



**PROFIL NUGGET BERBAHAN BAKU *FILLET* IKAN RUCAH  
LAMONGAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Astrid Gita Karina**

**NIM 121710101011**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**PROFIL *NUGGET* BERBAHAN BAKU *FILLET* IKAN RUCAH  
LAMONGAN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melegkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh:

**Astrid Gita Karina**

**121710101011**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, hidayah, kemudahan dan kekuatannya;
2. Kedua orang tua, Nuryono dan Siti Choiriyah, terima kasih atas dukungan moril, spiritual maupun materi. Terima kasih atas doa, semangat serta motivasi tanpa henti;
3. Adik Sheilla Nur Sabilla yang selalu mendukung dan menyemangati
4. Keluarga besar yang senantiasa menjadi penyemangat saya;
5. Seluruh gur dan dosen sejak dari Taman Bermain hingga Universitas ini. Beliau semua pahlawan tanpa tanda jasa yang selalu memberikan ilmu-ilmu bermanfaat;
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 terutama Cazper THP A, terima kasih atas persahabatan yang telah terjalin;
7. Teman-teman UKM-O SAHARA dan UK-PSM Symphony Choir, terima kasih atas persahabatan dan ilmu yang didapatkan;
8. Seluruh civitas akademika Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

“Indeed, with hardship (will be) ease. So, when you have finished (your duties), then stand up (for worship). And to your Lord direct your longing.”

Q.S. Al Insyirah: 6-8

“So, which the favors of your Lord would you deny”

Q.S. Ar Rahman: 13

“Be grateful for every second of every day that you get spend with the people you love. Life is so precious.”

Mandy Hale

“Things do not change. We change”

Henry David Thoreau

“It doesn't do to dwell on dreams and forget to live”

Harry Potter and the Sorcerer's Stone

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Astrid Gita Karina

NIM : 121710101011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “**Profil Nugget Berbahan Baku Fillet Ikan Rucah Lamongan**” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Juli 2019

Yang menyatakan,

Astrid Gita Karina  
NIM 121710101011



**SKRIPSI**

**PROFIL *NUGGET* BERBAHAN BAKU *FILLET* IKAN RUCAH  
LAMONGAN**

Oleh

Astrid Gita Karina  
121710101011

**Pembimbing:**

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP.,MP.

Dosen Pembimbing Anggota : Ardiyan Dwi Masahid, S.TP.,MP.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Profil Nugget Berbahan Baku *Fillet* Ikan Rucah Lamongan**”

karya Astrid Gita Karina 121710101011 telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 18 Juli 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

**Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.**  
NIP. 196912121998021001

**Ardiyani Dwi Masahid, S.TP., M.P.**  
NIP. 198503292019031011

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

**Ahmad Nafi', S.TP., M.P.**  
NIP. 197804032003121003

**Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P.**  
NIDN. 0027127806

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.**  
NIP. 196809231994031009



## RINGKASAN

**Profil Nugget Berbahan Baku Fillet Ikan Rucah Lamongan;** Astrid Gita Karina; 121710101011; 2019; 50 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian; Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

Beberapa tahun terakhir pertumbuhan konsumsi makanan olahan meningkat. Beragamnya makanan olahan di Indonesia bisa menjadi pilihan tepat bagi masyarakat yang sibuk dan memiliki tingkat mobilitas yang tinggi. Ikan bisa dijadikan salah satu sumber protein karena mudah didapat dan harganya cukup terjangkau. Sebagian besar perikanan komersial pasti berkaitan dengan Hasil Tangkap Sampingan (HTS) yang secara luas didefinisikan sebagai segala sesuatu yang tidak diinginkan nelayan untuk ditangkap dan contohnya adalah ikan rucah. Biasanya, ikan rucah dibuang ke laut dari kapal karena tidak memiliki nilai ekonomi lagi. Jenis ikan rucah yang berpotensi untuk dikembangkan adalah ikan juwi (*Anodontostoma c.*), ikan pirik/ petek (*Leiognatus splendens*) dan ikan tembang (*Sardinella f.*).

Seperti yang kita ketahui, ikan cepat mengalami proses pembusukan. Salah satu bentuk pengolahan ikan adalah pembuatan *nugget* ikan. Perbedaan konsentrasi bahan pengisi dan bahan pengikat yang digunakan dapat mempengaruhi *nugget* yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik organoleptik dan fisik *nugget* ikan rucah dengan variasi jenis ikan dan konsentrasi tepung sehingga didapatkan formulasi yang terbaik dan selanjutnya diketahui karakteristik kimianya.

Berdasarkan hasil organoleptik *nugget* ikan rucah masih memiliki penerimaan produk yang cukup baik. Adanya variasi formulasi ikan dan tepung sebagai bahan pengisi berpengaruh terhadap warna dan tekstur *nugget* ikan rucah yang dihasilkan. Penambahan tepung semakin besar, warna *nugget* yang dihasilkan semakin cerah dan teksturnya semakin keras. Berdasarkan uji efektivitas penelitian ini didapatkan *nugget* dengan formulasi terbaik yaitu pada formulasi A2B1 (*nugget* ikan rucah jenis ikan juwi dengan formulasi ikan dan tepung sebagai bahan pengisi sebesar 40:60) dengan nilai efektivitas 0,96. *Nugget* dengan formulasi terbaik, yaitu *nugget* A2B1 memiliki kadar air 58,99%; kadar



abu 1,50%; kadar lemak 1,11%; kadar protein 8,55%; serta kadar karbohidrat 29,85%. Nilai tersebut sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 7758-2013 tentang *nugget* ikan.



## SUMMARY

**Physicochemical Profile of Nugget made from Lamongan Trash Fish Fillet;** Astrid Gita Karina; 121710101011; 2019; 50 pages; Department of Agricultural Technology, Faculty of Agricultural Technology; University of Jember.

The growth of processed food consumption has increased from time to time, and to meet protein requirements, some of processed foods that produced in Indonesia could be the right choices for people who were busy and had high levels of mobility. In order to obtain protein that match with the necessity of people with affordable price, fish could be selected. As it were easily found at our maritime country. Most of commercial fisheries were definitely related to something by-products, which means that it was defined as anything unexpected to be caught or it was well known as trash fish. Generally these fish were dumped back into the sea due to, according to fisheries, had low even zero economic value. As the sea fish were damage so quickly, nugget was chosen as the right product due to its process beside it has already known by Indonesian. There were three kinds of trash fish that had good potential to be developed their protein as fish nugget: juwi (*Anodontostoma c.*), pirik (*Leiognatus s.*) and tembang (*Sardinella f.*).

The difference concentration of fillers and binding materials should be considered as it could affect the nugget. That was why the aims of this research were to determine the organoleptic and physical characteristics of trash fish nuggets with variations in fish species and flour concentration, so the best formulations were obtained and chemical characteristics were known.

Based on the results of organoleptic, trash fish nuggets still had a fairly good product reception by panelist. The variation of fish and flour formulations as fillers could defect the color and texture of trash fish nuggets. The bigger addition of flour, affected on the brighter color and harder texture. Based on the effectiveness test of this research, the best formulation nugget was A2B1 formulation (juwi fish nuggets with 40:60 fish and flour formulations as fillers) with effectiveness value 0,96. The best formulation trash fish nugget had water content 58.99%; ash content of 1.50%; fat content 1.11%; protein content 8.55%;

and carbohydrate content of 29.85%. These value were accordance with the standards set by SNI 7758-2013 about fish nuggets.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya r, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Profil Nugget Berbahan Baku Fillet Ikan Rucah Lamongan**” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis menyampaikan rasa terima kasih yang teramat dalam kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Jayus, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penelitian skripsi ini;
4. Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ahmad Nafi', S.TP., M.P. dan Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P. selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta bimbingan yang membangun dalam perbaikan penulisan skripsi ini;
6. Papa Nuryono dan Mama Siti Choiriyah, adik Sheilla Nur Sabilla serta keluarga besar, terima kasih atas segala doa, kasih sayang, semangat dan motivasi yang tak terhingga dan sangat luar biasa;
7. Teman-teman THP A 2012 (CAZPER) terima kasih atas segala doa, semangat, bantuan dan motivasinya;
8. Teman-teman UKM-O SAHARA dan UK-PSM Symphony Choir terima kasih atas cerita, segala doa, semangat, dan kasih sayang;
9. Keluarga, dan sahabat-sahabat THP dan TEP 2012 yang telah berbagi kisah, suka duka, dan pengalaman selama masa perkuliahan;

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan penelitian skripsi ataupun dalam penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Juli 2019

Penulis



**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Manfaat .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Nugget .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Bahan Pengisi dan Bahan Pengikat .....	5
2.1.2 Bumbu-Bumbu .....	6
<b>2.2 Pengolahan Nugget .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Nugget .....</b>	<b>9</b>
2.3.1 Reaksi Maillard .....	9
2.3.2 Denaturasi Protein .....	9
2.3.3 Gelatinisasi .....	10
<b>2.4 Ikan Rucah .....</b>	<b>10</b>

2.4.1 Ikan Pirik ( <i>Leiognatus s.</i> ) .....	11
2.4.2 Ikan Juwi ( <i>Anodontostoma c.</i> ) .....	12
2.4.3 Ikan Tembang ( <i>Sardinella f.</i> ) .....	12
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....</b>	<b>14</b>
3.2.1 Bahan .....	14
3.2.2 Alat .....	14
<b>3.3 Rancangan Percobaan .....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Rancangan Penelitian .....</b>	<b>15</b>
3.4.1 Pembuatan nugget ikan rucah .....	15
<b>3.4 Parameter Pengamatan .....</b>	<b>17</b>
<b>3.5 Prosedur Pengukuran Parameter .....</b>	<b>18</b>
3.5.1 Sifat Organoleptik .....	18
3.5.2 Kecerahan .....	18
3.5.3 Tekstur .....	19
3.5.4 Penentuan Formulasi Terbaik .....	19
3.5.5 Kadar Air .....	20
3.5.6 Kadar Abu .....	20
3.5.7 Kadar Lemak .....	20
3.5.8 Kadar Protein .....	21
3.5.9 Kadar Karbohidrat .....	21
<b>3.6 Analisis Data .....</b>	<b>21</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Sifat Organoleptik Nugget Ikan Rucah .....</b>	<b>22</b>
4.1.1 Warna .....	22
4.1.2 Aroma .....	24
4.1.3 Tekstur .....	25
4.1.4 Rasa .....	27
<b>4.2 Sifat Fisik Nugget Ikan Rucah .....</b>	<b>28</b>
4.2.1 Kecerahan Nugget Ikan Rucah .....	28



4.2.2 Tekstur Nugget Ikan Rucah .....	30
<b>4.3 Penentuan Formulasi Terbaik .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4 Sifat Kimia Nugget Ikan Rucah .....</b>	<b>32</b>
4.4.1 Kadar Air .....	33
4.4.2 Kadar Abu .....	33
4.4.3 Kadar Lemak .....	34
4.4.4 Kadar Protein .....	34
4.4.5 Kadar Karbohidrat .....	35
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>36</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>36</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat mutu <i>nugget</i> ikan .....	4
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan jenis ikan dan rasio ikan dan tepung .....	15
Tabel 3.2 Rasio bahan pembuatan <i>nugget</i> ikan rucah .....	15
Tabel 4.1 Presentase tingkat kesukaan warna <i>nugget</i> ikan rucah.....	22
Tabel 4.2 Presentase tingkat kesukaan aroma <i>nugget</i> ikan rucah .....	24
Tabel 4.3 Presentase tingkat kesukaan tekstur <i>nugget</i> ikan rucah .....	26
Tabel 4.4 Presentase tingkat kesukaan rasa <i>nugget</i> ikan rucah .....	27
Tabel 4.5 Hasil uji efektivitas <i>nugget</i> ikan rucah .....	32
Tabel 4.6 Hasil uji kimia <i>nugget</i> ikan rucah formulasi terpilih .....	33

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Ikan pirik ( <i>Leiognatus splendens</i> ).....	11
Gambar 2.2 Ikan juwi ( <i>Anodontostoma c.</i> ).....	12
Gambar 2.3 Ikan tembang ( <i>Sardinella fimbriata</i> ) .....	13
Gambar 3.1 Diagram pembuatan nugget ikan rucah dengan variasi jenis ikan dan rasio bahan pengisi .....	16
Gambar 4.1 Tingkat kecerahan nugget ikan rucah .....	29
Gambar 4.2 Nilai tekstur <i>nugget</i> ikan rucah .....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Uji <i>Chi-Square</i> Terhadap Kenampakan <i>Nugget</i> Ikan Rucah....	41
Lampiran B. Uji <i>Chi-Square</i> Terhadap Aroma <i>Nugget</i> Ikan Rucah .....	42
Lampiran C. Uji <i>Chi-Square</i> Terhadap Tekstur <i>Nugget</i> Ikan Rucah .....	44
Lampiran D. Uji <i>Chi-Square</i> Terhadap Rasa <i>Nugget</i> Ikan Rucah .....	45
Lampiran E. Kecerahan <i>Nugget</i> Ikan Rucah ( <i>Colour Reader</i> ).....	47
Lampiran F. Tekstur <i>Nugget</i> Ikan Rucah ( <i>Rheotex</i> ).....	47
Lampiran G. Penentuan Formulasi Terbaik (Nilai Efektivitas) .....	48
Lampiran H. Kadar Air <i>Nugget</i> Ikan Rucah Formulasi Terpilih .....	49
Lampiran I. Kadar Abu <i>Nugget</i> Ikan Rucah Formulasi Terpilih .....	49
Lampiran J. Kadar Lemak <i>Nugget</i> Ikan Rucah Formulasi Terpilih .....	50
Lampiran K. Kadar Protein <i>Nugget</i> Ikan Rucah Formulasi Terpilih .....	50
Lampiran L. Kadar Karbohidrat <i>Nugget</i> Ikan Rucah Formulasi Terpilih ....	51

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir pertumbuhan konsumsi makanan olahan meningkat hingga 41%. Makanan olahan yang diimpor ke Indonesia kebanyakan berasal dari Thailand, China, Vietnam, Korea, Jepang, Taiwan dan Philipina. Meskipun begitu, peluang pasar makanan olahan dalam negeri masih terbuka lebar dan bisa membantu meningkatkan promosi pangan lokal ke pasar dunia (Detik food, 2012). Beragamnya makanan olahan di Indonesia bisa menjadi pilihan tepat bagi masyarakat yang sibuk dan memiliki tingkat mobilitas yang tinggi. Mereka cenderung mengkonsumsi makanan yang praktis dalam penyajian serta tetap memenuhi nutrisi yang dibutuhkan. Kebanyakan makanan olahan diperkenalkan pada generasi muda dan didukung dengan meningkatnya jumlah restoran cepat saji. Selain itu, banyak juga generasi muda yang tidak sadar dengan jenis makanan yang aman guna menunjang kesehatannya.

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Produksi perikanan tangkap Provinsi Jawa Timur tahun 2014 mencapai 385.868,7 ton. Kontribusi terbesar diperoleh dari Kabupaten Lamongan yang mencapai 72.496,5 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Sebagian besar perikanan komersial pasti berkaitan dengan hasil tangkap sampingan (HTS) yang secara luas didefinisikan sebagai segala sesuatu yang tidak diinginkan nelayan untuk ditangkap. Contoh dari HTS adalah ikan rucah.

Ikan rucah adalah bagian dari hasil tangkapan sampingan yang berupa ikan kecil dan terdiri dari campuran berbagai ikan (Eayrs, 2005). Biasanya, ikan rucah dibuang ke laut dari kapal karena tidak memiliki nilai ekonomi lagi. Jika terpaksa didaratkan, ikan rucah diolah menjadi tepung ikan yang akan digunakan sebagai pakan ikan atau udang. Beberapa jenis ikan rucah antara lain, ikan tembang (*Sardinella sp.*), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), ikan pirik atau ikan petek (*Leiognatus splemdens*), ikan kembung (*Restrellinger sp*), dan ikan mata besar (*Thunnus obesus*). Menurut Pamujiati (2016), jenis ikan rucah yang berpotensi

untuk dikembangkan adalah ikan juwi (*Anodontostoma c.*), ikan pirik/ petek (*Leiognatus splendens*) dan ikan tembang (*Sardinella sp.*) karena memiliki nilai LQ tertinggi berturut-turut adalah 11,6; 2,35; dan 2,32.

Seperti yang kita ketahui, ikan cepat mengalami proses pembusukan. Oleh sebab itu pengolahan ikan perlu diketahui oleh masyarakat. Pengolahan ikan dengan berbagai cara dan rasa menyebabkan orang mengkonsumsi ikan lebih banyak. Selain itu, manfaat pengolahan ikan adalah untuk meningkatkan kualitas ikan sehingga ikan dapat dimanfaatkan dengan baik tanpa harus membuangnya dengan percuma. Salah satu bentuk pengolahan ikan adalah pembuatan *nugget* ikan.

*Nugget* cukup diminati oleh masyarakat yang ditandai dengan pangsa pasar *nugget* bermerek di Indonesia yang tinggi yaitu sebesar 43,7% dari seluruh jenis produk makan beku. Produk *nugget* biasanya menggunakan daging ayam, namun *nugget* dari daging ikan masih jarang tersedia. *Nugget* ikan merupakan salah satu produk restrukturisasi dari lumatan daging atau surimi. Perbedaan konsentrasi bahan pengisi dan bahan pengikat yang digunakan dapat mempengaruhi *nugget* yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas pengaruh rasio ikan dan tepung sebagai bahan pengisi terhadap kualitas *nugget* yang dihasilkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

*Nugget* merupakan salah satu produk pangan olahan berbahan dasar daging ayam. Pada pengembangan produk *nugget*, daging ikan rucah dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pengganti daging ayam. Ikan rucah memiliki protein dan asam amino yang cukup tinggi. Daging dan komponen non-daging (bahan pengisi dan bahan pengikat) sangat berpengaruh terhadap kualitas *nugget*. Perbedaan konsentrasi bahan pengisi dan bahan pengikat yang digunakan dapat mempengaruhi *nugget* yang dihasilkan. Namun, masih perlu diketahui formulasi yang tepat untuk menghasilkan *nugget* dengan karakteristik fisik dan kimia yang tepat dan dapat diterima oleh panelis.



### 1.3 Tujuan

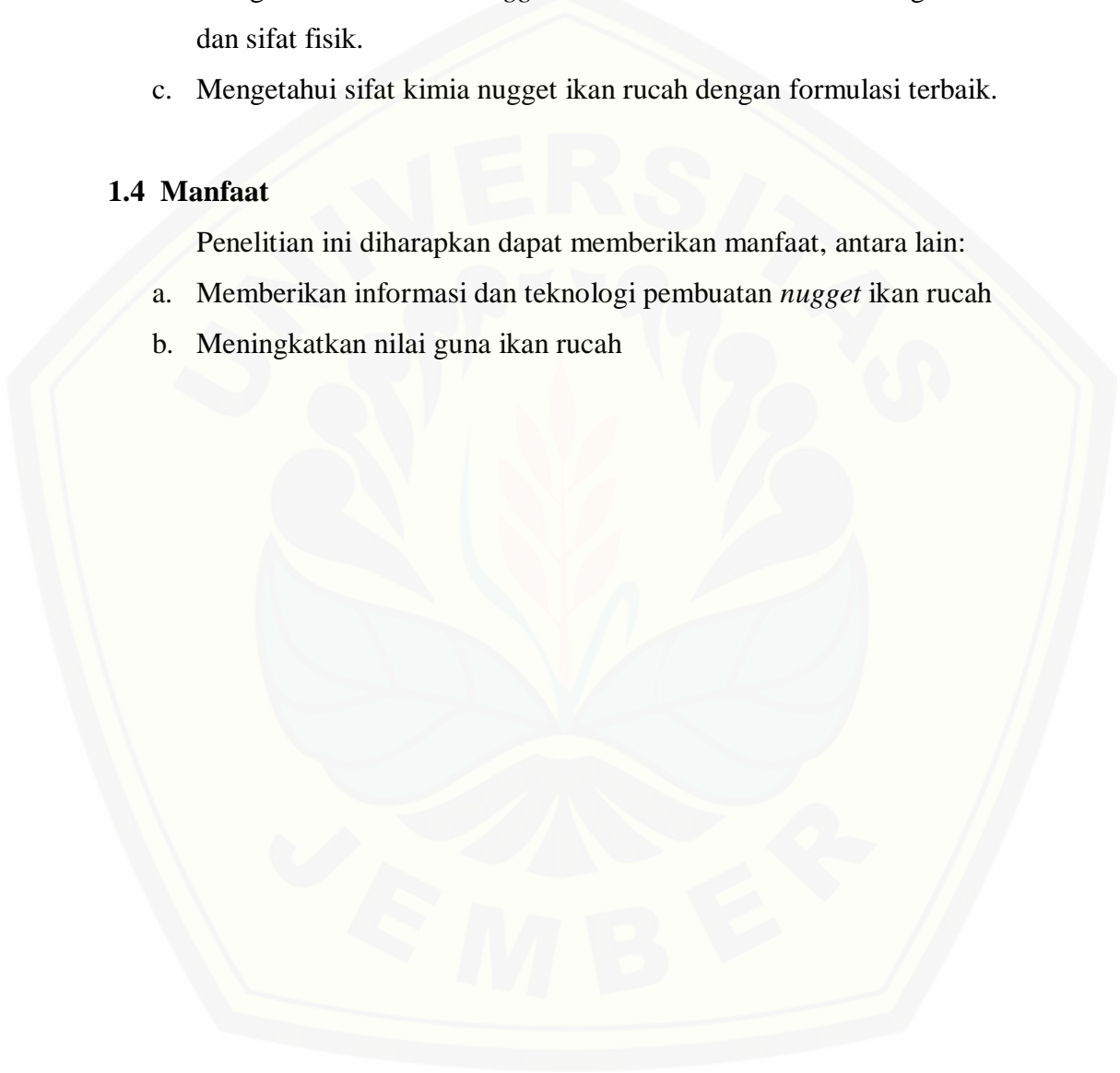
Adapun tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui tingkat kesukaan dan sifat fisik *nugget* ikan rucah dengan variasi jenis ikan dan konsentrasi tepung
- b. Mengetahui formulasi *nugget* ikan terbaik berdasarkan tingkat kesukaan dan sifat fisik.
- c. Mengetahui sifat kimia *nugget* ikan rucah dengan formulasi terbaik.

### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

- a. Memberikan informasi dan teknologi pembuatan *nugget* ikan rucah
- b. Meningkatkan nilai guna ikan rucah





## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Nugget

*Nugget* merupakan produk olahan daging restrukturisasi (*restructured meat*). *Restructured meat* merupakan teknik pengolahan daging yang menggunakan potongan-potongan daging dengan ukuran yang relatif kecil dan tidak beraturan yang kemudian dilekatkan kembali sehingga memiliki ukuran lebih besar dan kompak (Raharjo, *et. al.*, 1995).

*Nugget* terbuat dari daging melalui pencetakan, pemasakan dan pembekuan serta pemberian bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan yang diizinkan. *Nugget* ikan merupakan produk hasil perikanan dengan menggunakan lumatan daging ikan dan atau surimi minimum 30%, dicampur tepung dan bahan-bahan lainnya dibaluri dengan tepung pengikat (*predust*), dicelupkan adonan *batter mix* kemudian dilapisi tepung roti dan mengalami pemasakan (BSN, 2013). Syarat mutu *nugget* ikan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Syarat mutu *nugget* ikan

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min 7 (Skor 3-9)
b. Kimia		
- Kadar Air	%	Maks 60,0
- Kadar Abu	%	Maks 2,5
- Kadar Protein	%	Min 5,0
- Kadar Lemak	%	Maks 15,0
c. Cemarkan mikroba		
- ALT	koloni/g	Maks $5 \times 10^4$
- <i>E. coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25g
- <i>Vibrio cholera</i>	-	Negatif/25g
- <i>S. aureus</i>	koloni/g	Maks $1 \times 10^2$
d. Cemarkan 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

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2013)

Selain daging (ayam, sapi, dan ikan) sebagai bahan utama, bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan *nugget* antara lain bahan pengisi, bahan pengikat, dan bumbu-bumbu.

#### 2.1.1 Bahan Pengisi dan Bahan Pengikat

Bahan pengisi merupakan bahan yang berfungsi untuk mengikat air dan tidak berperan dalam pembentukan emulsifikasi (Soeparno, 2005). Bahan pengisi memiliki kandungan pati yang tinggi dibandingkan dengan bahan pengikat yang tinggi protein. Tepung dengan kandungan pati tinggi dapat meningkatkan daya mengikat air karena kemampuan menahan air selama proses pengolahan. Adanya interaksi miofibril dan gelasi pati yaitu molekul pati akan mengisi ruang di dalam matriks miofibril, akan memberikan struktur kaku dan dapat meningkatkan gel miofibril (Purnomo dan Rahardiyanto, 2008). Bahan pengisi akan mencegah tekstur *Nugget* menjadi lunak dan porus selama proses pengukusan (Lukman, *et. al.*, 2009).

Salah satu bahan pengisi *nugget* adalah tapioka. Tapioka merupakan pati yang diperoleh dari tepung ubi kayu atau lebih dikenal dengan singkong (*Manihot utilissima* P.). Tapioka banyak dimanfaatkan untuk memperbaiki produk ekstrusi, pengental produk, sebagai bahan pengisi dan bahan pelapis (*Culinary Nutrition News*, 2011). Kadar amilosa dan amilopektin tapioka berturut-turut adalah 17% dan 83% (Haryanto dan Panglioli, 1991).

Bahan pengikat merupakan bahan non-daging tinggi protein yang dapat meningkatkan daya ikat air dan emulsi lemak. Bahan pengikat pada pembuatan *Nugget* memiliki fungsi, antara lain dapat memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan saat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat dan mengikat air dalam adonan (Anjarsari, 2010). Beberapa contoh bahan yang dapat digunakan sebagai pengikat antara lain susu, konsentrat protein kedelai, tepung terigu, dan tepung roti (Soeparno, 2005).

Tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari penggilingan biji gandum. Kandungan pati pada tepung terigu sekitar 65%-70% dan protein sekitar

6%-13% (Miftachhussudur, 1994). Ketika tepung terigu berinteraksi dengan air, maka sifat adonan akan berubah menjadi kohesif, liat dan elastis. Apabila gluten dicampur dengan air akan terhidrasi dan mengembang sehingga terbentuk masa tiga dimensi yang memiliki viskositas yang elastis (Winarno, 1993).

### 2.1.2 Bumbu-bumbu

Peranan bumbu dalam setiap masakan adalah dapat meningkatkan cita rasa makanan dan dapat digunakan sebagai pengawet makanan alami (Sianipar *et. al.*, 2008). Beberapa bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan *nugget* antara lain, merica, garam, bawang putih dan bawang merah (Anjarsari, 2010).

Garam dapur atau natrium klorida (NaCl) merupakan bahan makanan yang banyak digunakan dalam industri pengolahan seperti produk-produk bumbu instan. Garam berfungsi untuk mengurangi rasa pahit dan rasa asam, serta membangkitkan selera, selain itu juga dapat digunakan sebagai pengawet makanan. Rasa asin yang diberikan garam disebabkan karena ion Cl<sup>-</sup> dan Na<sup>+</sup> yang mempunyai kemampuan menstimulasi ujung-ujung indera pengecap (Witono, 2014). Selain itu, penambahan garam dapat melarutkan protein terutama miosin dan aktin serta meningkatkan daya ikat air sehingga terbentuk produk *nugget* dengan tekstur yang baik. Konsentrasi garam yang tinggi pada produk daging dapat menghentikan atau menekan pertumbuhan mikroorganisme. Garam juga biasa digunakan pada produk daging sebagai penegas cita rasa (Barbut, 2002). Garam yang ditambahkan dianjurkan tidak terlalu banyak karena dapat menyebabkan terjadinya penggumpalan atau *salting out* dan rasa produk menjadi terlalu asin (Buckle *et al.*, 1997). Garam membantu terlepasnya protein struktural aktomiosin menjadi aktin dan miosin dari jaringan otot selama perlakuan mekanik. Miosin kemudian membentuk lapisan yang lekat pada permukaan cacahan daging. Garam juga dapat meningkatkan sifat fungsional *restructured meat* dengan cara garam berinteraksi dengan protein otot selama pemasakan sehingga terbentuk matriks tiga dimensi yang kuat yang dapat memerangkap air bebas dan mengikat potongan daging menjadi bentuk yang kompak (Soeparno, 2005).

Bawang putih (*Allium sativum* L.) dapat menambah aroma dan meningkatkan cita rasa produk pangan. Bau khas pada bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur. Selain itu bawang putih mengandung protein, lemak, vitamin B, dan vitamin C serta mineral (kalsium, fosfat, besi, dan belerang) (Palungkun dan Budiarti, 1992). Setiap 100 g bawang putih mengandung air sebesar 60,9–67,8%, protein sekitar 3,5 – 7%, lemak 0,3%, total karbohidrat sebesar 24,0–27,4%, dan serat sebesar 0,7%. Bau khas dari bawang putih disebabkan karena adanya senyawa *allicin* (Wibowo, 2001).

Lada atau biasa dikenal dengan merica memiliki sifat khas, yaitu rasanya yang pedas dan aroma khas (Winarno dan Agustinah, 2005). Rasa pedas lada disebabkan karena adanya senyawa piperin, piperanin, dan *chavacin* (persenyawaan dari piperin dengan alkaloida). *Chavacin* berada dalam daging biji lada (mesocarp) dan tidak akan hilang ketika penjemuran biji lada yang masih berdaging hingga menjadi lada hitam. Oleh karena itu, rasa lada hitam lebih pedas dibandingkan lada putih.

## 2.2 Pengolahan Nugget

Pada umumnya pembuatan *nugget* terdiri atas lima tahapan, yaitu penggilingan yang disertai oleh pencampuran bumbu, es dan bahan tambahan, pengukusan dan pencetakan, pelumuran tepung roti, penggorengan awal (*prefrying*) dan pembekuan (Anjarsari, 2010). Sedangkan menurut Illene (2014), pembuatan *nugget* ikan antara lain, *filleting*, penghalusan serta pencampuran daging dan bumbu, pencetakan dan pengukusan, *coating*, *pre-frying*, pembekuan, dan *frying*.

*Filleting* adalah pemisahan daging ikan dari tulang serta kulitnya sehingga diperoleh daging bersih tanpa tulang dan kulit, atau mengambil daging putih yang dapat dimakan. Penggilingan daging bertujuan untuk menghaluskan atau melembutkan daging sehingga mudah dicampur dengan bahan tambahan lain serta membentuk suatu adonan. Pencampuran merupakan penambahan bumbu-bumbu sesuai formulasi dan dicampur sampai adonan merata dan homogen. Adonan kemudian dicetak di loyang. Pencetakan adonan bertujuan untuk memberi bentuk



pada produk sesuai dengan permintaan maupun keinginan konsumen. Pencetakan juga dapat membuat kenampakan *nugget* lebih baik.

Pengukusan berfungsi untuk menginaktifkan enzim yang dapat menyebabkan perubahan warna, cita rasa, dan nilai gizi yang tidak dikehendaki selama penyimpanan. Selama pengukusan terjadi gelatinisasi pati. Gelatinisasi merupakan pengembangan dan proses yang tidak teratur dalam granula-granula pati ketika dipanaskan dengan air. Pengembangan ini disebabkan karena penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai suhu kritis yang akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku (Winarno, 2008). Pengukusan adonan *nugget* yang telah dicetak dilakukan pada suhu 100°C selama 30 menit atau hingga *nugget* matang.

*Pre-frying* merupakan proses penggorengan sehingga menghasilkan produk setengah matang. Menurut Barbut (2002), tujuan *pre-frying* untuk menghasilkan warna coklat keemasan pada permukaan *nugget* serta menempelkan *batter* pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan. Selain itu juga dapat membentuk kerak pada produk setelah digoreng serta berkontribusi terhadap rasa produk. Suhu *pre-frying* biasanya sekitar 195° – 200°C dengan waktu selama 20 – 30 detik.

Pembekuan merupakan salah satu metode pengawetan daging karena dapat memperlambat atau mencegah perubahan seperti warna, flavor, dan *juiciness* setelah pemasakan (Raharjo *et. al.*, 1995). Pembekuan juga bertujuan untuk menurunkan suhu produk matang dari 76°C menjadi -18°C sehingga akan membunuh mikroba tahan panas yang belum matang dan produk aman dikonsumsi.

Penggorengan bertujuan untuk mematangkan, meningkatkan cita rasa, mengeringkan, memberikan warna yang baik, serta membunuh mikroba awal yang terkandung dalam *fish nugget* sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk. Penggorengan *nugget* dilakukan dengan metode *deep fat frying* agar transfer energi panas merata ke seluruh bagian dan menghasilkan produk dengan warna kecoklatan akibat reaksi Maillard (*browning*). Reaksi Maillard yang terjadi

antara protein, asam amino dan amin dengan gula aldehida dan keton (Ketaren, 1986).

Menggoreng merupakan proses memasak bahan pangan menggunakan lemak atau minyak pangan. Kulit bagian luar pada pangan yang digoreng akan mengkerut. Kulit atau kerak dihasilkan dari proses dehidrasi bagian pangan pada waktu menggoreng. Pembentukan kerak tersebut terjadi akibat panas dari lemak sehingga menguapkan air yang terdapat pada bagian luar pangan. Selama proses penggorengan berlangsung, sebagian minyak masuk ke bagian kerak dan bagian luar dan mengisi ruang kosong yang pada mulanya diisi oleh air (Ketaren, 1986).

### 2.3 Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Nugget

Pada proses pembuatan nugget terjadi perubahan sifat fisik dan kimia selama pengolahannya. Perubahan sifat fisik dan sifat kimia antara lain reaksi *maillard*, denaturasi protein, dan gelatinisasi pati.

#### 2.3.1 Reaksi *Maillard*

Selama pengolahan nugget mengalami perubahan warna menjadi kecokelatan. Perubahan warna tersebut dikarenakan adanya reaksi *maillard*. Terbentuknya warna coklat karena reaksi *maillard* antara protein dengan gugus karboksil yang terkandung di dalam tepung terigu (Armetaningtyas, 2012). Reaksi *maillard* merupakan reaksi terjadi antara protein, asam amino dan amin dengan gula aldehida dan keton (Ketaren, 1986).

#### 2.3.2 Denaturasi Protein

Denaturasi protein adalah proses perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuartener terhadap molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen (tidak terjadi perubahan dalam urutan asam amino) (deMan, 1997). Winarno (2008) berpendapat bahwa denaturasi protein dapat terjadi karena beberapa faktor, yaitu panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya. Protein yang terdenaturasi akan mengalami perubahan sifat antara lain, kelarutan berkurang, viskositas akan bertambah karena molekul mengembang dan menjadi asimetrik, enzim-enzim yang gugus prostetikanya terdiri

dari protein akan kehilangan aktivitasnya sehingga tidak dapat berfungsi lagi sebagai enzim yang aktif. Rentang suhu pada saat terjadi denaturasi adalah sekitar 55 – 75°C (deMan, 1997).

### 2.3.3 Gelatinisasi

Gelatinisasi merupakan pengembangan dan proses yang tidak teratur dalam granula-granula pati ketika dipanaskan dengan air. Pengembangan ini disebabkan karena penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai suhu kritis yang akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku (Winarno, 2008). Gelatinisasi bersifat tidak dapat kembali seperti pada keadaan semula. Selama gelatinisasi, pati akan terlarut yang ditandai dengan perubahan suspensi pati yang semula keruh menjadi bening dan tentunya akan berpengaruh terhadap kenaikan viskositas. Peningkatan viskositas disebabkan air yang dulunya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak bebas lagi (Tian *et. al.*, 1991)

## 2.4 Ikan Rucah

Menurut Eayrs (2005), ikan rucah merupakan hasil tangkapan sampingan yang berupa ikan kecil dan biasanya terdiri dari campuran berbagai ikan. Jumlah ikan rucah cukup melimpah dan dianggap kurang memiliki nilai ekonomis serta kurang diminati oleh konsumen, sehingga ikan rucah dijual dengan harga yang rendah oleh para nelayan. Rendahnya nilai ekonomis ikan rucah disebabkan karena bentuk dan ukuran yang tidak menarik (Pamujiati, 2016).

Pada umumnya, ikan rucah diolah menjadi tepung ikan sebagai pakan ikan atau udang. Beberapa jenis ikan rucah antara lain, ikan tembang (*Sardinella f.*), ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), ikan pirik/ petek (*Leiognatus splendens*), ikan kembung (*Restrellinger sp*), dan ikan mata besar (*Thunnus obesus*). Namun, ikan rucah jenis ikan pirik (*Leiognatus splendens*), ikan juwi (*Anodontostoma c.*) dan ikan tembang (*Sardinella f.*) berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai LQ tertinggi berturut-turut 11,6; 2,35; dan 2,32 (Pamujiati, 2016).



#### 2.4.1 Ikan Pirik (*Leiognatus splendens*)

Ikan pirik atau petek atau peperek (*Leiognatus splendens*) termasuk dalam kelompok ikan demersal. Ikan demersal adalah jenis ikan yang habitatnya berada di bagian dasar perairan dangkal. Ikan demersal dapat ditangkap dengan alat tangkap ikan dasar seperti *trawl* dasar (*bottom trawl*), jaring insang dasar (*bottom gillnet*), rawai dasar (*bottom long line*), dan bubu. Daerah penyebaran ikan pirik berada di seluruh Indonesia terutama Laut Jawa, bagian timur Sumatera, sepanjang Laut Cina Selatan, Filipina hingga pantai utara Australia. Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan pirik (*Leiognatus splendens*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Ordo	: Actinopepterygii
Famili	: Leiognathidae
Subfamili	: Dorosomatinae
Genus	: <i>Leiognathus</i>
Spesies	: <i>Leiognatus splendens</i>

Ikan pirik ini memiliki bentuk badan agak lebar, pipih, mulut lurus, warna badan putih keperakan, sisik pada garis rusuk kuning cerah. Kandungan nutrisi ikan pirik cukup tinggi, diantaranya: kadar air (9,22%), kadar abu (24,73%), kadar protein (54,98%), dan kadar lemak (4,51%) (Departemen Kelautan dan Perikanan RI, 2005). Gambar dari ikan Juwi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ikan pirik (*Leiognatus splendens*)

#### 2.4.2 Ikan Juwi (*Anodontostoma c.*)

Ikan juwi (*Anodontostoma c.*) termasuk dalam kelompok ikan pelagis. Ikan pelagis adalah kelompok ikan yang berada pada lapisan permukaan hingga kolom air dan mempunyai ciri khas utama, yaitu dalam beraktivitas selalu membentuk gerombolan (*schooling*) dan melakukan migrasi untuk berbagai kebutuhan hidupnya. Ikan juwi dapat ditemukan di sepanjang musim terutama perairan utara Jawa. Ikan juwi termasuk dalam famili clupeidae dengan klasifikasi menurut Saanin (1984) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Malacopterygii
Famili	: Clupeidae
Subfamili	: Dorosomatinae
Genus	: <i>Anodontostoma</i>
Spesies	: <i>Anodontostoma chacunda</i>

Menurut Sanoesi *et. al.* (2002) kandungan protein ikan juwi cukup tinggi yaitu sekitar 40-50%. Secara morfologi ikan juwi berbentuk fusiform, pipih agak memanjang, terdapat duri di bagian bawah badan dan warna tubuhnya abu-abu. Gambar dari ikan Juwi dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Ikan Juwi (*Anodontostoma c.*)

#### 2.4.3 Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*)

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) merupakan salah satu jenis ikan dari genus *Sardinella* (Famili: Clupeidae). Ikan-ikan famili ini termasuk ikan-ikan yang mempunyai banyak jenis yang tersebar di daerah tropik. Ikan Tembang

tergolong ikan pelagis. Daerah penyebaran ikan Tembang terdapat di seluruh perairan Indonesia, Taiwan, Australia hingga Laut Merah. Nilai niaga ikan tembang relatif tidak begitu tinggi, hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa ikan ini jarang didapatkan di pasar umum kota-kota besar di Indonesia (kecuali di kota-kota pelabuhan perikanan). Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) termasuk dalam famili clupeidae dengan klasifikasi menurut Saanin (1984) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Actinopterygii  
Ordo : Clupeiformes  
Famili : Clupeidae  
Subfamili : Incertae sedis  
Genus : Sardinella  
Spesies : *Sardinella fimbriata*  
Nama umum : *Fringle-scale sardinella, fimbriated sardinella*

Secara morfologi ikan tembang memiliki bentuk tubuh yang pipih (Peristiwady, 2006). Beberapa jenis *Sardinella* hampir menyerupai satu sama lain, tetapi ada yang mempunyai perbedaan morfologis yang menandakan bahwa spesies ikan itu berbeda. Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) memiliki bintik di bagian dorsal dengan tubuh yang pipih. Panjang tubuh ikan sekitar 15 cm, namun ada pula yang dapat mencapai lebih dari 20 cm dengan tinggi tubuh sekitar 30% panjang standar. Dari 80% bagian yang dapat dimakan, ikan tembang memiliki kandungan lemak 15%, protein 16%, dan total energi 204 kkal (Ditjen P2HP, 2008). Gambar dari ikan tembang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*)

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, laboratorium Analisa Mutu Pangan dan Hasil Pertanian dan laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, pada bulan Februari 2019 sampai dengan Juni 2019.

### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

#### 3.2.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan meliputi ikan rucah (ikan pirik, ikan juwi dan ikan tembang) dari pemasok di Kabupaten Lamongan, tapioka merk 99, terigu merk Segitiga Biru, tepung panir, bawang putih merk Koepoe-Koepoe, garam merk Kapal, merica bubuk merk Ladaku, es batu, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), selenium, aquades, indikator (*methyl blue* dan *methyl red*), dan asam klorida (HCl).

#### 3.2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk pembuatan *nugget* adalah loyang, dandang, penggorengan, spatula kayu, sendok, timbangan, baskom, kompor, mortar, alu neraca analitik (Ohaus), *food processor* (Phillip), kuisiner (uji organoleptik), *color reader* (Minolta CR-10), *rheotex* (SD-700), botol timbang, gelas ukur (Pyrex), pipet pump, pipet ukur, kurs porselen, tanur pengabuan (Nabertherm), kertas saring, eksikator, oven (Memmert), labu Kjeldahl (Buchi), distilator (Buchi), dan labu soxhlet.

### 3.3 Rancangan Percobaan

Tahapan pertama penelitian ini adalah pembuatan nugget ikan rucah, yang kemudian diikuti dengan pengujian sifat fisik dan organoleptik. Kemudian dilanjutkan penentuan formulasi terbaik dengan uji efektivitas berdasarkan data hasil pengujian sifat fisik dan organoleptik. Setelah itu, dilakukan pengujian sifat kimia terhadap formulasi terbaik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (*pure experiment*) dengan dua faktor, yaitu faktor A (jenis ikan) dan faktor B



(rasio ikan dan tepung). Variasi jenis ikan sebagai bahan baku *nugget* ikan rucah (Faktor A), antara lain: A1 (ikan pirik); A2 (ikan juwi); A3 (ikan tembang). Sedangkan untuk rasio ikan dan tepung sebagai bahan pengisi *nugget* ikan rucah (Faktor B), yaitu: B1 (40 : 60); B2 (50 : 50); B3 (60 : 40). Berdasarkan kedua faktor perlakuan tersebut dihasilkan 9 kombinasi perlakuan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan jenis ikan dan rasio ikan dan tepung

A/B	A1	A2	A3
B1	A1B1	A2B1	A3B1
B2	A1B2	A2B2	A3B2
B3	A1B3	A2B3	A3B3

### 3.4 Rancangan Penelitian

#### 3.4.1. Pembuatan *Nugget* Ikan Rucah

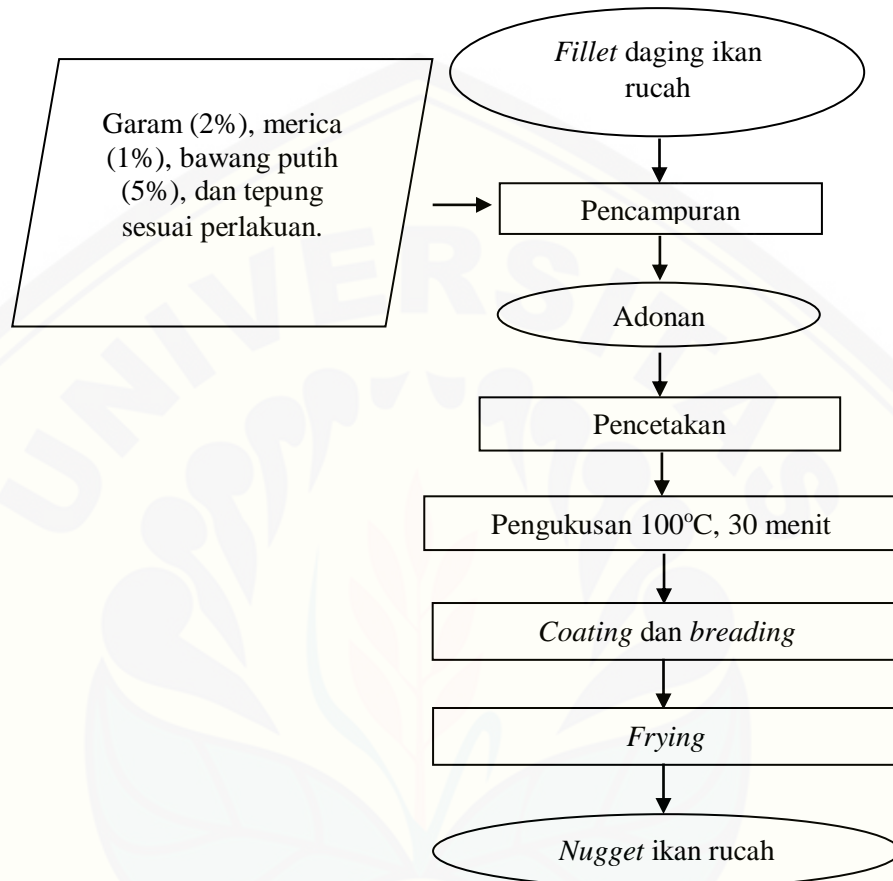
Pembuatan *nugget* ini mengacu pada penelitian Illene (2014) dengan modifikasi. Bahan-bahan pembuatan *nugget* ditimbang sesuai perlakuan. Rasio kombinasi bahan, bumbu serta bahan pengisi dan pengikat dapat diketahui pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Rasio bahan pembuatan *nugget* ikan rucah

Kode Formulasi	<i>Fillet</i> ikan	Tepung (50% Terigu dan 50% Tapioka)	Garam (2%)	Merica (1%)	Bawang Putih (5%)
A1B1	40 g	60 g	2 g	1 g	5 g
A1B2	50 g	50 g	2 g	1 g	5 g
A1B3	60 g	40 g	2 g	1 g	5 g
A2B1	40 g	60 g	2 g	1 g	5 g
A2B2	50 g	50 g	2 g	1 g	5 g
A2B3	60 g	40 g	2 g	1 g	5 g
A3B1	40 g	60 g	2 g	1 g	5 g
A3B2	50 g	50 g	2 g	1 g	5 g
A3B3	60 g	40 g	2 g	1 g	5 g

Daging ikan (*fillet*) dihancurkan di *food processor* sambil ditambahkan air es dan bumbu serta ditambahkan dengan tapioka dan terigu sesuai perlakuan hingga menjadi adonan. Adonan *nugget* diaduk hingga merata dan selanjutnya dicetak di loyang dan dikukus sampai matang. Setelah matang, adonan menjadi lebih kompak kemudian didinginkan. Setelah dingin, adonan dipotong dan dilapisi (*coating*) dengan *batter* dan *bread crumb*. Adonan pelapis (*batter*)

meliputi 100 g tapioka, 100 g terigu dan 260 g air. Setelah itu, *nugget* digoreng dan siap untuk dianalisa. Diagram alir pembuatan *nugget* ikan rucah dapat diketahui pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram pembuatan *nugget* ikan rucah dengan variasi jenis ikan dan rasio bahan pengisi

### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 3.5.1 Sifat Organoleptik

#### 3.5.2 Sifat Fisik

- Kecerahan (*Color Reader CR-10, Minolta (Operating Manual, 1985)*)
- Tekstur (*Rheo tex SD 700*)

#### 3.5.3 Penentuan Formulasi Terbaik

#### 3.5.4 Sifat Kimia

- a. Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji *et.al.*, 1997)
- b. Kadar Abu (Metode Langsung, Sudarmadji *et.al.*, 1997)
- c. Kadar Lemak (Metode Soxhlet, Sudarmadji *et.al.*, 1997)
- d. Kadar Protein (Metode Kjeldahl, Sudarmadji *et.al.*, 1997)
- e. Kadar Karbohidrat (*Carbohydrate by difference*, Sudarmadji *et.al.*, 1997)

### 3.6 Prosedur Pengamatan

#### 3.6.1 Sifat Organoleptik (Uji Hedonik, Setyaningsih *et. al.*, 2010)

Pengamatan sifat organoleptik *nugget* ini menggunakan uji hedonik. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk. Pengujian organoleptik ini melibatkan 25 orang panelis tidak terlatih. Pengujian dilakukan terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa *nugget* dengan menggunakan skor untuk masing-masing parameter sebagai berikut:

- 1: Sangat tidak suka,
- 2: Tidak suka,
- 3: Agak suka,
- 4: Suka,
- 5: Sangat suka.

#### 3.6.2 Kecerahan (*Color Reader CR-10*, Minolta (*Operating Manual*, 1985))

Pengujian kecerahan menggunakan *colour reader* untuk menentukan  $L^*$  (*Lightness*). *Colour reader* bekerja berdasarkan pengukuran pantulan warna yang dihasilkan oleh permukaan perlakuan yang dianalisis. *Colour reader* dioperasikan dengan menekan tombol ON, kemudian menekan tombol target. Selanjutnya lensa ditempelkan pada permukaan sampel dengan posisi tegak lurus, lalu tombol pengukur ditekan. Nilai yang muncul dicatat. Nilai  $L^*$  (*Lightness*) berhubungan dengan derajat kecerahan, yang berkisar antara 0 (nol) sampai 100 (seratus). Kecerahan dinyatakan meningkat dengan meningkatnya nilai  $L^*$ . Pengukuran



dilakukan pada tiga titik yang berbeda. Kecerahan warna diperoleh berdasarkan rumus:

$$L = \frac{\text{Standar L Porselen}}{\text{Standar } L} \times L \text{ sampel}$$

Keterangan:

- Standar ketetapan porselen (spesifikasi pabrik) = 94,35
- Standar *L* (nilai *L* pada porselen yang digunakan)

### 3.6.3 Tekstur (Rheotex SD 700)

Tekstur *nugget* dapat diukur dengan alat rheotex dan dihitung tingkat kekenyalan akibat diberi tekanan atau beban. Pengukuran dilakukan dengan menekan tombol *power* terlebih dahulu dan kemudian mengatur tombol *distance* untuk menentukan kedalaman jarum 5 mm saat berpenetrasi ke dalam sampel. Selanjutnya, tekan tombol *hold* dan letakkan sampel diantara tempat sampel dan ujung jarum. Tekan tombol *start* dan tunggu hingga jarum menusuk sampel sedalam 5 mm. Angka yang tertera pada alat merupakan nilai tekstur sampel yang dinyatakan dalam satuan g/mm. Pengukuran diulang pada beberapa titik yang berbeda dan dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Tekstur (g/mm)} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_5}{5}$$

### 3.6.4 Penentuan Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas (De Garmo *et. al.*, 1994). Prosedur perhitungan uji efektivitas adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan bobot nilai (BN) pada masing-masing parameter dengan angka relative 0-1. Bobot nilai ditentukan berdasarkan kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- b. Mengelompokkan parameter yang dianalisis menjadi 2 kelompok (Kelompok A dan Kelompok B). Kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik. Kelompok B terdiri dari parameter yang semakin rendah rerata parameternya semakin baik.

- c. Mencari bobot normal parameter (BNP) dan nilai efektivitas dengan rumus:

$$\text{Bobot Normal Parameter (BNP)} = \frac{\text{Bobot Nilai (BN)}}{\text{Bobot Nilai Total (BNT)}}$$

$$\text{Nilai Efektivitas (NE)} = \frac{(\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai Terjelek})}{(\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terjelek})}$$

Pada parameter dalam kelompok A, nilai terendah sebagai nilai terjelek. Sebaliknya, pada parameter kelompok B, nilai tertinggi sebagai nilai terjelek.

- d. Menghitung nilai hasil (NH) semua parameter dengan rumus:

$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{Nilai efektivitas} \times \text{Bobot Nilai Parameter}$$

- e. Formula yang memiliki nilai tertinggi dinyatakan sebagai formula terbaik.

### 3.6.5 Kadar Air (Sudarmadji *et.al.*, 1997)

Penentuan kadar air *nugget* dilakukan dengan metode oven. Langkah pertama, botol timbang yang sebelumnya telah dikeringkan dalam oven selama 15 menit, didinginkan di eksikator dan ditimbang. Kemudian, sampel ditimbang  $\pm 1$  gram. Setelah itu, botol yang berisi sampel dioven pada suhu  $100-10^{\circ}\text{C}$  selama 4-6 jam. Lalu, botol didinginkan dan dieksikator dan selanjutnya ditimbang sampai diperoleh berat konstan. Kadar air dapat dihitung dengan rumus:

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

Keterangan: a = berat botol timbang kosong (g)

b = berat botol + sampel (g)

c = berat botol + sampel setelah pengeringan (g)

### 3.6.6 Kadar Abu (Sudarmadji *et.al.*, 1997)

Penentuan kadar abu bahan dilakukan dengan metode langsung. Langkah pertama adalah penimbangan kurs porselen yang telah dikeringkan dalam oven dan didinginkan dalam eksikator. Lalu, sampel yang telah dihaluskan dan dihomogenkan ditimbang dalam kurs porselen sebanyak 20-10 gram. Kemudian, kurs dipijarkan dalam tanur pengabuan dalam dua tahap (tahap pertama  $400^{\circ}\text{C}$  dan

tahap kedua 550°C). Selanjutnya kurs didinginkan selama 12 jam di eksikator dan ditimbang. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

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

Keterangan: a = berat kurs kosong (g)

b = berat kurs + sampel sebelum pengabuan (g)

c = berat kurs + sampel setelah pengabuan (g)

### 3.6.7 Kadar Lemak (Sudarmadji, *et. al.*, 1997)

Penentuan kadar lemak bahan dilakukan dengan metode Kjeldahl. Langkah pertama adalah pengovenan labu lemak selama 30 menit pada suhu 100-105°C dan didinginkan di eksikator. Kertas saring juga dioven pada suhu 60°C selama 1 jam, dimasukkan esikator dan ditimbang. Lalu, sampel ditimbang 1 g bersama kertas saring. Sampel dan kertas dioven pada suhu 60°C selama 24 jam dan ditimbang. Kemudian sampel dan kertas dimasukkan dalam timbel yang terhubung dengan soxhlet. Pelarut dituang secukupnya dan labu lemak dipanaskan dan ekstraksi selama 5-6 jam. Lalu, labu didinginkan 30 menit. Kemudian, sampel dioven pada suhu 60°C selama 24 jam dan ditimbang. Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

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

Keterangan: a = berat kertas saring (g)

b = berat kertas saring + sampel (g)

c = berat kertas saring + sampel setelah pengeringan oven (g)

d = berat kertas saring + sampel setelah pengeringan oven (g)

### 3.6.8 Kadar Protein (Sudarmadji, *et. al.*, 1997)

Penentuan kadar protein bahan dilakukan dengan metode Kjeldahl. Langkah pertama adalah penimbangan sampel sebanyak 0,05 g dan dimasukkan dalam labu Kjeldahl. Lalu ditambahkan 2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 0,9 selenium (termasuk katalisator). Kemudian larutan didestruksi selama 45 menit. Setelah ditambahkan 40 mL aquades, larutan didestilasi. Distilat ditampung dalam erlenmeyer yang

berisi 15 mL larutan asam borat 4% dan beberapa tetes indikator. Larutan dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga warna berubah menjadi abu-abu dan penetapan blanko. Kadar protein dapat dihitung dengan rumus:

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

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \%N \times 6,25 \text{ (faktor koreksi)}$$

### 3.6.9 Kadar Karbohidrat (Sudarmadji, *et. al.*, 1997)

Penentuan kadar karbohidrat bahan dilakukan secara *by difference* dihitung sebagai selisih dari 100% dengan kadar air, abu, protein dan lemak. Kadar karbohidrat dapat dihitung dengan rumus:

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

## 3.7 Analisis Data

Pada uji organoleptik, data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Chi-Square* pada taraf 5%. Data yang diperoleh dari uji fisik dan uji kimia dianalisis secara deskriptif serta data disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat kecenderungan terhadap perlakuan parameter yang diamati.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil organoleptik *nugget* ikan rucah masih memiliki penerimaan produk yang cukup baik. Panelis lebih menyukai *nugget* dengan formulasi A2B1 pada parameter warna, aroma, tekstur dan rasa.
2. Berdasarkan uji efektivitas penelitian ini didapatkan *nugget* dengan formulasi terbaik yaitu pada formulasi A2B1 (*nugget* ikan rucah jenis ikan juwi dengan formulasi ikan dan tepung sebagai bahan pengisi sebesar 40:60) dengan nilai efektivitas 5,78.
3. Formulasi terbaik (*Nugget* A2B1) memiliki kadar air 58,99%; kadar abu 1,50%; kadar lemak 1,11%; kadar protein 8,55%; serta kadar karbohidrat 29,85%. Nilai tersebut sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 7758-2013 tentang *nugget* ikan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini diharapkan adanya penelitian lebih lanjut terkait analisis kelayakan finansial jika produk *nugget* ini akan dikembangkan menjadi sebuah UKM *nugget* ikan rucah sebagai teknologi tepat guna di masyarakat.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anjarsari, B. 2010. *Pangan Hewani: Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Armetaningtyas, D. 2012. Kualitas Daging Sapi Segar Di Pasar Tradisional. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Vol. 7 (1): 42-47. ISSN: 1978-0303.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi Perikanan Tangkap Provinsi Jawa Timur*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. *Nugget Ikan (Fish Nugget)*. SNI 7758-2013. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Barbut, S. 2002. *Poultry Products Processing Industry Guide*. Washington DC: GRC Press.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1997. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Culinary Nutrition News. 2011. *Fuctional Ingredients: Gums and Starches*. Florida, USA: ACFEF Chef and Child Foundation and Clemson University.
- De Garmo E. P, W. G. Sullivan, dan J. R. Ganada. 1994. *Engineering Economy The 7th Edition*. New York: Mac Millan Publishing Co, Inc.
- De Man, J. M. 1997. *Kima Makanan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Departemen Kelautan dan Perikanan RI. 2005. *Informasi Tembang*. Direktorat Pelabuhan Perikanan Ditjen Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan RI. <http://www.pipp.dkp.go.id/pipp2/species.html?idkat=2&idsp=41>. [Diakses pada 10 September 2017]
- Detik Food. 2012. *Konsumsi Makanan Olahan di Indonesia Meningkat*. <https://food.detik.com/berita-boga/d-2086410/konsumsi-makanan-olahan-di-indonesia-meningkat-41> . [Diakses pada 10 September 2017]
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (Ditjen P2HP). 2008. *Peningkatan Nilai Tambah Ikan dan Olahannya melalui Teknologi Penanganan dan Pengolahan*. Jakarta: Satker Direktorat Usaha dan Pengolahan Hasil.



- Eayrs, Steve. 2005. *Pedoman Untuk Mengurangi Hasil Tangkap Sampangan (HTS) Pada Perikanan Pukat-Hela (Trawl) Udang Perairan Tropis*. Roma: Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) Perserikatan Bangsa-bangsa.
- Haryanto, B. dan P. Panglioli. 1991. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayati, D.W. 2002. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Terhadap Daya Awet Nugget Ikan Tuna (*Thunnus sp.*). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Illene, F. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Ikan Tuna dengan Proporsi Maizena Dan Tepung Menjes. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Johnson M. E., and Lucey J. L., 2006. Calcium: a Key Factor in Controlling Cheese Functionality. *Australian Journal of Dairy Technology*.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta: UI-Press.
- Kartika. 1997. Studi Pendahuluan dan Pemurnian Amiloglukosidase pada Pati. KT-11. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi*. Bogor, 11-12 Februari 1992.
- Lukman, I., N. Huda, dan N. Ismail. 2009. Physicochemical and Sensory Properties of Commercial Chicken Nugget. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 2(02): 171-180.
- Miftachussudur. 1994. Pengaruh Jenis Tepung dan Prosentase Ikan Teri terhadap Mutu Krupuk Ikan Teri (*Stolephorus Conumersoni*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Pertanian, Universitas Jember
- Miller, A. G. dan J. A. Gerrard. 2005. Assessment of Protein Function Following Crosslinking by Dicarbonyls. *Charleston, South Carolina: Eighth International Symposium on the Maillard Reaction, 29-31 August 2005. In Annuals of the New York Academy of Science 1043 (Conference Contributions - Papers in published proceedings)*.
- Minolta. 1985. *Color Reader CR-10 Operating Manual*. Japan: Minolta Inc.
- Morita, K., Kubota K., and Aishima, T. 2003. Comparison of Aroma Characteristics of 16 Fish Species by Sensory Evaluation and Gas Chromatographic Analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 83: 289-297.

- Ozden, O. 2005. Changes In Amino Acid And Fatty Acid Composition During Shelf-Life Of Marinated Fish. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 85: 2015-2020.
- Palungkun, R dan A. Budiarti. 1992. *Bawang Putih Dataran Rendah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pamujiati, A. D. 2018. Potensi Ikan Rucah di Kabupaten Lamongan Sebagai Bahan Baku Surimi. *Tesis*. Prodi Magister Teknologi Agroindustri. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Park, J. W. 2005. *Surimi and Surimi Seafood*. Second Edition. Food Science and Technology. New York: Taylor and Francis Group.
- Peristiwady, T. 2006. *Ikan-Ikan Laut Ekonomis Penting Di Indonesia*. Jakarta: LIPI Press.
- Pomeranz, Y. and Meloan, C. E. 1994. *Food Anlysis Theory and Practise*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Purnomo, H. dan Rahardiyana, D. 2008. Review Article: Indonesian Traditional Meatball. *International Food Research Journal*. 15(2): 101-108.
- Raharjo, S., D.R. Dexter, R.C. Worfel, J.N. Sofos, M.B. Solomon, G.W. Shults dan G.R. Schmidt. 1995. Quality Characteristic of Restructured Beef Steaks Manufactured by Various Techniques. *Journal of Food Science*. 60:68-71.
- Saanin. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Volume I dan II*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.
- Sanoesi, E., S. Andayani, dan M. Fajar. 2002. *Introduksi Pemanfaatan Silase Ikan Rucah sebagai Bahan Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Ikan Kerapu Macan (Ephynephelus fuscoguttatus)*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. Vol 14(1):84-93.
- Sianipar, D., Sugiyono, dan Syarief R. 2008. Kajian Formulasi Bumbu Instan Binthe Biluhuta, Karakteristik Hidratasi dan Pendugaan Umur Simpannyadengan Menggunakan Metode Pendekatan Kadar Air Kritis. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 19 (1): 32-39.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging, Cetakan III*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Tian, S.J., J.E. Rickard, & J.M.V. Blanshard. 1991. Physicochemical Properties of Sweet Potato Starch. *Journal Science Food Agricultural*. 57:459-491.
- Wibowo, S. 2001. *Budidaya Bawang (Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay)*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Winarno, F. G. 1993. *Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 2008. *Ilmu Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. dan Agustinah W. 2005. *Herba dan Rempah: Aplikasinya dalam Hidangan, Cetakan 1*. Bogor: M-BRIO Press.
- Witono, Y. 2014. *Teknologi Flavor Alami: Berbasis Proses Hidrolisis Enzimatis*. Surabaya: Pustaka Radja, CV. Salsabila Putra Pratama.
- Wellyalina, F., Azima, dan Aisman. 2013. Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna dan Tepung Maizena terhadap Mutu Nugget. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 2, No.1.

LAMPIRAN

Lampiran A. Uji *Chi-Square* Terhadap Warna *Nugget* Ikan Rucah

Formulasi	Jumlah Panelis					Total
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	
A1B1	0	5	6	8	6	25
A1B2	0	4	3	12	6	25
A1B3	0	2	7	10	6	25
A2B1	0	1	8	14	2	25
A2B2	1	2	9	10	3	25
A2B3	2	3	5	15	0	25
A3B1	0	3	13	7	2	25
A3B2	1	5	13	5	1	25
A3B3	1	10	8	5	1	25
Total	5	35	72	86	27	225
Rata-rata	0.56	3.89	8.00	9.56	3.00	25.00

Nilai E = (Jumlah sekolom x Jumlah Sebaris) / Jumlah Data

Formulasi	Sangat Tidak Suka	Tidak suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	5	6	8	6	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A1B2	0	4	3	12	6	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A1B3	0	2	7	10	6	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A2B1	0	1	8	14	2	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A2B2	1	2	9	10	3	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A2B3	2	3	5	15	0	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A3B1	0	3	13	7	2	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A3B2	1	5	13	5	1	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	
A3B3	1	10	8	5	1	25
E	0.6	3.9	8.0	9.6	3.0	

Formulasi	Chi Square
A1B1	4.63
A1B2	7.31
A1B3	4.62
A2B1	5.10
A2B2	1.42
A2B3	11.19
A3B1	4.90
A3B2	7.30
A3B3	13.46
Chi Hitung	<b>59.93</b>
Chi Tabel	<b>9.49</b>

**Lampiran B.** Uji *Chi-Square* Terhadap Aroma *Nugget* Ikan Rucah

Formulasi	Jumlah Panelis					Total
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	
A1B1	1	8	7	8	1	25
A1B2	1	5	10	7	2	25
A1B3	1	5	9	8	2	25
A2B1	0	1	7	14	3	25
A2B2	0	2	10	12	1	25
A2B3	0	3	12	9	1	25
A3B1	0	12	10	2	1	25
A3B2	0	4	14	5	2	25
A3B3	1	6	11	7	0	25
Total	4	46	90	72	13	225
Rata-rata	0.44	5.11	10.00	8.00	1.44	25.00



Nilai E = (Jumlah sekolom x Jumlah Sebaris) / Jumlah Data

Formulasi	Sangat Tidak Suka	Tidak suka	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	1	8	7	8	1	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A1B2	1	5	10	7	2	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A1B3	1	5	9	8	2	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A2B1	0	1	7	14	3	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A2B2	0	2	10	12	1	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A2B3	0	3	12	9	1	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A3B1	0	12	10	2	1	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A3B2	0	4	14	5	2	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	
A3B3	1	6	11	7	0	25
E	<b>0.4</b>	<b>5.1</b>	<b>10.0</b>	<b>8.0</b>	<b>1.4</b>	

Formulasi	Chi Square
A1B1	3.36
A2B1	1.04
A3B1	1.01
A1B2	10.83
A2B2	4.47
A3B2	1.98
A1B3	14.37
A2B3	3.62
A3B3	2.52
Chi Hitung	<b>43.20</b>
Chi Tabel	<b>3.84</b>



Lampiran C. Uji *Chi-Square* Terhadap Tekstur *Nugget* Ikan Rucah

Formulasi	Jumlah Panelis					Total
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka	
A1B1	0	2	9	11	3	25
A1B2	1	0	8	13	3	25
A1B3	0	4	10	8	3	25
A2B1	0	0	16	8	1	25
A2B2	0	3	12	9	1	25
A2B3	0	5	11	8	1	25
A3B1	1	5	12	6	1	25
A3B2	1	2	13	9	0	25
A3B3	0	6	10	8	1	25
Total	3	27	101	80	14	225
Rata-rata	0.33	3.00	11.22	8.89	1.56	25.00

Nilai E = (Jumlah sekolom x Jumlah Sebaris) / Jumlah Data

Formulasi	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	2	9	11	3	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A1B2	1	0	8	13	3	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A1B3	0	4	10	8	3	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A2B1	0	0	16	8	1	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A2B2	0	3	12	9	1	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A2B3	0	5	11	8	1	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A3B1	1	5	12	6	1	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A3B2	1	2	13	9	0	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	
A3B3	0	6	10	8	1	25
E	<b>0.3</b>	<b>3.0</b>	<b>11.2</b>	<b>8.9</b>	<b>1.6</b>	

Formulasi	Chi Square
A1B1	2.95
A2B1	8.50
A3B1	2.23
A1B2	5.65
A2B2	0.59
A3B2	1.96
A1B3	3.86
A2B3	3.51
A3B3	3.75
Chi Hitung	<b>33.00</b>
Chi Tabel	<b>5.99</b>

**Lampiran D.** Uji *Chi-Square* Terhadap Rasa *Nugget* Ikan Rucah

Formulasi	Jumlah Panelis					Total
	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka	
A1B1	0	8	8	7	2	25
A1B2	0	5	12	6	2	25
A1B3	0	4	14	6	1	25
A2B1	0	3	7	10	5	25
A2B2	1	3	12	8	1	25
A2B3	1	4	8	10	2	25
A3B1	4	14	6	1	0	25
A3B2	0	10	6	9	0	25
A3B3	2	8	10	5	0	25
Total	8	59	83	62	13	225
Rata-rata	0.89	6.56	9.22	6.89	1.44	25.00

Nilai E = (Jumlah sekolom x Jumlah Sebaris) / Jumlah Data

Formulasi	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Cukup Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	8	8	7	2	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A1B2	0	5	12	6	2	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A1B3	0	4	14	6	1	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A2B1	0	3	7	10	5	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A2B2	1	3	12	8	1	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A2B3	1	4	8	10	2	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A3B1	4	14	6	1	0	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A3B2	0	10	6	9	0	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	
A3B3	2	8	10	5	0	25
E	<b>0.9</b>	<b>6.6</b>	<b>9.2</b>	<b>6.9</b>	<b>1.4</b>	

Formulasi	Chi Square
A1B1	1.58
A2B1	2.42
A3B1	4.61
A1B2	13.51
A2B2	3.09
A3B2	2.79
A1B3	26.95
A2B3	5.92
A3B3	3.74
Chi Hitung	<b>64.61</b>
Chi Tabel	<b>3.84</b>

**Lampiran E. Kecerahan Nugget Ikan Rucah (*Colour Reader*)**

<b>Formulasi</b>	<b>Ulangan 1</b>	<b>Ulangan 2</b>	<b>Ulangan 3</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>SD</b>
A1B1	60.0097	60.5976	59.7158	60.1077	0.44898
A1B2	58.6381	59.1280	58.4911	58.7524	0.33345
A1B3	55.5029	56.0417	56.0417	55.8621	0.31111
A2B1	60.7445	61.4304	61.6753	61.2834	0.48247
A2B2	60.2547	60.7445	60.6466	60.5486	0.25922
A2B3	59.7648	58.5401	58.2952	58.8667	0.78736
A3B1	56.1887	55.8948	54.7681	55.6172	0.7499
A3B2	54.7191	54.8171	54.6701	54.7354	0.07483
A3B3	52.2207	51.7798	50.8981	51.6329	0.67347

**Lampiran F. Tekstur Nugget Ikan Rucah (*Rheotex*)**

<b>Formulasi</b>	<b>Ulangan 1</b>	<b>Ulangan 2</b>	<b>Ulangan 3</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>SD</b>
A1B1	123.2000	121.6000	125.0000	123.2667	1.7010
A1B2	84.2000	84.0000	80.2000	82.8000	2.2539
A1B3	58.6000	58.2000	59.2000	58.6667	0.5033
A2B1	143.6000	140.6000	147.4000	143.8667	3.4078
A2B2	121.4000	122.8000	120.4000	121.5333	1.2055
A2B3	81.0000	78.2000	80.4000	79.8667	1.4742
A3B1	159.0000	175.2000	170.2000	168.1333	8.2954
A3B2	158.8000	152.6000	148.4000	153.2667	5.2320
A3B3	78.4000	79.2000	81.4000	79.6667	1.5535

**Lampiran G. Penentuan Formulasi Terbaik (Nilai Efektivitas)**Tabel 1. Data Hasil Uji *Nugget* Ikan Rucah

Parameter	Data Terjelek	Data Terbaik	Formulasi								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Warna	56	96	80	84	92	96	88	80	88	76	56
Aroma	52	96	64	76	76	96	92	88	52	84	72
Tekstur	76	100	92	96	84	100	88	80	76	88	76
Rasa	28	88	68	80	84	88	84	80	28	60	60
Warna ( <i>Colour reader</i> )	51.63287	61.2834	60.11	58.75	55.86	61.28	60.55	58.87	55.62	54.74	51.63
Tekstur (Rheotex)	58.66667	168.133	123.27	82.80	58.67	143.87	121.53	79.87	168.13	153.27	79.67

Tabel 2. Perhitungan Uji Efektvitas *Nugget* Ikan Rucah

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Formulasi								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Warna	0.6	0.12	0.07	0.08	0.11	0.12	0.10	0.07	0.10	0.06	0.00
Aroma	0.8	0.16	0.04	0.09	0.09	0.16	0.15	0.13	0.00	0.12	0.07
Tekstur	0.7	0.14	0.09	0.12	0.05	0.14	0.07	0.02	0.00	0.07	0.00
Rasa	1.0	0.20	0.13	0.17	0.19	0.20	0.19	0.17	0.00	0.11	0.11
Warna ( <i>Colour reader</i> )	0.9	0.18	0.16	0.13	0.08	0.18	0.17	0.13	0.07	0.06	0.00
Tekstur (Rheotex)	1.0	0.20	0.12	0.04	0.00	0.16	0.11	0.04	0.20	0.17	0.04
Total	5	1.00	0.62	0.64	0.51	0.96	0.78	0.57	0.37	0.58	0.22

Tabel 3. Hasil Uji Efektivitas *Nugget* Ikan Rucah

Formulasi	Nilai Efektivitas
A1B1	0.62
A1B2	0.64
A1B3	0.51
A2B1	0.96
A2B2	0.78
A2B3	0.57
A3B1	0.37
A3B2	0.58
A3B3	0.22

Lampiran H. Kadar Air *Nugget* Ikan Rucah Formulasi Terpilih

Ulangan	Berat sampel (g)	Berat air (g)	Kadar air (%)	Rata-rata Kadar air (%)	Standar deviasi
1	2.0327	1.1984	58.9561	58.9888	0.0463
2	2.1033	1.2414	59.0215		

$$1. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat air (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% = \frac{1,1984}{2,0327} \times 100\% = 58,9561 \%$$

$$2. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat air (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% = \frac{1,2414}{2,1033} \times 100\% = 59,0215\%$$

Lampiran I. Kadar Abu *Nugget* Ikan Rucah Formulasi Terpilih

Ulangan	Berat sampel (g)	Berat abu (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata kadar abu (%)	Standar deviasi
1	2.0327	0.0307	1.5103	1.5016	0.0123
2	2.1033	0.0314	1.4929		



$$1. \text{ Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% = \frac{0,0307}{2,0327} \times 100\% = \mathbf{1,5103 \%}$$

$$2. \text{ Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% = \frac{0,0314}{2,1033} \times 100\% = \mathbf{1,4929 \%}$$

#### Lampiran J. Kadar Lemak *Nugget* Ikan Rucuh Formulasi Terpilih

Ulangan	Berat sampel basah (g)	Berat sampel kering (g)	Berat lemak (g)	Kadar lemak (%)	Rata-rata kadar lemak (%)	Standar deviasi
1	2.0264	1.1057	0.0244	1.2041	1.1065	0.1380
2	1.9923	1.0988	0.0201	1.0089		

$$1. \text{ Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat lemak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% = \frac{0,0244}{2,0264} \times 100\% = \mathbf{1,2041 \%}$$

$$2. \text{ Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat lemak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% = \frac{1,9923}{1,0089} \times 100\% = \mathbf{1,0089 \%}$$

#### Lampiran K. Kadar Protein *Nugget* Ikan Rucuh Formulasi Terpilih

Ulangan	Berat Sampel (mg)	Volume titrasi HCl pada sampel (ml)	Volume titrasi HCl pada blangko (ml)	N HCl	% N	Kadar Protein	Rata-Rata	Standar Deviasi
1	561.3	0.5610	0.0730	0.1095	1.3335	8.3342	8.5488	0.3035
2	534.9	0.5620			1.4022	8.7635		

$$1. \% N = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{blangko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 100}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 10$$

$$= \frac{(0,561 - 0,073) \times 0,1095 \times 14,007 \times 100}{561,3 \text{ mg}} \times 10$$

$$= 1,3335$$

$$\text{Kadar Protein} = \%N \times 6,25 = 1,3335 \times 6,25 = \mathbf{8,3342 \%}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad \% N &= \frac{(ml \text{ HCl sampel} - \text{blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 100}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 10 \\ &= \frac{(0,562 - 0,073) \times 0,1095 \times 14,007 \times 100}{534,9 \text{ mg}} \times 10 \\ &= 1,4022 \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Protein} = \%N \times 6,25 = 1,4022 \times 6,25 = \mathbf{8,7635 \%}$$

**Lampiran L.** Kadar Karbohidrat *Nugget* Ikan Rucah (*by difference*) Formulasi Terpilih

$$100\% = \text{Kadar Air} + \text{Kadar Abu} + \text{Kadar Lemak} + \text{Kadar Protein} + \text{Kadar Karbohidrat}$$

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - 58,98\% - 1,5\% - 1,1\% - 8,55\% = \mathbf{29,85\%}$$