaya serat pangan. *Skripsi*. Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.
- Andriani,Tuti. 2014. Pelatihan pengolahan ikan patin menjadi makanan variatif dan produktif di desa sawah kecamatan kampar utara kabupaten kampar. *Jurnal Kewirausahaan*. **13** (1) : 72-87.
- Angelia, I. O. 2016. Analisis kadar lemak pada tepung ampas kelapa. *Jtech*. **4** (1): 19-23.
- Anggraini, S., Ansharullah, dan A. B. Patadjai. 2017. Studi penambahan tepung sagu termodifikasi terhadap kualitas sensorik dan fisikokimia otak-otak cumi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **2** (3): 590-603.
- Anshary, H., Sriwulan dan J. Talunga. 2013. Inkgat infeksi parasit *thaparocleidus* sp. pada insang ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Perikanan* **15** (2):55-61.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Apriliani, Isnaeni. 2015. Teknologi pengolahan hasil perikanan. UPI. Bandung.
- Arnyke, E. V., D. Rosyidi dan L. E. Radiati. 2013. Peningkatan potensi pangan fungsionat naget daging kelinci dengan subsitusi *wheat bran*, *pollard* dan rumput laut. *Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan*. **24** (1): 56-71.
- Ardianto, Jamaluddin dan M. Wijaya. 2017. Perubahan kadar air ubi kayu selama pengeringan menggunakan pengering kabinet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. **3** (1): 5112-5116.
- Aryani, Dwi. 2017. Asupan serat pangan dan pengetahuan tentang serat pada remaja di dua sekolah menengah atas kota bogor. Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Astawan, M., T. Wresdiyati., dan A. B. Hartanta. 2005. Pemanfaatan rumput laut sebagai sumber serat pangan untuk menurunkan kolesterol darah tikus. *Hayati*. **12** (1): 23-27.

- Aventi. 2015. Penelitian pengukuran kadar air buah. Semnas Cendekiawan. 12-27.
- Ayunir, M., Ansharullah, dan Hermanto. 2017. Pengaruh substitusi tepung ampas tahu terhadap komposisi kimia dan organoleptik roti manis. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **2** (3) : 542-553.
- Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi pangan teori praktis dan aplikasi. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Budaarsa, K., G. E. Stradivari, I. P. G. A. S. K. Jaya, I.G. M. A.W. Puger, I. M. Suasta, dan I. P. A. Astawa. 2015. Pemanfaatan ampas tahu untuk mengganti sebagian ransum komersial ternak babi. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Bali.
- Ceha, R. dan R. M. E. Hadi. 2011. Pemanfaatan limbah ampas tahu sebagai bahan baku proses produksi kerupuk pengganti tepung tapioka. Prosiding SNaPP2011 Sains, Teknologi, dan Kesehatan. Jurusan Teknik Industri. Universitas Islam Bandung. Bandung.
- Chandra, Feriana. 2010. Formulasi *snack bar* tinggi serat berbasis tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L), tepung maizena, dan tepung ampas tahu. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Collet, J. B., V. C. Garralda, R. F. Rovira., R. L. Bellfill., J. M. L. Mallafre., A. M. Font., M. N. Lomas., J. S. Salsavado., V. S. Almenar., I. T. Alonso dan M. C. V. Carou. 2017. Nutritional and Risk Assessment of The Consumption of Pangasius. Agencia Catalana de Seguretat Alimentaria.
- Cuenca, R. A.; V. Suárez, and M.J. M Aparicio, I. 2008. Soybean seeds and its byproduct okara as sources of dietary fiber. measurement by AOAC and nglyst methods. *Journal Food Chemical*. **108** :1099–1105.
- Ekafitri, R., dan R. Isworo. 2014. Pemanfaatan kacang – kacang sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *Pangan*. **23** (2): 134-145.
- Estiningtyas, Dian, dan N. Rustanti. 2014. Kandungan gizi sosis substitusi tepung tempe dengan bahan pengisi tepung ubi jalar kuning (*ipomoea batatas*) dan bahan penstabil ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) untuk pmt ibu hamil. *Journal of Nutrition College*, **3** (2) : 8-15
- Firani, N. K. 2017. Metabolisme karbohidrat. Malang: UB Press.
- Fransiska dan Welly Deglas. 2017. Pengaruh penggunaan tepung ampas tahu terhadap karakteristik kimia dan organoleptik kue *stick*. *Jurnal Teknologi Pangan Vol 8* (3):171 -179.
- Ghufran dan Kordi. K. 2010. Budidaya Ikan Patin di Kolam Terpal. Lily Publisher. Yogyakarta. 98 hlm.
- Hadi. A., dan N. Siratunnisak. 2016. Pengaruh penambahan bubuk coklat terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik minuman instan bekatul. *Aceh Nutrition Journal*. **1** (2): 121-129.



- Hafiludin. 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan*. **4** (1) : 1-10.
- Hanifah, N. I. D. dan F. F. Dieny. 2016. Hubungan total asupan serat, serat larut air (soluble), dan serat tidak larut air (insoluble) dengan kejadian sindrom metabolik pada remaja obesitas. *Journal of Nutrition College*. **5** (3):148-155.
- Hardoko, T. D. Sulistiyani. E. Suprayitno, dan A. A. Arifin. 2017. Karakterisasi nugget pindang ikan-ampas tahu yang ditambah tepung tulang ikan sebagai sumber kalsium. *Jurnal Sains dan Teknologi*. **1**(1) : 68-84.
- Hardyanti, N dan N. D. Fitri. 2006. Studi evaluasi instalasi pengolahan air bersih untuk kebutuhan domestik dan non domestik (studi kasus perusahaan tekstil bawen Kabupaten Semarang). *Jurnal Presipitasi*. **1** (1).
- Hidayatullah, A., R. Amukti1, R. S. Avicena, O. H. Kawitantri, F. A. Nugroho, dan F. N. Kurniasari. 2017. Substitusi Tepung Ampas Kedelai Pada Mie Basah Sebagai Inovasi Makanan Penderita Diabetes. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. **4** (1) : 34-47.
- Hintono, A., P. Bintoro dan B. E. Setiani. 2012. Fortifikasi serat pangan (dietary fiber) pada olahan daging. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Herlina, E dan F. Nuraeni. 2014. Pengembangan produk pangan fungsional berbasis ubi kayu (*Marihot esculenta*) dalam menunjang ketahanan pangan. *Jurnal Sains Dasar*. **3** (2): 142-148.
- Herlina, I. Darmawan, dan A. S. Rusdianto. 2015. Penggunaan tepung glukomanan umbi gembili (*Dioscorea esculenta l.*) sebagai bahan tambahan makanan pada pengolahan sosis daging ayam. *Jurnal Agroteknologi*. **9** (2) : 134-144.
- Hernawati, M. Wasmen, S. Agik dan A. A. Dewi. 2013. Suplementasi serat pangan karagenan dalam diet untuk memperbaiki parameter lipid darah mencit hiperkolesterolemia. *Makara Seri Kesehatan*. **17** (1): 1-9.
- Herni, S., Tamrin., dan N. Asyik. 2018. Penilaian organoleptik serta proksimat biskuit tinggi serat berbasis tepung kaopi fermentasi dan ampas kelapa. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **3** (3): 1379-1392.
- Heryani, S. dan R. F. Silitonga. 2017. Penggunaan tepung sagu (*Metroxylon sp.*) sebagai bahan baku kukis coklat. *Journal of Agro-based Industry*. **34** (2):53-57.
- Ide, P. 2010. *Health Secret of Pepin*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Indang, N. M. Dan P. Dwiwana. 2016. Pemanfaatan limbah ampas tahu pada pembuatan nugget. *Artikel Ilmu Kesehatan*. **8** (1):92-98.
- Indiarto, S., B. Nurhadi dan E. Subroto. 2012. Kajian karakteristik tekstur (*Texture Profile Analysis*) dan organoleptik daging ayam asap berbasis teknologi asap cair tempurung kelapa. FTIP UNPAD. **5** (2) : 106-116.

- Irmayanti., H. Syam., dan Jamaluddin. 2017. Perubahan tekstur kerupuk berpati akibat suhu dan lama penyangraian. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. **3** : 165 – 174.
- Isyanti, M. dan N. Lestari. 2014. Perbaikan Mutu Gizi Produk Olahan Pangan Tradisional Opak Ketan Dengan Penambahan Tepung Ampas Tahu (Okara). *Warta IHP*, **3** (2) : 62-69.
- Islam, R., D. K. Paul., A. Rahman., T. Parvin., D. Islam dan A. Sattar. 2012. Comparative Characterization of Lipids and Nutrient Contents of Pangasius Pangasius and Pangasius Sutchi Available in Bangladesh. *Journal of Nutrition and Food Sciences*. **2** (2):1-6.
- Jamaluddin., R. Molenaar., dan Deddietyooy. 2014. Kajian isotermi sorpsi air dan fraksi air terikat kue pia kacang hijau asal kota gorontalo. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. **2**(1).
- Khairuman dan D. Sudenda. 2002. Budidaya Ikan Patin Secara Intensif. Agro Media Pustaka: Depok.
- Komariyah dan A. I. Setiawan. 2009. Pengaruh penambahan berbagai dosis minyak ikan yang berbeda pada pakan buatain terhadap pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius pangasius*). *PENA Akuatika*. **1** (1):19-29.
- Kusharto, C. M. 2006. Serat makanan dan peranannya bagi kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. **1**(2):45-54.
- Lencana, S., N. Rodiana dan W. Indah. 2018. Karakteristik selai lembar rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan penambahan komposisi gula. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. **7** (2): 104-110.
- Lestari, L. A., P. M. Lestari, dan F. A. Utami. 2014. Kandungan Zat Gizi Makanan Khas Yogyakarta. UGM Press. 175 hlm.
- Li, Bo, M. Qiao, and F. Lu. 2012. Composition, Nutrition, and Utilization of Okara (Soybean Residue). *Juornal Food Reviews International*. **28** (3) : 231-252.
- Listyani , E dan Elok Z. 2015. Formulasi Opak Bekatul Padi (Kajian Penambahan Bekatul dan Proporsi Tepung Ketan Putih: Terigu). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **3** (3): 950- 956.
- Lufhiana., R. A., Sumarto., dan N. I. Sari. 2016. Pengaruh penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dalam jumlah berbeda terhadap karakteristik mutu nugget ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Universitas Riau. 12 Hlm.
- Mahdiah, E. 2002. Pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap karakteristik fisik otak otak ikan sapu-sapu. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Martha, A H., N. I. Sari, dan Sumarto. 2018. Pengaruh substitusi tepung ampas tahu pada kerupuk ikan jelawat (*Leptobarbus Hoevenii*) terhadap penerimaan konsumen.

- Martiana, P. Ayu. 2015 Eksperimen pembuatan sosis ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan wortel. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Muhandri. T., dan O. Rezki. 2016. Perbaikan mutu dan penyusunan instruksi kerja pada pembuatan keripik sanjai balado nina di bukit tinggi. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. **2** (1): 1-7.
- Mulatsih, P. A. 2015. Pengetahuan dan sikap dalam mengkonsumsi makanan berserat pada karyawan glompong group lampung tahun 2014. *Skripsi*. UNY. Yogyakarta.
- Nurjanah,R. Nitibaskara dan E. Madiyah. 2005. Pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap karakteristik fisik otak-otak ikan sapu-sapu (*Liposarcus pardalis*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. **8** (1):1-11.
- Pramudiyas, D. R. 2014. Pengaruh pemberian enzim pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan (FCR) pada ikan patin (*Pangaius sp.*). *Skripsi*. UNAIR. Surabaya.
- Prihandini, T. A., W. Laksmi, dan Ronny, A. 2016. titik kendali kritis (TTK) dan deteksi kehalalan nugget ikan "MJ" Kabupaten Semarang tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. **4** (4):570-577.
- Purba, J. E., J. N. Rona dan Ridwansyah. 2017. Karakteristik sifat fisiko-kimia dan sensori cookies dari tepung komposit (beras merah, kacang merah dan mocaf). *Jurnal Rekayasa dan Pertanian*. **5** (2): 301-309.
- Putra, D. A. P., T. W. Agustini dan I. Wijayanti. 2015. Pengaruh penambahan karagenan sebagai stabilizer terhadap karakteristik otak-otak ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **4** (2):1-10.
- Rahayu, L. H., R. W. Sudrajat dan, E. Rinihapsar. 2016. Teknologi Pembuatan Tepung Ampas Tahu Untuk Produksi Aneka Makanan Bagi Ibu-Ibu Rumah Tangga di Kelurahan Gunungpati, Semarang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. **7** (01): 68-76.
- Rahmawati, W. Dhesinta. 2016. Pengaruh substitusi tepung ampas tahu terhadap tingkat kekerasan dan daya terima bakso. *Publikasi Ilmiah*. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramdhan, T., S. Aminah., U. Sente., A.W. Permana., dan Y. Handayani. 2015. Kelayakan ampas tahu sebagai bahan baku pangan berdasarkan karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologi. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 353-357
- Rasmaniar., Ahmad., dan S. Balaka. 2017. Analisis proksimat dan organoleptik biskuit dari tepung ubi jalar kuning (*Ipomea batatas*), tepung kacang hijau dan tepung rumput laut sebagai sarapan sehat anak sekolah. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **2** (1): 315-324.

- Rohmah, M. N. 2017. Kajian perbandingan ikan patin (*Pangasius. sp*) dan pati jagung serta lama pengeringan terhadap karakteristik pasta kering jagung. *Tugas Akhir*. Universitas Pasundan. Bandung.
- Rostini, I. 2013. Pemanfaatan daging limbah filet ikan kakap merah sebagai bahan baku surimi untuk produk perikanan. *Jurnal Akuatika*. **4** (2) : 141-148.
- Salman, A. A., Hermanto., dan K. T. Isamu. 2018. Substitusi tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) pada pembuatan cookies. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **3** (5): 1713-1723.
- Santoso, A. 2011. Serat pangan (*dietary fiber*) dan manfaatnya bagi kesehatan. ISSN 0215-9511.
- Saputro, D. S., T. W. Agustini dan L. Rianingsih. 2018. Pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisikokimia otakotak ikan lele dumbo (*Clarias gariepenus*). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. **2** (1):25-33.
- Saripudin, U. 2006. Rekayasa proses tepung sagu (*Metroxylon sp.*) dan beberapa karakternya. *Skripsi*. ITB. Bogor.
- Sartika, D. dan A. Syarif. 2016. Formulasi penambahan ampas tahu terhadap kandungan kimia dan akseptabilitas produk otak-otak ikan tenggiri. *Agrointek*. **10** (2):99-106.
- Setyanto, A. E. 2005. Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. **3** (1):37-48.
- Sitepu, B. H., S. Ginting dan Mariati. 2013. Respon Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) asal biji terhadap pemberian pupuk kalium dan jarak tanam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. **1** (3):711-724.
- Sjamsiah., S. Jawiani dan Lismawati. 2017. Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kentang (*Solanum Tuberosum*) Dengan Penambahan Gliserol. *Al-kimia*. **5** (2): 181-192.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian organoleptik. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Sofyan, J. S. dan M. Karim. 2014. Perbandingan nutrisi otak-otak berbahan baku ikan tenggiri, ikan bandeng dan ikan gabus. *Jurnal Balik Diwa*. **5** (2):58-63.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standardisasi Nasional 01-2891-1992.
- \_\_\_\_\_. 2000. Induk ikan patin siam (*Pangasius hypthalmus*) kelas induk pokok (*Parent Stock*). Badan Standardisasi Nasional 01-6483.1-2000.
- \_\_\_\_\_. 2013. Otak-otak ikan. Badan Standardisasi Nasional 7757-2013.

- Sudargo, H. Freitag, F. Rosiyani, N. A. Kusmayanti. 2014. Pola Makan dan Obesitas. Yogyakarta: Gajahmada University press.
- Sudarmadji. 2010. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, B., B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sulistiani. 2004. Pemanfaatan ampas tahu dalam pembuatan tepung tinggi serat dan protein sebagai alternatif bahan baku pangan fungsional. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sulistiyati, T.D., E. Suprayitno dan D.T Anggita. 2017. Substitusi jantung pisang kapok kuning (*Musa paradisiaca*) sebagai sumber serat terhadap karakteristik organoleptik dendeng giling ikan gabus (*Ophiocephalus Striatus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. **9** (2): 78-90.
- Sulthoniyah, S. T. M., T. D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan gizi dan organoleptik abon ikan gabus (*Ophiocaphalus striatus*). **1** (1): 33-45.
- Sunarti. 2017. Serat pangan dalam penanganan sindrom metabolik. UGM Press.
- Suryani, I., A. Puji dan M. W. Agung. 2018. Formulasi cookies tersubstitusi bekatul inpara (*Oryza sativa* L) dan ketan putih (*Oryza sativa glutinosa*) serta analisis kandungan gizinya. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. **7** (4) : 75-82.
- Suryani, N., C. M. Erawati dan S. Amelia. 2018. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung ampas tahu terhadap kandungan protein dan serat serta daya terima biskuit program makanan tambahan anak sekolah (PMT-AS). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. **14** (1):11-25.
- Suryaningrum, T.D., I. Muljanah dan E. Tahapari. 2010. Profil Sensori dan Nilai Gizi Beberapa Ikan Patin dan Hibrid Nasutus. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. **5** (2): 153-164.
- Susilowati, E. 2010. Kajian aktivitas antioksidan, serat pangan, dan kadar amilosa pada nasi yang disubstitusi dengan ubi jalar (*Ipomoea batatas l.*) sebagai bahan makanan pokok. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal review: Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. **5** (2): 66-73.
- Tensiska. 2008. Serat makanan. UNDIP. Bandung.
- Tirta, P., N. Indrianti dan R. Ekafitri. 2013. potensi tanaman sagu (*Metroxylon* sp.) dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia. *Jurnal pangan*. **22** (1):61-76.
- Umar, R. Z. 2017. Karakteristik fisik dan fungsional telur konsumsi yang difermentasi dengan bakteri *Lactobacillus plantarum* pada suhu dan lama inkubasi yang berbeda. *Skripsi*. UNHAS. Makasar.



- Wati, Rahma. 2013. Pengaruh Penggunaan tepung ampas tahu sebagai komposit terhadap kualitas kue kering lidah kucing. *Journal Food Science and Culinary Education Journal* **2** (1) : 57-62.
- Winarno. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Wirawan, G. Suliana dan T. Iskandar. 2017. Pemanfaatan ampas tahu untuk olahan pangan dari limbah pengolahan industri tahu di Kelurahan Tunggulwulung Kota Malang. *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia*. **1** (2): 64-70.
- Wiqoyatussakinah. 2016. Hubungan Jumlah Sumber Informasi Gizi Dengan Tingkat Pengetahuan Gizi, Tingkat Kecukupan Energi, Protein dan Serat Pada Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Kimia di Universitas Muhammadiyah Semarang. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Wulandari, D. A., I. W. Abida dan A. Farid. 2009. Kualitas mutu bahan mentah dan produk akhir pada unit pengalengan ikan sardine di PT. Karya Manunggal Prima Sukses Muncar Banyuwangi. *Jurnal Kelautan*. **2** (1):40-49.
- Wulandari, S., dan Suryani. 2017. Penggunaan tepung ampas tahu sebagai bahan pengikat terhadap mutu nugget daging ayam layer afkir. *Jurnal Ilmiah Peternakan* **5** (2) : 85-94.
- Yuarni, D., kadirman dan Jamaluddin. 2015. Laju perubahan kadar air, kadar protein dan uji organoleptik ikan lele asin menggunakan alat pengering kabinet (*Cabinet dryer*) dengan suhu terkontrol. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. **1** (1): 12-21.
- Yuliantati, E. 2011. Tingkat serangan ektoparasit pada ikan patin (*Pangasius djambal*) pada beberapa pembudidaya ikan di Kota Makassar. UNHAS. Makassar.
- Yustika, G. P. 2018. Peranan karbohidrat dan serat pangan untuk pemain sepak bola. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. **8** (2): 49-56.
- Yustina, I, dan Farid R. Abadi. 2012. Potensi tepung dari ampas industri pengolahan kedelai sebagai bahan pangan. *Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi*. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.





	Agak kenyal	2				
	Tidak kenyal	1				

Komentar/ Saran terhadap produk:

.....  
.....  
.....  
.....



**Lampiran 3** Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik otak-otak ikan patin pada penelitian pendahuluan

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kenampakan	120	3,0833	,61608	1,00	4,00
aroma	120	2,8417	,83006	1,00	4,00
rasa	120	2,7750	,80401	1,00	4,00
tekstur	120	3,0000	,73336	1,00	4,00
perlakuan	120	2,5000	1,12272	1,00	4,00

**Ranks**

	perlakuan	N	Mean Rank
kenampakan	0%	30	62,53
	10%	30	69,27
	20%	30	54,27
	30%	30	55,93
	Total	120	
aroma	0%	30	59,80
	10%	30	76,15
	20%	30	55,30
	30%	30	50,75
	Total	120	
rasa	0%	30	64,18
	10%	30	69,25
	20%	30	58,55
	30%	30	50,02
	Total	120	
tekstur	0%	30	68,97
	10%	30	63,97
	20%	30	55,50
	30%	30	53,57
	Total	120	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	kenampakan	aroma	rasa	tekstur
Kruskal-Wallis H	4,828	10,289	5,821	4,648
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,185	,016	,121	,199
a. Kruskal Wallis Test				
b. Grouping Variable: perlakuan				

**Lampiran 4** Hasil analisa uji Kruskal-Wallis hedonik dan uji lanjut Mann Whitney otak-otak ikan patin pada penelitian utama

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kenampakan	200	3,2850	,66027	2,00	4,00
Aroma	200	3,1050	,70460	1,00	4,00
Rasa	200	3,1700	,78369	1,00	4,00
Tekstur	200	3,1700	,74422	1,00	4,00
Perlakuan	200	2,5000	1,12084	1,00	4,00

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean rank
Kenampakan	0%	50	93,12
	5%	50	119,16
	10%	50	97,80
	15%	50	91,92
	Total	200	
Aroma	0%	50	87,81
	5%	50	117,80
	10%	50	100,28
	15%	50	96,11
	Total	200	
Rasa	0%	50	84,41
	5%	50	126,13
	10%	50	101,90
	15%	50	89,56
	Total	200	
Tekstur	0%	50	87,87
	5%	50	126,18
	10%	50	106,15
	15%	50	81,80
	Total	200	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
Kruskal-Wallis H	8,797	8,790	17,851	21,291
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,032	,032	,000	,000
a. Kruskal Wallis Test				
b. Grouping Variable: PERLAKUAN				

**Kenampakan  
Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	43,86	2193,00
	2,00	50	57,14	2857,00
	Total	100		

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	VAR00004
Mann-Whitney U	918,000
Wilcoxon W	2193,000
Z	-2,553
Asymp. Sig. (2-tailed)	,011
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	49,42	2471,00
	3,00	50	51,58	2579,00
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1196,000
Wilcoxon W	2471,000
Z	-,410
Asymp. Sig. (2-tailed)	,682
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	50,84	2542,00
	4,00	50	50,16	2508,00
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1233,000
Wilcoxon W	2508,000
Z	-,131
Asymp. Sig. (2-tailed)	,896
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	55,66	2783,00
	3,00	50	45,34	2267,00
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	992,000
Wilcoxon W	2267,000
Z	-1,971
Asymp. Sig. (2-tailed)	,049
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	57,36	2868,00
	4,00	50	43,64	2182,00
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	907,000
Wilcoxon W	2182,000
Z	-2,627
Asymp. Sig. (2-tailed)	,009
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	3,00	50	51,88	2594,00
	4,00	50	49,12	2456,00
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
	4
Mann-Whitney U	1181,000
Wilcoxon W	2456,000
Z	-,521
Asymp. Sig. (2-tailed)	,602
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Aroma  
Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	42,91	2145,50
	2,00	50	58,09	2904,50
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	870,500
Wilcoxon W	2145,500
Z	-2,918
Asymp. Sig. (2-tailed)	,004
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	47,35	2367,50
	3,00	50	53,65	2682,50
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1092,500
Wilcoxon W	2367,500
Z	-1,223
Asymp. Sig. (2-tailed)	,221
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	48,55	2427,50
	4,00	50	52,45	2622,50
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1152,500
Wilcoxon W	2427,500
Z	-,745
Asymp. Sig. (2-tailed)	,456
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	54,92	2746,00
	3,00	50	46,08	2304,00
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1029,000
Wilcoxon W	2304,000
Z	-1,696
Asymp. Sig. (2-tailed)	,090
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	55,79	2789,50
	4,00	50	45,21	2260,50
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	985,500
Wilcoxon W	2260,500
Z	-2,002
Asymp. Sig. (2-tailed)	,045
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	55,79	2789,50
	4,00	50	45,21	2260,50
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	985,500
Wilcoxon W	2260,500
Z	-2,002
Asymp. Sig. (2-tailed)	,045
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	3,00	50	51,55	2577,50
	4,00	50	49,45	2472,50
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1197,500
Wilcoxon W	2472,500
Z	-,399
Asymp. Sig. (2-tailed)	,690
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Rasa  
Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	40,08	2004,00
	2,00	50	60,92	3046,00
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	729,000
Wilcoxon W	2004,000
Z	-3,881
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	46,10	2305,00
	3,00	50	54,90	2745,00
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1030,000
Wilcoxon W	2305,000
Z	-1,620
Asymp. Sig. (2-tailed)	,105
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	49,23	2461,50
	4,00	50	51,77	2588,50
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1186,500
Wilcoxon W	2461,500
Z	-,467
Asymp. Sig. (2-tailed)	,640
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	56,60	2830,00
	3,00	50	44,40	2220,00
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	945,000
Wilcoxon W	2220,000
Z	-2,319
Asymp. Sig. (2-tailed)	,020
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	59,61	2980,50
	4,00	50	41,39	2069,50
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	794,500
Wilcoxon W	2069,500
Z	-3,412
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	3,00	50	53,60	2680,00
	4,00	50	47,40	2370,00
	Total	100		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1095,000
Wilcoxon W	2370,000
Z	-1,143
Asymp. Sig. (2-tailed)	,253
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Tekstur  
Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR0000 4	1,00	50	40,49	2024,50
	2,00	50	60,51	3025,50
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	749,500
Wilcoxon W	2024,500
Z	-3,823
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR0000 4	1,00	50	45,83	2291,50
	3,00	50	55,17	2758,50
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1016,500
Wilcoxon W	2291,500
Z	-1,795
Asymp. Sig. (2-tailed)	,073
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	1,00	50	52,55	2627,50
	4,00	50	48,45	2422,50
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	1147,500
Wilcoxon W	2422,500
Z	-,782
Asymp. Sig. (2-tailed)	,434
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00004	2,00	50	55,57	2778,50
	3,00	50	45,43	2271,50
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	996,500
Wilcoxon W	2271,500
Z	-1,939
Asymp. Sig. (2-tailed)	,053
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR0000 4	2,00	50	61,10	3055,00
	4,00	50	39,90	1995,00
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	720,000
Wilcoxon W	1995,000
Z	-3,943
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
a. Grouping Variable: perlakuan	

**Mann-Whitney Test**

<b>Ranks</b>				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR0000 4	3,00	50	56,55	2827,50
	4,00	50	44,45	2222,50
	Total	100		

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	VAR00004
Mann-Whitney U	947,500
Wilcoxon W	2222,500
Z	-2,245
Asymp. Sig. (2-tailed)	,025
a. Grouping Variable: perlakuan	

Lampiran 5 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey kekenyalan

**Descriptives**

kekenyalan								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	5	8,2600	,42367	,18947	7,7339	8,7861	7,67	8,70
5%	5	9,3160	,51549	,23053	8,6759	9,9561	8,56	9,94
10%	5	11,3420	,74130	,33152	10,4216	12,2624	10,48	12,21
15%	5	15,1280	,26527	,11863	14,7986	15,4574	14,78	15,47
Total	20	11,0115	2,73151	,61078	9,7331	12,2899	7,67	15,47

**ANOVA**

kekenyalan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	137,501	3	45,834	172,126	,000
Within Groups	4,260	16	,266		
Total	141,762	19			

**kekenyalan**

Tukey HSD <sup>a</sup>					
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0%	5	8,2600			
5%	5		9,3160		
10%	5			11,3420	
15%	5				15,1280
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 6 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey kadar air

**Descriptives**

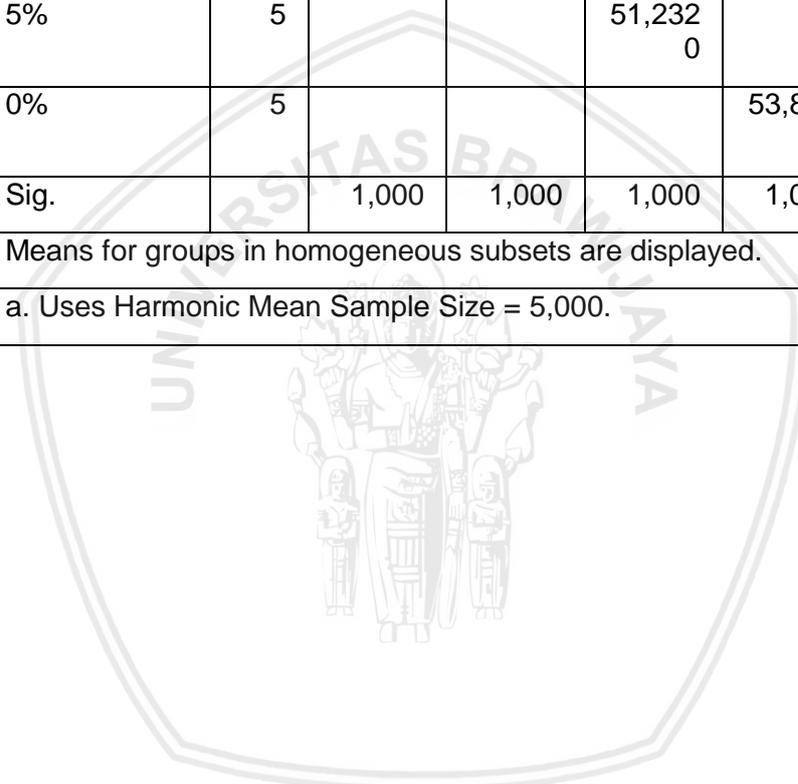
Kadar Air								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	5	53,8200	,39484	,17658	53,3297	54,3103	53,33	54,42
5%	5	51,2320	,71283	,31879	50,3469	52,1171	50,33	52,17
10%	5	49,1520	,34208	,15298	48,7272	49,5768	48,63	49,47
15%	5	47,6920	,24692	,11043	47,3854	47,9986	47,37	47,95
Total	20	50,4740	2,40236	,53718	49,3497	51,5983	47,37	54,42

**ANOVA**

AIR					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	106,287	3	35,429	168,307	,000
Within Groups	3,368	16	,211		
Total	109,655	19			

**KADAR AIR**

Tukey HSD <sup>a</sup>					
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
15%	5	47,692 0			
10%	5		49,152 0		
5%	5			51,232 0	
0%	5				53,820 0
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.					



Lampiran 7 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey serat pangan larut

**Descriptives**

Serat Pangan Larut								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	5	1,0080	,56592	,25309	,3053	1,7107	,32	1,78
5%	5	2,6940	,15192	,06794	2,5054	2,8826	2,51	2,93
10%	5	3,0580	,13142	,05877	2,8948	3,2212	2,89	3,18
15%	5	3,8280	,33462	,14965	3,4125	4,2435	3,46	4,20
Total	20	2,6470	1,10385	,24683	2,1304	3,1636	,32	4,20

**ANOVA**

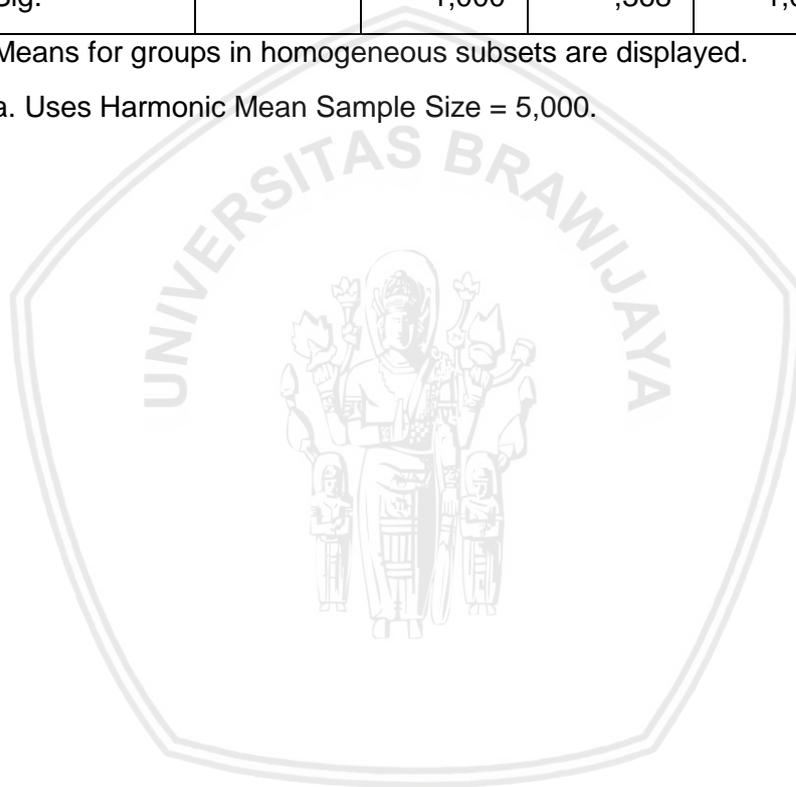
Serat Pangan Larut					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,261	3	7,087	59,985	,000
Within Groups	1,890	16	,118		
Total	23,151	19			

**SERAT PANGAN LARUT**

Tukey HSD <sup>a</sup>				
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0%	5	1,0080		
5%	5		2,6940	
10%	5		3,0580	
15%	5			3,8280
Sig.		1,000	,368	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.



**Lampiran 8** Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey serat pangan tidak larut

**Descriptives**

Serat Pangan Tak Larut								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	5	3,9500	,39686	,17748	3,4572	4,4428	3,46	4,54
5%	5	3,9560	,29838	,13344	3,5855	4,3265	3,60	4,27
10%	5	4,4580	,03271	,01463	4,4174	4,4986	4,43	4,51
15%	5	4,4700	,31089	,13903	4,0840	4,8560	4,07	4,89
Total	20	4,2085	,37578	,08403	4,0326	4,3844	3,46	4,89

**ANOVA**

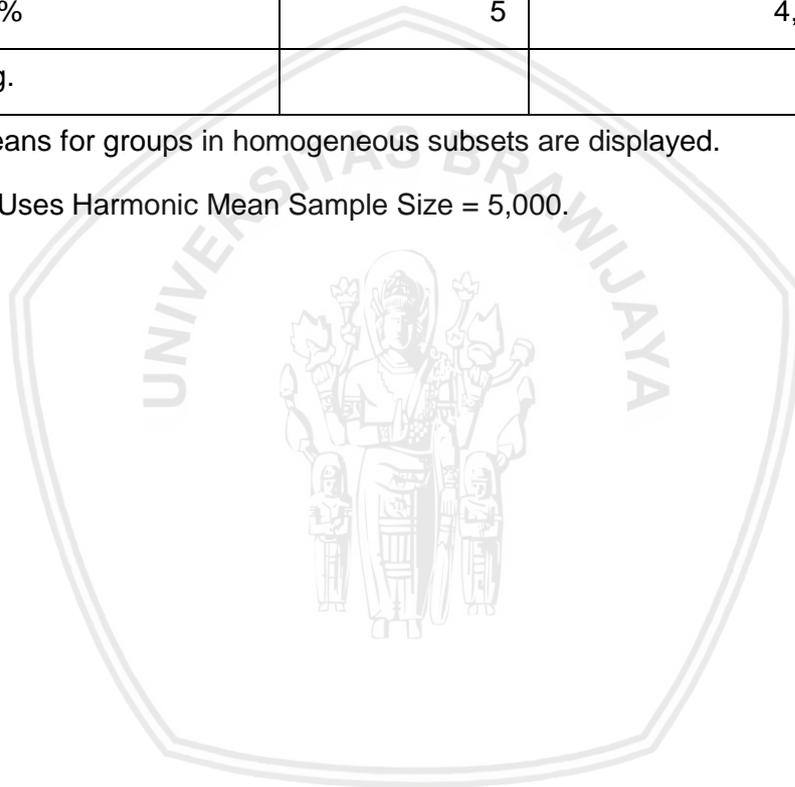
Serat Pangan Tak Larut					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,306	3	,435	5,059	,012
Within Groups	1,377	16	,086		
Total	2,683	19			

**SERAT PANGAN TAK LARUT**

Tukey HSD <sup>a</sup>		
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05
		1
0%	5	3,9500
5%	5	3,9560
10%	5	4,4580
15%	5	4,4700
Sig.		,056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.



Lampiran 9 Hasil analisa ragam ANOVA dan uji lanjut Tukey serat pangan total

**Descriptives**

Serat Pangan Total								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	5	4,9580	,22454	,10042	4,6792	5,2368	4,72	5,24
5%	5	6,6500	,23864	,10672	6,3537	6,9463	6,25	6,83
10%	5	7,5160	,12661	,05662	7,3588	7,6732	7,33	7,64
15%	5	8,2980	,10640	,04758	8,1659	8,4301	8,13	8,41
Total	20	6,8555	1,28428	,28717	6,2544	7,4566	4,72	8,41

**ANOVA**

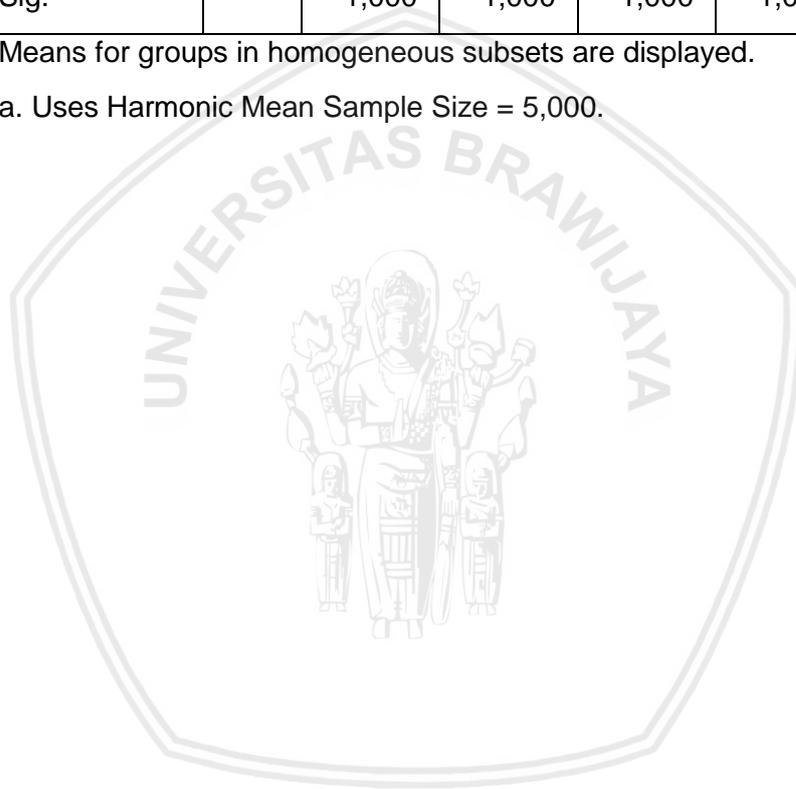
Serat Pangam Total					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30,799	3	10,266	304,820	,000
Within Groups	,539	16	,034		
Total	31,338	19			

**SERAT PANGAN TOTAL**

Tukey HSD <sup>a</sup>					
PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0%	5	4,9580			
5%	5		6,6500		
10%	5			7,5160	
15%	5				8,2980
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.



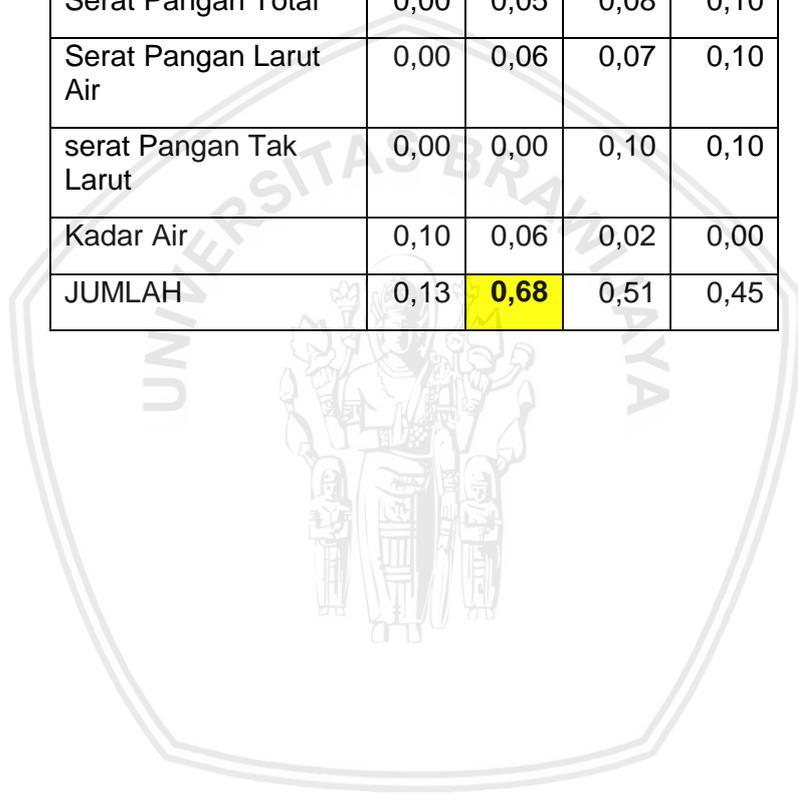
**Lampiran 10** Perhitungan Hasil Analisis de Garmo Otak-Otak Ikan Patin Penambahan Tepung Ampas Tahu

Parameter	Konsentrasi				Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	selisih
	A 0%	B 5%	C 10%	D 15%			
Hedonik Penampakan	3,2	3,52	3,24	3,18	3,52	3,18	0,34
Hedonik Aroma	2,94	3,34	3,1	3,04	3,34	2,94	0,40
Hedonik Rasa	2,94	3,54	3,2	3	3,54	2,94	0,60
Hedonik Tekstur	3,02	3,52	3,26	2,88	3,52	2,88	0,64
kekenyalan	8,26	9,32	11,14	15,13	15,13	8,26	6,87
Serat Pangan Total	4,96	6,65	7,52	8,30	8,30	4,96	3,34
Serat Pangan Larut Air	1,01	2,69	3,06	3,83	3,83	1,01	2,82
serat Pangan Tak Larut	3,95	3,96	4,46	4,47	4,47	3,95	0,52
Kadar Air	53,82	51,23	49,15	47,69	53,82	47,69	6,13

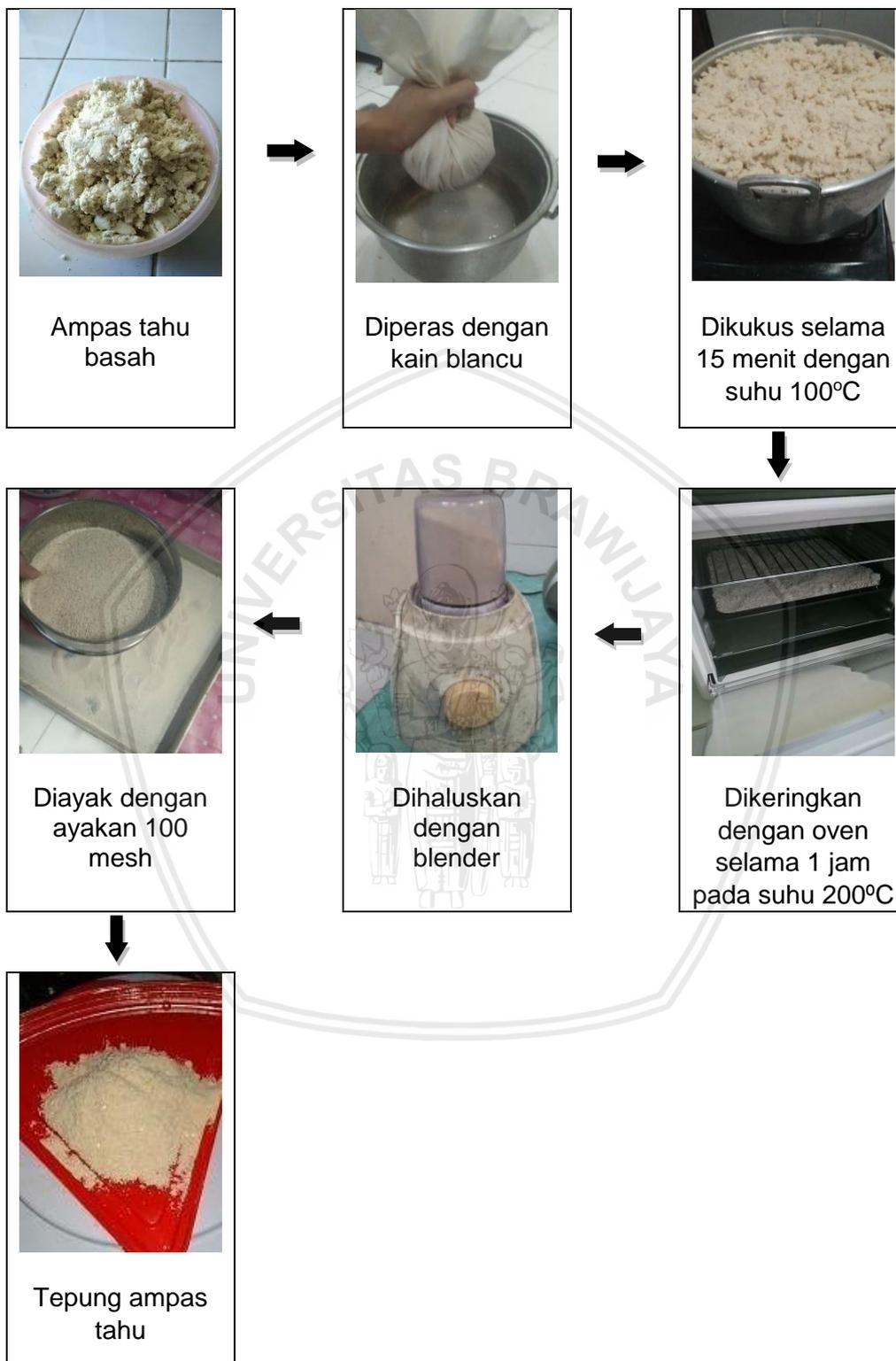
PARAMETER	BV	BN	A		B		C		D	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Hedonik penampakan	1,00	0,12	0,06	0,01	1,00	0,12	0,18	0,02	0,00	0,00
Hedonik Aroma	1,00	0,12	0,00	0,00	1,00	0,12	0,40	0,05	0,25	0,03
Hedonik Rasa	1,00	0,12	0,00	0,00	1,00	0,12	0,43	0,05	0,10	0,01
Hedonik Tekstur	1,00	0,12	0,22	0,03	1,00	0,12	0,59	0,07	0,00	0,00
Kekenyalan	0,90	0,11	0,00	0,00	0,15	0,02	0,42	0,05	1,00	0,11
Serat Pangan Total	0,80	0,10	0,00	0,00	0,51	0,05	0,77	0,08	1,00	0,10
Serat Pangan Larut Air	0,80	0,10	0,00	0,00	0,60	0,06	0,73	0,07	1,00	0,10
serat Pangan Tak Larut	0,80	0,10	0,00	0,00	0,02	0,00	0,98	0,10	1,00	0,10
Kadar Air	0,80	0,10	1,00	0,10	0,58	0,06	0,24	0,02	0,00	0,00
Total	8,10	1,00		0,13		<b>0,68</b>		0,51		0,45



PARAMETER	PERLAKUAN			
	A (0%)	B (5%)	C (10%)	D (15%)
Hedonik penampakan	0,01	0,12	0,02	0,00
Hedonik Aroma	0,00	0,12	0,05	0,03
Hedonik Rasa	0,00	0,12	0,05	0,01
Hedonik Tekstur	0,03	0,12	0,07	0,00
Kekenyalan	0,00	0,02	0,05	0,11
Serat Pangan Total	0,00	0,05	0,08	0,10
Serat Pangan Larut Air	0,00	0,06	0,07	0,10
serat Pangan Tak Larut	0,00	0,00	0,10	0,10
Kadar Air	0,10	0,06	0,02	0,00
<b>JUMLAH</b>	0,13	<b>0,68</b>	0,51	0,45



Lampiran 11 Lampiran Dokumentasi Pembuatan Tepung Ampas Tahu



**Lampiran 12** Lampiran Dokumentasi pembuatan otak-otak ikan patin penambahan tepung ampas tahu



