



**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
TERHADAP KADAR PROTEIN, KALSIMUM, DAN DAYA TERIMA  
NUGGET IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*)**

**SKRIPSI**

Oleh

**MAGHFIRA ADISTIYA PRAMONO  
NIM 152110101191**

**PROGAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
TERHADAP KADAR PROTEIN, KALSIMUM, DAN DAYA TERIMA  
NUGGET IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh :

**Maghfira Adistiya Pramono  
NIM 152110101191**

**PROGAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

### HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini;
2. Kedua orangtua saya, Bapak Satriyo Budi Pramono dan Ibu Siti Djamiyah Arismaya yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi serta kasih sayang yang sangat besar dan tiada batas sehingga saya bisa menjalani kehidupan ini dengan baik;
3. Para guru TK Dahlia, SDN 1 Genteng , SMPN 1 Genteng, Pondok Pesantren Darul Ulum Jombang, dan SMA Darul Ulum 2 Jombang Cambridge International School ID 113 serta para dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya;
4. Kawan – kawan sejawat saya yang tetap memberikan semangat dan motivasi serta dukungan hingga saat ini;
5. Almamater yang saya banggakan Fakultas Kesehatan Masyarakat.

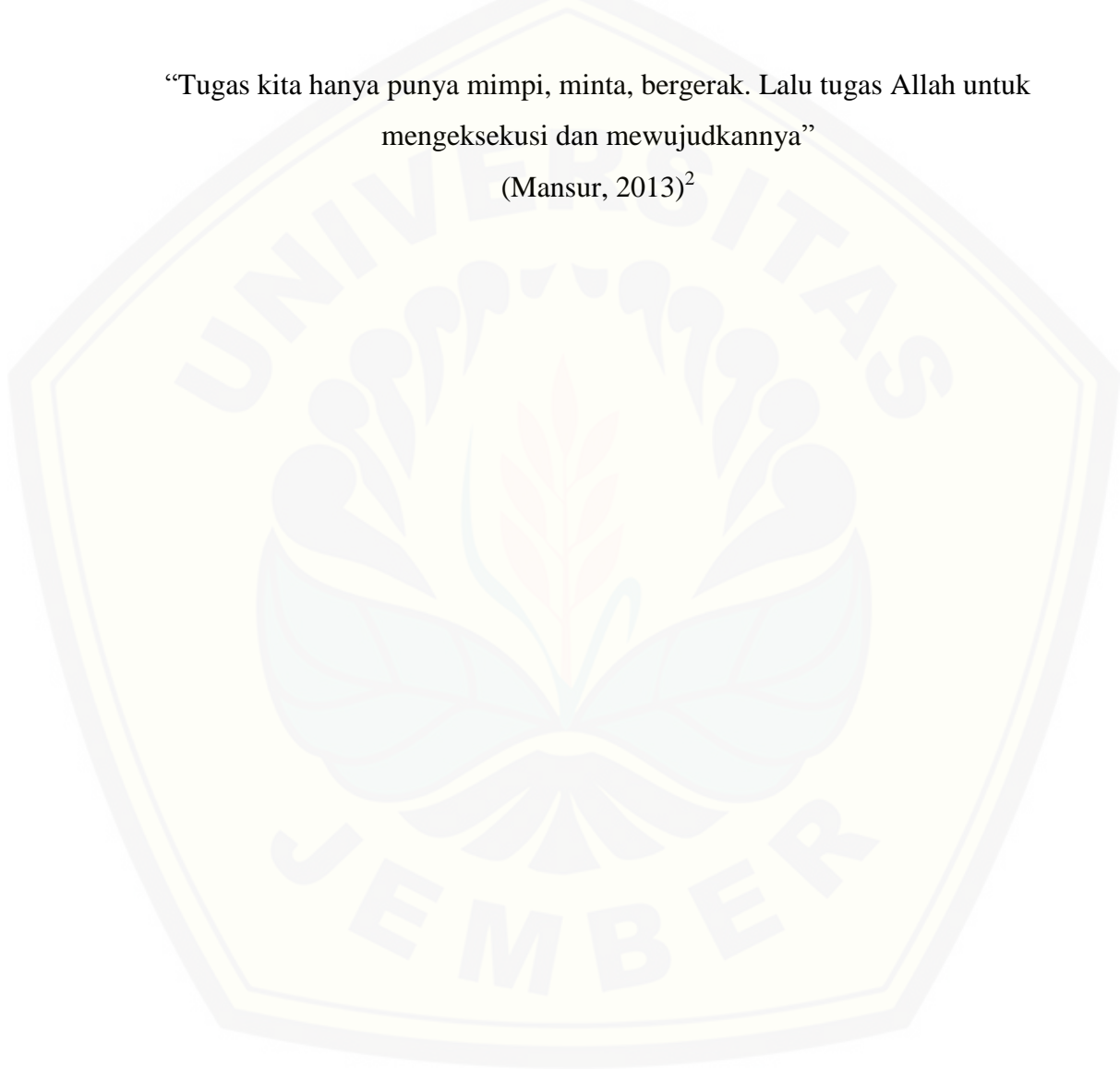
**MOTTO**

“Sesungguhnya bersama kesusahan itu ada kemudahan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.”

(terjemahan Q.S Al Insyirah ayat 6-8)<sup>1</sup>

“Tugas kita hanya punya mimpi, minta, bergerak. Lalu tugas Allah untuk mengeksekusi dan mewujudkannya”

(Mansur, 2013)<sup>2</sup>



---

<sup>1</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

<sup>2</sup> Mansur, Y. 2013. *Believe*. Jakarta: Sekolah Bisnis Wisatahati Nusantara.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maghfira Adistiya Pramono

NIM : 152110101191

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Analisis Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) terhadap Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru (Sardinella Lemuru)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Oktober 2019

Yang menyatakan,

Maghfira Adistiya Pramono

NIM 152110101191

**PEMBIMBINGAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
TERHADAP KADAR PROTEIN, KALSIMUM, DAN DAYA TERIMA  
NUGGET IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*)**

Oleh

Maghfira Adistiya Pramono  
NIM 152110101191

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Analisis Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) terhadap Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru (Sardinella lemuru)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Jumat  
Tanggal : 15 November 2019  
Tempat : Ruang Sidang 1

Pembimbing		Tanda Tangan
1. DPU	: Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes NIP. 19801009 200501 2 002	(.....)
2. DPA	: Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH NIP. 19840605 200812 2 001	(.....)

Penguji		
1. Ketua	: Sulistiyani, S.KM., M.Kes NIP. 19760615 200212 2 002	(.....)
2. Sekretaris	: Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH NIP. 19770108 200501 2 004	(.....)
3. Anggota	: Dr. Ir. Sih Yuwanti, MP. NIP. 19650708 199403 2 002	(.....)

Mengesahkan  
Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes  
NIP. 19800516 200312 200 2

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul *Analisis Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) terhadap Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru (Sardinella Lemuru)*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dr. Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Ninna Rohmawati, S.Gz., M.PH selaku dosen pembimbing anggota dan Ketua Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Ibu Prehatin Trihayu Ningrum, S.KM., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik selama menjadi mahasiswa di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
3. Ibu Sulistiyani, S.KM., M.Kes selaku ketua ketua penguji, Ibu Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH selaku sekretaris penguji, dan selaku anggota penguji Ibu Dr. Ir. Sih Yuwanti, MP. Terimakasih banyak atas saran, koreksi dan membantu memperbaiki skripsi ini.
4. Segenap dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan ikhlas.
5. Bapak M. Djabir S., S.E selaku Bagian Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember atas bantuannya dalam melakukan penelitian.



6. Kepala Bidan Praktek Mandiri Laila Ibu N. Laila. H., Amd. Keb. M.PH. dan seluruh anggota Bidan Praktek Mandiri Laila yang telah memberikan ijin dan membantu dalam proses penelitian.
7. Kedua orangtua saya, Bapak Satriyo Budi Pramono dan Ibu Siti Djamiyah Arismaya serta keluarga besar saya yang selalu memberikan doa, motivasi dan dukungan yang sangat besar demi terselesaikannya skripsi ini.
8. Para sahabat dan teman saya yang telah banyak membantu serta memberikan motivasi, semangat, kebahagiaan dan pengalaman yang luar biasa untuk menyelesaikan skripsi ini Alya Fauziyah, Nadya Nafis Utami, Rio Adji, Intan Permata, Elok Anisa, Adelia Wahyu Rizqi Dwi Putri, Safira Putri, Nur Fitri, Widyanti Nur, dan Reni Suciari.
9. Keluarga saya di perantauan UKM Mapakesma yang telah banyak memberikan canda tawa, tangis, amarah, rasa memiliki, pengalaman luar biasa, dan pelajaran hidup yang tidak akan saya dapatkan di tempat lain, Om Donsky, Sumpil, Apem, Lopes, Kucur, Sawut, Jemblem, Mbak Konyik, Mbak Jinten, Lepet, Lemper, Cenil, Tetel, Wajek, Rangin, Mas Radek dan senior yang lain.
10. Teman – teman tercinta saya di Ikatan Mahasiswa Darul Ulum Jember (IMADU), Keluarga Magang RSUD Banyuwangi, Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat, Kelompok 14 PBL 2018 FKM UNEJ dan tak lupa seluruh angkatan 2015 FKM UNEJ. Terimakasih telah memberikan dukungan, semangat, serta canda tawa dan pengalaman yang sangat berharga.
11. Semua pihak yang telah membantu, terimakasih atas kerjasama yang baik, hanya Allah yang bisa membalas dengan memberikan kebaikan dan pahala berlipat.

Skripsi ini telah disusun dengan optimal namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh sebab itu penulis terbuka menerima kritik masukan yang membangun. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Jember, Oktober 2019

Penulis

## RINGKASAN

***Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*); Maghfira Adistiya Pramono; 152110101191; 150 halaman; Progam Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.***

Indonesia merupakan negara dengan masalah gizi yang beragam. Meningkatnya prevalensi kasus akibat gizi lebih, prevalensi penyakit akibat gizi kurang masih tinggi. Ibu hamil merupakan salah satu kelompok yang sangat berisiko mengalami gizi kurang. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil adalah dengan modifikasi menu makanan. Salah satu bentuk modifikasi makanan ialah nugget ikan. Ikan lemuru merupakan jenis ikan yang mengandung tinggi protein, yang dapat membantu meningkatkan asupan makanan tinggi protein. Tepung daun kelor ditambahkan ke dalam nugget untuk melengkapi kandungan zat gizi pada nugget ikan lemuru. Protein dibutuhkan ibu hamil untuk pertumbuhan janin, jaringan payudara, uterus, hormon, penambahan cairan darah ibu, dan persiapan menyusui, sedangkan kalsium berfungsi mempertahankan kontraksi otot jantung serta tekanan darah, pembentukan tulang janin, dan memelihara kekerasan tulang. Pembuatan nugget ikan lemuru ini menggunakan inovasi baru yaitu dengan menambahkan tepung daun kelor yang dapat menambah kandungan gizi pada nugget ikan lemuru tersebut, khususnya kandungan protein dan kalsiumnya. Nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor ini dapat menjadi salah satu alternatif makanan selingan yang sehat untuk menambah protein dan kalsium bagi ibu hamil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kadar protein, kalsium dan daya terima nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor. Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experimental* menggunakan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri dari 25 orang ibu hamil di Bidan Praktek Mandiri Laila Kecamatan Rogojampi Banyuwangi. Data hasil uji daya terima dianalisis menggunakan uji *Friedman* dan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, sedangkan data terkait kadar protein dan kalsium

dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan uji *Mann Whitney*. Proporsi penambahan tepung daun kelor pada nugget ikan lemuru adalah sebesar 0 % pada kelompok kontrol dan 20%, 30%, dan 40% pada kelompok perlakuan.

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar protein pada nugget ikan lemuru tanpa penambahan tepung daun kelor (0%), dan dengan penambahan tepung daun kelor 20%, 30%, dan 40% berturut-turut sebesar 19,60%, 21,18%, 22,07%, dan 22,60%. Sedangkan kadar kalsium pada nugget ikan lemuru tanpa penambahan tepung daun kelor (0%), dan dengan penambahan tepung daun kelor 20%, 30%, dan 40% berturut-turut 30,33 mg, 410 mg, 609,33 mg, dan 807,33 mg. Hasil uji kadar protein dan kalsium berdasarkan uji *Kruskal Wallis* terdapat perbedaan yang signifikan. Semakin besar proporsi penambahan tepung daun kelor pada nugget ikan lemuru maka kadar protein dan kalsium nugget ikan lemuru semakin meningkat. Hasil uji daya terima dengan uji *Friedman* menunjukkan bahwa  $p \text{ value} \leq \alpha (0,05)$  artinya penambahan tepung daun kelor berbeda signifikan terhadap daya terima rasa, sedangkan daya terima warna, aroma, dan tekstur  $p \text{ value} > \alpha (0,05)$  yang artinya penambahan tepung daun kelor tidak berbeda signifikan. Nugget ikan lemuru yang direkomendasikan adalah nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20%. Hal ini karena nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20% paling diterima dari segi aroma, rasa, dan tekstur oleh panelis. Selain itu nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20% memiliki kadar protein yang sesuai dengan SNI nugget ikan yaitu SNI 7758:2013. Kadar protein dalam 1 potong nugget ikan lemuru (15 gram) dapat memenuhi 32,09%-34,72% Angka Kecukupan Gizi (AKG) protein yang dianjurkan untuk ibu hamil usia 16 tahun – 49 tahun, sedangkan kadar kalsium dalam 1 potong nugget ikan lemuru (15 gram) dapat memenuhi 29,28%-34,16% Angka Kecukupan Gizi (AKG) kalsium yang dianjurkan untuk ibu hamil usia 16-49 tahun. Rekomendasi konsumsi untuk ibu hamil usia 16-49 tahun sebesar 3-5 potong per hari untuk mencukupi kebutuhan protein harian dan 3-4 potong per hari untuk mencukupi kebutuhan kalsium harian.

**SUMMARY**

*Analysis The Effect of Addition Moringa Leaf Flour (Moringa oleifera) to Protein And Calcium Levels and The Acceptance of Lemuru Fish Nugget (Sardinella lemuru); Maghfira Adistiya Pramono; 152110101191; 150 pages; Undergraduate Public Health Study Program, Faculty of Public Health, University of Jember.*

Indonesia is a country with diverse nutritional problems. The increasing prevalence of cases due to overnutrition, the prevalence of diseases due to malnutrition is still high. Pregnant women are one group that is very at risk of experiencing malnutrition. One effort to meet the nutritional needs of pregnant women is by modifying the diet. One form of food modification is fish nuggets. Lemuru fish is a type of fish that is high in protein, which can help increase food intake high in protein. Moringa leaf flour is added to the nugget to supplement the nutritional content of the lemuru fish nugget. Protein is needed by pregnant women for fetal growth, breast tissue, uterus, hormones, the addition of maternal blood fluid, and preparation for breastfeeding, while calcium functions to maintain heart muscle contraction and blood pressure, fetal bone formation, and maintain bone hardness. The making of lemuru fish nuggets uses an innovation that is by adding Moringa leaf flour which can add nutritional content to the lemuru fish nuggets, especially the protein and calcium content. Lemuru fish nuggets with the addition of moringa leaf flour can be one of the healthy alternative snack foods to add protein and calcium for pregnant women.

The purpose of this study was to analyze the levels of protein, calcium and the acceptance of lemuru fish nuggets by the addition of moringa leaf flour. This research is a Quasi-Experimental study using a Posttest Only Control Group Design research design. The research sample consisted of 25 pregnant women in the Laila Independent Midwife Practice Rogojampi District, Banyuwangi. Data from the acceptance test results were analyzed using the Friedman test and the Wilcoxon Signed Rank Test, while data related to protein and calcium levels were analyzed using the Kruskal Wallis test and the Mann Whitney test. The proportion of the

addition of moringa leaf flour to lemuru fish nuggets was 0% in the control group and 20%, 30%, and 40% in the treatment group.

Laboratory test results showed that the protein content of lemuru fish nuggets without the addition of Moringa leaf flour (0%), and with the addition of Moringa leaf flour 20%, 30%, and 40% respectively amounted to 19.60%, 21.18%, 22.07%, and 22.60%. While calcium levels in lemuru fish nuggets without the addition of Moringa leaf flour (0%), and with the addition of Moringa leaf flour 20%, 30%, and 40% respectively 30.33 mg, 410 mg, 609.33 mg, and 807, 33 mg. The results of the test of protein and calcium levels based on the Kruskal Wallis test have a significant difference. The greater the proportion of the addition of moringa leaf flour to lemuru fish nuggets, the protein and calcium levels of lemuru fish nuggets are increasing. Acceptance test results with the Friedman test showed that  $p\text{-value} \leq \alpha$  (0.05) means that the addition of Moringa leaf flour was significantly different from the acceptability of taste, while the acceptability of color, aroma, and texture  $p\text{ value} > \alpha$  (0.05) which means the addition of moringa leaf flour did not differ significantly. Lemuru fish nuggets that are recommended are lemuru fish nuggets with the addition of 20% moringa leaf flour. This is because lemuru fish nuggets with the addition of 20% Moringa leaf flour are most accepted in terms of aroma, taste, and texture by panelists. Besides, lemuru fish nuggets with the addition of 20% Moringa leaf flour have protein content in according to SNI to fish nuggets namely SNI 7758: 2013. Protein levels in 1 slice of lemuru fish (15 grams) can meet 32.09%-34.72% Nutritional Adequacy Rates (RDA) of protein recommended for pregnant women aged 16 - 49 years, while calcium levels in 1 piece of fish nuggets lemuru (15 grams) can fulfill 29.28%-34.16% Nutritional Adequacy Rate (RDA) of calcium recommended for pregnant women aged 16-49 years. Consumption recommendations for pregnant women aged 16-49 years are 3-5 pieces per day to meet daily protein needs and 3-4 pieces per day to meet daily calcium needs.

**DAFTAR ISI**

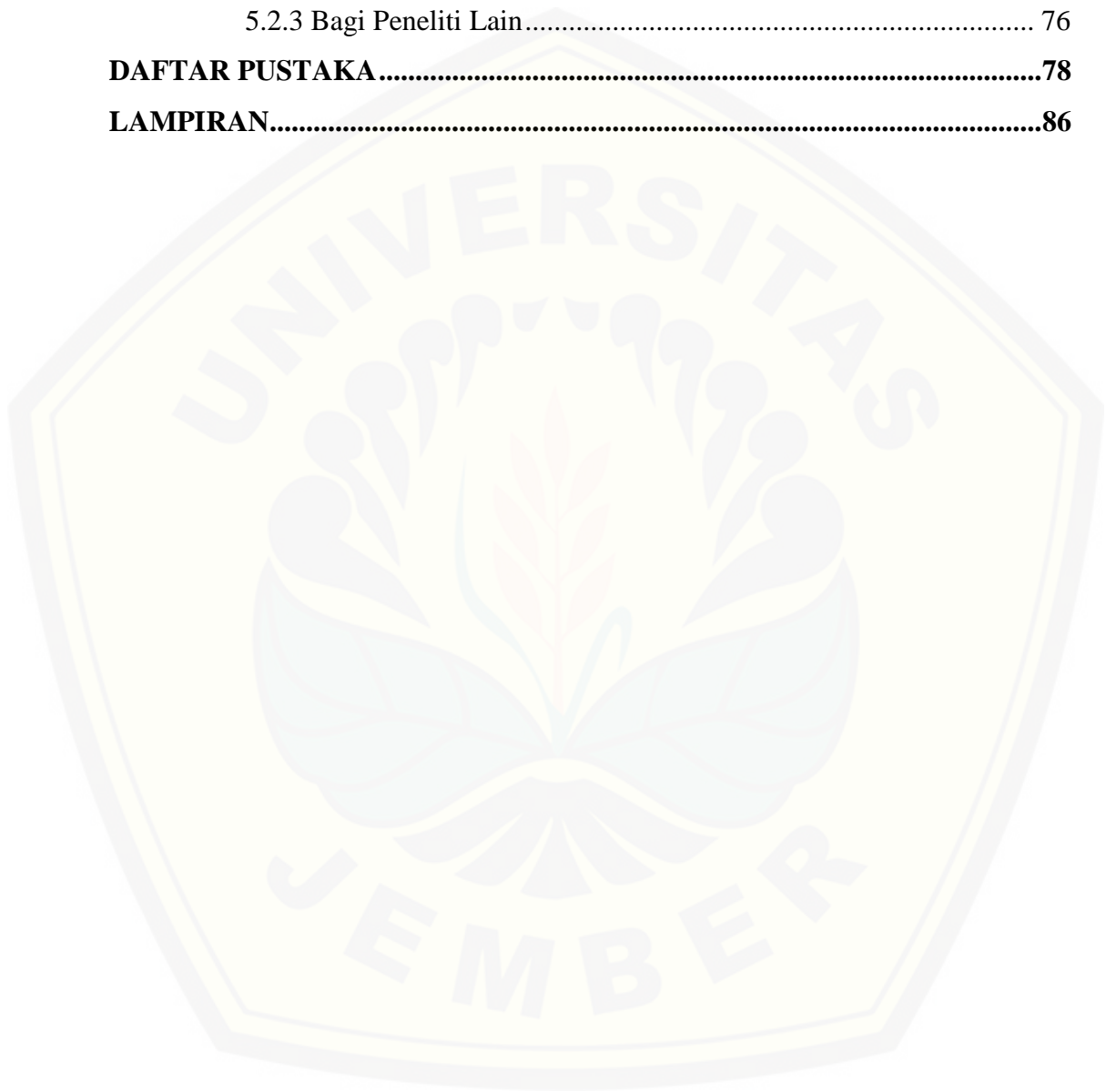
<b>SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>x</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI</b> .....	<b>xxi</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>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Tujuan Umum .....	<b>5</b>
1.3.2 Tujuan Khusus .....	<b>6</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>6</b>
1.4.1 Secara Teoritis .....	<b>6</b>
1.4.2 Secara Praktis.....	<b>6</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 Lemuru</b> .....	<b>8</b>
2.1.1 Morfologi dan taksonomi .....	<b>8</b>
2.1.2 Kandungan Gizi Ikan Lemuru.....	<b>10</b>

<b>2.2 Daun Kelor</b> .....	<b>11</b>
2.2.1 Taksonomi Kelor .....	11
2.2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor .....	13
2.2.3 Tepung Daun Kelor .....	14
<b>2.3 Nugget Ikan</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 Nugget Ikan .....	15
2.3.2 Bahan dan Peralatan Pembuatan Nugget Ikan.....	16
2.3.3 Standar Nasional Indonesia (SNI) Nugget Ikan .....	17
<b>2.4 Protein</b> .....	<b>18</b>
2.4.1 Jenis Protein.....	18
2.4.2 Fungsi Protein.....	22
2.4.3 Sumber Protein .....	23
2.4.4 Kebutuhan Protein Ibu Hamil .....	24
<b>2.5 Kalsium</b> .....	<b>25</b>
2.5.1 Fungsi Kalsium.....	25
2.5.2 Kalsium Pada Ibu Hamil.....	26
2.5.3 Kebutuhan Kalsium Pada Ibu Hamil .....	26
2.5.4 Sumber Kalsium .....	27
<b>2.6 Daya Terima</b> .....	<b>28</b>
2.6.1 Panelis.....	28
2.6.2 Persiapan Pengujian Daya Terima.....	30
2.6.3 Hal-hal yang Membutuhkan Uji Daya Terima .....	30
<b>2.7 Kerangka Teori</b> .....	<b>32</b>
<b>2.8 Kerangka Konsep</b> .....	<b>33</b>
<b>2.9 Hipotesis Penelitian</b> .....	<b>34</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	<b>35</b>
<b>3.2 Desain Penelitian</b> .....	<b>35</b>
<b>3.3 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>37</b>
3.3.1 Tempat Penelitian .....	37
3.3.2 Waktu Penelitian.....	37

<b>3.4</b>	<b>Populasi dan Sampel Penelitian</b> .....	<b>37</b>
3.4.1	Populasi Penelitian.....	37
3.4.2	Sampel dan Replikasi .....	37
<b>3.5</b>	<b>Variabel Penelitian dan Definisi Operasional</b> .....	<b>38</b>
3.5.1	Variabel Penelitian.....	38
3.5.2	Definisi Operasional .....	38
<b>3.6</b>	<b>Data dan Sumber Data</b> .....	<b>39</b>
<b>3.7</b>	<b>Teknik dan Alat Pengumpulan Data</b> .....	<b>40</b>
3.7.1	Teknik Pengumpulan Data .....	40
3.7.2	Alat Pengumpulan Data .....	41
<b>3.8</b>	<b>Prosedur Penelitian</b> .....	<b>41</b>
3.8.1	Prosedur Pembuatan Nugget Ikan Lemuru .....	41
3.8.2	Prosedur Uji Kadar Protein.....	43
3.8.3	Prosedur Uji Kadar Kalsium.....	45
3.8.4	Prosedur Uji Daya Terima .....	47
<b>3.9</b>	<b>Teknik Penyajian Data dan Analisis Data</b> .....	<b>48</b>
<b>3.10</b>	<b>Alur Penelitian</b> .....	<b>50</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil Penelitian</b> .....	<b>51</b>
4.1.1	Kadar Protein Nugget Ikan Lemuru .....	51
4.1.2	Kadar Kalsium Nugget Ikan Lemuru .....	52
4.1.3	Daya Terima Nugget Ikan Lemuru.....	54
4.1.4	Analisis Produk Berdasarkan SNI Nugget Ikan Lemuru.....	58
4.1.5	Kecukupan Protein dan Kalsium .....	58
<b>4.2</b>	<b>Pembahasan</b> .....	<b>62</b>
4.2.1	Kadar Protein Nugget Ikan Lemuru .....	62
4.2.2	Kadar Kalsium Nugget Ikan Lemuru .....	63
4.2.3	Daya Terima Nugget Ikan Lemuru.....	65
4.2.4	Analisis Produk Berdasarkan SNI Nugget Ikan Lemuru.....	72
4.2.5	Kecukupan Protein dan Kalsium Nugget Ikan Lemuru.....	72
4.2.6	Keterbatasan Penelitian .....	74



<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>75</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>75</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>76</b>
5.2.2 Bagi Masyarakat.....	76
5.2.3 Bagi Peneliti Lain.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>86</b>



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kandungan Gizi pada Ikan Lemuru per 100 gram .....	10
2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor Segar dan Kering dalam 100 gram .....	13
2.3 Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor per 100 gr.....	14
2.4 Persyaratan Mutu dan Keamanan Nugget Ikan .....	18
3.1 Posttest Only Control Group Design .....	35
3.2 Proporsi Penambahan Tepung Daun kelor .....	36
3.3 Definisi Operasional .....	39
4.1 Nilai p value Uji Mann Whitney Kadar Protein Nugget Ikan Lemuru .....	52
4.2 Nilai p value Uji Mann Whitney Kadar Kalsium Nugget Ikan Lemuru .....	53
4.3 Nilai p value Uji Wilcoxon Signed Ranks Test.....	56
4.4 Kecukupan Protein dan Rekomendasi Konsumsi Nugget Ikan Lemuru .....	60
4.6 Kecukupan Kalsium dan Rekomendasi Konsumsi Nugget Ikan Lemuru ...	61

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Ikan Lemuru .....	8
2.2 Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....	12
2.3 Kerangka Teori.....	32
2.4 Kerangka Konsep .....	33
3.1 Prosedur Pembuatan Nugget Ikan Lemuru .....	42
3.2 Alur Penelitian .....	50
4.1 Rata-rata Kadar Protein 4 Taraf Perlakuan .....	51
4.2 Rata-rata Kadar Kalsium 4 Taraf Perlakuan .....	53
4.3 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Warna.....	54
4.4 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Aroma .....	55
4.5 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Rasa.....	56
4.6 Rata-rata Penilaian Hedonic Scale Test terhadap Tekstur .....	57

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
A. Naskah Penjelasan Kepada Subjek Penelitian.....	87
B. Lembar Pernyataan Persetujuan ( <i>Informed Consent</i> ).....	89
C. Formulir Uji Daya Terima (Uji Hedonik) .....	90
D. Form Deteksi Alergi dan Kesukaan terhadap Bahan Makanan.....	91
E. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kadar Protein .....	92
F. Hasil Analisis Statistik Kadar Protein Nugget Ikan Lemuru.....	93
G. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kadar Kalsium .....	101
H. Hasil Analisis Statistik Kadar Kalsium Nugget Ikan Lemuru.....	102
I. Hasil Penilaian Hedonic Scale Test.....	110
J. Hasil Analisis Statistik Daya Terima Nugget Ikan Lemuru .....	114
K. Perhitungan Kecukupan Energi Nugget Ikan Lemuru.....	121
L. Persetujuan Komite Etik .....	125
M. Surat Ijin Penelitian .....	126
N. Dokumentasi .....	128

### DAFTAR SINGKATAN

AKG	= Angka Kecukupan Gizi
BB	= Berat Badan
BBLR	= Bayi Berat Lahir Rendah
Ca	= Kalsium
DNA	= <i>Dioxyribo Nucliec Acid</i>
g	= Gram
kg	= Kilogram
mg	= Miligram
ml	= Mililiter
PMT	= Pemberian Makanan Tamabahan
RNA	= <i>Ribo Nucleic Acid</i>
SNI	= Standart Nasional Indonesia
TB	= Tinggi Badan
TKPI	= Tabel Komposisi Pangan Indonesia
T1	= Trimester 1
T2	= Trimester 2
T3	= Trimester 3
WHO	= <i>World Health Organization</i>
1000 HPK	= 1000 Hari Pertama Kehidupan

### DAFTAR NOTASI

%	= Persentase
±	= Kurang Lebih
$\alpha$	= <i>alpha</i>
<i>p</i>	= <i>p value</i>
-	= Sampai
<	= Lebih Kecil Dari
>	= Lebih Besar Dari
≤	= Lebih Kecil dan Sama Dengan

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan masalah gizi yang beragam. Disamping meningkatnya prevalensi kasus akibat gizi lebih, prevalensi penyakit akibat gizi kurang masih tinggi. Ibu hamil merupakan salah satu kelompok yang sangat berisiko mengalami gizi kurang. Meningkatnya kebutuhan asupan gizi selama hamil sering tidak diimbangi dengan konsumsi yang cukup selama masa kehamilan. Menurut Syari *et al*, (2015:731) penambahan berat badan ibu hamil yang rendah, akan berdampak terhadap risiko melahirkan bayi dengan berat lahir rendah (BBLR) dan kemungkinan timbulnya implikasi kesehatan dalam jangka panjang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fajrina dan Buanasita (2018:78) menyimpulkan bahwa ibu hamil dengan status gizi kurang memiliki peluang untuk melahirkan bayi dengan berat lahir rendah (BBLR) 7 kali lebih besar dibanding dengan ibu hamil dengan status gizi normal. Selain itu menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Jember (2018: 91) salah satu penyebab kematian bayi dan balita ialah kurangnya gizi pada janin yang disebabkan oleh kurangnya asupan makanan ibu hamil. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Purnasari *et al*, (2016:89) rata-rata asupan kalsium pada ibu hamil yakni 81,3% dan dapat digolongkan dalam kategori rendah/defisit. Konsumsi kalsium yang kurang selama kehamilan dapat meningkatkan risiko mengalami preeklampsia sebesar 3 kali lebih besar dibanding ibu hamil dengan konsumsi kalsium yang cukup (Widyastuti, 2018:45). Preeklampsia adalah hipertensi yang timbul setelah 20 minggu kehamilan disertai dengan proteinuria (Setiawan, 2016:101). Hipertensi merupakan salah satu penyebab terbesar kematian ibu (Kemenkes RI, 2014:6) Ibu hamil dengan preeklampsia memiliki risiko mengalami kematian 7 kali lebih besar dibanding ibu hamil normal (Muhani & Besral, 2015:85). Maka dari itu asupan kalsium perlu diperhatikan mencegah terjadinya preeklampsia pada ibu hamil.

Periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) dimulai sejak masa kehamilan 270 hari atau 9 bulan dan 730 hari atau 2 tahun pertama pasca kelahiran. Periode

ini juga sering disebut sebagai *window of opportunities* atau periode emas (*golden period*), karena pada masa ini pertumbuhan dan perkembangan anak sangat cepat dan tidak terjadi lagi pada kelompok usia lain (Adriani dan Wijatmadi, 2016:83). Kelompok sasaran program 1000 hari pertama kehidupan ialah ibu hamil, ibu menyusui, bayi baru lahir, dan anak usia di bawah dua tahun (*baduta*) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kehidupan 1000 hari pertama manusia (Sundari, 2018:8). Kebutuhan gizi selama kehamilan meningkat dikarenakan janin mengalami proses tumbuh kembang.

Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil adalah dengan modifikasi menu makanan. Modifikasi menu makanan dilakukan untuk menambah ketertarikan masyarakat dalam mengonsumsi bahan makanan. Salah satu bentuk modifikasi makanan ialah nugget ikan. Nugget ikan adalah produk makanan olahan dengan bahan dasar ikan yang dilumat dan dicampur dengan bahan pengikat serta bahan lainnya (Masita & Sukei, 2015:29). Nugget tidak hanya dikonsumsi sebagai lauk makan namun juga camilan yang dapat dibuat sendiri di rumah, serta disukai oleh berbagai rentang usia mulai dari anak-anak hingga orang tua (Hastuti, 2015:71). Nugget telah banyak dimodifikasi dengan menggunakan bahan-bahan lain seperti ikan bandeng, ikan lele, dan ikan tongkol.

Ikan lemuru merupakan jenis ikan yang mengandung tinggi protein, yang dapat membantu meningkatkan asupan makanan tinggi protein sekaligus mendukung anjuran pemerintah agar meningkatkan konsumsi ikan laut. Ikan lemuru merupakan salah satu jenis ikan tinggi protein. Kandungan protein pada 100 gram ikan lemuru adalah 20 gram. Kandungan protein tersebut lebih tinggi jika dibanding ikan tongkol dan daging ayam, 5 kali lipat lebih tinggi dibanding susu skim, dan 6 kali lipat lebih tinggi dibanding susu sapi. Dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kemenkes RI, 2018:49) dijelaskan dalam 100 gram ikan lemuru mengandung protein sebesar 20 gram, energi 112 kkal, lemak 3 gram, kalsium 20 mg, dan zat besi 1 mg. Selain itu ikan lemuru mengandung omega 3 dan omega 6 lebih tinggi dibanding ikan salmon. Omega 3 dibutuhkan ibu hamil untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhan janin (Istiany dan Rusilanti, 2014:62).

Ikan lemuru dengan nama latin *Sardinella sp.* Sangat banyak ditemukan di perairan Indonesia terutama di wilayah Selat Bali. Menurut (Ridha *et al*, 2013:54) ikan lemuru merupakan komoditi perikanan yang ekonomis serta paling mendominasi di daerah Selat Bali sehingga banyak diburu oleh nelayan setempat. Jika dipandang dari segi harga, ikan lemuru memiliki harga beli yang lebih murah dibandingkan dengan ikan bandeng yang memiliki kandungan protein sama dengan ikan lemuru, dengan demikian ikan lemuru dapat dijangkau masyarakat terutama yang memiliki tingkat ekonomi menengah ke bawah. Pengolahan ikan lemuru umumnya masih terbatas dijadikan sebagai ikan kaleng, minyak ikan, maupun tepung ikan. Hal ini disebabkan karena ikan lemuru termasuk jenis ikan yang cepat sekali rusak dan mengalami proses pembusukan (Purwaningsih, 2015:14). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menambah kandungan kalsium dalam nugget ikan lemuru adalah dengan mencampur tulang ikan lemuru yang telah dilunakkan bersama dengan adonan nugget ikan lemuru. Pada proses persiapan bahan, tulang dilunakkan melalui pemanasan bertekanan tinggi sehingga tulang akan lunak dan dapat dijadikan bahan tambahan pada nugget ikan lemuru. Dalam upaya pemenuhan kebutuhan protein pada ibu hamil, nugget ikan berbahan dasar lemuru diharapkan dapat membantu menambah asupan protein dan kalsium yang dibutuhkan ibu hamil.

Ikan lemuru mengandung serat dan zat besi yang rendah. Padahal serat dibutuhkan untuk melancarkan pencernaan ibu hamil serta mencegah terjadinya konstipasi maupun wasir, sedangkan zat besi dibutuhkan ibu hamil untuk pembentukan plasenta dan sel darah merah (Arisman, 2010:16). Maka dari itu untuk melengkapi kandungan zat gizi pada nugget ikan lemuru ditambahkan daun kelor. Daun kelor atau *Moringa oleifera* merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan protein dan kalsium yang tinggi. Dalam 100 gram daun kelor mengandung zat gizi protein sebesar 5,1g/100g; serat sebesar 0,9 mg/100g; zat besi sebesar 6 mg/100 g; kalsium sebesar 1.077 mg/ 100g; serta lemak yang cukup rendah yaitu sebesar 1,6 gr/100 gr (Kemenkes RI, 2018:28). Tanaman kelor merupakan jenis tanaman yang tumbuh di negara tropis sehingga mudah dijumpai di berbagai daerah di Indonesia, masyarakat biasa memanfaatkan tanaman kelor ini



sebagai tanaman di pekarangan rumah sebagai pagar sederhana dan mengonsumsi daun atau buah tanaman kelor sebagai sayuran. Daun kelor yang dikeringkan dan dijadikan tepung dapat meningkatkan nilai kandungan zat gizi di dalamnya (Zakaria *et al*, 2012:42). Tepung daun kelor dapat dijadikan pengganti dalam pembuatan makanan olahan. Permasalahan sulitnya mengolah daun kelor menjadi produk makanan ialah karena bau langu yang ditimbulkan. Walau demikian menurut Moviana (2015:98) proses pembuatan nugget mulai dari pemberian bumbu, pengukusan, dan penggorengan akan menghilangkan bau langu dan rasa pahit.

Daun kelor memiliki kandungan vitamin C lebih banyak dibanding tujuh buah jeruk, vitamin A setara vitamin A pada empat buah wortel, kalsium setara dengan kalsium yang terdapat dalam 4 gelas susu, memiliki kandungan kalium setara dengan yang terkandung dalam 3 buah pisang, kandungan protein setara dengan protein dalam 2 yogurt, dan kandungan zat besi setara dengan  $\frac{3}{4}$  bayam (Nurchayati, 2014:25). Menurut (Zakaria *et al*, 2012:42), tepung daun kelor memiliki kandungan gizi yang lebih banyak dibanding daun kelor segar kecuali vitamin C yang menurun. Dijelaskan lebih lanjut, tepung daun kelor mengandung kalsium 17 kali lebih banyak dibanding susu, kalium 15 kali lebih banyak dibanding pisang, protein 9 kali lebih banyak dibanding yogurt, dan zat besi 25 kali lebih banyak dibanding sayur bayam (Zakaria *et al.*, 2012:74).

Pembuatan nugget ikan lemuru dengan menggunakan ikan lemuru sebagai bahan dasar utama dengan penambahan tepung daun kelor didasarkan karena kandungan protein yang tinggi pada ikan lemuru. Menurut Marni (2014:205) tambahan protein yang diperlukan selama kehamilan ialah 12 g/hari untuk pertumbuhan janin, jaringan payudara, uterus, hormon, penambahan cairan darah ibu, dan persiapan menyusui. Sedangkan salah satu sayuran yang tinggi protein dan kalsium adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) (Dewi *et al*, 2017:105). Sementara itu, kalsium juga dibutuhkan ibu hamil sekitar 1000-1300 mg/hari (Adriani & Wirjatmadi, 2016:93). Pada ibu hamil, kalsium berfungsi untuk mempertahankan kontraksi pada otot jantung serta tekanan darah, selain itu kalsium juga berfungsi untuk pembentukan tulang janin, dan memelihara kekerasan tulang (Purnasari *et al*, 2016:263).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Latifa (2015) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka semakin tinggi pula kandungan protein dan beta-karoten pada nugget ikan tongkol. Hal tersebut dapat ditunjukkan melalui kadar protein 7,36 - 15,6% dan kadar beta-karoten sebesar 91,96 - 3660,8 µg/g. terdapat empat macam penambahan tepung daun kelor dalam pembuatan nugget ikan tongkol berdasarkan penelitian tersebut yaitu 0% atau 0 gram sebagai kontrol, serta kelompok perlakuan 10% atau 10 gram, 20% atau 20 gram, dan 30% atau 30 gram. Hasil penelitian tersebut adalah penambahan tepung daun kelor sebesar 20% atau 20 gram menghasilkan penilaian terbaik dari segi uji daya terima (rasa, warna, tekstur, dan aroma) dari panelis. Mempelajari dari penelitian sebelumnya, peneliti tertarik untuk menambah proporsi tepung daun kelor agar didapat kadar protein dan kalsium yang lebih tinggi pada nugget ikan lemuru dengan proporsi penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 20%, 30%, dan 40%. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian mengenai analisis produk berdasarkan SNI, kadar protein, kadar kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor yang dilakukan dengan proporsi tertentu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dapat dikemukakan peneliti berdasarkan latar belakang tersebut adalah: “Apakah Terdapat Pengaruh Penambahan Tepung Daun kelor Terhadap Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru.”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein, kalsium dan daya terima nugget ikan lemuru.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisis kadar protein nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 20%, 30%, dan 40%.
- b. Menganalisis kadar kalsium nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 20%, 30%, dan 40%.
- c. Menganalisis daya terima organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur pada nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 20%, 30%, dan 40%.
- d. Menganalisis kadar protein nugget ikan lemuru berdasarkan SNI nugget ikan (SNI 7758-2013).
- e. Mengetahui kecukupan protein dan kalsium serta rekomendasi konsumsi nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor per hari pada ibu hamil sesuai AKG.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Secara Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan gizi masyarakat mengenai pemanfaatan ikan lemuru sebagai nugget ikan, menambah literatur dalam bidang gizi kesehatan masyarakat khususnya dalam bidang gizi pangan dengan menganalisis kadar protein, kadar kalsium, serta perbandingan proporsi tepung daun kelor yang tepat dalam pembuatan nugget ikan lemuru.

### 1.4.2 Secara Praktis

- a. Manfaat Bagi Peneliti
  - 1) Mengembangkan kemampuan penelitian dalam penyusunan karya ilmiah serta menerapkan teori dan ilmu yang didapatkan selama perkuliahan.
  - 2) Memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein dan kadar kalsium nugget lemuru.

b. Manfaat Bagi Masyarakat

- 1) Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu penanggulangan masalah gizi kurang yang terjadi terutama pada ibu hamil dan dapat dijadikan sebagai Pemberian Makanan Tambahan (PMT) saat posyandu untuk ibu hamil.
- 2) Memberikan informasi penambahan tepung daun kelor yang tepat dalam pembuatan nugget ikan sehingga diperoleh nugget ikan lemuru yang disukai konsumen serta mutu yang baik.
- 3) Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pembuatan nugget ikan lemuru yang dapat dijadikan peluang wirausaha dengan memberdayakan kelompok masyarakat terutama di pesisir pantai.

c. Manfaat Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Memberikan informasi mengenai pemanfaatan ikan lemuru sebagai bahan pembuatan nugget ikan dengan menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein, kadar kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru yang dapat dijasikan sebagai makanan alternatif sumber protein dan kalsium.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Lemuru

#### 2.1.1 Morfologi dan taksonomi

Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) merupakan ikan pelagis yang banyak ditemukan di Selat Bali. Ikan pelagis adalah ikan yang umumnya berenang pada permukaan hingga pada kedalaman 200 meter secara berkelompok dengan jumlah yang banyak Handayani *et al.* (2014:65). Makanan ikan lemuru adalah fitoplankton dan zooplankton, namun sekitar 90% makanan utama ikan lemuru adalah zooplankton, dan selebihnya adalah fitoplankton (Ridha *et al.*, 2013:59).

Ikan lemuru memiliki badan bulat memanjang, terdapat sisik tumpul serta tidak terlalu menonjol pada bagian perut. Panjang ikan lemuru dapat mencapai 23 cm, namun umumnya 17-18 cm. Pada badan bagian atas terdapat warna biru kehijauan, serta warna putih perak pada bagian bawah badan. Sirip ikan lemuru berwarna abu keuning-kuningan dengan sirip ekor berwarna kehitaman (Sawaludin, 2016:15). Pada siang hari, ikan lemuru biasa berenang berkelompok di dekat dasar perairan, sedangkan pada malam hari ikan lemuru biasa berenang di permukaan dalam jumlah yang besar. Namun apabila cuaca sedang mendung atau hujan gerombolan ikan lemuru biasa berenang di permukaan. Berikut ini merupakan contoh ikan lemuru pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ikan Lemuru (Sumber: Koleksi Pribadi, 2019)

Menurut panjangnya, ikan lemuru dibagi menjadi 4 kelompok (Wudianto & Wudji, 2014:12) yaitu:

- a. Sempenit : lemuru yang memiliki panjang <11 cm;
- b. Protolan : lemuru yang memiliki panjang 11-15 cm;
- c. Lemuru : lemuru yang memiliki panjang 15-18 cm;
- d. Lemuru kucing : lemuru yang memiliki panjang >18 cm

Bulan Oktober hingga Desember merupakan musim tangkap lemuru dimana jumlah ikan lemuru tertinggi dibanding bulan lainnya (Sa'diyah, Hadi, & Ilminnafik, 2016:40). Klasifikasi ikan lemuru dalam taksonomi hewan yaitu sebagai berikut :

Kingdom : Hewan (*Animalia*)  
Subkingdom : Deuterostomia  
Filum : (*Chordata*)  
Subfilum : Vertebrata  
Super kelas : (*Actinopterygii*)  
Kelas : Teleostei  
Ordo : (*Clupeiformes*)  
Subordo : Clupeoidei  
Family : (*Clupeidae*)  
Subfamily : Clupeinae  
Genus : (*Sardinella*)  
Spesies : *Sardinella lemuru*  
Genus : (*Sardinella*)  
Spesies : *Sardinella lemuru*

Jika didasarkan skala kapasitas produksi, pengolahan ikan dibagi menjadi dua kelompok, yakni industri modern dan industri tradisional. Industri modern umumnya berskala besar dan menggunakan peralatan produksi yang modern, seperti: industri pengalengan ikan, *cold storage*, minyak ikan, dan tepung ikan. Kelompok industri tradisional umumnya merupakan usaha rumahan atau *home industry* seperti: petis, terasi, pemindangan, dan pengasinan. Pengolahan industri tradisional umumnya tidak menggunakan ikan lemuru (Purwaningsih, 2015:14). Pengolahan ikan lemuru umumnya masih terbatas dijadikan sebagai ikan kaleng, minyak ikan, maupun tepung ikan. Hal ini disebabkan karena ikan lemuru termasuk jenis ikan yang cepat sekali rusak dan mengalami proses pembusukan (Purwaningsih, 2015:14).

Sifat ikan lemuru yang cenderung mudah busuk dan harus diolah dengan cepat setelah ditangkap menyebabkan minimnya olahan berbahan ikan lemuru. Ikan lemuru hanya muncul pada musin tertentu saja, namun jika sudah memasuki musim barat jumlah ikan lemuru akan meningkat. Pada musim tersebut umumnya tangkapan nelayan di daerah selat Bali umumnya adalah ikan lemuru. Namun, karena pemanfaatan ikan yang kurang dan sifat ikan lemuru yang mudah busuk maupun rusak menyebabkan rendahnya nilai guna ikan lemuru. Pengolahan ikan lemuru menjadi produk yang siap santap dengan daya simpan yang lama dapat meningkatkan nilai guna ikan lemuru agar tidak busuk dan berkurangnya kandungan gizi pada ikan lemuru.

#### 2.1.2 Kandungan Gizi Ikan Lemuru

Ikan lemuru merupakan salah satu jenis ikan dengan kandungan protein yang tinggi, per 100 gram ikan lemuru terkandung 20 gram protein. Jumlah ini dapat memenuhi kebutuhan protein harian ibu hamil sekitar 30%. Selain itu, ikan lemuru mengandung omega 3 dan omega 6 lebih tinggi dibanding ikan salmon, omega 3 dibutuhkan ibu hamil untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhan janin (Istiany dan Rusilanti, 2014:62). Pada tabel 2.1 menjabarkan kandungan gizi pada ikan lemuru per 100 gram.

Tabel 2.1 Kandungan Gizi pada Ikan Lemuru per 100 gram

<b>Komponen</b>	<b>Kandungan Gizi</b>
Energi	112 kkal
Protein	20 g
Lemak	3 g
Karbohidrat	0
Serat	0
Kalsium	20 mg
Fosfor	100 mg
Zat Besi	1 mg
Kalium	0
Retinol	30 mcg
Thiamin (B1)	0,05 mg

Sumber : Kemenkes RI, (2018:49)

## 2.2 Daun Kelor

### 2.2.1 Taksonomi Kelor

Tanaman kelor yang memiliki nama latin *Moringa oleifera* banyak dijumpai di berbagai negara tropis maupun subtropis seperti Indonesia. Tanaman ini berasal dari Asia Selatan tepatnya di kaki bukit pegunungan Himalaya. Tanaman kelor memiliki karakteristik diantaranya berbatang kayu dengan batang bewarna keputih-putihan serta berkulit tipis, cenderung tumbuh memanjang dengan cabang yang tegak, dapat berkembang biak secara generatif melalui biji maupun vegetatif melalui stek pada batang, dan dapat tumbuh hingga 7-12 meter (Krisnadi, 2015:8). Pada beberapa daerah tanaman kelor tabu untuk dikonsumsi karena biasa digunakan untuk memandikan jenazah, padahal kandungan gizi dalam tanaman ini sangat melimpah hingga disebut *Miracle tree*. Berikut ini merupakan taksonomi tanaman kelor (Krisnadi, 2015:39):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angeospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>
Familia	: <i>Moringaceae</i>
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i>

Tanaman kelor biasa dimanfaatkan sebagai tanaman pagar antar rumah penduduk di pedesaan, selain itu juga dapat dijadikan sayuran atau tanaman pagar pembatas halaman. Tidak banyak masyarakat yang mengetahui kandungan gizi serta manfaat tanaman kelor sehingga pemanfaatan tanaman ini sangat terbatas. Padahal tanaman kelor direkomendasikan menjadi bahan utama suplemen untuk balita, anak yang sedang dalam masa pertumbuhan maupun ibu menyusui di Asia dan Afrika karena kandungan zat gizi yang sangat melimpah pada tanaman ini (Aminah *et al*, 36:2015). Berikut ini merupakan contoh daun kelor pada gambar 2.2.





Gambar 2. 2 Daun Kelor (Sumber: Koleksi Pribadi, 2019)

Tanaman kelor memiliki banyak manfaat di setiap bagiannya. Berikut ini manfaat setiap bagian tanaman kelor menurut (Krisnadi, 2015:16)

a) Akar

Terdapat berbagai zat yang bermanfaat bagi tubuh pada akar tanaman kelor diantaranya yakni *anthilithic* berfungsi menghancurkan batu urine, *karminatif* untuk perut kembung, *anti inflamasi* untuk peradangan, *rubefacient* untuk kulit kemerahan. Selain itu akar tanaman kelor kerap digunakan sebagai pencahar, radang, sembelit, dan aborsi.

b) Batang

Pada batang tanaman kelor terdapat senyawa *rubefacient* dan *vesicant* yang dapat digunakan pada penyakit mata, pembesaran kelenjar gondok, serta menghancurkan tumor maupun bisul.

c) Daun

Daun kelor merupakan bagian tanaman yang sering dimanfaatkan. Daun kelor memiliki banyak kandungan gizi. Penelitian yang dilakukan oleh (Mahmood, 2011:777) mengungkapkan daun kelor memiliki kandungan vitamin C tujuh kali lipat dibanding jeruk, vitamin A empat kali lipat dibanding wortel, kalsium empat kali lipat dibanding segelas susu, dan protein dua kali lipat dibanding yogurt.

d) Bunga

Bunga kelor sering digunakan sebagai obat stimulant, radang, tumor, penyakit otot, dan menurunkan kolesterol. Selain itu menurut (Melo, 2013:788) bunga daun kelor memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yakni sekitar 24,5 gram dalam 100 gram bunga daun kelor.

## e) Biji

Biji kelor yang telah diekstraksi dapat membantu menurunkan *lipid peroksida* hati, senyawa *isothiocyanate thiocarbamat*, dan *antihipertensi*. Biji daun kelor juga dapat digunakan sebagai penjernih air karena kandungan protein yang tinggi, selain itu biji kelor yang dihaluskan menjadi tepung biji daun kelor dimanfaatkan sebagai bahan baku kosmetik maupun obat (Aminah *et al*, 2015:38).

## 2.2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor

Daun kelor merupakan salah satu jenis sayuran dengan kandungan gizi terlengkap yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi. Daun kelor mengandung berbagai zat gizi diantaranya karbohidrat, energi, protein, serta berbagai mineral seperti kalsium, fosfor, zat besi, kalium, betakaroten, dan vitamin C. Menurut (Sundari, 2019:3), daun kelor merupakan tanaman yang kaya provitamin A dan C, serta vitamin B dengan kandungan lemak yang rendah. Selain itu terkandung zat kimia, seperti minyak behen, minyak terbang, emulsin, alkaloida, pahit tidak beracun serta vitamin A, B1, B2, dan C dalam daun kelor (Wahyuni, 2013:103). Kandungan gizi daun kelor tersaji dalam tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor Segar dan Kering dalam 100 gram

<b>Energi dan Zat Gizi</b>	<b>Daun Segar</b>	<b>Daun Kering</b>
Kalori	92 kkal	329 kkal
Protein	6,7 g	29,4 g
Lemak	1,7 g	5,2 g
Karbohidrat	12,5 g	41,2 g
Serat	0,9 g	12,5 mg
Kalsium	440 mg	2185 mg
Magnesium	42 mg	448 mg
Phospor	70 mg	225 mg
Potassium	259 mg	1236 mg
Tembaga	0,07 mg	0,49 mg
Besi	0,85 mg	25,6 mg
Vitamin B1	0,06 mg	2,02 mg
Vitamin B2	0,05 mg	21,3 mg
Vitamin B3	0,8 mg	7,6 mg
Vitamin C	220 mg	15,8 mg
Vitamin E	448 mg	10,8 mg

Sumber : Gopalakrishnan *et al*, (2016:51)

### 2.2.3 Tepung Daun Kelor

Saat ini daun kelor dijadikan tepung daun kelor agar memiliki masa simpan lebih lama, mudah diolah menjadi produk lain, serta dapat ditambahkan ke dalam produk makanan seperti biskuit, nugget, sosis, dan kue sebagai bahan fortifikan bernutrisi tinggi (Aminah *et al*, 36:2015). Dalam penelitiannya, Zakaria *et al*, (2016:74) menjelaskan cara pembuatan tepung daun kelor, dimana tahap awal proses tersebut yakni pemilihan daun kelor yang akan digunakan yaitu daun yang berwarna hijau muda hingga hijau tua. Setelah itu daun dicuci hingga bersih lalu dipisahkan dari tangkainya. Tahap selanjutnya yakni meletakkan daun kelor di wadah pengering dan dikeringkan selama kurang lebih 3 hari dengan suhu sekitar 38-39° C. Daun kelor yang telah kering selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender lalu diayak sehingga menghasilkan bubuk daun kelor.

Tepung daun kelor yang telah jadi disimpan dalam wadah yang kedap udara dan terhindar dari bahaya fisik maupun mekanik agar terhindar dari kontaminasi mikroorganisme dengan suhu di bawah 24° C dan dapat disimpan selama 6 bulan (Aminah *et al*, 2015:40). Adapun kandungan gizi daun kelor setelah diolah menjadi tepung daun kelor disajikan ke dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor per 100 gr

Zat gizi	Kandungan Gizi Tepung Daun Kelor
Kadar air	7,5 %
Energi	205 kkal
Protein	27,1 g
Lemak	2,3 g
Karbohidrat	38,2 g
Serat	19,2 g
Kalsium	2003 mg
Magnesium	368 mg
Phosphor	204 mg
Kalium	1324 mg
Zat Besi (Fe)	28 mg
Vitamin C (Ascorbid acid)	17,3 mg
Vitamin A (B carotene)	16,3 mg
Vitamin B1 (Thiamin)	2,64 mg
Vitamin B2 (Riboflavin)	20,5 mg
Vitamin E (Tocopherol)	113 mg

Sumber : Panjaitan, (2013:1)

## 2.3 Nugget Ikan

### 2.3.1 Nugget Ikan

Nugget ikan merupakan salah satu makanan baru, dibuat dari daging ikan yang digiling dengan penambahan bumbu-bumbu dan dicetak, kemudian dilumuri dengan pelapis (*coating* dan *breeding*) yang dilanjutkan dengan penggorengan. (Thalib, 2011:58). Nugget ikan atau *fish nugget* pada dasarnya mirip dengan nugget ayam, perbedaannya hanya terletak pada bahan baku yang digunakan. Nugget merupakan jenis makanan olahan berbahan daging yang memiliki umur simpan relatif lama dikarenakan penyimpanan produk pada suhu beku. Pada akhir proses, nugget ikan digoreng ke dalam minyak hingga berwarna kecoklatan. Nugget ikan akan menyerap minyak goreng selama proses penggorengan sehingga rasa nugget ikan akan lebih enak dan gurih. Agar nugget ikan memiliki kualitas yang baik, harus diperhatikan kualitas bahan-bahan yang digunakan. Penambahan bahan pembantu seperti garam dapur, merica, dan bawang putih dimaksudkan agar produk memiliki cita rasa yang enak dan gurih, selain itu bahan-bahan tersebut juga dapat menambah tekstur dan daya awet nugget ikan lemuru. Proses pengolahan nugget ikan melalui beberapa tahapan sebagai berikut (Latifa, 2015:46):

- a. Menyiapkan semua bahan dan alat, membersihkan ikan lemuru segar dan membuang isi perut, sisik, dan kepala, serta mencuci bersih semua bahan sebelum diolah lalu dipisahkan antara daging dan tulang ikan.
- b. Menyiapkan bahan pembuatan nugget ikan lemuru meliputi persiapan bumbu dan pelunakan tulang ikan selama 20-30 menit dengan menggunakan panci presto.
- c. Memasukkan daging ikan beserta tepung daun kelor (variasi 0%, 20%, 30%, dan 40%), serta bahan tambahan seperti tulang ikan yang telah dilunakkan, bawang putih, merica halus, garam, dan putih telur ke dalam *cooper* lalu giling hingga halus.
- d. Memasukkan adonan ke dalam daun pisang dan kukus kurang lebih 20 menit hingga matang, lalu didinginkan dan dipotong sesuai selera.
- e. Memasukkan adonan ke dalam kocokan telur lalu lumuri dengan tepung panir, setelah itu menggoreng nugget ikan.

### 2.3.2 Bahan dan Peralatan Pembuatan Nugget Ikan

#### a. Bahan Pembuatan Nugget Ikan Lemuru

Bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget menurut (Latifa, 2015:40) diantaranya ikan, garam, telur, merica, bawang putih, tepung panir, dan minyak goreng. Bahan utama dalam pembuatan nugget ikan lemuru ini adalah daging ikan lemuru dan tulang ikan lemuru yang telah dilunakkan.

Selain bahan utama, terdapat bahan pembantu ditambahkan ke dalam produk dengan tujuan menambah cita rasa, nilai gizi, dan rupa produk. Bahan pembantu yang digunakan antara lain:

##### 1) Garam

Garam dapur memiliki nama lain natrium klorida yakni senyawa kimia dengan rumus NaCl. Pada umumnya garam dapur digunakan sebagai penambah cita rasa pada produk makanan dan sebagai bahan pengawet dalam proses pengeringan maupun pengasapan karena garam bersifat higroskopis dapat menyebabkan plasmolisis dan dehidrasi pada sel bakteri. Penambahan garam dapur berfungsi untuk memberi rasa, memperkuat tekstur, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas pasta, serta mengikat air.

##### 2) Bawang putih

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tanaman yang umum digunakan dalam masakan sebagai bahan penambah rasa sedap atau wangi pada beberapa jenis makanan. Manfaat utama bawang putih adalah sebagai bumbu penyedap masakan yang membuat masakan menjadi beraroma dan mengandung selera. Dalam bawang putih terkandung senyawa sejenis dengan minyak atsiri yang menimbulkan bau khas bawang putih yang disebut *Allicin*. Senyawa tersebut memiliki kemampuan anti bakteri, anti jamur, antivirus, dan anti protozoa sehingga dapat berfungsi sebagai bahan pengawet (Widyawatinigrum *et al*, 2018:202).

##### 3) Merica

Merica merupakan salah satu bumbu dalam masakan yang memiliki rasa pedas dan aroma yang khas. Tujuan utama penambahan merica ke dalam masakan adalah sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan. Merica

mengandung zat piperin dan zat piperanin serta *chavicia* yang merupakan persenyawaan antara piperin dan alkaloida yang menimbulkan rasa pedas.

4) Tepung panir

Tepung panir digunakan pada proses pelapis nugget sebelum dibekukan atau digoreng. Tepung panir juga digunakan sebagai bahan pelapis kroket dan risoles. Terdapat dua macam tepung panir yaitu halus dan kasar. Dalam pelapisan nugget ikan keduanya dapat dipakai menyesuaikan selera. Penggunaan tepung panir kasar sebagai bahan pelapis, akan menghasilkan nugget yang renyah dibanding dengan memakai tepung panir halus.

5) Telur

Salah satu produk makanan hewani yang sering dijumpai yakni telur. Telur yang banyak dikonsumsi biasanya berasal dari hewan unggas seperti ayam, bebek, puyuh, dan angsa. Telur merupakan bahan makanan yang kaya akan sumber protein dengan kandungan asam amino yang tergolong lengkap. Telur digunakan dalam proses pembuatan adonan nugget karena dapat mengikat bahan-bahan lain agar menyatu dan menambah elastisitas nugget ikan.

6) Minyak goreng

Minyak goreng digunakan untuk menggoreng nugget ikan yang telah diolah. Minyak goreng akan menambah cita rasa nugget ikan lemuru disebabkan oleh nugget ikan yang menyerap minyak selama proses penggorengan.

b. Peralatan pembuatan nugget ikan lemuru

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan lemuru diantaranya pisau, sendok, talenan, baskom plastik, *cooper* (pelumat daging), timbangan, daun pisang, panci presto, panci kukusan/ dandang, kompor, wajan, spatula, dan kemasan PVC.

### 2.3.3 Standar Nasional Indonesia (SNI) Nugget Ikan

Terdapat kriteria tertentu terhadap produk nugget ikan berdasarkan SNI 7758:2013 dalam tabel 2.4, diantaranya :

Tabel 2.4 Persyaratan Mutu dan Keamanan Nugget Ikan

Parameter 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 $5 \times 10^4$
- Escherichia coli	APM/g	< 3
- Salmonella	-	Negatif/25 g
- Vibrio cholerae*	-	Negatif/25 g
- Staphylococcus aureus	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)		Maks 40,0
e. Cemarkan fisik		0
- Filth	-	

CATATAN \*bila diperlukan

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, (2013:4)

## 2.4 Protein

Protein merupakan bagian penyusun tubuh terbesar setelah air. Protein pertama kali dikenalkan oleh Gerardus Mulder seorang ahli kimia dari Belanda, Gerardus berpendapat bahwa protein merupakan zat terpenting dalam setiap organisme. (Almatsier, 2010:77). Fungsi khas yang dimiliki protein yang tidak dapat tergantikan oleh zat gizi lain yaitu memelihara dan membangun sel-sel serta jaringan tubuh.

### 2.4.1 Jenis Protein

a. Jika dibedakan menurut fungsi fisiologinya, protein dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu (Marmi, 2014:46-47):

#### 1) Protein sempurna atau lengkap

Protein sempurna merupakan jenis protein yang dapat mendukung pertumbuhan badan dan pemeliharaan jaringan. Pada masa tumbuh kembang, anak-

anak sangat membutuhkan jenis protein ini. Dalam protein sempurna terkandung asam amino esensial yang lengkap baik jumlah maupun macamnya, oleh karena itu protein sempurna berperan penting dalam proses pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan. Protein sempurna umumnya terdapat pada protein hewani dan memiliki nilai biologis yang tinggi, seperti kasein pada susu dan albumin pada putih telur.

2) Protein setengah sempurna atau setengah lengkap

Protein setengah sempurna dapat mendukung pemeliharaan jaringan, tetapi tidak dapat mendukung pertumbuhan badan. Selain itu protein setengah sempurna dapat memelihara jaringan yang rusak pada orang dewasa. Kandungan asam amino esensial pada protein kurang sempurna lengkap, namun beberapa hanya sedikit. Protein jenis ini hanya dapat mempertahankan jaringan yang sudah ada tetapi tidak dapat menjamin pertumbuhan. Bahan pangan nabati adalah sumber protein setengah sempurna seperti legumin pada kacang-kacangan dan gliadin pada gandum.

3) Protein tidak sempurna atau tidak lengkap

Protein tidak sempurna tidak sanggup mendukung pemeliharaan jaringan maupun pertumbuhan badan. Protein tidak sempurna sangat sedikit bahkan tidak mengandung satu atau lebih asam-asam amino esensial. Contohnya adalah zein pada jagung dan protein nabati yang lain.

b. Jika dibedakan menurut fungsi biologisnya, protein dapat dikelompokkan menjadi 8 jenis, (Marmi, 2014:47-48) yaitu :

1) Enzim

Enzim merupakan protein yang paling penting dan terbesar. Fungsi enzim adalah sebagai biokatalisator reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup. Molekul enzim biasanya berbentuk bulat atau globular. Enzim hamper selalu digunakan dalam reaksi senyawa organik dalam sel. Contohnya tripsin yakni berperan dalam katalisator pemutus ikatan peptida dan ribonuklease yang berperan mengkatalis hidrolisis RNA.

2) Protein Pembangun

Protein pembangun berfungsi sebagai pembentuk struktur dan penyangga untuk kekuatan maupun perlindungan. Contohnya keratin yang terdapat



pada kuku dan rambut, serta kolagen sebagai komponen utama tulang rawan dan urat.

3) Protein Kontraktil

Protein kontraktil berfungsi untuk memberikan kemampuan sel dan organisme agar dapat mengubah bentuk maupun bergerak. Contoh myosin sebagai filament yang tidak bergerak dalam myofibril dan aktin yakni filament yang bergerak myofibril.

4) Protein Pengangkut

Protein ini berfungsi untuk mengikat dan memindahkan ion spesifik atau molekul. Protein transport terdapat pula pada dinding sel dan menyesuaikan strukturnya untuk menikat zat-zat seperti asam amino, glukosal, maupun nutrisi lain melalui membran ke dalam sel. Contoh hemoglobin sebagai alat pengangkut oksigen dalam darah, serum albumin yang berfungsi sebagai pengangkut asam lemak dalam darah, dan mioglobin sebagai pengangkut oksigen dalam otot.

5) Protein Hormon

Hormon sama seperti enzim yang termasuk ke dalam protein aktif. Fungsi hormon yakni untuk mengatur aktivitas fisiologis atau seluler. Contoh insulin yang mengatur metabolisme glukosa dan adrenokortikotrop yang mengatur sintesis kortikosteroid.

6) Protein Bersifat Racun

Beberapa protein dapat bersifat racun seperti bisa ular yang menyebabkan terhidrolisisnya fosfoglisarat dan risin yakni racun dalam beras.

7) Protein Pelindung

Protein ini berfungsi untuk melindungi organisme terhadap serangan organisme lain atau penyakit. Protein pelindung umumnya terdapat dalam darah vertebrata. Contoh antibodi dalam tubuh vertebrata, protein ini mengenali dan menetralkan protein asing, bakteri, ataupun virus. Contoh lainnya yakni fibrinogen dan thrombin sebagai protein penggumpal darah jika terdapat pembuluh darah yang terbuka.

#### 8) Protein Cadangan

Protein cadangan disimpan dalam tubuh sebagai cadangan makanan untuk proses metabolisme. Contoh kasein (protein pada susu) dan albumin (protein pada putih telur).

c. Jika dibedakan berdasarkan bentuknya, terdapat 3 jenis (Marmi, 2014:48-49):

##### 1) Protein Bentuk Serabut (Fibrous)

Protein ini terbentuk atas gugusan rantai peptida terjalin berbentuk spiral sehingga menyerupai batang yang kaku. Karakteristik protein ini ialah daya larut yang rendah, memiliki daya tahan yang tinggi terhadap enzim pencernaan. Contoh kolagen yang menjadi protein utama jaringan ikat, keratini protein pada rambut dan kuku, miosin protein utama pada serat otot, dan elastin yang terdapat dalam otot, arteri, urat dan jaringan elastis lain.

##### 2) Protein Globuler

Protein globuler berbentuk bola yang terdapat dalam cairan tubuh. Protein tersebut dapat larut dalam larutan garam dan encer, mudah terdenaturasi, serta mudah berubah dibawah pengaruh suhu. Contoh histon terdapat pada jaringan seperti timus dan pankreas; albumin terdapat pada telur, hemoglobin, dan susu; dan globulin terdapat pada otot, kuning telur, dan tumbuhan.

##### 3) Protein konjugasi

Protein konjugasi adalah protein sederhana yang terikat dengan bahan non-asam amino. Contoh nukleoprotein dalam inti sel yang merupakan bagian terpenting DNA dan RNA, lipoprotein yang terdapat pada plasma yang terikat dengan ikatan ester dengan asam fosfat seperti kasein dalam susu, metaloprotein yakni protein yang berikatan dengan mineral.

d. Jika dibedakan menurut kelarutannya dapat dibagi menjadi 6 jenis, (Marmi, 2014:49-50) yaitu:

- 1) Albumin merupakan protein yang larut dalam air terkoagulasi oleh panas. Contoh albumin serum dan albumin telur.
- 2) Globulin merupakan protein yang tidak larut dalam air, dapat larut dalam larutan garam, mengendap dalam larutan garam, terkoagulasi oleh panas, dan konsentrasi meningkat. Contoh Ixiosinogen dalam otot.

- 3) Glutelin merupakan protein yang tidak larut dalam pelarut netral tetapi larut dalam asam maupun basa encer. Contoh Histo dalam hemoglobin.
  - 4) Gliadin/ Prolamin merupakan protein yang larut dalam alkohol dengan konsentrasi 70-80%, serta tidak larut dalam alkohol absolut ataupun air. Contoh prolamin dalam gandum.
  - 5) Histon merupakan protein yang larut dalam air namun tidak larut dalam ammonia encer, contoh hisron dalam hemoglobin.
  - 6) Protamin merupakan protein yang paling sederhana dibanding dengan protein lain, serta larut dalam air dan tidak terkoagulasi oleh panas. Contoh salmin dalam ikan salmon.
- e. Jika dibedakan berdasarkan senyawa pembentuknya dibedakan menjadi 2, (Marmi, 2014:49-50) yaitu:
- 1) Protein sederhana yakni protein yang hanya menghasilkan asam-asam amino atau protein saja bila dihidrolisis seperti serum darah albumin. Contoh hemoglobin.
  - 2) Protein terkonjugasi yakni protein yang terdapat dalam membran sel yang menghasilkan asam-asam amino dan senyawa lain bila dihidrolisis.

#### 2.4.2 Fungsi Protein

Fungsi utama protein yakni sebagai zat pembangun dalam pertumbuhan jaringan. Protein juga berfungsi sebagai zat pengangkut zat gizi dan molekul lainnya. Dalam buku Nilai Pangan Gizi, (Tejasari, 2005:47) memberikan contoh protein transpor sebagai protein yang membantu pengangkutan zat gizi dan molekul lain, protein tersebut terletak di membran sel yang bertugas memompa glukosa dan kalium ke dalam sel, serta memompa natrium keluar sel. Berikut ini merupakan fungsi protein (Marmi, 2014:51-52) :

- a. Pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh

Protein merupakan bahan pembangun jaringan baru maka dari itu protein disebut sebagai zat pembangun. Kurang lebih 20% dari berat badan orang dewasa terdiri atas protein. Kurang lebih 33% berada pada otot, 20% tersimpan dalam

tulang dan tulang rawan/ kartilago, 10% tersimpan pada kulit, sedangkan sisanya berada dalam cairan tubuh dan jaringan.

b. Zat pengatur

Protein juga berfungsi untuk mengatur proses yang berlangsung dalam tubuh. Hormon yang mengatur proses pencernaan terdiri dari protein.

c. Sumber energi

Protein dapat berfungsi sebagai sumber energi, apabila energi dari karbohidrat dan lemak tidak mencukupi, karena protein juga mengandung unsur karbon.

Secara umum, protein berfungsi dalam proses pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh, mengatur keseimbangan air dalam tubuh, sebagai pembentuk ikatan esensial tubuh, memelihara betralitas tubuh, mengangkut zat-zat gizi, membentuk antibodi, dan sebagai sumber energi.

#### 2.4.3 Sumber Protein

Protein dapat diperoleh dari tumbuhan maupun hewan. Protein yang dikonsumsi sebaiknya mengutamakan yang memiliki nilai biologis yang tinggi yang bersumber dari pangan hewani, seperti daging, ikan, susu, keju, dan telur, sedangkan untuk protein dari tumbuhan atau protein nabati yang memiliki nilai biologis rendah sebaiknya dikonsumsi cukup sepertiga bagian.

Marmi dalam bukunya yang berjudul *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi* (Marmi, 2014:50-51) mengklasifikasikan sumber protein ke dalam 2 bagian yakni protein hewani dan protein nabati. Kelompok protein hewani diantaranya *red meat* (daging merah) seperti daging sapi, daging kambing, dan daging domba sebagai sumber vitamin B12 dan zat besi; *white meat* (daging putih) seperti daging ayam yang sama dengan *red meat* mengandung lemak dan kolesterol; *fish* atau ikan yang merupakan makanan tinggi protein; telur selain sebagai sumber protein juga sebagai sumber lemak, vitamin, dan mineral; susu dan produk olahannya dimana terkandung 80% protein kasein pada *whole milk* dan 20% sisanya merupakan protein whey. Kelompok protein nabati diantaranya kacang-kacangan yang tidak hanya tinggi protein namun juga lemak; *beans* atau kacang kedelai; *grains* atau biji-

bijian seperti gandum yang mengandung protein hingga 9%; *peas* atau kacang polong.

#### 2.4.4 Kebutuhan Protein Ibu Hamil

Kebutuhan protein bagi ibu hamil sekitar 75-100 g perhari, sekitar 12% dari kebutuhan total kalori (Arisman, 2010:16). Protein berfungsi sebagai zat pembangun serta pemelihara sel dan jaringan di tubuh, pengatur keseimbangan cairan dalam tubuh, membentuk ikatan esensial dalam tubuh, membentuk antibodi tubuh, dan mengangkut zat gizi ke dalam sel (Almatsier, 2010:96). Pada ibu hamil protein berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan janin terutama dalam mendukung pertumbuhan jaringan, pembentukan plasenta uterus, dan jaringan payudara. Sebaliknya, kekurangan protein pada ibu hamil dapat berakibat buruk bagi ibu dan janin yang dikandung, diantaranya meningkatnya resiko kelahiran prematur, bayi dengan berat lahir rendah (BBLR), kegagalan janin untuk tumbuh optimal, serta meningkatnya resiko kematian pada bayi (Istiany dan Rusilanti, 2014:63).

Menurut Marni (2014:205) tambahan protein yang diperlukan selama kehamilan ialah 12 g/hari atau sekitar. Tambahan protein tersebut dibutuhkan untuk pertumbuhan janin, jaringan payudara, uterus, hormon, penambahan cairan darah ibu, dan persiapan menyusui. Sejalan dengan pendapat sebelumnya, Istiany & Rusilanti (2014:63) menyatakan pula bahwa peningkatan kebutuhan asupan protein sekitar 17 g/ hari. Pada trimester II kebutuhan protein ibu hamil mulai meningkat secara nyata seiring dengan bertambahnya berat janin dalam kandungan ibu hamil (Adriyani & Wirjatmadi, 2016:59). Dalam Permenkes No. 28 tahun 2019 dijelaskan lebih lanjut mengenai angka kecukupan gizi, dalam tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG) diketahui bahwa angka kecukupan protein bagi wanita usia 16-18 tahun, 19-29 tahun, dan 30-49 tahun berturut-turut adalah 65 g, 60 g, dan 60 g. Sedangkan tambahan protein yang diperlukan selama kehamilan adalah  $\pm 1$  g pada trimester 1,  $\pm 10$  g pada trimester 2, dan  $\pm 30$  g pada trimester 3.

## 2.5 Kalsium

Menurut (Adriani & Wirjatmadi, 2016:93) kalsium dalam tulang dan gigi yakni 99% dari kalsium dalam tubuh. Kalsium atau Ca termasuk ke dalam makro mineral esensial dalam tubuh yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah besar. Kemampuan absorpsi kalsium meninggi pada masa pertumbuhan serta menurun pada saat proses menua. Absorpsi kalsium terjadi terutama pada bagian duodenum atau usus halus. Absorpsi kalsium terjadi secara aktif dan pasif, absorpsi secara aktif dilakukan dengan menggunakan alat angkut protein pengikat kalsium dan absorpsi secara pasif terjadi pada saluran pencernaan (Marmi, 2014:148).

Kalsium dapat diabsorpsi apabila dalam bentuk larut air dan tidak dalam keadaan mengendap dikarenakan makanan lain seperti oksalat. Sekitar 30-50% kalsium yang dikonsumsi akan diserap oleh tubuh. Sedangkan kalsium yang tidak diserap oleh tubuh dikeluarkan melalui feses. Distribusi kalsium dalam tubuh orang dewasa 1,5-2% terdiri dari kalsium, sekitar 99% kalsium terdapat pada tulang dan gigi, dan 4-5 gram kalsium terdapat pada jaringan lunak atau otot lurik. Sedangkan distribusi kalsium dalam cairan tubuh 60% dalam bentuk ion  $Ca^{++}$ , 35% dalam bentuk senyawa dengan protein, dan bentuk garam seperti Ca fosfat, Ca sulfat, dan Ca Sitrat (Marmi, 2014:151).

### 2.5.1 Fungsi Kalsium

Fungsi kalsium dalam buku Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan (Adriani & Wirjatmadi, 2016:93) antara lain sebagai zat yang membentuk tulang dan gigi melalui pengerasan jaringan tulang dan gigi, aktivasi kontraksi otot tubuh, berperan dalam proses pembekuan darah, stabilisasi dan integritas membran sel ketika kontraksi dan relaksasi pembuluh darah. Selain itu kalsium juga berperan sebagai katalisator reaksi biologik seperti eksresi insulin oleh pankreas, absorpsi vitamin B12, pembentukan dan pemecahan asetilkolin, dan tindakan enzim pemecah lemak. (Almatsier, 2010:238). Menurut (Marmi, 2014:149) kalsium juga turut berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim tertentu seperti ATP-ase dan lipase. Kalsium pada ibu hamil berfungsi untuk mempertahankan kontraksi pada otot jantung dan

mempertahakan tekanan darah, selain itu kalsium berfungsi pula untuk janin dimana kalsium digunakan untuk pembentukan tulang serta memelihara kekerasan tulang (Purnasari *et al*, 2016:263)).

#### 2.5.2 Kalsium Pada Ibu Hamil

Pada saat hamil ekskresi kalsium akan meningkat hingga 2 kali lipat dibanding wanita normal. Selain itu, selama kehamilan terjadi perubahan metabolisme kalsium, kadar kalsium dalam darah pada ibu hamil berkurang hingga 5% jika dibanding wanita normal (Arisman, 2010:21). Secara fisiologi, ketika hamil akan terjadi penurunan kadar kalsium dalam serum, namun kadar kalsium yang terionisasi tidak berubah agar dapat memenuhi kebutuhan kalsium selama masa kehamilan sehingga tubuh melakukan penyesuaian dengan meningkatkan absorpsi kalsium di usus.

Janin membutuhkan kalsium terutama pada masa akhir kehamilan. Kebutuhan kalsium pada janin sekitar 200 mg/hari pada trimester 3. Ibu hamil dan bayi membutuhkan kalsium untuk menunjang pertumbuhan tulang dan gigi serta persendian janin. Selain itu kalsium juga digunakan untuk membantu pembuluh darah berkontraksi dan berdilatasi. Jika kebutuhan kalsium tidak tercukupi dari makanan, kalsium yang dibutuhkan bayi akan diambil dari tulang ibu yang mengakibatkan tulang ibu menjadi keropos atau osteoporosis (Arisman, 2010:20).

#### 2.5.3 Kebutuhan Kalsium Pada Ibu Hamil

Menurut (Adriani & Wirjatmadi, 2016:93) kebutuhan kalsium pada masa kehamilan yakni sekitar 1000-1300 mg/hari. Kalsium pada ibu hamil berfungsi untuk mempertahankan kontraksi pada otot jantung dan mempertahankan tekanan darah, selain itu kalsium berfungsi pula untuk janin dimana kalsium digunakan untuk pembentukan tulang serta memelihara kekerasan tulang (Purnasari *et al*, 2016:263). Janin yang baru lahir terkandung kurang lebih 30 g kalsium yang terkandung secara bertahap pada tiap trimester yakni 7 mg pada trimester I, 110 mg

pada trimester II, dan 350 mg pada trimester III (Arisman, 2010:21). Lebih lanjut dijelaskan dalam Permenkes No. 28 tahun 2019 mengenai angka kecukupan gizi kalsium, dalam tabel Angka Kecukupan Gizi (AKG) diketahui bahwa angka kecukupan kalsium bagi wanita usia 16-18 tahun, 19-29 tahun, dan 30-49 tahun berturut-turut adalah 1200 mg, 1000 mg, dan 1000 mg. Sedangkan tambahan kalsium yang diperlukan selama kehamilan adalah trimester 1 hingga trimester 3 adalah 200 mg.

Kekurangan pada kalsium pada ibu hamil dapat berakibat buruk bagi kesehatan ibu dan janin, diantaranya menyebabkan tekanan darah tinggi, resiko osteoporosis, pengurangan massa kekerasan tulang, dan toksemia (Fikawati, 2015: 87). Memperhatikan asupan konsumsi kalsium pada ibu hamil sangat penting dilakukan karena apabila kebutuhan kalsium tidak terpenuhi maka akan mengambil kalsium dari tubuh sang ibu untuk pembentukan tulang dan gigi janin. Sebaliknya, kelebihan asupan kalsium dapat mengakibatkan konstipasi, serta terganggunya penyerapan mineral seperti zat besi, seng, maupun tembaga, jika kelebihan asupan kalsium terjadi berkepanjangan dapat meningkatkan resiko terkena hiperkalsemia, pembentukan batu ginjal, dan gangguan fungsi ginjal (Marmi, 2014:150).

#### 2.5.4 Sumber Kalsium

Sumber utama kalsium adalah susu dan hasil olahannya seperti susu utuh (*whole milk*), susu skim, yogurt, keju, udang, sarden dalam kaleng. Ikan yang dimakan dengan tulang seperti ikan kering termasuk makanan sumber kalsium. Beberapa bahan makanan nabati dengan sumber kalsium tinggi seperti sayuran yang berwarna hijau tua, namun bayam dan kentang tidak termasuk karena kandungan oksalat atau fitat yang dapat menghambat penyerapan mineral lain. (Arisman, 2010:21).



## 2.6 Daya Terima

Penilaian organoleptik atau daya terima umum digunakan dalam industri pangan maupun hasil pertanian untuk mengetahui mutu produk pangan. Uji penerimaan berkaitan dengan penilaian panelis terhadap kualitas bahan yang disenangi. Panelis memberikan tanggapan positif atau negatif mengenai sifat sensoris atau kualitas bahan yang dinilai. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui diterima atau tidaknya komoditi di masyarakat, walau begitu hasil pengujian ini tidak dapat menjamin kemudahan pemasaran suatu komoditi (Susiwi, 2009:5). Menurut Susiwi (2009:1), beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan uji daya terima adalah sebagai berikut:

### 2.6.1 Panelis

Sekelompok orang yang memiliki tugas untuk menilai mutu atau kesan berdasarkan penilaian subjektif. Panelis merupakan anggota dari kelompok yang disebut panel. Terdapat beberapa macam panelis menurut Setyaningsih *et al*, (2012:221) antara lain yaitu:

- a. Panelis perorangan (*individual panel*) merupakan panelis ahli yang terdiri dari satu orang saja. Panelis ini dapat menilai mutu dalam waktu yang singkat dan tepat, serta dapat menilai pengaruh proses dari penggunaan setiap bahan baku.
- b. Panelis terbatas (*small panel*) yakni panelis yang terdiri dari 3-5 orang ahli. Panelis terbatas harus berpengalaman, kompeten dalam menilai atribut mutu sensoris, dan memiliki tingkat kepekaan yang tinggi.
- c. Panelis terlatih (*trained panel*) yakni panelis yang terdiri dari 15-25 orang dengan tingkat kepekaan cukup baik serta telah diseleksi ataupun mengikuti latihan. Pada panel ini terdapat beberapa pengujian yang diterapkan yakni uji perbedaan, uji perbandingan, dan uji penjenjang (*ranking*).
- d. Panelis tidak terlatih (*untrained panel*) yakni panelis yang terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan tingkat Pendidikan, tingkat social, suku bangsa, dan jenis kelamin.
- e. Panelis agak terlatih.
- f. Panelis konsumen (*consumen panel*) yakni panelis yang terdiri dari 30-100 orang biasanya tergantung kepada target pemasaran suatu produk.

- g. Panelis anak-anak yakni panelis yang menggunakan anak-anak umumnya berusia 3-10 tahun.

Panelis mempunyai kadar kepekaan masing-masing, berikut ini adalah faktor yang dapat mempengaruhi kepekaan panelis antara lain (Setyaningsih *et al*, 2012:23):

- a. Jenis Kelamin

Biasanya wanita cenderung memiliki tingkat kepekaan yang lebih dibanding laki-laki, selain itu wanita juga mudah mengemukakan pendapat. Namun dalam hal penilaian sensoris laki-laki cenderung lebih konsisten daripada wanita.

- b. Usia

Usia akan mempengaruhi indra seseorang. Seiring bertambahnya usia, kemampuan menilai dan merasakan akan berkurang.

- c. Kondisi Fisiologis

Kondisi fisiologis mempengaruhi tingkat kepekaan dan penilaian seseorang terhadap sesuatu yang dirasakan, seperti pada saat kondisi lapar, ketika kenyang, ketika sakit, bangun tidur ataupun kurang tidur, bahkan merokok.

- d. Kondisi Psikologis

Kondisi psikologis seperti motivasi, tingkat laku, mood, terlalu suka ataupun sebaliknya, terlalu sering, ataupun bias dapat mempengaruhi penilaian seseorang terhadap sesuatu. Kepekaan indra dapat menurun akibat rangsangan yang terlalu tajam dan terus menerus seperti saat sering makan cabai, durian, petai, maupun bahan lainnya.

- e. Faktor Genetis

Faktor genetis juga dapat mempengaruhi penilaian sensori seseorang. Orang yang peka terhadap phenylthiocarbamide (PTC) dan 6-n-propylthiouraci (PROP) biasanya sangat peka terhadap rasa pahit.

### 2.6.2 Persiapan Pengujian Daya Terima

Agar pengujian daya terima atau organoleptik menghasilkan data yang valid diperlukan persiapan yang baik. Terdapat beberapa hal yang perlu disiapkan sebelum melakukan uji organoleptik (Susiwi, 2009:3), antara lain :

#### a. Organisasi Pengujian

Sebelum pelaksanaan uji organoleptik terdapat empat unsur yang penting dipersiapkan yakni penguji, panel, sarana pengujian, serta bahan yang dinilai.

#### b. Komunikasi antar Penguji dan Panelis

Ketepatan komunikasi antara penguji dengan panelis dapat mempengaruhi penilaian. Terdapat tiga tingkatan komunikasi antara penguji dan panelis, yakni:

- 1) Pemaparan umum: penjelasan secara umum dalam bentuk ceramah ataupun diskusi mengenai pengertian, kepentingan, tugas, dan peran panelis.
- 2) Pemaparan khusus : berupa penjelasan secara lisan ataupun tertulis yang disampaikan dua atau tiga hari sebelum pelaksanaan mengenai komoditi tertentu, tujuan pencicipan, dan tata cara pengujian.

#### c. Instruksi

Merupakan tugas kepada panelis untuk menyampaikan penilaian sensorik setiap melakukan pencicipan. Instruksi dapat diberikan secara lisan atau tulisan dalam format pertanyaan sebelum panelis masuk ke dalam tempat/ bilik pencicipan.

### 2.6.3 Hal-hal yang Membutuhkan Uji Daya Terima

Menurut Susiwi (2009:7) dalam upaya pemecahan masalah, terdapat beberapa hal yang membutuhkan uji daya terima antara lain yakni:

#### 1) Pengembangan Produk

Produk tiruan maupun baru yang belum diketahui penerimaannya, dapat diukur menggunakan uji kesukaan dan uji perbedaan.

#### 2) Perbaikan Produk

Pembaharuan suatu produk dapat diukur dengan organoleptik, objektif, maupun subjektif sehingga diketahui perbedaan dengan produk yang sebelumnya.

### 3) Penyesuaian Proses

Tahap ini menekankan perubahan pada proses seperti pembaharuan pada alat atau bahan untuk efisiensi maupun pengurangan biaya produksi tanpa mengubah mutu produk, menggunakan uji skalar, uji hedonik, dan uji perbedaan.

### 4) Mempertahankan Mutu

Mutu produk dipengaruhi oleh keseragaman kualitas maupun kuantitas dari bahan baku, proses produksi, dan pemasaran, sehingga penting untuk memperhatikan keseragaman mutu dan mempertahankan dalam tingkat tertentu. Uji yang digunakan yaitu uji hedonik, uji perbedaan, uji skalar, dan uji diskriptif.

### 5) Daya Simpan

Perlu dilakukan pengujian terhadap produk selama masa penyimpanan maupun pemasaran karena produk mengalami penurunan mutu. Uji ini juga dapat menentukan umur simpan produk, menggunakan uji perbedaan, uji hedonik, uji skalar, dan uji diskriptif.

### 6) Pengkelasan Mutu

Produk dibedakan berdasarkan mutu dengan dilakukan pemilihan berdasarkan kriteria dan spesifikasi yang telah ditetapkan, menggunakan uji skalar.

### 7) Pemilihan Produk atau Bahan

Pemilihan produk atau bahan dilakukan untuk kepentingan produksi dengan memilih satu atau lebih varietas, menggunakan uji perbedaan, uji skalar, uji penjenjangan, dan uji diskriptif.

### 8) Uji Pemasaran

Uji ini dilakukan di pasar atau toko dengan melakukan uji perbedaan sederhana dan uji hedonik.

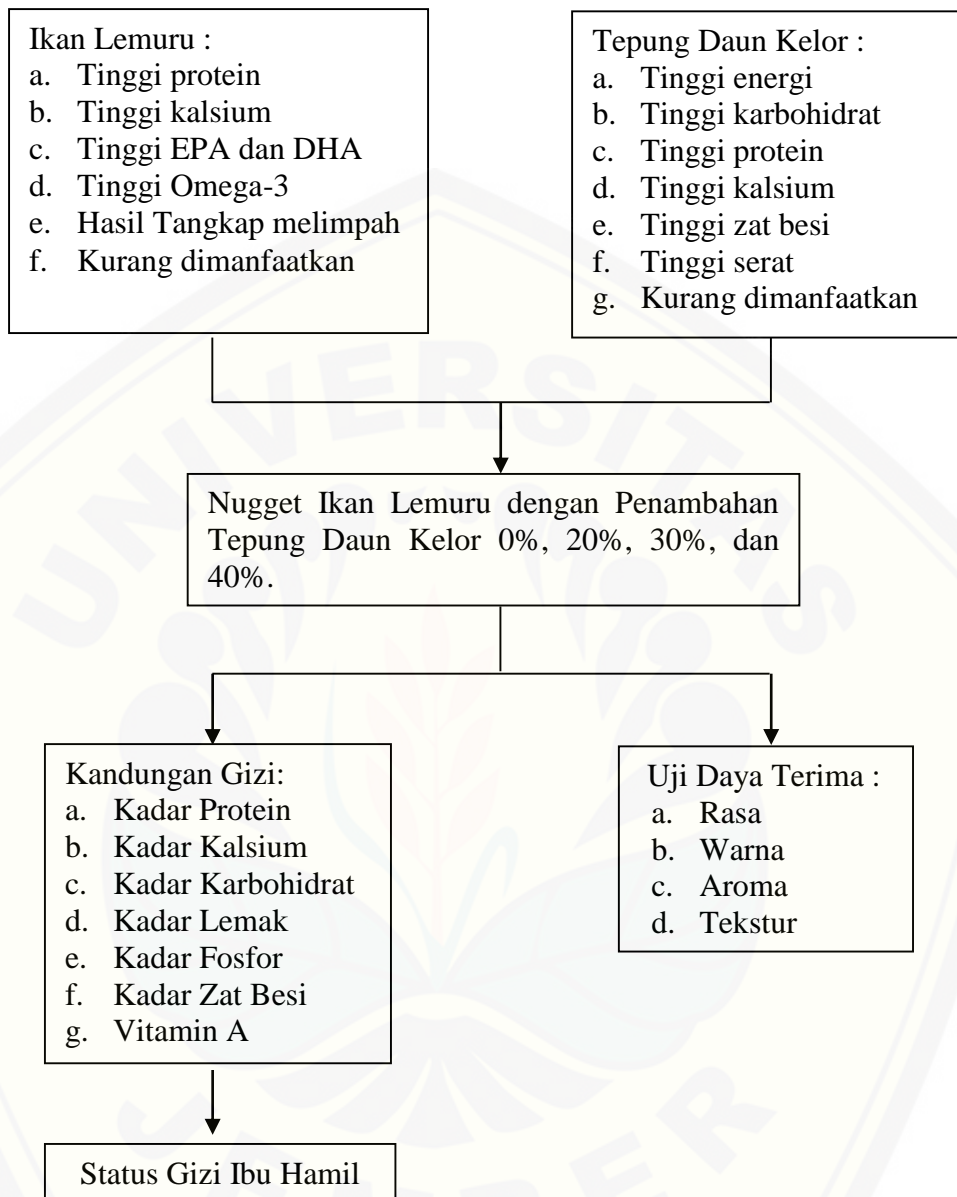
### 9) Kesukaan Konsumen

Uji ini dilakukan untuk mengetahui produk yang paling disukai konsumen, menggunakan uji hedonik.

### 10) Seleksi Panelis

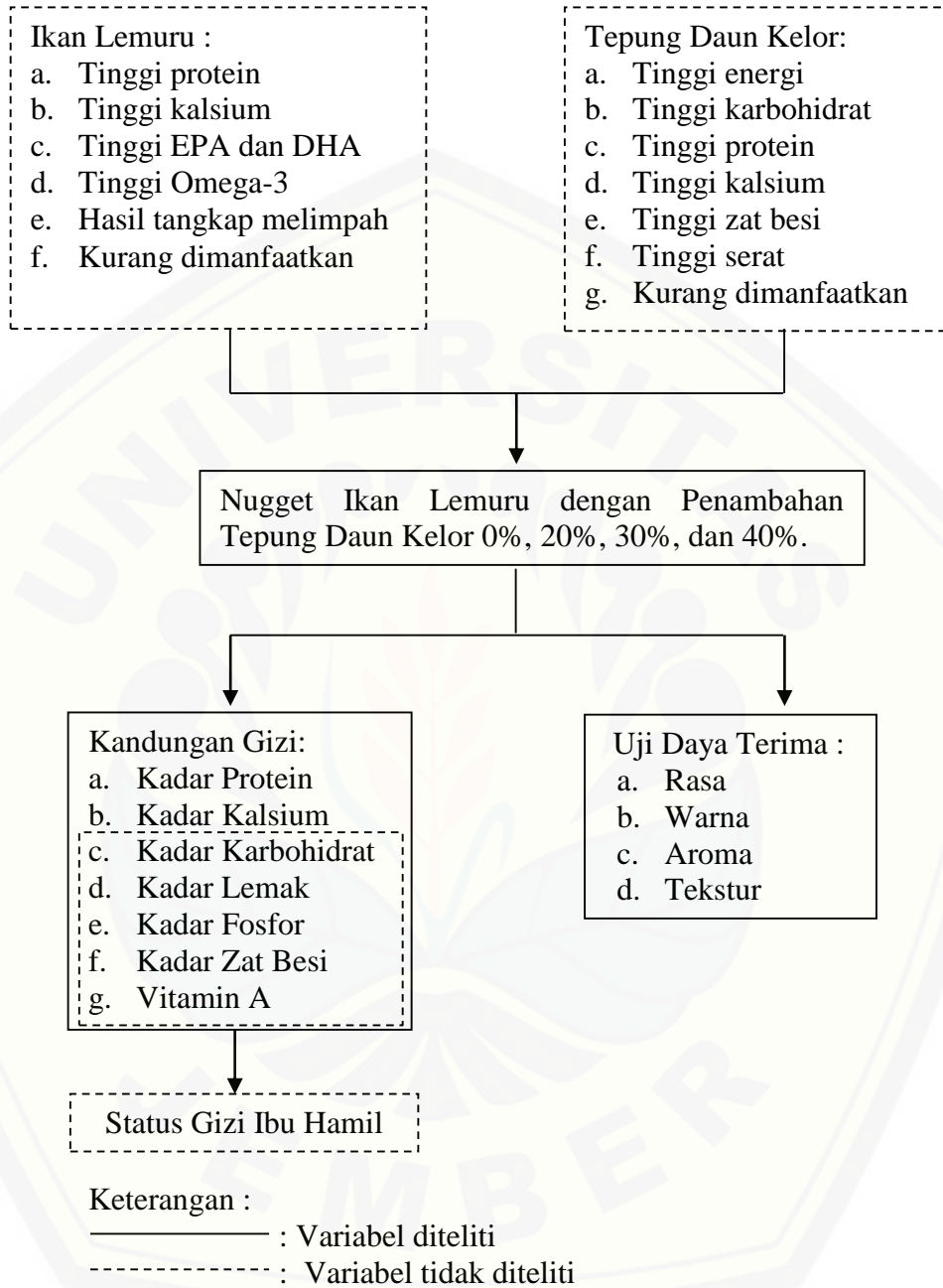
Uji daya terima yang bisa digunakan untuk memilih anggota sampel adalah uji perbedaan, uji skalar, dan uji deskripsi.

## 2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori: Modifikasi dari Nadhiroh (2016), Latifa (2015), Susiwi (2009), dan Gopalakrishnan *et al* (2016).

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

**Keterangan :**

Ikan lemuru merupakan komoditi yang banyak terdapat di perairan Selat Bali. Ikan lemuru merupakan ikan yang mengandung protein tinggi, namun pemanfaatan lemuru tergolong rendah karena sifat ikan yang mudah busuk. Maka dari itu penelitian ini dimaksudkan untuk mengolah ikan lemuru menjadi produk yang memiliki daya simpan yang lebih lama serta memiliki kandungan zat gizi yang tinggi dengan menambahkan tulang ikan untuk meningkatkan kalsium pada nugget ikan lemuru. Tepung daun kelor juga ditambahkan ke dalam produk dimaksudkan untuk menambah zat gizi pada nugget ikan lemuru.

Penambahan tepung daun kelor pada penelitian ini menggunakan 4 proporsi yang berbeda yakni 0%, 20%, 30%, dan 40% dengan maksud untuk mengetahui proporsi mana yang paling tepat untuk pembuatan nugget ikan lemuru yang memiliki kadar protein, kadar kalsium, dan daya terima terbaik sehingga digemari konsumen. Produk ini dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein dan kalsium selama masa kehamilan.

**2.9 Hipotesis Penelitian**

- a. Terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein nugget ikan lemuru.
- b. Terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar kalsium nugget ikan lemuru.
- c. Terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima (rasa, warna, aroma, dan tekstur) nugget ikan lemuru.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimen dimana terdapat perlakuan yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel satu dengan variabel lainnya dalam kondisi yang telah dirancang sebelumnya (Sugiyono, 2018:72). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian quasi *experiment* atau desain penelitian semu, karena dalam penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan mengikutsertakan kelompok kontrol (Notoadmodjo, 2012:63). Pada penelitian ini pemilihan tepung daun kelor tidak diacak atau random dalam pembuatan nugget ikan lemuru tanpa atau dengan tepung daun kelor pada proporsi yang berbeda.

#### 3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Desain penelitian *Posttest Only Control Group Design* disebut juga rancangan eksperimental sederhana yang tidak menggunakan *pretest* sehingga sebelum perlakuan kedua kelompok dianggap sama, desain penelitian ini cukup adekuat namun paling sederhana. (Rachmat, 2015:140). Dapat diketahui pengaruh perlakuan intervensi dengan cara membandingkan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Notoatmodjo, 2012:60). Satu kelompok tidak diberikan perlakuan, atau diberikan perlakuan dengan takaran yang beda, atau diberikan perlakuan lain sebagai kelompok kontrol dan kelompok lainnya diberikan perlakuan sebagai kelompok eksperimen (Rachmat, 2015:140). Desain penelitian *Posttest Only Control Group Design* dapat dilihat dalam tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 *Posttest Only Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Eksperimen	Posttest
Kontrol	-	X <sub>0</sub>	P <sub>X0</sub>
Eksperimen	-	X <sub>1</sub>	P <sub>X1</sub>
	-	X <sub>2</sub>	P <sub>X2</sub>
	-	X <sub>3</sub>	P <sub>X3</sub>



Keterangan :

- $X_0$  : Nugget ikan lemuru tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol).  
 $X_1$  : Nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20%.  
 $X_2$  : Nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 30%.  
 $X_3$  : Nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 40%.  
 $P_{X_0}$  : Pengukuran kadar protein, kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol) 0%.  
 $P_{X_1}$  : Pengukuran kadar protein, kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20%.  
 $P_{X_2}$  : Pengukuran kadar protein, kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 30%.  
 $P_{X_3}$  : Pengukuran kadar protein, kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 40%.

Proporsi penambahan tepung daun kelor pada nugget ikan lemuru disajikan pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Proporsi Penambahan Tepung Daun kelor

No	Kelompok	Daging Ikan Lemuru (gram)	Tepung terigu (gram)	Tepung Daun Kelor (gram)
1	Kontrol	100 gram (50% dari total bahan)	100	0
2	Eksperimen	100 gram (50%)	80	20 (20% dari tepung terigu)
3		100 gram (50%)	70	30 (30% dari tepung terigu)
4		100 gram (50%)	60	40 (40% dari tepung terigu)

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan lemuru yakni ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor dengan takaran yang berbeda. Tujuan yang hendak dicapai yaitu mengetahui kadar kalsium, kadar protein dari nugget ikan lemuru. setelah itu dilakukan pengujian kadar kalsium, kadar protein, dan daya terima nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor.

### **3.3 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.3.1 Tempat Penelitian**

Tempat penelitian untuk pengujian kadar protein dan kadar kalsium yakni di Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember, dan untuk pengujian daya terima (*Hedonic Test Scale*) atau uji kesukaan dilakukan pada ibu hamil di Bidan Praktik Mandiri Laila Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi. Pemilihan Praktik Bidan Mandiri Laila sebagai tempat penelitian didasarkan bahwa ibu hamil merupakan sasaran utama kegiatan di praktik bidan mandiri.

#### **3.3.2 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus tahun 2019 hingga bulan September tahun 2019.

### **3.4 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.4.1 Populasi Penelitian**

Populasi penelitian adalah sekelompok objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmodjo, 2012:115). Dalam penelitian ini terdapat dua jenis populasi, yakni tepung daun kelor sebagai bahan untuk pembuatan nugget ikan lemuru dengan penambahan variasi tepung daun kelor dan manusia sebagai subjek penelitian. Populasi tepung daun kelor yang didapatkan dengan membeli di Kecamatan Puger Kabupaten Jember dengan merk dagang Kelir, sedangkan untuk populasi manusia dilakukan pada ibu hamil di Bidan Praktik Mandiri Laila Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi.

#### **3.4.2 Sampel dan Replikasi**

Sampel adalah sebagian dari objek yang diteliti yang dianggap dapat mewakili seluruh populasi penelitian (Notoatmodjo, 2012:115). Sampel dari penelitian ini adalah ukuran penambahan tepung daun kelor sebesar 0%, 20%, 30%, dan 40%. Pengulangan atau *replications* untuk percobaan laboratorium secara

umum yakni tiga kali (Hanafiah, 2005:60). Dalam penelitian ini, jumlah satuan unit percobaan penelitian ini yaitu 4 perlakuan dengan 3 replikasi sehingga terdapat 12 unit percobaan.

### 3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

#### 3.5.1 Variabel Penelitian

Variabel Penelitian adalah sebuah atribut atau nilai atau sifat dari objek atau orang ataupun kegiatan yang mempunyai variasi yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari serta disimpulkan (Sugiyono, 2018:59). Dalam penelitian ini variabel yang digunakan yaitu:

a. Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas yaitu variabel yang menyebabkan timbulnya perubahan pada suatu variabel lain, akibat adanya perubahan pada variabel ini (Swarjana, 2015:45). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu penambahan tepung daun kelor.

b. Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang mengalami perubahan sebagai akibat dari perubahan variabel bebas atau *independent* (Swarjana, 2015:46). Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar protein, kadar kalsium dan daya terima.

#### 3.5.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah pemberian definisi setiap variabel yang didasarkan teori atau konsep namun juga bersifat operasional, dengan tujuan agar variabel tersebut dapat diuji atau diukur oleh peneliti maupun peneliti lain (Swarjana, 2015:49). Definisi operasional dapat disajikan dalam bentuk naratif, tabel, maupun gabungan dari keduanya. Definisi operasional dari penelitian ini dapat dijelaskan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Definisi Operasional

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Teknik dan Alat Pengumpulan Data	Skala Data	Kategori
1.	Penambahan tepung daun kelor	Pemberian tepung daun kelor ke dalam adonan nugget ikan lemuru dengan proporsi penambahan yang berbeda yaitu 0%, 20%, 30%, dan 40%.	Tepung daun kelor	Ordinal	Ikan lemuru : tepung terigu : tepung daun kelor $X_0 = 100 \text{ g} : 100 \text{ g} : 0 \text{ g}$ $X_1 = 100 \text{ g} : 80 \text{ g} : 20 \text{ g}$ $X_2 = 100 \text{ g} : 70 \text{ g} : 30 \text{ g}$ $X_3 = 100 \text{ g} : 60 \text{ g} : 40$
2.	Daya terima	Tingkat penerimaan panelis terhadap nugget ikan lemuru dengan beberapa proporsi penambahan tepung daun kelor berdasarkan rata-rata hasil penerimaan panelis berupa rasa, tekstur, warna, dan aroma.	Uji Kesukaan ( <i>Hedonic Scale Test</i> )	Skala Ordinal	1= sangat tidak suka 2= tidak suka 3= biasa 4= suka 5= sangat suka (Setyaningsih <i>et al</i> , 2012:60)
3.	Kadar Protein	Jumlah protein yang terdapat pada nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor dinyatakan dalam gram.	Uji kadar protein dengan metode <i>Semi Mikro Kjehdahl</i> .	Rasio	
4.	Kadar Kalsium	Jumlah kalsium yang terdapat pada nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor dinyatakan dalam gram.	Uji kadar kalsium dengan metode <i>Titrasi Permanganometri</i>	Rasio	

### 3.6 Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan sumber data primer. Menurut (Sugiyono, 2018:137) sumber data primer adalah sumber data yang memberikan data kepada

pengumpul data secara langsung. Data primer dalam penelitian ini adalah hasil uji kadar protein dan kadar kalsium nugget ikan lemuru dengan maupun tanpa tepung daun kelor, serta daya terima nugget ikan lemuru dengan maupun tanpa tepung daun kelor. Data primer diperoleh dari uji kadar protein, uji kadar kalsium, dan uji daya terima. Uji kadar protein menggunakan metode *Semi Mikro Kjeldhal*, sedangkan uji kadar kalsium menggunakan metode *Permanganometri*. Data primer uji daya terima diperoleh dari form uji *Hedonic Scale Test*.

### **3.7 Teknik dan Alat Pengumpulan Data**

#### **3.7.1 Teknik Pengumpulan Data**

##### **a. Uji Laboratorium**

Uji laboratorium digunakan untuk menguji kadar protein dan kadar kalsium pada nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor maupun tidak. Pengujian kadar protein menggunakan metode *Semi Mikro Kjeldahl* dan pengujian kadar kalsium menggunakan metode *Titrasi Permanganometri*. Pengujian ini dilakukan oleh petugas Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember.

##### **b. Uji Daya Terima**

Pengujian daya terima menggunakan form uji tingkat kesukaan (*Hedonic Scale Test*) atau uji daya terima yang meliputi tingkat penerimaan suka atau tidak suka pada rasa, tekstur, warna, dan aroma pada hasil olahan nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor. Hasil penilaian panelis yang diambil dari form uji kesukaan berdasarkan skala kesukaan, yaitu 5= sangat suka, 4= suka, 3= biasa, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka (Setyaningsih *et al*, 2012:60). Pengujian ini dilakukan dengan cara panelis memberikan tanggapan dan penilaian pribadi terkait sifat serta kualitas (Susiwi, 2009:5). Pengujian daya terima dilakukan kepada 25 panelis yang tidak terlatih (Setyaningsih *et al*, 2012:21). Panelis dalam penelitian ini adalah ibu hamil di Bidan Praktik Mandiri Laila Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi.

### 3.7.2 Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain lembar hasil pemeriksaan kadar protein dan lembar hasil pemeriksaan kadar kalsium pada nugget ikan lemuru, serta form uji *Hedonic Scale Test*.

## 3.8 Prosedur Penelitian

### 3.8.1 Prosedur Pembuatan Nugget Ikan Lemuru

#### a. Alat dan Bahan pembuatan Nugget Ikan Lemuru

1) Alat yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan lemuru antara lain:

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| a) Pisau                          | g) Daun Pisang            |
| b) Sendok                         | h) Panci presto           |
| c) Talenan                        | i) Panci kukusan/ dandang |
| d) Baskom plastik                 | j) Kompor                 |
| e) <i>Cooper</i> (pelumat daging) | k) Wajan                  |
| f) Timbangan bahan makanan        | l) Spatula                |

b. Bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan lemuru antara lain

Bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget ikan lemuru yang merupakan modifikasi dari (Santi, 2017:29) antara lain:

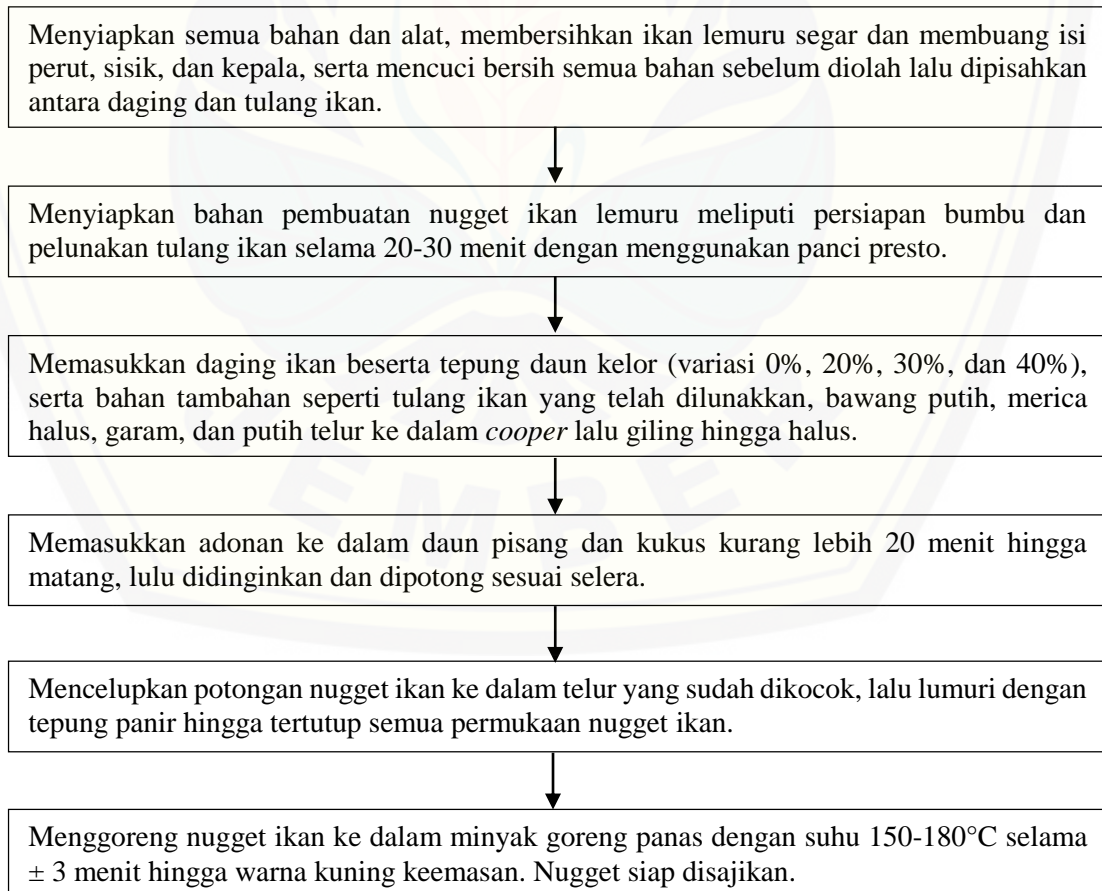
- 1) Ikan lemuru diambil dari Pelabuhan Ikan di Muncar, Banyuwangi, dengan spesifikasi ikan yang digunakan berukuran 15-18 cm serta dibuang kepala dan isi perut ikan. segar tanpa kepala 400 gram;
- 2) Tepung daun kelor 140 gram;
- 3) Tepung terigu 340 gram;
- 4) Telur ayam 8 btr;
- 5) Garam 8 sdt;
- 6) Merica 4 sdt;
- 7) Bawang putih 6 siung;
- 8) Tepung panir 200 gram;
- 9) Minyak goreng untuk menggoreng.

Dari bahan dasar nugget ikan lemuru diatas, dapat ditentukan jumlah bahan tepung daun kelor dari persentase yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut:

- 1)  $X_0$  yang terdiri dari 100 gram ikan lemuru segar, 100 gram tepung terigu, dan 0 gram tepung daun kelor.
- 2)  $X_1$  yang terdiri dari 100 gram ikan lemuru segar, 80 gram tepung terigu, dan 20 gram tepung daun kelor.
- 3)  $X_2$  yang terdiri dari 100 gram ikan lemuru segar, 70 gram tepung terigu, dan 30 gram tepung daun kelor.
- 4)  $X_3$  yang terdiri dari 100 gram ikan lemuru segar, 60 gram tepung terigu, dan 40 gram tepung daun kelor.

c. Prosedur Pembuatan Nugget Ikan Lemuru

Pada penelitian ini resep yang digunakan merupakan modifikasi dari penelitian (Latifa, 2015:46 dan Diniyah *et al*, 2015:2) tahapan pembuatan nugget ikan lemuru dapat dilihat dalam gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Prosedur Pembuatan Nugget Ikan Lemuru

### 3.8.2 Prosedur Uji Kadar Protein

Data kadar protein diperoleh dengan cara uji laboratorium dengan menggunakan metode *Semi Mikro Kjeldahl*. Metode ini dapat digunakan secara semi mikro sehingga hanya memerlukan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit dan waktu analisis yang lebih singkat. Metode ini cocok digunakan untuk memperoleh kadar protein yang telah mengalami koagulasi atau tidak terlarut akibat pemanasan pada makanan (Rohman dan Sumantri, 2018:5). Uji laboratorium dilaksanakan oleh Petugas Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember.

a. Alat

- 1) Labu *Kjeldahl*
- 2) Pemanas listrik atau pembakar
- 3) Neraca analitik
- 4) Alat penyulingan dan kelengkapannya

b. Bahan

- 1) Campuran selenium

Campuran 2,5 gram serbuk  $\text{SeO}_2$ , 30 gram  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , dan 100 gram  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

- 2) Indikator campuran

Larutan *bromocresol green* 0,1% dan larutan merah metal 0,1% dalam alkohol 95% disiapkan secara terpisah. Campur 10 ml *bromocresol green* dengan 2 ml merah metil.

- 3) Larutan asam borat ( $\text{H}_2\text{BO}_3$ ) 2%

Larutkan 10 gram  $\text{H}_2\text{BO}_3$  dalam 50 ml air suling. Setelah dingin, larutan dipindahkan ke dalam botol bertutup gelas. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator.

- 4) Larutan klorida (HCl) 0,1 N

- 5) Larutan natrium hidroksida (NaOH) 30%

Larutkan 150 gram NaOH ke dalam 350 ml air, lalu disimpan dalam botol tertutup karet.



c. Adapun prosedur uji kadar protein dengan metode *Semi Mikro Kjeldhal* adalah sebagai berikut (Rachmawati, 2012:40):

- 1) Menimbang nugget ikan lemuru yang telah dihaluskan sebanyak 0,01 – 0,05 gram masukkan ke dalam *Kjeldahl*.
- 2) Menambahkan 0,1 gram  $K_2SO_4$ , 40 mg HgO dan  $H_2SO_4$ . Apabila ukuran sampel lebih besar 20 mg, tambahkan 0,1 ml  $H_2SO_4$  untuk setiap 10 mg kelebihan.
- 3) Menambahkan beberapa butir batu didih panaskan sampel sampai terbentuk warna cairan jernih pada labu *kjeldahl*, lalu dibiarkan hingga dingin.
- 4) Menambahkan aquades secukupnya, lalu memasang labu *kjeldahl* ke dalam tabung destilasi. Labu harus dibilas secara berurutan dengan sejumlah kecil air destilat.
- 5) Menyiapkan erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml asam borat jenuh dan beberapa tetes indikator MM dibawah kondensor.
- 6) Menambahkan 8-10 ml larutan NaOH –  $Na_2S_2O_3$  kemudian melakukan destilasi sampai tertampung minimal  $\pm 15$  ml destilat dalam erlenmeyer.
- 7) Membilas tabung kondensor dengan aquades dan tampung air bilasan dalam erlenmeyer/ dengan cara menurunkan cairan dengan ujung kondensor dan membiarkan beberapa lama untuk memberi kesempatan uap air destilator mencuci lubang kondensor bagian dalam.
- 8) Hasil destilasi dititiasi dengan HCl 0,1 N dan titik akhir titrasi ditandai dengan berubah warnanya larutan titrasi menjadi warna merah muda.

Perhitungan:

$$N \text{ total} = \frac{(\text{ml HCL sampel} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCL} \times 14,008 \times F}{\text{ml larutan atau mg sampel}}$$

Dimana:

F = Pengenceran

N = Normalitas HCl

14,008 = Berat Atom Nitrogen

Konversi hasil perhitungan protein basah menjadi protein kering

$$\text{KP (Kering)} = \frac{\text{KP (basah)}}{(100 - \text{KA})} \times 100\%$$

Dimana:

KP = Kadar Protein

KA = Kadar Air

### 3.8.3 Prosedur Uji Kadar Kalsium

Data hasil kadar kalsium Data kadar protein diperoleh dengan cara uji laboratorium dengan menggunakan metode *Permanganometri*. Uji laboratorium ini dilaksanakan oleh Petugas Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember. Permanganometri merupakan titrasi yang dilakukan berdasarkan reaksi kalium permanganate (KMnO<sub>4</sub>). Reaksi ini berfokus pada reaksi oksidasi dan reduksi antara KMnO<sub>4</sub> dengan bahan sampel.

a. Alat

Labu Erlenmeyer, Thermometer, Pipet, Bunsen, Kertas Saring Wathaman No. 42, Pengaduk, Buret, Timbangan Analitik, Lumpang, Tabu Karang ukuran 100 ml dan 50 ml, dan Stanfer.

b. Bahan

Nugget ikan lemuru (sampel), Aquades, H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Asam Nitrat pekat, Ammonium Oksalat, Asam Asetat encer, Ammonium Hidroksida encer, Asam Sulfat encer, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, larutan baku Kalium Permanganat 0,1 N, dan HCL pekat

Adapun prosedur uji kadar kalsium dengan metode permanganometri terdapat 4 tahapan (Rahmadani, 2011:39) :

a. Pengabuan basah asam sulfat dan asam nitrat

- 1) Sampel nugget ikan lemuru dihaluskan menggunakan stanfer dalam lumpang.
- 2) Memasukkan sekitar 5 gram sampel yang telah ditimbang ke dalam labu erlenmeyer 500 ml.
- 3) Mencampur HNO<sub>3</sub> 3 ml dan HCL 9 ml kemudian dikocok dan didiamkan kurang lebih setengah jam.
- 4) Memanaskan campuran secara perlahan hingga mendidih dan mengeluarkan asap nitro kuning.

- 5) Menambahkan asam nitrat sebanyak 2 ml, hingga campuran berwarna jernih, apabila tidak berhasil maka dilanjutkan dengan prosedur tambahan.

b. Prosedur Tambahan

Prosedur ini hanya dilakukan apabila pada tahap destruksi tidak menghasilkan larutan yang jernih. Maka dilanjutkan beberapa tahap di bawah ini:

- 1) Mencampur sampel dengan hidrogen peroksida 30% sekitar 2-3 ml serta beberapa tetes asam nitrat pekat.
- 2) Memanaskan campuran di atas pelat pemanas sampai jernih.
- 3) Mendinginkan larutan dan menambahkan aquades bebas ion 10 ml agar encer, kemudian kembali dipanaskan hingga berasap lalu diinginkan dan disaring.
- 4) Kemudian mengencerkan larutan dengan aquades bebas ion hingga tercapai volume tertentu.

c. Tahap Pelarutan

Memindahkan larutan sampel dari Erlenmeyer ke dalam labu takar 100 ml hingga tanda batas dengan aquades.

d. Penentuan Kadar Kalsium

- 1) Memasukkan 100 ml sampel ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml, lalu menambahkan aquades 50 ml, larutan ammonium oksalat kurang lebih 10 ml hingga ammonium oksalat dapat mengendapkan seluruh kalsium.
- 2) Menambahkan amonia encer agar larutan menjadi sedikit basa, lalu menambahkan asam asetat agar larutan menjadi sedikit asam hingga warna larutan menjadi merah muda dengan pH 5.
- 3) Memanaskan larutan hingga mendidih lalu mendinginkan minimal empat jam.
- 4) Menyaring larutan menggunakan kertas Whatman No. 42 serta membilas
- 5) Memindahkan endapan ke dalam labu Erlenmeyer dengan cara melubangi ujung kertas saring menggunakan pengaduk gelas lalu membilas dan melarutkan dengan asam sulfat panas.
- 6) Melakukan titrasi ketika larutan masih panas ( $70-80^{\circ}\text{C}$ ) dengan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,1 N sampai larutan berubah warna menjadi merah jambu yang tidak hilang selama 15 detik.

- 7) Menghitung kadar kalsium berdasarkan volume larutan  $\text{KMnO}_4$  yang digunakan untuk titrasi.

$$\text{Kadar Kalsium (\%)} = \frac{V \text{ KMnO}_4 \times N \text{ KMnO}_4 \times \text{Be Ca}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

#### 3.8.4 Prosedur Uji Daya Terima

Pengujian daya terima terhadap nugget ikan lemuru dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Hedonic Scale Test*. Uji *Hedonic Scale Test* digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan panelis berupa rasa suka atau tidak terhadap rasa, tekstur, aroma, dan warna pada hasil olahan nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor. Panelis pada penelitian ini adalah ibu hamil di Bidan Praktik Mandiri Laila Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi yang ditentukan melalui kriteria inklusi dan eksklusi. Uji daya terima dalam penelitian ini menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 25 orang (Setyaningsih *et al.*, 2012:21). Pemilihan panelis didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi adalah ciri-ciri yang perlu dipenuhi setiap anggota populasi sebagai sampel, sedangkan kriteria eksklusi adalah ciri-ciri suatu anggota populasi tidak dapat menjadi sampel (Notoatmodjo, 2012:130). Kriteria inklusi dari penelitian ini antara lain:

- a. Ibu hamil di Bidan Praktik Mandiri Laila Kecamatan Rogojampi Kabupaten Banyuwangi.
- b. Sehat pada saat penelitian (tidak mengalami radang maupun flu).
- c. Tidak memiliki alergi terhadap ikan laut, maupun bahan pembuatan nugget ikan lemuru.

Sedangkan kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah:

- a. Terdapat adat berupa larangan mengonsumsi makanan yang diujikan ataupun anggapan tabu.
- b. Produk yang diujikan merupakan makanan kesukaan.
- c. Produk yang diujikan merupakan makanan yang tidak disukai.

Skor pengujian daya terima menurut Setyaningsih (2012:60) dapat disajikan sebagai berikut:

- a. 1 = Sangat Tidak Suka
- b. 2 = Tidak Suka
- c. 3 = Biasa
- d. 4 = Suka
- e. 5= Sangat Suka

Penelitian diawali dengan pemilihan panelis yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan. Sebanyak 25 ibu hamil yang dipilih sebagai panelis kemudian dikumpulkan untuk melakukan proses pengujian yang dilakukan wawancara secara langsung kepada panelis. Pengujian diawali dengan menyajikan nugget ikan lemuru tanpa tepung daun kelor dan nugget ikan lemuru dengan penambahan variasi tepung daun kelor secara acak dan diberi kode tertentu pada kemasan produk. Kode ini tidak memberikan petunjuk panelis mengenai uji yang dilakukan. Setiap selesai mencoba satu sampel, panelis diminta untuk minum dengan air putih sebelum mencoba sampel berikutnya.

### **3.9 Teknik Penyajian Data dan Analisis Data**

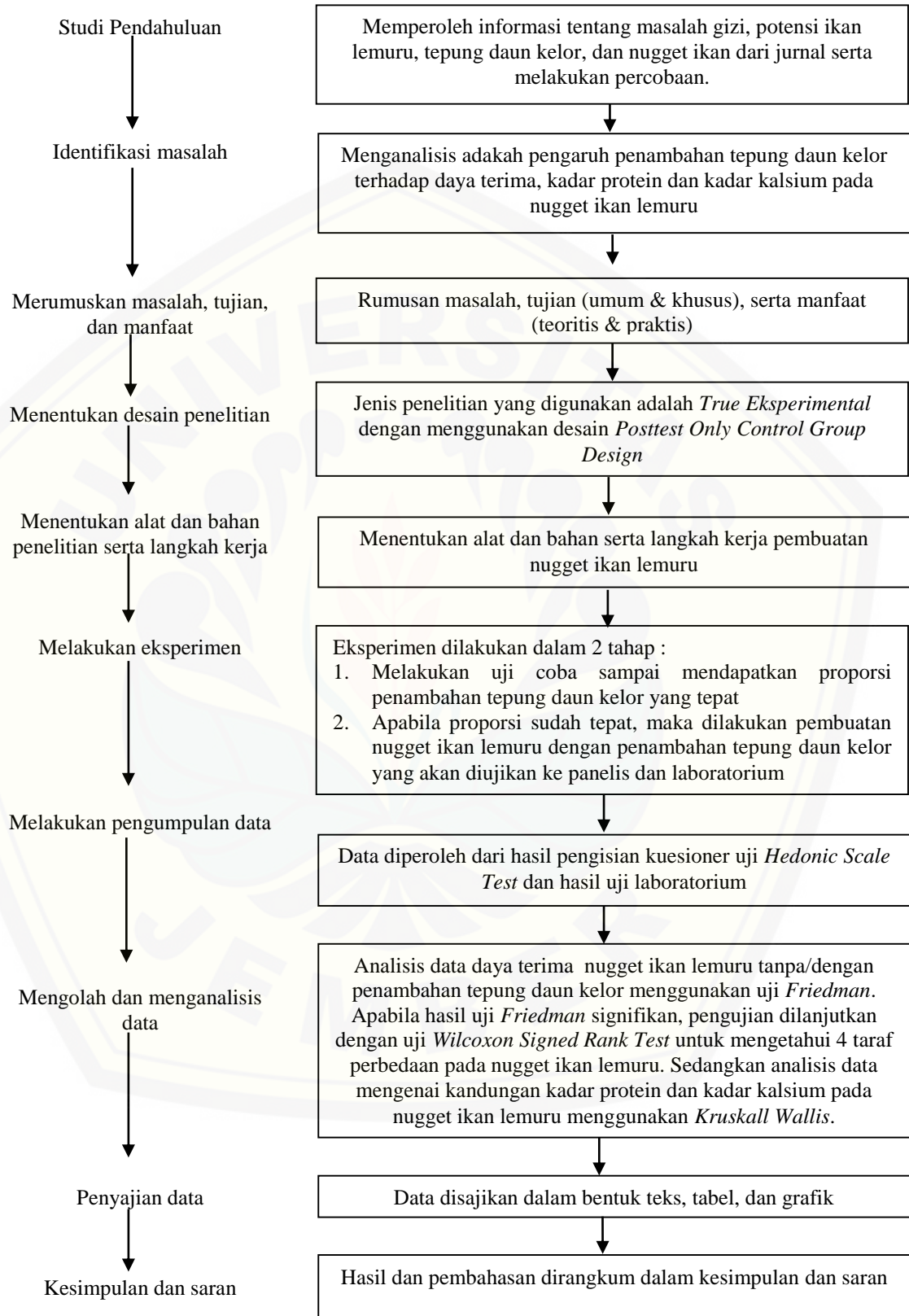
Data yang didapat dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk teks, grafik, dan tabel. Penyajian dalam bentuk tabel biasa digunakan untuk data yang telah diklasifikasi atau ditabulasi. Penyajian dalam bentuk grafik biasa digunakan pada data yang akan dibandingkan secara kuantitatif sehingga pembaca lebih mudah mendapatkan gambaran rinci tentang hasil penelitian (Notoatmodjo, 2012:188). Sedangkan analisis data dibantu dengan menggunakan program aplikasi statistik komputer yaitu SPSS.

Data yang berhubungan dengan daya terima nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor akan dianalisis menggunakan uji *Friedman*, yaitu versi Non parametrik dari Anova Sama Subjek yang melakukan pengukuran untuk membandingkan kelompok data sampel sebanyak tiga atau lebih kelompok sampel yang berhubungan dengan skala pengukuran minimal ordinal dengan menggunakan

tingkat signifikansi 0,05. Ciri-ciri uji *Friedman* yaitu merupakan uji beda lebih dari 2 sampel, skala data berupa ordinal, termasuk sampel berpasangan dan tidak membutuhkan asumsi data berdistribusi normal. Apabila uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan antara nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor dalam berbagai proporsi, maka dilanjutkan pengujian dengan menggunakan uji *Wilcoxon Sign Rank Test* untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan terhadap nugget ikan lemuru dari masing-masing kelompok sampel dengan tingkat signifikansi 0,05.

Data yang berhubungan dengan kadar protein dan kadar kalsium pada nugget ikan lemuru dengan atau tanpa penambahan tepung daun kelor akan dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk melihat data berdistribusi normal atau tidak. Apabila data berdistribusi normal maka menggunakan uji *Anova*, namun apabila data berdistribusi tidak normal maka menggunakan uji *Kruskal Wallis*, yang mana uji ini merupakan uji *non parametric test* dari uji *one way ANOVA*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hitung kadar protein dan kadar kalsium dari 4 kelompok perlakuan. Apabila hasil uji *Kruskal Wallis* signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney U Test* untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok sampel atau empat taraf perlakuan (Budiarto, 2012:255). Sedangkan apabila hasil uji *Anova* signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test* untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok sampel. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan program komputer untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima, kadar protein dan kadar kalsium pada nugget ikan lemuru.

### 3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

- a Kadar protein pada nugget ikan lemuru mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan penambahan tepung daun kelor sebesar 20%, 30%, dan 40%. Nilai rata-rata kadar protein tertinggi terdapat pada penambahan tepung daun kelor sebanyak 40% (perlakuan X<sub>3</sub>).
- b Kadar kalsium pada nugget ikan lemuru mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan penambahan tepung daun kelor sebesar 20%, 30%, dan 40%. Nilai rata-rata kadar kalsium tertinggi terdapat pada penambahan tepung daun kelor sebanyak 40% (perlakuan X<sub>3</sub>).
- c Penambahan tepung daun kelor pada nugget ikan lemuru sebesar 0%, 20%, 30%, dan 40% terdapat perbedaan secara signifikan terhadap daya terima rasa, sedangkan daya terima warna, aroma, dan tekstur tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Nugget ikan lemuru yang paling disukai oleh panelis dari segi warna, aroma, dan rasa adalah X<sub>1</sub> (nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20%), dari segi aroma adalah X<sub>1</sub> (nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20%), sedangkan tekstur nugget ikan lemuru yang paling disukai terdapat pada nugget ikan lemuru tanpa penambahan tepung daun kelor dan nugget ikan lemuru dengan penambahan 20% (perlakuan X<sub>1</sub> dan X<sub>2</sub>). Berdasarkan uji *hedonic scale*, nugget ikan lemuru yang direkomendasikan adalah nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20% karena paling disukai panelis.
- d Kadar protein nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor yang telah memenuhi persyaratan mutu karakteristik nugget ikan lemuru berdasarkan SNI 7758:2013 yaitu nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20 gram (X<sub>1</sub>), 25 gram (X<sub>2</sub>) dan 30 gram (X<sub>3</sub>)
- e Nugget ikan lemuru dapat memenuhi kebutuhan protein selama kehamilan sekitar 22,29% - 34,72% pada ibu hamil usia 16-49 tahun mulai trimester 1



hingga trimester 3, serta dianjurkan mengonsumsi nugget ikan lemuru sebanyak 3-5 potong dalam sehari untuk memenuhi kebutuhan protein harian. Selain itu, nugget ikan lemuru dapat memenuhi kebutuhan kalsium selama kehamilan sekitar 29,28% - 34,16% pada ibu hamil usia 16-49 tahun mulai trimester 1 hingga trimester 3, serta dianjurkan mengonsumsi nugget ikan lemuru sebanyak 3-4 potong dalam sehari untuk memenuhi kebutuhan kalsium harian.

## 5.2 Saran

### 5.2.1 Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi dan Posyandu

Produk nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor dapat diwujudkan sebagai alternatif pemberian makanan tambahan (PMT) saat kelas ibu hamil di posyandu untuk ibu hamil sebagai salah satu upaya pemenuhan kebutuhan gizi protein dan kalsium untuk ibu hamil.

### 5.2.2 Bagi Masyarakat

Adanya produk nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor diharapkan dapat memberikan inovasi baru pengolahan ikan lemuru dan daun kelor serta dapat meningkatkan nilai ekonomis dari ikan lemuru dan daun kelor.

### 5.2.3 Bagi Peneliti Lain

- a. Perlu dilakukan analisis laboratorium lebih lanjut mengenai kadar air, kadar abu, dan kadar lemak pada nugget ikan lemuru kelor sebagai salah satu persyaratan dari SNI nugget ikan yaitu 7758:2013 agar dapat diperoleh hasil yang lebih akurat.
- b. Perlu dilakukan kajian lebih mendalam mengenai proporsi bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget serta analisis lebih lanjut mengenai bumbu pada nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor agar dapat mengurangi bau langu daun kelor dan citarasa yang enak, serta dapat

meningkatkan daya terima masyarakat serta mendapatkan kandungan protein dan kalsium yang tinggi.

- c. Perlu dilakukan pembuatan produk olahan lain dengan bahan ikan lemuru agar diperoleh diversifikasi pangan sehingga dapat meningkatkan konsumsi masyarakat terhadap ikan lemuru.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Adriani, M., dan B. Wijatmadi. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Adriani, M., dan B. Wijatmadi. 2016. *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*. Cetakan ketiga. Jakarta: Prenada Media Group.
- Agusman. 2013. *Pengujian Organoleptik*. Semarang: Program Studi Teknologi Pangan Muhammadiyah Semarang.
- Almatsier, S. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Cetakan kesembilan. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Aminah, S., Ramadhan T., dan Yanis, M. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 2 (5):35-44.
- Aprilianti, F. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor terhadap Kadar Protein, Kadar Air, Kadar Betakaroten, dan Daya Terima pada Bakso Ikan Lele. *Skripsi*. Jember: Universitas Negeri Jember.
- Arisman. 2010. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Palembang: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Statistik Pelabuhan Perikanan 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistika Indonesia.
- Budiarto, E. 2012. *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Cakrawati, D., dan Mustika, N. 2014. *Bahan Pangan, Gizi, dan Kesehatan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

- Dewi, F.K., N. Suliasih, Y. Garnida. 2017. Pembuatan *Cookies* dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Berbagai Suhu Pemanggangan. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2018. *Profil Kesehatan Kabupaten Jember Tahun 2017*. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.
- Erniyanti, Ansharullah, dan Sadimantara, F. 2019. Daya Terima dan Analisis Kandungan Gizi *Cookies* Berbasis Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 03(04):2204-2219.
- Fajrina, A., dan Buanasita, A. 2018. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Bayi Berat Lahir Rendah di Kecamatan Semampir Surabaya. *Media Gizi Indonesia*, 13 (1): 71-80.
- Fikawati, S. 2015. *Gizi Ibu dan Bayi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Gaol, F. N. 2017. *Teknik Pengolahan Ikan Sarden di PT. Maya Food Industries*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Gopalakrishnan, L., K. Doria, D.S. Kumar. 2016. *Moringa oleifera*: A Review on Nutritive Importance and Its Medicinal Application. *Journal Food Science and Human Wellness*, 5: 49-56.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Revisi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Handayani. A., A. Alimin, dan W. O. Rustiah. 2014. Pengaruh Penyimpanan pada Suhu Rendah (*Freezer -3<sup>0</sup>C*) terhadap Kandungan Air dan Kandungan Lemak pada Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *Jurnal METANA*, 02 (10): 29-32.
- Hasniar, Rais, M., dan Fadilah, R. 2019. Analisis Kandungan Gizi dan Uji Organoleptik Pada Bakso Tempe dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 05:189-200.

- Hastuti, S., Suryawati, S., dan Maflahah, I. 2015. Pengujian Sensoris Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor. *Jurnal AGROINTEK*, 9 (1): 71-75.
- Iskandar, A. 2018. Analisis Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Ismarani. 2012. Potensi Senyawa Tanin Dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, 02(03):46-55.
- Isnaini, Wahyudi dan Nurhaedah, M. 2017. Ragam Manfaat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) bagi Masyarakat. *Jurnal Teknis EBONI*, 14(01):63-75.
- Istianiy, A., & Rusilanti. 2014. *Gizi Terapan*. Cetakan kedua. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Kant, R. 2012. Textile Dyeing Industry an Environmental Hazard. *Journal Natural Science*, 01(04): 22-26.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Penuhi Kebutuhan Gizi pada 1000 Hari Pertama Kehidupan*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Mothers Day Situasi Kesehatan Ibu*. Jakarta: Infodatin.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. *1000 Hari Pertama Kehidupan*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Kencana, A. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Katuk (*Sauropus adrogynus*). *Skripsi*. Bandung: Universitas Pasundan

- Krisnadi. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Blora: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Latifa, J. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Daya Terima, Kadar Protein, dan Dan Kadar Beta-Karoten pada Nugget Ikan Tongkol. *Skripsi*. Jember: Universitas Negeri Jember.
- Mahmood., K., T. Mugal, dan I. U. Haq. 2010. *Moringa oleifera*: a natural gift-A review. *Journal of Pharmaceutical Sciences & Research*, 2 (11): 775-781.
- Majid, F.R., Hidayat, N., dan Waluyo. 2017. Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pembuatan Flakes Ditinjau dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, dan Kadar Kalsium. *Jurnal Nutrisia*, 01 (19):31-35.
- Mardiyah, A. 2019. Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Tulang Ayam Terhadap Sifat Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Nugget Ayam. *Jurnal Tata Boga*, 08(02):364-371.
- Marmi. 2014. *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. Cetakan kedua. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Maryam, S. 2016. *Gizi dalam Kesehatan Reproduksi*. Jakarta: Salemba Medika.
- Masita, H., dan Sukesi. 2015. Pengaruh Penambahan Rumput Laut terhadap Kekerasan Nugget Ikan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 04 (01): 29-31.
- Melo, V., N. Vargas., T. Quirino., dan C. Calvo. 2013. *Moringa Oleifera* L. – An Underutilized Tree with Macronutrients for Human Health. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25 (10):785-789.
- Minarti, S., Suhaidi, I., dan Rusmarilin, H. 2013. Pengaruh Campuran Tepung Terigu dengan Beberapa Jenis Tepung dan Jumlah Daging Belut terhadap Mutu Naget Belut. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 03(01):1-8.

- Moviana, R. 2015. Pembuatan Nugget dengan Penambahan Daun Kelor sebagai Makanan Alternatif Makanan Tinggi Zat Besi. *Jurnal Kesehatan Umus Brebes*, 1 (1): 96-107.
- Muchtadi, D. 2014. *Pengantar Ilmu Gizi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Muhani, N. & Besral. 2015. Pre-eklampsia Berat dan Kematian Ibu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 10 (02):80-86.
- Nadhiro, U. 2016. Penggunaan Bentonit sebagai Absorben pada Proses Pemurnian Minyak Ikan Kasar (*Crude Fish Oil*) Hasil Samping Industri Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Negara, J.K., Sio, A., Rifkhan, Arifin, M., Oktaviana, A., Wihansah, R., dan Yusuf, M. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensoris (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Pertanian*, 02(04):286-290.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurchayati, E. 2014. *Khasiat Dahsyat Daun Kelor*. Jakarta: Jendela Sehat.
- Nurmalia. 2012. Nugget Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) sebagai Alternatif Makanan Siap Saji Rendah Lemak dan Protein serta Tinggi Serat. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Panjaitan, T. S. 2013. *Kelor Mineral Blok Suplemen*. [Online] <http://www.ntb.litbang.pertanian.go.id> [Diakses pada tanggal 01 Mei 2019].
- Permatasari, P dan Rahayuni, A. 2013. Nugget Tempe dengan Substitusi Ikan Mujair sebagai Alternatif Makanan Sumber Protein, Serat, dan Rendah Lemak. *Journal of Nutrition College*, 02(01):1-9.

- Proverawati, A., dan E. K. Wati. 2011. *Ilmu Gizi untuk Keperawatan dan Gizi Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Pujilestari, T. 2015. Review: Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alam untuk Keperluan Industri. *Jurnal Dinamika Kerajinan dan Batik*, 02(32): 93-106.
- Purwaningsih, R. 2015. Analisis Nilai Tambah Produk Perikanan Lemuru Pelabuhan Muncar Banyuwangi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14 (1): 13-23.
- Purnasari, G., Briawan, D., dan Dwiriani, C. 2016. Asupan Kalsium pada Ibu Hamil di Kabupaten Jember. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 12(04):261-268.
- Rahmadani, S. 2011. Penentuan Kadar Kalsium dengan Metode Permanganometri terhadap Tempe yang Dibungkus Plastik dan Daun di Pasar Arengka Pekanbaru. *Skripsi*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Rahmawati, W., dan N. N. Wirawan. 2016. Gambaran Masalah Gizi pada 1000 HPK di Kota dan Kabupaten Malang, Indonesia. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 1 (3): 20-31.
- Rahmawati, P., dan Adi, A. 2016. Daya Terima dan Zat Gizi Permen Jeli dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Media Gizi Indonesia*, 11(01):86-93.
- Ridha, U., M. R. Muskananfola, & A. Hartoko. 2013. Analisa Sebaran Tangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) Berdasarkan Data Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A di Perairan Selat Bali. *Journal of Maquares*, 4 (2): 53-60.
- Rohman, A., dan Sumantri. 2018. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Sa'diyah, H., Hadi, A F., & Ilminnafik, N. 2016. Pengembangan Usaha Tepung Ikan di Desa Nelayan Puger Wetan. *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1 (1): 39-47.



- Salman, Y., S. Novita., dan A. Burhanudin. 2016. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Tempe, dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Mutu (Protein dan Zat Besi) dan Daya Terima Mie Basah. *Jurkessia*, 6 (3):1-9.
- Sawaludin. 2016. Pemeriksaan Kadar Mineral Magnesium, Kalium, dan Kalsium pada Ikan Sarden (*Sardinella Lemuru*) Kemasan Kaleng dan Segar dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Setiawan, R. 2016. Hubungan Paritas dan Kontrasepsi dengan Preeklampsia Ringan di Puskesmas Jagir. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 04(01): 100-112.
- Setyaningsih, A. Apriyanto, dan M. Puspitasari. 2012. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartini, T., Zakaria, Pakhri, A., dan Mustamin. 2018. Kandungan Protein dan Kalsium pada Biskuit Formula Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Media Pangan dan Gizi*, 25(01): 64-68.
- Sundari, S., R. Nuryuniarti, A. Kurniawan. 2018. Pendidikan Kesehatan Ibu Hamil "1000 Hari Pertama Kehidupan untuk Generasi yang Lebih Baik". *Jurnal Abdimas Umtas*, 1 (1): 7-13.
- Sundari, P. H. 2019. Pengaruh Perbandingan Mocaf (*Modified cassava Flour*) dengan Tepung Terigu dan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Pasta Kering Makaroni. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Susiwi. 2009. *Penilaian Organoleptik*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia Press.

- Syari, M., J. Serudji, dan U. Mariati. 2015. Peran Asupan Zat Gizi Makronutrien Ibu Hamil terhadap Berat Badan Lahir Bayi di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4 (3): 729-736.
- Swarjana, I K. 2015. *Metodologi Penelitian Kesehatan (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Tejasari. 2005. *Nilai Gizi Pangan*. Cetakan pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thalib, A. 2011. Uji Tingkat Kesukaan Nugget Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) dengan Bahan Pengisi yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*, 1 (4): 58-64.
- Trisnawati, Y., S. Purwanti, & M. Retnowati. 2016. Studi Deskriptif Pengetahuan dan Sikap Ibu Hamil Tentang Gizi 1000 Hari Pertama Kehidupan di Puskesmas Sokaraja Kabupaten Banyumas. *Jurnal Kebidanan*, 2 (8): 127-224.
- Wahyuni, S., M. A. Asrikan, M. Sabana, A. W. Sahara, T. Murtiningsih, R. Putriningrum. 2013. Uji Manfaat Daun Kelor (*Moringa oleifera*) untuk Mengobati Penyakit Hepatitis B. *Jurnal KesMaDaSka*: 100-103.
- Widiastuti, R. 2018. Hubungan Konsumsi Suplemen Kalsium yang Kurang Selama Kehamilan sebagai Risiko Kejadian Preeklampsia di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Agung Kabupaten Tanggamus . *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Widyawatinigrum, E., Nur, S., dan Ida, N. 2018. Kadar Protein dan Organoleptik Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 200-205.
- Wudianto, dan A. Wudji. 2014. Variasi Ukuran Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) secara Temporal dan Spasial di Perairan Selat Bali. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 1 (20): 9-17.

Yuliana. 2016. Uji Organoleptik dan Kadar Kalsium Es Krim dengan Penambahan Kulit Pisang dan Daun Kelor sebagai Sumber Gizi Alternatif. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Zahroh, Latifatul., dan Sukojo, B. Mulyo. 2016. Analisis Suhu Permukaan Laut untuk Penentuan Daerah Potensi Ikan Menggunakan Citra Satelit Modis Level 1B (Studi Kasus: Selat Bali). *Jurnal Teknik ITS*, 2 (5): 846-849.

Zakaria, A. Thamrin, Sijaruddin, dan R. Hartono. 2012. Penambahan Tepung Daun Kelor pada Menu Makanan Sehari-Hari dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak Balita. *Media Gizi Pangan* 1 (13): 41-47.

Zakaria, Nursalim., dan A. Thamrin. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor terhadap Daya Terima dan Kadar Protein Mie Basah. *Media Pangan Gizi*, 21 (1): 73-78.

LAMPIRAN

Lampiran A. Naskah Penjelasan Kepada Subjek Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan I/93- Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember

Tlp. (0331) 337878 - Fax (0331) 322995 Jember 68121

Laman : [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)

Naskah Penjelasan (Uji *Hedonic Scale Test*) Kepada Subjek Penelitian

Selamat pagi,

Perkenalkan nama saya Maghfira Adistiya Pramono. Saya adalah mahasiswa di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Saya hendak melakukan penelitian untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program strata satu (S1) di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember dengan judul penelitian “Analisis Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)”.

Tujuan penelitian saya adalah untuk mengetahui kadar protein, kalsium, dan daya terima (rasa, aroma, warna, dan tekstur) nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor. Manfaat penelitian ini adalah produk ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif makanan selingan bagi ibu hamil dalam memenuhi kebutuhan zat gizi harian.

Jika Saudari bersedia ikut serta dalam penelitian ini, maka saya akan melakukan tanya jawab terhadap untuk mengetahui identitas berupa nama, usia, alamat, dan usia kehamilan. Kemudian saya akan menjelaskan tentang nugget ikan lemuru ini:

1. Nugget ini terbuat dari ikan lemuru, tepung terigu, telur, tepung panir, bawang putih, garam, merica, dan tepung daun kelor dengan berbagai variasi penambahan.
2. Nugget ini mengandung protein dan kalsium yang tinggi yang dibutuhkan oleh ibu hamil.
3. Setelah mencicipi satu sampel, diharapkan minum air putih sebelum mencicipi sampel berikutnya.
4. Saudara diminta untuk mengemukakan pendapat terkait rasa, aroma, warna dan tekstur dari nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor dengan skor sebagai berikut : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa, 4 = suka , dan 5 = sangat suka.

Peserta penelitian ini tidak dipungut biaya apapun. Kerahasiaan mengenai data yang diperoleh dari peserta akan dijamin dan tidak akan ada bahaya potensial yang ditimbulkan dari penelitian ini. Peserta penelitian juga akan memperoleh bingkisan ungkapan rasa terimakasih atas kesediaannya. Keikutsertaan Saudari dalam penelitian ini bersifat sukarela. Bila tidak bersedia, Saudari dapat menolak diikutsertakan dalam penelitian ini. Jika Saudari bersedia untuk ikut serta, mohon menandatangani lembar persetujuan ikut serta dalam penelitian. Jika Saudari memerlukan penjelasan lebih lanjut, maka dipersilahkan bertanya kepada saya. Terima kasih.

Lampiran B. Lembar Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER****FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jl. Kalimantan I/93- Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember

Tlp. (0331) 337878 - Fax (0331) 322995 Jember 68121

Laman : [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)**Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent*)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama :

Usia :

Usia Kehamilan :

Bersedia untuk dijadikan responden dalam penelitian yang berjudul  
“**Analisis Kadar Protein, Kadar Kalsium dan Daya Terima Nugget Ikan  
Lemuru (*Sardinella lemuru*) dengan Penambahan Tepung Daun Kelor  
(*Moringa oleifera*)**”

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan resiko apapun pada saya. Saya telah menerima penjelasan mengenai penelitian tersebut, dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti serta telah mendapatkan jawaban yang benar dan jelas. Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk berpartisipasi sebagai subjek dalam penelitian ini.

Banyuwangi, .....2019

Responden

(.....)

## Lampiran C. Formulir Uji Daya Terima (Uji Hedonik)



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan I/93- Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember

Tlp. (0331) 337878 - Fax (0331) 322995 Jember 68121

Laman : [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)

## Formulir Uji Kesukaan

Nama Panelis :

Usia :

Usia Kehamilan :

## Instruksi

1. Cicipilah sampel (nugget ikan) satu persatu.
2. Pada kolom kode sampel berikan penilaian Anda dengan cara memasukkan nomor (lihat keterangan yang ada di bawah tabel) berdasarkan tingkat kesukaan.
3. Setelah mencicipi satu sampel, harap **minum air putih terlebih dahulu** sebelum mencicipi sampel berikutnya.

Indikator	Kode Sampel			
	206	315	191	723
Warna				
Aroma				
Rasa				
Tekstur				

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Suka

2 = Tidak Suka

3 = Biasa

4 = Suka

5 = Sangat Suka

**-Terima kasih atas kerjasamanya, semoga sehat selalu-**

**Lampiran D. Form Deteksi Alergi dan Kesukaan terhadap Bahan Makanan****KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI****UNIVERSITAS JEMBER****FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jl. Kalimantan 1/93- Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember

Tlp. (0331) 337878 - Fax (0331) 322995 Jember 68121

Laman : [www.fkm.unej.ac.id](http://www.fkm.unej.ac.id)**Form Alergi dan Kesukaan terhadap Suatu Bahan Makanan**

Nama Panelis :

Usia :


Usia Kehamilan :

1. Apakah anda sangat menyukai ikan lemuru..
  - a. Ya, sangat suka
  - b. Biasa saja
  - c. Tidak
2. Apakah anda sangat menyukai daun kelor ..
  - a. Ya, sangat suka
  - b. Biasa saja
  - c. Tidak
3. Apakah anda sangat menyukai nugget ..
  - a. Ya, sangat suka
  - b. Biasa saja
  - c. Tidak
4. Apakah anda memiliki alergi terhadap ikan lemuru..
  - a. Ya
  - b. Tidak
5. Apakah anda memiliki alergi terhadap tepung terigu..
  - a. Ya
  - b. Tidak
6. Apakah anda memiliki alergi terhadap telur ..
  - a. Ya
  - b. Tidak



## Lampiran E. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kadar Protein

Kode dokumen: FR-AUK-064  
 Revisi : 0



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**POLITEKNIKNEERI JEMBER**  
 Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331)333532-34; Faks. (0331) 333531  
 Email: politeknik@polije.ac.id; Laman: WWW.Polije.ac.id

---

**LAPORAN HASIL ANALISA**

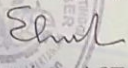
Tanggal terima : 7 Agustus 2019  
 Tanggal selesai : 2 September 2019  
 Dikirim oleh : Maghfira Adistiya.P  
 Alamat : FKM - UNEJ  
 Jenis sample : Nugget Ikan lemuru  
 Jenis analisa : Protein  
 Peralatan Pengujian : Timbangan Analitik, Destruksi Unit, Destilasi Unit, Buret  
 Peralatan K3 (Alat Pelindung Diri) : Sarung Tangan, Masker dan Jas Laboratorium

**HASIL ANALISA**

NO	Kode Sampel	Protein (%)		
		UI 1	UI2	Rata2
<b>Perlakuan I</b>				
1	206	19,74	19,62	19,69
2	206	19,65	19,73	19,69
3	206	19,57	19,65	19,61
<b>Perlakuan II</b>				
1	723	22,70	22,52	22,61
2	723	22,52	22,56	22,54
3	723	22,62	22,68	22,65
<b>Perlakuan III</b>				
1	315	21,27	21,21	21,24
2	315	21,20	21,10	21,15
3	315	21,17	21,22	21,19
<b>Perlakuan IV</b>				
1	191	22,01	22,09	22,05
2	191	22,08	22,18	22,13
3	191	22,06	22,00	22,03

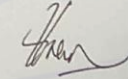
Ket. Hasil Analisa tersebut di atas sesuai dengan sampel yang kami terima.

Mengetahui  
 Ketua Lab. Analisis Pangan




Dr. Elfy Kurniawati, STp, MP  
 NIP. 19730928 199903 2 001

Jember, 2 September 2019  
 Analis



M. Djabir S, SE  
 NIP. 19670512 199203 1 003



Smart, Inofative, Profesional

**Lampiran F. Hasil Analisis Statistik Kadar Protein Nugget Ikan Lemuru  
dengan Penambahan Tepung Daun Kelor**

a. Protein

**Uji Normalitas**

**Tests of Normality**

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KadarProteinX0	,385	3	.	,750	3	,000
X1	,385	3	.	,750	3	,000
X2	,314	3	.	,893	3	,363
X3	,238	3	.	,976	3	,702

**Keputusan**

Data berdistribusi tidak normal karena dua perlakuan menunjukkan nilai signifikansi  $\leq 0,05$  yaitu perlakuan X<sub>0</sub> dan X<sub>1</sub> (nugget ikan lemuru tanpa penambahan tepung daun kelor dan dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 20%).

**Kruskall Wallis Test**

Ranks		
Perlakuan	N	Mean Rank
KadarProtein X0	3	2,00
X1	3	5,00
X2	3	8,00
X3	3	11,00
Total	12	

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

	KadarProtein
Chi-Square	10,458
df	3
Asymp. Sig.	,015

**Hipotesis :**

H<sub>0</sub> : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel nugget ikan lemuru

H<sub>1</sub> : Ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel nugget ikan lemuru

**Pengambilan Keputusan**

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,015 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel nugget ikan lemuru (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada nugget ikan lemuru).

**Uji Mann Whitney U Test (Dilihat dari Asymp. Sig.)**

1. Nugget Ikan Lemuru X
- <sub>0</sub>
- dan X
- <sub>1</sub>

Ranks			
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtein X0	3	2,00	6,00
X1	3	5,00	15,00
Total	6		

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

	KadarProtein
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-2,023
Asymp. Sig. (2-tailed)	,043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>0</sub> dengan X<sub>1</sub> tidak berbeda signifikan

H<sub>1</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>0</sub> dengan X<sub>1</sub> berbeda signifikan

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,043 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>0</sub> dengan X<sub>1</sub>.

2. Nugget Ikan Lemuru X
- <sub>0</sub>
- dan X
- <sub>2</sub>

Ranks			
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtei X0	3	2,00	6,00
n X2	3	5,00	15,00
Total	6		

Test Statistics<sup>a</sup>

	KadarProtein
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

$H_0$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_2$  tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_2$  berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,46 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Keputusan Tolak  $H_0$ . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_2$ .

3. Nugget Ikan Lemuru  $X_0$  dan  $X_3$ **Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtei X0	3	2,00	6,00
n X3	3	5,00	15,00
Total	6		

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

	KadarProtein
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

$H_0$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_3$  tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_3$  berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak  $H_0$ . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_3$ .

4. Nugget Ikan Lemuru X<sub>1</sub> dan X<sub>2</sub>**Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtei X1	3	2,00	6,00
n X2	3	5,00	15,00
Total	6		

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

	KadarProtein
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>2</sub> tidak berbeda signifikan

H<sub>1</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>2</sub> berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas ≤ 0,05

Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas > 0,05

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>2</sub>.

5. Nugget Ikan Lemuru X<sub>1</sub> dan X<sub>3</sub>

**Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtei X1	3	2,00	6,00
n X3	3	5,00	15,00
Total	6		

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

	KadarProtein
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>3</sub> tidak berbeda signifikan

H<sub>1</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>3</sub> berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>3</sub>.



6. Nugget Ikan Lemuru X<sub>2</sub> dan X<sub>3</sub>**Ranks**

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarProtei X2	3	2,00	6,00
n X3	3	5,00	15,00
Total	6		

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

	KadarProtein
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,964
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>2</sub> dengan X<sub>3</sub> tidak berbeda signifikan

H<sub>1</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>2</sub> dengan X<sub>3</sub> berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas ≤ 0,05

Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas > 0,05

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05.

Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>2</sub> dengan X<sub>3</sub>.


*Uji Mann Whitney*

Perlakuan	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
X <sub>0</sub>		0,043*	0,046*	0,046*
X <sub>1</sub>			0,046*	0,046*
X <sub>2</sub>				0,050*
X <sub>3</sub>				

(\*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji *p value* ≤ 0,05

## Lampiran G. Hasil Analisa Uji Laboratorium Kadar Kalsium

Kode dokumen: FR-AUK-064  
 Revisi : 0



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
POLITEKNIKNEERI JEMBER**

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331)333532-34; Faks. (0331) 333531  
 Email: [politeknik@polije.ac.id](mailto:politeknik@polije.ac.id); Laman: [WWW.Polije.ac.id](http://WWW.Polije.ac.id)

---

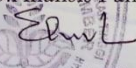
**LAPORAN HASIL ANALISA**

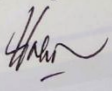
Tanggal terima : 7 Agustus 2019  
 Tanggal selesai : 2 September 2019  
 Dikirim oleh : Maghfira Adistiya.P  
 Alamat : FKM - UNEJ  
 Jenis sample : Nugget Ikan lemuru  
 Jenis analisa : Kalsium  
 Peralatan Pengujian : Timbangan Analitik, Tanur, Buret  
 Peralatan K3 (Alat Pelindung Diri) : Sarung Tangan, Masker dan Jas Laboratorium


**HASIL ANALISA**

NO	Kode Sampel	Kalsium (mg/100gr)		
		UI 1	UI2	Rata2
<b>Perlakuan I</b>				
1	206	28	30	29
2	206	31	31	31
3	206	32	30	31
<b>Perlakuan II</b>				
1	723	810	806	808
2	723	804	804	804
3	723	811	809	810
<b>Perlakuan III</b>				
1	315	407	413	410
2	315	410	416	413
3	315	406	408	407
<b>Perlakuan IV</b>				
1	191	614	610	612
2	191	610	606	608
3	191	609	607	608

Ket. Hasil Analisa tersebut di atas sesuai dengan sampel yang kami terima.

Mengetahui  
 Ketua Lab. Analisis Pangan  
  
 Dr. Elly Kurniawati, STp, MP  
 NIP. 19730928-199903 2 001

Jember, 2 September 2019  
 Analis  
  
 M. Djabir S, SE  
 NIP. 19670512 199203 1 003



Smart, Inofative, Profesional

**Lampiran H. Hasil Analisis Statistik Kadar Kalsium Nugget Ikan Lemuru  
dengan Penambahan Tepung Daun Kelor**

**Uji Normalitas**

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Perlakuan	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KadarKalsium	X0	,385	3	.	,750	3	,000
	X1	,175	3	.	1,000	3	1,000
	X2	,385	3	.	,750	3	,000
	X3	,253	3	.	,964	3	,637

**Keputusan**

Data berdistribusi tidak normal karena dua perlakuan menunjukkan nilai signifikansi  $\leq 0,05$  yaitu perlakuan  $X_0$  dan  $X_2$  (nugget ikan lemuru tanpa penambahan tepung daun kelor dan dengan penambahan tepung daun kelor sebesar 30%).

**Kruskall Wallis Test**

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
KadarKalsium	X0	3	2,00
	X1	3	5,00
	X2	3	8,00
	X3	3	11,00
	Total	12	

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

	KadarKalsium
Chi-Square	10,458
df	3
Asymp. Sig.	,015

**Hipotesis :**

H<sub>0</sub> : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel nugget ikan lemuru

H<sub>1</sub> : Ada perbedaan yang signifikan dari keempat sampel nugget ikan lemuru

**Pengambilan Keputusan**

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,015 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, ada perbedaan yang signifikan minimal salah satu dari keempat sampel nugget ikan lemuru (ada pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar protein pada nugget ikan lemuru).

**Uji Mann Whitney U Test (Dilihat dari Asymp. Sig.)**

1. Nugget Ikan Lemuru  $X_0$  dan  $X_1$

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarKalsium	X0	3	2,00	6,00
	X2	3	5,00	15,00
	Total	6		

	KadarKalsium
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

$H_0$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_1$  tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_1$  berbeda signifikan

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,043 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak  $H_0$ . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_1$ .

2. Nugget Ikan Lemuru  $X_0$  dan  $X_2$

4.2.5

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarKalsium	X0	3	2,00	6,00
	X2	3	5,00	15,00
	Total	6		

Test Statistics<sup>a</sup>

	KadarKalsium
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-2,023
Asymp. Sig. (2-tailed)	,043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

$H_0$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_2$  tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_2$  berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,43 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05.

Keputusan Tolak  $H_0$ . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_2$ .

3. Nugget Ikan Lemuru  $X_0$  dan  $X_3$ 

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarKalsium	$X_0$	3	2,00	6,00
	$X_3$	3	5,00	15,00
	Total	6		

Test Statistics <sup>a</sup>	
	KadarKalsium
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

$H_0$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_3$  tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_3$  berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak  $H_0$ . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_0$  dengan  $X_3$ .

4. Nugget Ikan Lemuru X<sub>1</sub> dan X<sub>2</sub>**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarKalsium	X1	3	2,00	6,00
	X2	3	5,00	15,00
	Total	6		

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

	KadarKalsium
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>2</sub> tidak berbeda signifikan

H<sub>1</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>2</sub> berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>1</sub> dengan X<sub>2</sub>.



5. Nugget Ikan Lemuru  $X_1$  dan  $X_3$

**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarKalsium	X1	3	2,00	6,00
	X3	3	5,00	15,00
	Total	6		

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

	KadarKalsium
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,964
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

$H_0$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_1$  dengan  $X_3$  tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_1$  dengan  $X_3$  berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,050 dimana nilai tersebut sama dengan 0,05. Keputusan Tolak  $H_0$ . Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru  $X_1$  dengan  $X_3$ .

6. Nugget Ikan Lemuru X<sub>2</sub> dan X<sub>3</sub>**Ranks**

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
KadarKalsium	X2	3	2,00	6,00
	X3	3	5,00	15,00
	Total	6		

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

	KadarKalsium
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	6,000
Z	-1,993
Asymp. Sig. (2-tailed)	,046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,100 <sup>b</sup>

**Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>2</sub> dengan X<sub>3</sub> tidak berbeda signifikan

H<sub>1</sub> : Penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>2</sub> dengan X<sub>3</sub> berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asmpy. Sig.* adalah 0,046 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung daun kelor antara nugget ikan lemuru X<sub>2</sub> dengan X<sub>3</sub>.

*Uji Mann Whitney*

Perlakuan	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
X <sub>0</sub>		0,046*	0,043*	0,046*
X <sub>1</sub>			0,046*	0,050*
X <sub>2</sub>				0,046*
X <sub>3</sub>				

(\*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji *p value*  $\leq 0,05$

**Lampiran I. Hasil Penilaian Hedonic Scale Test**

## a. Warna

No	Kode Sampel Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1	3	3	3	4
2	3	3	3	3
3	4	3	2	3
4	4	3	3	4
5	4	4	3	4
6	3	4	3	3
7	4	3	4	3
8	3	3	3	3
9	4	3	3	3
10	5	4	4	4
11	4	3	4	2
12	2	3	3	4
13	3	3	3	4
14	4	5	5	4
15	4	4	5	5
16	4	4	3	5
17	3	4	4	4
18	4	4	3	3
19	4	4	4	4
20	4	4	4	4
21	3	3	1	2
22	3	3	3	4
23	4	3	4	3
24	3	4	4	3
25	4	3	2	4
Jumlah	90	87	83	89
Rata-rata	3,6	3,48	3,32	3,56

## b. Aroma

No	Kode Sampel Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1	2	2	3	3
2	3	2	2	3
3	4	4	3	2
4	4	4	4	4
5	4	4	3	4
6	3	3	2	3
7	4	3	4	2
8	3	4	3	3
9	4	2	3	1
10	5	4	3	2
11	4	4	2	2
12	1	3	3	4
13	4	4	4	4
14	4	4	5	4
15	5	5	5	5
16	2	4	4	4
17	4	4	4	3
18	3	4	4	4
19	4	4	4	4
20	4	3	3	3
21	4	3	2	2
22	2	2	3	2
23	3	3	4	3
24	2	3	4	3
25	4	4	4	4
Jumlah	86	86	85	78
Rata-rata	3,44	3,44	3,4	3,12

## c. Rasa

No	Kode Sampel Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1	3	2	4	3
2	4	2	2	3
3	3	4	3	3
4	4	4	3	4
5	4	4	3	4
6	3	4	2	3
7	4	2	4	2
8	3	4	3	3
9	4	3	4	1
10	4	4	2	2
11	4	5	3	1
12	2	3	3	4
13	4	5	4	3
14	4	5	5	4
15	4	5	5	5
16	4	5	3	5
17	3	2	4	2
18	4	4	3	3
19	5	4	2	3
20	3	4	3	4
21	4	4	3	1
22	4	3	2	2
23	3	4	4	3
24	3	4	5	3
25	4	2	4	4
Jumlah	91	92	83	75
Rata-rata	3,64	3,68	3,32	3

## d. Tekstur

No	Kode Sampel Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Tepung Daun Kelor			
	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1	3	3	3	3
2	3	3	3	3
3	4	4	4	4
4	4	3	3	3
N 5	4	4	3	4
6	3	3	2	3
7	4	3	3	3
8	3	3	3	3
9	4	3	3	1
10	4	4	3	2
11	4	4	4	3
12	2	2	3	4
13	2	4	2	5
14	4	4	4	4
15	5	5	5	5
16	3	4	3	4
17	4	4	4	4
18	4	4	4	4
19	5	5	3	3
20	4	4	4	4
21	3	3	4	1
22	4	4	4	4
23	4	3	4	3
24	3	4	4	2
25	3	3	3	2
Jumlah	90	90	85	81
Rata-rata	3,6	3,6	3,4	3,24

**Lampiran J. Hasil Analisis Statistik Daya Terima Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Tepung Daun Kelor**

**a. Warna**

**Test of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for X0	,332	25	,000	,795	25	,000
Standardized Residual for X1	,354	25	,000	,710	25	,000
Standardized Residual for X2	,241	25	,001	,881	25	,007
Standardized Residual for X3	,277	25	,000	,856	25	,002

a. Lilliefors Significance Correction

**Friedman Test**

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
WARNA X0	25	3,60	,645	2	5
WARNA X1	25	3,48	,586	3	5
WARNA X2	25	3,32	,900	1	5
WARNA X3	25	3,56	,768	2	5

**Ranks**

	Mean Rank
X0	2,66
X1	2,46
X2	2,26
X3	2,62

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

N	25
Chi-Square	2,354
Df	3
Asymp. Sig.	,502

**Hipotesis**

$H_0$  : Keempat sampel nugget ikan lemuru tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Minimal salah satu dari keempat sampel nugget ikan lemuru berbeda signifikan

**Pengambilan Keputusan**

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,502 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Keputusan terima  $H_0$ . Artinya, Keempat sampel nugget ikan lemuru tidak berbeda signifikan (tidak ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa warna pada nugget ikan lemuru).





## b. Aroma

## Tests of Normality

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for X0	,312	25	,000	,851	25	,002
Standardized Residual for X1	,313	25	,000	,820	25	,000
Standardized Residual for X2	,236	25	,001	,876	25	,006
Standardized Residual for X3	,218	25	,004	,897	25	,016

a. Lilliefors Significance Correction

## Friedman Test

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
AROMA X0	25	3,40	,957	1	5
AROMA X1	25	3,44	,821	2	5
AROMA X2	25	3,40	,866	2	5
AROMA X3	25	3,12	,971	1	5

## Ranks

	Mean Rank
AROMA X0	2,60
AROMA X1	2,58
AROMA X2	2,58
AROMA X3	2,24

Test Statistics<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	1,916
Df	3
Asymp. Sig.	,590

## Hipotesis

H<sub>0</sub> : Keempat sampel nugget ikan lemuru tidak berbeda signifikanH<sub>1</sub> : Minimal salah satu dari keempat sampel nugget ikan lemuru berbeda signifikan

## Pengambilan Keputusan

Tolak H<sub>0</sub> jika probabilitas ≤ 0,05Terima H<sub>0</sub> jika probabilitas > 0,05

## Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,590 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Keputusan terima  $H_0$ . Artinya, keempat sampel nugget ikan lemuru tidak berbeda signifikan (tidak ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa aroma pada nugget ikan lemuru).

**c. Rasa**

**Test of Normality**

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for X0	,354	25	,000	,780	25	,000
Standardized Residual for X1	,302	25	,000	,832	25	,001
Standardized Residual for X2	,233	25	,001	,882	25	,007
Standardized Residual for X3	,263	25	,000	,863	25	,003

a. Lilliefors Significance Correction

**Friedman Test**

	Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
RASA X0	25	3,64	,638	2	5
RASA X1	25	3,68	1,030	2	5
RASA X2	25	3,32	,945	2	5
RASA X3	25	2,80	,957	1	4

**Ranks**

	Mean Rank
RASA X0	2,72
RASA X1	3,04
RASA X2	2,38
RASA X3	1,86

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

N	25
Chi-Square	13,908
Df	3
Asymp. Sig.	,003

**Hipotesis**

$H_0$  : Keempat sampel nugget ikan lemuru tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Minimal salah satu dari keempat sampel nugget ikan lemuru berbeda signifikan

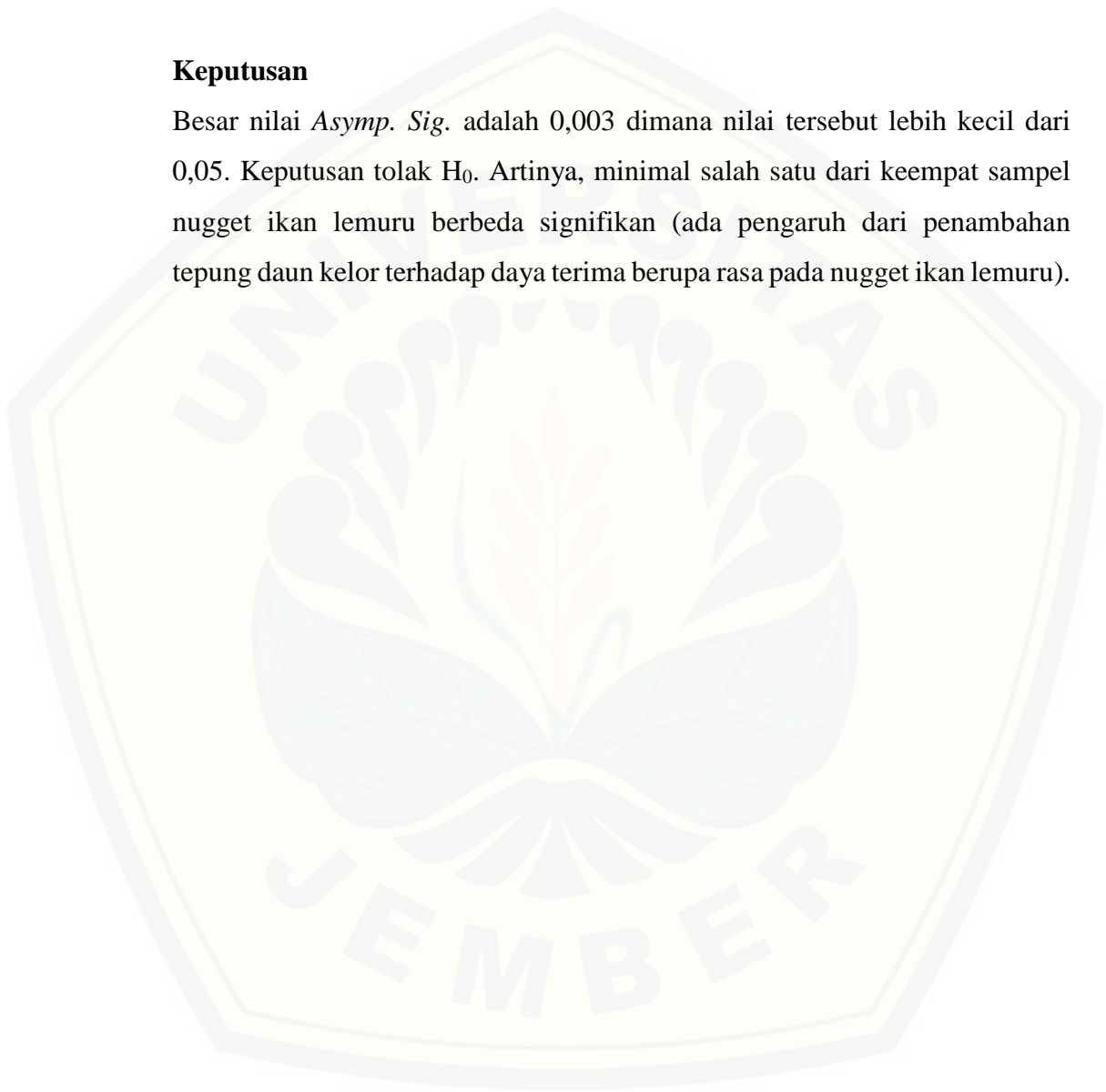
**Pengambilan Keputusan**

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

**Keputusan**

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,003 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Keputusan tolak  $H_0$ . Artinya, minimal salah satu dari keempat sampel nugget ikan lemuru berbeda signifikan (ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa rasa pada nugget ikan lemuru).



**Wilcoxon Signed Rank Test**

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasaX1 - rasaX0	Negative Ranks	8 <sup>a</sup>	12,75	102,00
	Positive Ranks	12 <sup>b</sup>	9,00	108,00
	Ties	5 <sup>c</sup>		
	Total	25		
rasaX2 - rasaX0	Negative Ranks	11 <sup>d</sup>	10,32	113,50
	Positive Ranks	7 <sup>e</sup>	8,21	57,50
	Ties	7 <sup>f</sup>		
	Total	25		
rasaX3 - rasaX0	Negative Ranks	13 <sup>g</sup>	8,23	107,00
	Positive Ranks	2 <sup>h</sup>	6,50	13,00
	Ties	10 <sup>i</sup>		
	Total	25		
rasaX2 - rasaX1	Negative Ranks	14 <sup>j</sup>	9,57	134,00
	Positive Ranks	6 <sup>k</sup>	12,67	76,00
	Ties	5 <sup>l</sup>		
	Total	25		
rasaX3 - rasaX1	Negative Ranks	18 <sup>m</sup>	10,97	197,50
	Positive Ranks	3 <sup>n</sup>	11,17	33,50
	Ties	4 <sup>o</sup>		
	Total	25		
rasaX3 - rasaX2	Negative Ranks	11 <sup>p</sup>	9,86	108,50
	Positive Ranks	5 <sup>q</sup>	5,50	27,50
	Ties	9 <sup>r</sup>		
	Total	25		

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

	rasaX1 - rasaX0	rasaX2 - rasaX0	rasaX3 - rasaX0	rasaX2 - rasaX1	rasaX3 - rasaX1	rasaX3 - rasaX2
Z	-,121 <sup>b</sup>	-1,277 <sup>c</sup>	-2,710 <sup>c</sup>	-1,116 <sup>c</sup>	-2,981 <sup>c</sup>	-2,162 <sup>c</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,904	,201	,007	,264	,003	,031

Perlakuan	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
X <sub>0</sub>		0,904	0,201	0,007*
X <sub>1</sub>			0,263*	0,003*
X <sub>2</sub>				0,031*
X <sub>3</sub>				

(\*) terdapat perbedaan yang signifikan pada taraf uji  $p$  value  $\leq 0,05$

#### d. Tekstur

##### Test of Normality

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for X0	,300	25	,000	,846	25	,001
Standardized Residual for X1	,274	25	,000	,838	25	,001
Standardized Residual for X2	,274	25	,000	,838	25	,001
Standardized Residual for X3	,210	25	,006	,899	25	,017

a. Lilliefors Significance Correction

##### Friedman Test

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
TEKSTUR X0	25	3,60	,764	2	5
TEKSTUR X1	25	3,60	,707	2	5
TEKSTUR X2	25	3,40	,707	2	5
TEKSTUR X3	25	3,24	1,052	1	5

##### Ranks

	Mean Rank
TEKSTUR X0	2,74
TEKSTUR X1	2,64
TEKSTUR X2	2,40
TEKSTUR X3	2,22

##### Test Statistics<sup>a</sup>

N	25
Chi-Square	5,447
Df	3
Asymp. Sig.	,142

##### Hipotesis

$H_0$  : Keempat sampel nugget ikan lemuru tidak berbeda signifikan

$H_1$  : Minimal salah satu dari keempat sampel nugget ikan lemuru berbeda signifikan

##### Pengambilan Keputusan

Tolak  $H_0$  jika probabilitas  $\leq 0,05$

Terima  $H_0$  jika probabilitas  $> 0,05$

##### Keputusan

Besar nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,142 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Keputusan terima  $H_0$ . Artinya, keempat sampel nugget ikan lemuru tidak berbeda signifikan (tidak ada pengaruh dari penambahan tepung daun kelor terhadap daya terima berupa tekstur pada nugget ikan lemuru).

**Lampiran K. Perhitungan Kecukupan Energi Nugget Ikan Lemuru Perhari  
Berdasarkan AKG**

**1. Energi**

**a. Energi pada Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Tepung Daun Kelor**

1) X1

$$\begin{array}{l}
 \text{Daging Ikan Lemuru} : \frac{50}{100} \text{ g} \times 112 = 56 \text{ kkal} \\
 \text{Tepung Terigu} : \frac{40}{100} \text{ g} \times 333 = 133,2 \text{ kkal} \\
 \text{Tepung Daun Kelor} : \frac{10}{100} \text{ g} \times 92 = 9,2 \text{ kkal} \\
 \text{2 Butir Telur} : \frac{100}{100} \text{ g} \times 154 = 154 \text{ kkal} \\
 \text{Minyak Goreng} : \frac{3}{100} \text{ g} \times 884 = 26,52 \text{ kkal} \quad + \\
 \hline
 378,92 \text{ kkal} : 13 \text{ potong} = 29,14 \text{ kkal}
 \end{array}$$

2) X2

$$\begin{array}{l}
 \text{Daging Ikan Lemuru} : \frac{50}{100} \text{ g} \times 112 = 56 \text{ kkal} \\
 \text{Tepung Terigu} : \frac{35}{100} \text{ g} \times 333 = 116,55 \text{ kkal} \\
 \text{Tepung Daun Kelor} : \frac{15}{100} \text{ g} \times 92 = 13,8 \text{ kkal} \\
 \text{2 Butir Telur} : \frac{100}{100} \text{ g} \times 154 = 154 \text{ kkal} \\
 \text{Minyak Goreng} : \frac{3}{100} \text{ g} \times 884 = 26,52 \text{ kkal} \quad + \\
 \hline
 366,87 \text{ kkal} : 13 \text{ potong} = 28,22 \text{ kkal}
 \end{array}$$

3) X3

$$\begin{array}{l}
 \text{Daging Ikan Lemuru} : \frac{50}{100} \text{ g} \times 112 = 56 \text{ kkal} \\
 \text{Tepung Terigu} : \frac{30}{100} \text{ g} \times 333 = 99,9 \text{ kkal} \\
 \text{Tepung Daun Kelor} : \frac{20}{100} \text{ g} \times 92 = 18,4 \text{ kkal} \\
 \text{2 Butir Telur} : \frac{100}{100} \text{ g} \times 154 = 154 \text{ kkal} \\
 \text{Minyak Goreng} : \frac{3}{100} \text{ g} \times 884 = 26,52 \text{ kkal} \quad + \\
 \hline
 354,82 \text{ kkal} : 13 \text{ potong} = 27,29 \text{ kkal}
 \end{array}$$

**b. Kebutuhan Energi Ibu Hamil Berdasarkan Kelompok Umur menurut AKG**

Berdasarkan tabel Angka Kecukupan Gizi Tahun 2019 bagi orang Indonesia, kebutuhan energi ibu hamil digolongkan menjadi beberapa kelompok, yaitu:

- 1) Kelompok umur 16-18 tahun (BB= 52 kg dan TB=159 cm) adalah 2100 kkal
- 2) Kelompok umur 19-29 tahun (BB= 55 kg dan TB=159 cm) adalah 2250 kkal
- 3) Kelompok umur 30-49 tahun (BB= 50 kg dan TB=158 cm) adalah 2150 kkal

Terdapat tambahan +180 kkal untuk ibu hamil trimester 1 dan +300 kkal untuk ibu hamil trimester 2 dan trimester 3. Anjuran kontribusi energi untuk makanan selingan perhari yakni 10% kkal dengan perhitungan sebagai berikut:

- 1) Responden ibu hamil dengan rentang usia 16-18 tahun
  - a) Ibu hamil trimester 1 dengan dengan BB= 52 kg, TB=159 cm (AKG)  
Kontribusi energi pada makanan selingan:  $10\% \times (2100+180) = 228$  kkal
  - b) Ibu hamil trimester 2 dan trimester 3 dengan dengan BB=52 kg, TB=159 cm (AKG)

Kontribusi energi pada makanan selingan:  $10\% \times (2100+300) = 240$  kkal

Jadi anjuran kontribusi energi makanan selingan pada ibu hamil usia 16-18 tahun trimester 1 dan trimester 2/trimester 3 berturut-turut adalah 228 kkal serta 240 kkal.

- 2) Responden ibu hamil dengan rentang usia 19-29 tahun
  - a) Ibu hamil trimester 1 dengan dengan BB= 55 kg, TB=159 cm (AKG)  
Kontribusi energi pada makanan selingan:  $10\% \times (2250+180) = 243$  kkal
  - b) Ibu hamil trimester 2 dan trimester 3 dengan dengan BB=55 kg, TB=159 cm (AKG)

Kontribusi energi pada makanan selingan:  $10\% \times (2250+300) = 255$  kkal

Jadi anjuran kontribusi energi makanan selingan pada ibu hamil usia 19-29 tahun trimester 1 dan trimester 2/trimester 3 berturut-turut adalah 243 kkal serta 255 kkal.

- 3) Responden ibu hamil dengan rentang usia 30-49 tahun
  - a) Ibu hamil trimester 1 dengan dengan BB= 50 kg, TB=158 cm (AKG)

Kontribusi energi pada makanan selingan:  $10\% \times (2150+180) = 233$  kkal

- b) Ibu hamil trimester 2 dan trimester 3 dengan dengan BB=50 kg, TB=158 cm (AKG)

Kontribusi energi pada makanan selingan:  $10\% \times (2150+300) = 245$  kkal

Jadi anjuran kontribusi energi makanan selingan pada ibu hamil usia 30-49 tahun trimester 1 dan trimester 2/trimester 3 berturut-turut adalah 233 kkal serta 245 kkal.

**c. Sumbangan Energi dan Rekomendasi Besaran Konsumsi Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Tepung Daun Kelor bagi Ibu Hamil**

- 1) Responden ibu hamil usia 16-18 tahun T1 dan T2/T3 memiliki kebutuhan energi makanan selingan sebesar 228 kkal dan 240 kkal, dan dapat dipenuhi dengan mengonsumsi nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20% (X1) sebanyak:

- a) Sumbangan energi ibu hamil usia 16-18 tahun T1 dan T2/T3

$$\begin{aligned} - \text{ T1} & : \frac{29,14}{228} \text{ g} \times 100\% = 12,78\% \\ - \text{ T2/T3} & : \frac{29,14}{240} \text{ g} \times 100\% = 12,14\% \end{aligned}$$

- b) Rekomendasi Konsumsi Nugget Ikan Lemuru untuk ibu hamil usia 16-28 tahun T1 dan T2/T3

- Ibu hamil T1 :  $228 \text{ kkal} : 29,14 \text{ kkal} = 7$  potong/ hari
- Ibu hamil T2 dan T3:  $240 \text{ kkal} : 29,14 \text{ kkal} = 8$  potong/ hari

Dapat disimpulkan bahwa 1 potong nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20% (X1) dapat memenuhi sekitar 12,78% kebutuhan energi ibu hamil T1 usia 16-18 tahun dan sekitar 12,14% kebutuhan energi ibu hamil T2/T3 usia 16-18 tahun. Diperlukan sekitar 7 potong nugget untuk memenuhi kebutuhan energi pada ibu hamil T1 usia 16-18 tahun dan 8 potong ibu hamil T2/T3 1 usia 16-18 tahun.

- 2) Responden ibu hamil usia 19-29 tahun memiliki kebutuhan energi makanan selingan sebesar 243 kkal serta 255 kkal., dan dapat dipenuhi dengan mengonsumsi nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20% (X1) sebanyak:



a) Sumbangan energi ibu hamil usia 19-29 tahun T1 dan T2/T3

- T1 :  $\frac{29,14}{243} \text{ g} \times 100\% = 11,99 \%$

- T2/T3 :  $\frac{29,14}{255} \text{ g} \times 100\% = 11,42 \%$

b) Rekomendasi Konsumsi Nugget Ikan Lemuru untuk ibu hamil usia 16-28 tahun T1 dan T2/T3

- Ibu hamil T1 : 243 kkal : 29,14 kkal = 8 potong/ hari

- Ibu hamil T2 dan T3: 255 kkal : 29,14 kkal = 9 potong/ hari

Dapat disimpulkan bahwa 1 potong nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20% (X1) dapat memenuhi sekitar 11,99% kebutuhan energi ibu hamil T1 usia 19-29 tahun dan sekitar 11,42% kebutuhan energi ibu hamil T2/T3 usia 19-29 tahun. Diperlukan sekitar 8 potong nugget untuk memenuhi kebutuhan energi pada ibu hamil T1 usia 19-29 tahun dan 9 potong ibu hamil T2/T3 1 usia 19-29 tahun.

3) Responden ibu hamil usia 30-49 tahun memiliki kebutuhan energi makanan selingan sebesar 233 kkal serta 245 kkal., dan dapat dipenuhi dengan mengonsumsi nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20% (X1) sebanyak:

a) Sumbangan energi ibu hamil usia 30-49 tahun T1 dan T2/T3

- T1 :  $\frac{29,14}{233} \text{ g} \times 100\% = 12,50 \%$

- T2/T3 :  $\frac{29,14}{245} \text{ g} \times 100\% = 11,89 \%$

b) Rekomendasi Konsumsi Nugget Ikan Lemuru untuk ibu hamil usia 30-49 tahun T1 dan T2/T3

- Ibu hamil T1 : 233 kkal : 29,14 kkal = 8 potong/ hari

- Ibu hamil T2 dan T3: 245 kkal : 29,14 kkal = 8-9 potong/ hari

Dapat disimpulkan bahwa 1 potong nugget ikan lemuru dengan penambahan tepung daun kelor 20% (X1) dapat memenuhi sekitar 12,50 % kebutuhan energi ibu hamil T1 usia 30-49 tahun dan sekitar 11,89 % kebutuhan energi ibu hamil T2/T3 usia 30-49 tahun. Diperlukan sekitar 8 potong nugget untuk memenuhi kebutuhan energi pada ibu hamil T1 usia 30-49 tahun dan 8-9 potong ibu hamil T2/T3 1 usia 30-49 tahun.

## Lampiran L. Persetujuan Komite Etik

 KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER  
(THE ETHICAL COMMITTEE OF MEDICAL RESEARCH  
FACULTY OF DENTISTRY UNIVERSITAS JEMBER)

**ETHIC COMMITTEE APPROVAL**  
No.519/UN25.8/KEPK/DL/2019

Title of research protocol : "The effect of additional moringa leaf flour to protein content, calcium content and acceptability of lemuru fish nuggets (*Sardinella lemuru*)"

Document Approved : Research Protocol

Principal investigator : Maghfira Adistya Pramono

Member of research : -

Responsible Physician : Maghfira Adistya Pramono

Date of approval : Agustus-September 2019

Place of research : Bidan Praktek Mandiri Laila

The Research Ethic Committee Faculty of Dentistry Universitas Jember States That the above protocol meets the ethical principle outlined and therefore can be carried out.


Jember, August 20<sup>th</sup>, 2019

Dean of Faculty of Dentistry  
Universitas Jember

Chairperson of Research Ethics Committee  
Faculty of Dentistry Universitas Jember

  
(drg. R. Rahardyan P. M. Kes, Sp. Pros.)

  
(Prof. Dr. drg. Dewa Ayu Ratna Dewanti, M.Si.)

**Lampiran M. Surat Ijin Penelitian**

**IKATAN BIDAN INDONESIA**  
**CABANG BANYUWANGI**  
Sekretariat : Jl. Musi No. 20 Banyuwangi, Telp. 0333 – 426560  
E-mail: ibibanyuwangi17@gmail.com

---

Banyuwangi, 25 September 2019

Nomor : 0585 / PC.IBI/IX/ 2019  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Perihal : Ijin Penelitian


Kepada Yth  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Di  
Jember

Menindaklanjuti surat saudara tanggal 9 September 2019 perihal permohonan ijin penelitian dari Universitas Jember Fakultas Kesehatan Masyarakat Kabupaten Jember dengan nomor : 4142/UN25.1.12/SP/2019, Kami IBI Cabang Banyuwangi pada dasarnya tidak keberatan penelitian tersebut dilakukan di PMB Laila Nurhayati Kabupaten Banyuwangi, adapun penelitian dilaksanakan oleh mahasiswa:

Nama : Maghira Adistiya Pramono  
NIM : 152110101191  
Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor ( Moringa Oleifera Terhadap Kadar Protein, Kalsium dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru (Sadinella Lemuru )  
Tempat Penelitian : Klinik Praktek Bidan Mandiri Laila Kabupaten Banyuwangi  
Lama Penelitian : September – Oktober 2019

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terimakasih.

Pengurus Ikatan Bidan Indonesia  
Cabang Banyuwangi  
Ketua



(Hj. U. Werdiningsih, SKM, M.P.H)



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
Jalan Kalimatan 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995  
Laman : www.fkm.unej.ac.id

Nomor : ~~1944~~ / UN25.1.12 / SP / 2019  
Lampiran : 1 (satu) bendel  
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

16 OCT 2019

Yth. Kepala Laboratorium Analisis Pangan Dan Gizi  
Politeknik Negeri Jember  
Jember

Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon dengan hormat ijin bagi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini, untuk melaksanakan penelitian :

N a m a : Maghfira Adistiya P  
NIM : 15210101191  
Judul penelitian : Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera)  
Terhadap Kadar Protein, Kalsium Dan Daya Terima Nugget Ikan  
Lemuru (Sardinella Lemuru)  
Tempat Penelitian : Laboratorium Analisis Pangan Dan Gizi Politeknik Negeri Jember  
Lama penelitian : Oktober - Desember 2019

Untuk melengkapi penelitian tersebut kami lampirkan proposal skripsi.  
Atas perhatian dan perkenannya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan  
Bidang Akademik,



Dr. Farida Wahyu Ningtyias, M.Kes.  
NIP 198010092005012002

Lampiran N. Dokumentasi



Gambar 1. Bahan Pembuatan Nugget Ikan Lemuru



Gambar 2. Tulang dan Daging Ikan Lemuru



Gambar 3. Nugget Ikan Lemuru sebelum di kukus



Gambar 7 Alat Pembuatan Nugget Ikan Lemuru



Gambar 5. Nugget Ikan Lemuru setelah dikukus



Gambar 6. Nugget Ikan Lemuru tanpa/dengan Penambahan Tepung Daun Kelor



Gambar 7. Uji Hedonik Scale Test pada Ibu Hamil di Bidan Praktek Mandiri Laila



Gambar 8. Uji Hedonik Scale Test pada Ibu Hamil di Bidan Praktek Mandiri Laila