

**KARAKTERISTIK KIMIAWI, ORGANOLEPTIK DAN DAYA SIMPAN
PADA DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN IKAN LEMURU (*Sardinella
lemuru*) UNTUK INTERVENSI GIZI PENCEGAHAN STUNTING**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

AFIFAH FITRI CYNTHIA

NIM. H74219023

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Afifah Fitri Cynthia
NIM : H74219023
Program Studi : Ilmu Kelautan
Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul : "KARAKTERISTIK KIMIAWI, ORGANOLEPTIK DAN DAYA SIMPAN PADA DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*) UNTUK INTERVENSI GIZI PENCEGAHAN STUNTING". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiarasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Afifah Fitri Cynthia

NIM. H74219023

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Afifah Fitri Cynthia
NIM : H74219023
Judul : Karakteristik Kimiawi, Organoleptik dan Daya Simpan Pada
Diversifikasi Produk Olahan Ikan Lemuru (*Sardinella
lemuru*) Untuk Intervensi Gizi Pencegahan Stunting

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

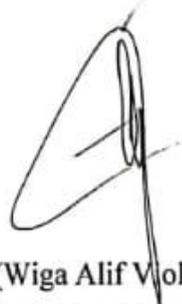
Surabaya, 26 Juni 2023

Dosen Pembimbing I



(Mei Lina Fitri Kumalasari, M.Kes.)
NIP. 198805182014032002

Dosen Pembimbing II



(Wiga Alif Volando, M. P.)
NIP. 199203292019031012

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Afifah Fitri Cynthia ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 6 Juli 2023

Mengesahkan,
Dewan Penguji

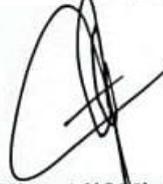
Penguji I



(Mei Lina Fitri Kumalasari, M.Kes.)

NIP. 198805182014032002

Penguji II



(Wiga Alif Violando, M.P.)

NIP. 199203292019031012

Penguji III



(Misbakhul Munir, M.Kes.)

NIP. 198107252014031002

Penguji IV



(Fajar Setiawan, M.T.)

NIP. 198405062014031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Sunan Ampel Surabaya



(Dr. Saepul Hamdani, M.Pd.)

NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Afifah Fitri Cynthia
NIM : H74219023
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Ilmu Kelautan
E-mail address : afifah.fitri.06@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Karakteristik Kimiawi, Organoleptik dan Daya Simpan Pada Diversifikasi Produk Olahan Ikan

Lemuru (*Sardinella lemuru*) Untuk Intervensi Gizi Pencegahan Stunting

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Juli 2023

Penulis

(Afifah Fitri Cynthia)

ABSTRAK

KARAKTERISTIK KIMIAWI, ORGANOLEPTIK DAN DAYA SIMPAN PADA DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*) UNTUK INTERVENSI GIZI PENCEGAHAN STUNTING

Oleh:

Afifah Fitri Cynthia

Ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) merupakan jenis ikan pelagis kecil bernilai ekonomis, mudah rusak dan busuk yang menyebabkan minim olahannya, serta mengandung gizi yang cukup tinggi bahkan tulangnya. Stunting disebabkan oleh malnutrisi dikarenakan terjadi kekurangan gizi yang sering dijumpai di masyarakat. Balita dikategorikan stunting jika nilai skor-Z (Z-score) $< -2SD$ (pendek) dan $< -3SD$ (sangat pendek). Upaya pemenuhan kebutuhan stunting pada balita/anak-anak dengan diversifikasi produk olahan ikan lemuru, seperti nugget dan siomay ikan dengan penambahan ampas tahu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan analisis deskriptif kuantitatif (uji nutrisi dan uji TPC/ALT) dan deskriptif kualitatif (aspek organoleptik). Hasil penelitian kandungan nutrisi nugget yaitu protein 19,05%, lemak 4,1%, kalsium 0,044%, zat besi 0,00134%, abu 2,11%, air 51,44%, karbohidrat 23,3%, zink 0,003%. Kandungan nutrisi siomay yaitu protein 18,81%, lemak 5,6%, kalsium 0,036%, zat besi 0,00102%, abu 2,65%, air 46,11%, karbohidrat 26,83%, zink 0,006%. Kandungan nutrisi nugget memenuhi SNI 7758:2013. Kandungan siomay memenuhi SNI 7756:2013 terkecuali kadar abu dikarenakan tingginya kandungan mineral sehingga melebihi maksimalnya 2,5%. Hasil uji organoleptik nugget yaitu rasa 84%, aroma 76%, kenampakan 85,6%, tekstur 85,6% dengan nilai rata-rata kesukaan yakni rasa 4,2; aroma 3,8; kenampakan 4,28, tekstur 4,2. Hasil uji organoleptik siomay yaitu rasa 92%, aroma 87,2%, kenampakan 86,4%, tekstur 89,6% dengan nilai rata-rata kesukaan yakni rasa 4,6; aroma 4,36; kenampakan 4,32, tekstur 4,48. Umur simpan nugget yaitu 5 hari ($25^{\circ}C$), 7 hari ($-2^{\circ}C$), 11 hari ($-18^{\circ}C$). Umur simpan siomay yaitu 4 hari ($25^{\circ}C$), 6 hari ($-2^{\circ}C$), 11 hari ($-18^{\circ}C$). Umur simpan siomay dan nugget memenuhi SNI 7388:2009 yaitu maksimumnya $5,0 \times 10^5$ koloni/g.

Kata kunci: Ikan Lemuru, Stunting, Nutrisi, Daya Terima, Umur Simpan, Nugget Ikan, Siomay Ikan

ABSTRACT

CHEMICAL, ORGANOLEPTIC AND SAVINGS CHARACTERISTICS OF DIVERSIFICATION OF LEMURU FISH (*Sardinella lemuru*) PRODUCTS FOR STUNTING PREVENTION NUTRITION INTERVENTION

By:

Afifah Fitri Cynthia

Lemuru fish (*Sardinella lemuru*) is a small pelagic fish that is economically valuable, perishable and rotten which causes minimal processing, and contains high nutrition, even its bones. Stunting is caused by malnutrition due to nutritional deficiencies that are often found in the community. Toddlers are categorized as stunted if the Z-score value is $<-2SD$ (stunted) and $<-3 SD$ (severely stunted). Efforts to fulfill the needs of stunting in toddlers/children by diversifying processed lemuru fish products, such as fish nuggets and fish siomays with the addition of tofu pulp. This research used experimental method with quantitative descriptive analysis (nutrition test and TPC/ALT test) and qualitative descriptive (organoleptic aspect). The nutritional content of nuggets was 19,05% protein, 4,1% fat, 0,044% calcium, 0,00134% iron, 2,11% ash, 51,44% water, 23,3% carbohydrate, 0,003% zinc. The nutritional content of siomays is protein 18,81%, fat 5,6%, calcium 0,036%, iron 0,00102%, ash 2,65%, water 46,11%, carbohydrates 26,83%, zinc 0,006%. The nutritional content of nuggets meets SNI 7758: 2013. The content of siomays meets SNI 7756: 2013 except for ash content due to the high mineral content that exceeds the maximum of 2,5%. The organoleptic test results of nuggets are 84% taste, 76% aroma, 85,6% appearance, 85,6% texture with an average value of preference, namely taste 4,2; aroma 3,8; appearance 4,28, texture 4,2. The organoleptic test results of siomays are taste 92%, aroma 87,2%, appearance 86,4%, texture 89,6% with an average value of preference, namely taste 4,6; aroma 4,36; appearance 4,32, texture 4,48. The shelf life of nuggets is 5 days (250C), 7 days (-20C), 11 days (-180C). The shelf life of siomays is 4 days (250C), 6 days (-20C), 11 days (-180C). The shelf life of siomays and nuggets fulfills SNI 7388:2009, which is a maximum of 5.0×10^5 colonies/g.

Keywords: Lemuru Fish, Stunting, Nutrition, Acceptability, Shelf Life, Fish Nuggets, Fish Siomay

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
BAB II	8
KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Ikan Lemuru	8
2.2 Gizi Ikan Laut.....	10
2.3 Gizi Ikan Lemuru	12
2.4 Ampas Tahu	19
2.5 Diversifikasi Produk Olahan Ikan	21

2.6	Nugget Ikan	22
2.7	Siomay Ikan.....	23
2.8	Stunting Masyarakat di Pesisir	25
2.9	Mal Nutrisi	32
2.10	Hubungan Stunting dengan Gizi Makro dan Mikro.....	33
2.10.1	Hubungan Stunting dengan Protein	34
2.10.2	Hubungan Stunting dengan Karbohidrat	35
2.10.3	Hubungan Stunting dengan Lemak	36
2.10.4	Hubungan Stunting dengan Zat Besi	37
2.10.5	Hubungan Stunting dengan Kalsium	38
2.10.6	Hubungan Stunting dengan Zink/Seng.....	39
2.11	Kandungan Gizi Minyak Ikan	41
2.12	Kandungan Gizi Tepung Sagu, Tapioka dan Terigu.....	43
2.12.1	Tepung Sagu	43
2.12.2	Tepung Tapioka	45
2.12.3	Tepung Terigu.....	46
2.13	TPC/ALT.....	48
2.14	Integrasi Keilmuan	53
2.15	Penelitian Terdahulu	55
BAB III	.....	62
METODOLOGI PENELITIAN	.....	62
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	62
3.2	Objek Penelitian	62
3.3	Alat dan Bahan	62
3.3.1	Alat.....	62
3.3.2	Bahan	64

3.4	Metode Penelitian.....	65
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	66
3.5.1	Studi Literatur.....	66
3.5.2	Eksperimental.....	66
3.5.3	Kuesioner.....	66
3.6	Uji Nutrisi.....	66
3.6.1	Uji Kadar Protein.....	66
3.6.2	Uji Kadar lemak.....	67
3.6.3	Uji Kadar Abu.....	68
3.6.4	Uji Kadar Karbohidrat.....	69
3.6.5	Uji Kadar Kalsium.....	69
3.6.6	Uji Kadar Zat Besi.....	70
3.6.7	Uji Kadar Air.....	71
3.6.8	Uji Kadar Zink (Seng).....	72
3.7	Uji Kelayakan Produk.....	73
3.7.1	Umur Simpan Produk.....	73
3.8	Uji Organoleptik.....	75
3.9	Tahapan dalam Penelitian.....	78
3.9.1	Tahap Pembuatan Nugget Ikan Lemuru.....	78
3.9.2	Tahapan Pembuatan Siomay Ikan Lemuru.....	80
3.9.3	Tahap Penelitian.....	82
BAB IV.....		83
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		83
4.1	Identifikasi Ilmiah Ikan Lemuru.....	83
4.2	Uji Nutrisi.....	85
4.2.1	Kandungan Protein.....	86

4.2.2	Kandungan Lemak	88
4.2.3	Kandungan Kalsium.....	90
4.2.4	Kandungan Zat Besi.....	92
4.2.5	Kandungan Abu	93
4.2.6	Kandungan Air.....	95
4.2.7	Kandungan Karbohidrat.....	96
4.2.8	Kandungan Zink.....	98
4.3	Uji Organoleptik.....	100
4.3.1	Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu	100
4.3.2	Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu.....	110
4.4	Kelayakan Produk	120
4.4.1	Umur Simpan.....	120
BAB V	.....	125
PENUTUP	.....	125
5.1	Kesimpulan.....	125
5.2	Saran Pengembangan	126
DAFTAR PUS TAKA	.....	128
LAMPIRAN	.....	141

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Profil dan Jumlah Vitamin Pada Ikan Laut (mg/100gr)	11
Tabel 2. 2 Profil Jumlah Mineral Pada Ikan Laut (mg/100gr).....	11
Tabel 2. 3 Nutrisi Ikan Lemuru per 100 gr	12
Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Tepung Ikan Lemuru	12
Tabel 2. 5 Kandungan Nutrien Pada Minyak Ikan Lemuru	12
Tabel 2. 6 Komposisi Asam Amino Pada Ikan Laut (% relatif).....	14
Tabel 2. 7 Profil Asam Lemak Minyak Ikan Lemuru (Saturated Fatty Acids & Unsaturated Fatty Acids)	15
Tabel 2. 8 Profil Asam Lemak Minyak Ikan Lemuru (% Relatif Asam Lemak) .	16
Tabel 2. 9 Profil Asam Lemak Minyak Ikan Lemuru.....	17
Tabel 2. 10 Kandungan Susunan Nutrisi atau Kimia Ampas Tahu	20
Tabel 2. 11 Kandungan Kalori dan Nutrisi Kedelai, Tahu dan Ampas Tahu	20
Tabel 2. 12 Kandungan Gizi Ampas Tahu Berdasarkan TKPI 2017.....	21
Tabel 2. 13 Persyaratan Mutu dan Keamanan Nugget Ikan (SNI 7758:2013)	23
Tabel 2. 14 Persyaratan Mutu dan Keamanan Siomay Ikan (SNI 7756:2013).....	25
Tabel 2. 15 Sifat Fisika Minyak Ikan.....	42
Tabel 2. 16 Kandungan Cod Liver Oil (CLO).....	43
Tabel 2. 17 Komposisi Kimia Tepung Sagu per 100 gr bahan (Departemen Kesehatan RI, 1996).....	45
Tabel 2. 18 Susunan Tepung Tapiokan per 100 gram	46
Tabel 2. 19 Kandungan Nutrisi Tepung Terigu per 100 gram.....	48
Tabel 3. 1 Jenis Larutan Pereaksi	72
Tabel 4. 1 Identifikasi Ilmiah Ikan Yang Diperoleh Dengan Ikan Lemuru.....	83
Tabel 4. 2 Perbandingan Uji Nutrisi Nugget & Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu dengan Standar SNI dan Produk Pasar.....	85
Tabel 4. 3 AKG Protein Per Orang Per Hari.....	88
Tabel 4. 4 AKG Lemak Per Orang Per Hari.....	90
Tabel 4. 5 AKG Kalsium Per Orang Per Hari.....	91

Tabel 4. 6 AKG Zat Besi Per Orang Per Hari.....	93
Tabel 4. 7 AKG Air Per Orang Per Hari.....	96
Tabel 4. 8 AKG Karbohidrat Per Orang Per Hari.....	98
Tabel 4. 9 AKG Zink Per Orang Per Hari.....	99

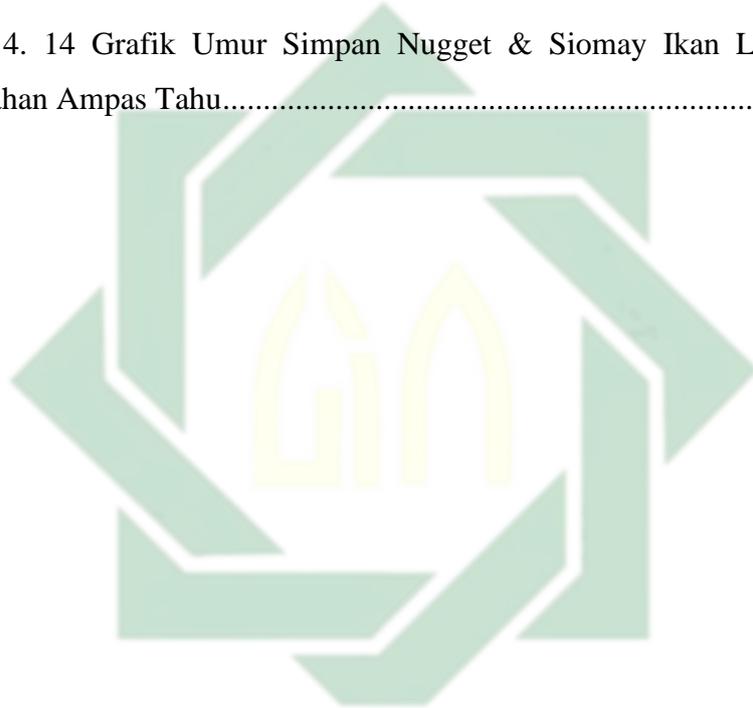


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikan Lemuru (<i>Sardinella lemuru</i> Bleeker.....	8
Gambar 2. 2 Angka Stunting Indonesia Tahun 2021 dan Tahun 2022.....	29
Gambar 2. 3 Angka Stunting Berdasarkan Provinsi di Indonesia Tahun 2021 dan Tahun 2022	29
Gambar 2. 4 Angka Stunting Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2021 dan Tahun 2022.....	30
Gambar 2. 5 Rangkaing per Puskesmas Hasil BT Februari Tahun 2020 di Kabupaten Situbondo	31
Gambar 3. 1 Prosedur Pengujian Kadar Abu	69
Gambar 3. 2 Prosedur Pengujian Kadar Zat Besi	71
Gambar 4. 1 Perbandingan Hasil Test Nugget & Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu dengan Ikan Lemuru Segar, SNI Nugget Ikan dan Siomay Ikan	86
Gambar 4. 2 Hasil organoleptik Nugget Ikan dengan Penambahan Ampas Tahu	100
Gambar 4. 3 Rata-rata Nilai Organoleptik Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu Berdasarkan Tingkat Kesukaan Panelis.....	101
Gambar 4. 4 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Rasa Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu.....	101
Gambar 4. 5 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Aroma (Bau) Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu	103
Gambar 4. 6 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Kenampakan (Penampilan Fisik) Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu	106
Gambar 4. 7 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Tekstur Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu.....	108
Gambar 4. 8 Hasil organoleptik Siomay Ikan dengan Penambahan Ampas Tahu	110
Gambar 4. 9 Rata-rata Nilai Uji Organoleptik Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu Berdasarkan tingkat Kesukaan Panelis	111

Gambar 4. 10 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Rasa Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu	112
Gambar 4. 11 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Aroma (Bau) Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu	114
Gambar 4. 12 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Kenampakan (Penampilan Fisik) Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu	116
Gambar 4. 13 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Tekstur Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu.....	118
Gambar 4. 14 Grafik Umur Simpan Nugget & Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu.....	120



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perbandingan Data Hasil Uji Nutrisi Produk Dengan SNI, Ikan Lemuru Segar, Ampas Tahu dan Produk Pasar	141
Lampiran 2. Perhitungan Grafik Perbandingan Nutrisi Nugget Ikan Lemuru + Penambahan Ampas Tahu Dengan SNI dan Ikan Lemuru Segar	141
Lampiran 3. Persyaratan dan Standar Mutu SNI Nugget Ikan (SNI7758:2013) & SNI Siomay Ikan (7756:2013)	142
Lampiran 4. Tabel Angka Kecukupan Gizi (Per Orang Per Hari).....	143
Lampiran 5. Lembar Uji Organoleptik Berdasarkan Tingkat Kesukaan	145
Lampiran 6. Data Penilaian organoleptik Berdasarkan Skala Penilaian Setiap Panelis Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu	146
Lampiran 7. Jumlah Panelis Sesuai Spesifikasi Parameter Yang Dipilih Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu	147
Lampiran 8. Perhitungan Uji Organeleptik Sesuai Parameter Penilaiannya Dengan Skala Likert Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu.....	147
Lampiran 9. Data Penilaian organoleptik Berdasarkan Skala Penilaian Setiap Panelis Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu	148
Lampiran 10. Jumlah Panelis Sesuai Spesifikasi Parameter Yang Dipilih Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu	149
Lampiran 11. Perhitungan Uji Organeleptik Sesuai Parameter Penilaiannya Dengan Skala Likert Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu	149
Lampiran 12. Data Umur Simpan Nugget & Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu Metode TPC	150
Lampiran 13. Hasil Uji Nutrisi (Kadar Protein, Lemak, Abu, Kalsium dan Zat Besi) di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri.....	151
Lampiran 14. Hasil Uji Umur Simpan dan Zink Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri.....	152
Lampiran 15. Hasil Uji Umur Simpan dan Zink Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri.....	153
Lampiran 16. Dokumentasi Uji Nutrisi Nugget dan Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu.....	154

Lampiran 17. Dokumentasi Uji Organoleptik Nugget dan Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu	156
Lampiran 18. Dokumentasi Uji Organoleptik Nugget dan Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu	157
Lampiran 19. Perhitungan Umur Simpan Metode TPC Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri	158
Lampiran 20. Perhitungan Umur Simpan Metode TPC Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri	159
Lampiran 21. Perhitungan Uji Nutrisi Pada Nugget & Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri	160
Lampiran 22. Perhitungan Uji Nutrisi (Kadar Air dan Karbohidrat) Pada Nugget & Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium UIN Sunan Ampel Surabaya	165
Lampiran 23. Prosedur Penelitian Uji Nutrisi Pada Nugget dan Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri	166
Lampiran 24. Prosedur Penelitian Uji TPC/ALT (Umur Simpan) Pada Nugget dan Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu di Laboratorium Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri	171
Lampiran 25. Prosedur Penelitian Uji Nutrisi (Kadar Air) Pada Nugget dan Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu di UIN Sunan Ampel Surabaya	173
Lampiran 26. Standar Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) Anak Laki-laki 0-24 Bulan dan 24-60 Bulan	174
Lampiran 27. Standar Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) Anak Laki-laki 0-24 Bulan dan 24-60 Bulan	176

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan KKP (2014), Indonesia terdiri dari 17.499 pulau dan mempunyai garis pantai sepanjang 104.000 km. Pada UU Perikanan Nomor 45 Tahun 2009, bahwa potensi seluruh jenis ikan (semua jenis organisme baik separuh maupun keseluruhan siklus hidupnya terdapat dalam lingkungan perairan) disebut dengan sumber daya ikan, misalnya *pisces*, *mollusca*, *crustacea*, *coelenterata*, *reptilia*, *mammalia* dan *algae*, serta biota perairan yang lainnya berkaitan dengan jenis itu (penjabaran Pasal 7 ayat 5 UU No. 31 Tahun 2004 mengenai perikanan (UU No. 45 Tahun 2009)) (Vincentius, 2020), misalnya Ikan Lemuru, tuna, tongkol, cakalang, tenggiri, kakap, cumi-cumi, kerang, ikan hias, rumput laut dan ikan karang (Adisanjaya, 2010 dalam (Sugiantari, Ni Wayan et al, 2019).

Data statistik perikanan tangkap, bahwa produksi dari perikanan tangkap tahun 2015 berkisar 7.114.221 ton, serta mengalami peningkatan sebanyak 9,7% per tahunnya (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Produksi dari ikan lemuru tahun 2010 dan 2014 yaitu 135.455 ton dan 100.473 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Pada tahun 2017 dan 2018 mengalami penurunan menjadi 51.475,68 ton dan 50.930,94 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2019). Hal ini disebabkan oleh produksi ikan lemuru yang tidak tinggi setiap saat. Produksi ikan lemuru yang tinggi hanya terjadi di musim barat yakni September hingga April. Selain pada musim barat, produksi ikan lemuru sangat sedikit atau bahkan tidak ada. Selama musim barat produksi ikan lemuru mengalami fluktuasi cenderung meningkat per-tahunnya (Nurtira, I. dkk., 2021). Ikan lemuru banyak ditemukan di Blitar dan Tulungagung sebab merupakan salah satu daerah dengan hasil tangkapan yang paling banyak di Jawa Timur. Produksi ikan lemuru pada tahun 2021 berkisar 884.784 ton di Tulungagung (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Sedangkan di Blitar produksi ikan lemuru pada tahun 2019 sekitar 1.872.656 ton serta mengalami peningkatan per tahunnya (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2019). Ikan lemuru memiliki potensi untuk dikembangkan sebab terus mengalami peningkatan dalam produksinya. Menurut Wujdi (2013),

ikan lemuru (*sardinella lemuru*) termasuk suatu jenis dari ikan pelagis kecil penting yang terdapat di Indonesia. Ikan lemuru umumnya digunakan dalam bahan baku produksi ikan pindang, tepung ikan, ikan kaleng, oleh beberapa industri perikanan dan beberapa jenis olahan lainnya (Ridho, 2021). Menurut Wikanta et al. (2011), bahwa hal tersebut dikarenakan harga ikan lemuru yang relatif murah, namun mempunyai kandungan protein yang lumayan tinggi (Ridho, 2021). Menurut Dewi (1996), bahwa ikan lemuru memiliki kandungan asam lemak omega 3 ialah 15% eicosapentaenoid acid (EPA) dan 11% decohexaenoicacid (DHA) yang mampu berguna untuk kesehatan. Ikan lemuru rasanya enak, gurih, bergizi dan sedap (umami) sehingga dapat diolah menjadi beranekaragam olahan masakan yang bernilai jual yang tinggi dibandingkan yang belum diolah (Ibrahim, B. dkk., 2015).

Kandungan gizi merupakan bagian yang paling penting bagi kesehatan tubuh dan kelangsungan hidup. Kelengkapan nutrisi yang terkandung pada suatu makanan termasuk parameter utama dalam menentukan kualitas dari makanan tersebut. Karbohidrat biasanya masih mendominasi unsur gizi dari kandungan yang terdapat di makanan masyarakat Indonesia. Unsur gizi yang lain yaitu lemak, protein, vitamin, serat, mineral dan sebagainya (Fatmawati, dkk., 2018).

Menurut Kadam & Prabhasankar (2010), bahwa Ikan dan invertebrata laut merupakan organisme lautan yang mengandung senyawa nutrisi dan fungsional yang bagus bagi kesehatan. Senyawa-senyawanya antara lain ialah vitamin, lemak, protein, kalsium, mineral, omega 3, dan sebagainya (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012). Ikan termasuk sumber nutrisi yang komplit sebab tingginya kandungan protein hewani, asam amino yang komplit serta asam lemak omega 3 sangat bagus daripada bahan konsumsi dari sumber protein lainnya, serta sangat bagus bagi tubuh tentunya (Azizah, dkk., 2021). Menurut Kadam and Prabhasankar (2010), ikan memiliki kandungan unsur organik dan anorganik yang sangat melimpah. Kandungan tersebut sangat penting untuk manusia. Komposisi kimia dari ikan, yaitu protein sekitar 16-20%, air sekitar 56-80%, lemak sekitar 2-22%, vitamin meliputi A, B, D sekitar 2,4-4,5%, mineral meliputi Ca, Na, K, J, Mn. Tulang ikan laut juga mempunyai sumber kalsium, dengan 6-120 mg/100 g variasinya tergantung dengan spesies ikannya (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012) berperan sebagai sumber fosfolipid dan asam lemak tak jenuh ganda dan mineral esensial

(Adeyeye, E. I. et al., 2012). Tulang ikan termasuk senyawa kalsium dan fosfor yang seimbang. Konsumsinya berguna untuk memenuhi kebutuhan asupan kalsium. Kalsium memiliki manfaat dalam pembentukan dan menjaga kekuatan dari tulang (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012). Kandungan nutrisi pada ikan lemuru yaitu protein 20.00 gr, energi 112 kal, lemak 3.00 gr, kalsium 20.00 mg, karbohidrat 0.00 gr, besi 1.00 mg, fosfor 100 mg, F-dieble BDD 48, Vit A 100 SI, Vit c 0,0 mg, Vit B1 0,03 mg, bobot 100, EPA, DHA dan ALA (Utami, A. S. & Illiyatus S., 2022).

Ikan lemuru dapat diolah jadi beraneka ragam olahan pangan, misalnya kerupuk, nugget, kripik, bakso ikan, sosis ikan, siomay ikan dan sebagainya. Seiring kemajuan zaman mengakibatkan masyarakat mengharuskan segala sesuatunya serba praktis dan cepat. Segi urusan makanan, masyarakat condong lebih menikmati produk makanan dalam bentuk instan, cepat dan praktis, produk ini juga harus bernutrisi tinggi guna mencukupi keperluan asupan pangan harian.

Nugget adalah suatu jenis dari produk beku siap saji yakni produk yang sudah melewati proses pemanasan sampai setengah matang (precooked), lalu dibekukan. Dibutuhkan waktu penggorengan selama satu menit untuk produk beku siap saji ini dengan menggunakan suhu 150°C. Produk ini sangat disukai oleh masyarakat khususnya pada anak-anak (Sali, F. dkk., 2020).

Sedangkan siomay adalah suatu jenis dari produk beku siap saji yang melewati proses pengukusan untuk pematangannya. Siomay juga termasuk olahan makanan dengan bahan dasar daging dan tepung yang dicampur dengan bahan pelengkap lainnya yang dibungkus dengan kulit tipis dari tepung terigu. Olahan makanan yang satu ini sangat diminati oleh masyarakat, dari kalangan anak-anak, remaja, ataupun orang dewasa sebab rasanya yang gurih dan teksturnya lembut. Cara penyajiannya dengan digoreng atau dikukus (Kurniawati, 2022).

Penambahan ampas tahu dan minyak ikan pada nugget ikan dan siomay ikan untuk memperkaya kandungan nutrisinya sehingga menjadi produk makanan yang bergizi tinggi, seperti protein, kalsium, asam amino, energi, lemak dan sebagainya.

Limbah dihasilkan dari langkah pengolahan tahu dikenal dengan ampas tahu. Ampas tahu nilai ekonomisnya rendah, tingginya kadar air, tidak mampu disimpan jangka panjang, mudah rusak, dianggap limbah, dan dibuang sembarangan tanpa diolah lebih lanjut, selain itu dapat muncul bau busuk apabila selama lebih dari 24

jam tidak dilakukan proses pengolahan lebih lanjut setelah proses produksinya tahu (Dewi, Eva et al., 2016). Ampas tahu digunakan sebagai pakan ternak dan mengandung banyak gizi yang bervariasi dalam memenuhi keperluan asupan gizi bagi tubuh, serta sebagai sumber protein yang berperan dalam pembangunan susunan pokok pada sel, enzim dalam membran, hormon, alat pengangkut, sumber asam amino dan energi dalam perbaikan serta pertumbuhan pada sel sebab berasal dari kedelai (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012).

Minyak bersumber jaringan ikan yang mengandung minyak disebut dengan minyak ikan. Kandungan asam lemak omega 3, yaitu EPA serta DHA berperan dalam menurunkan peradangan di tubuh maka minyak ikan disarankan guna diet kesehatan, misalnya minyak ikan tuna, minyak ikan salmon, minyak ikan Cod Liver Oil (CLO) dan sebagainya yang tinggi kandungan Omega 3, kandungan Omega 6 dan Omega 9 yang terkandung didalamnya (Defandi, 2015).

Meskipun keanekaragaman kekayaan sumberdaya hasil laut yang melimpah dan kekayaan alam lainnya di wilayah pesisir memiliki peluang bagi perekonomian di daerah pesisir tetapi hal ini belum diimbangi oleh kesejahteraan hidup masyarakat yang masih banyak berstrata ekonomi rendah dalam pemenuhan gizi sehingga mengakibatkan kekurangan gizi. Hal ini masih menjadi masalah tetap (Yuliantini, E. et al., 2022).

Kekurangan gizi dapat mengakibatkan penyakit mal nutrisi (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012). Malnutrisi termasuk masalah kesehatan yang dipengaruhi oleh kondisi kekurangan asupan makanan atau gizi yang tidak seimbang bagi tubuh, seperti kekurangan kalsium, mineral, protein dan yang lainnya (Meidelfi, Dwinny et al, 2021).

Malnutrisi dan infeksi umumnya berlangsung pada waktu bersamaan dikarenakan malnutrisi mampu mempertinggi risiko terhadap infeksi, sementara infeksi mampu mengakibatkan malnutrisi. Anak yang kekurangan gizi mempunyai kekebalan tubuh yang minim sehingga mudah jatuh sakit serta menderita kurang gizi disebabkan kurangnya kemampuan dalam melawan penyakit dan sejenisnya (Hariyati, N. dkk., 2016).

Selain instan, cepat dan praktis, produk nugget dan siomay ikan juga harus bernutrisi tinggi guna mencukupi keperluan asupan pangan harian. Hal ini seiring

dengan masalah kekurangan gizi atau yang disebut malnutrisi. Malnutrisi diakibatkan terjadinya kekurangan gizi. Malnutrisi adalah penyebab stunting yang sering dijumpai di masyarakat dari anak-anak sampai usia dewasa (Ayun, 2017).

Menurut Kemenkes RI (2010), bahwa seorang balita dikategorikan dalam stunting jika nilai skor-Z (Z-score) $< -2SD$ dan $< -3 SD$ berkategori balita sangat pendek. Stunting adalah suatu kondisi pada anak yang kekurangan gizi kronik sehingga mempunyai tinggi badan kurang apabila dibandingkan sesuai usianya. Hal ini menunjukkan adanya masalah gizi berulang dalam jangka waktu yang cukup lama (sejak masa kehamilan) (Aiman, 2019). Stunting pada anak ialah kasus gizi kronik yang diakibatkan beberapa aspek, yaitu keadaan sosial ekonomi, kekurangan gizi ketika bayi, saat yang dialami saat bayi, gizi ibu ketika hamil dan sanitasi (Oktavia, 2020). Pada balita keluarga nelayan berstatus gizi buruk 80% lebih besar daripada anak dari keluarga tani dikarenakan rendahnya pendapatan nelayan mengakibatkan keluarga tidak mampu mendistribusikan biaya keperluan dan keanekaragaman pangan guna memenuhi kecukupan asupan anggota keluarga tersebut sehingga minimnya kandungan gizi yang dimakan mengakibatkan kejadian stunting terhadap anak sangat kompleks (Yuliantini, E. et al., 2022).

Hubungan asupan gizi balita dengan stunting yaitu asupan gizi balita yang kurang 2,6 kali lebih berisiko mengalami stunting daripada balita yang asupan gizinya cukup (Aiman, 2019). Stunting berkaitan dengan asupan gizi karena dapat mempengaruhi status gizi balita secara langsung baik gizi makro ataupun mikro. Kebutuhan kandungan gizi makro, yaitu protein, karbohidrat, lemak serta mikro meliputi mineral, air, vitamin yang ditentukan macam bahan makanan yang membantu perkembangan dan pertumbuhan balita dalam memperoleh kebutuhan zat gizi (Suryani, 2022). Kandungan protein yang tinggi pada ikan lemuru mempunyai hubungan mengkonsumsi protein dengan stunting yaitu protein mampu mencegah anak stunting dengan memperkaya konsumsi protein hewani sebab terdapat kandungan asam amino didalamnya (protein lengkap) yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan terhadap anak sebagai pembangun dan mampu membantu dalam perbaikan sel. Taraf kecukupan protein dan status gizi anak balita memiliki hubungan signifikan yang positif (Manik F. K., 2019). Kandungan lemak ikan lemuru yang cukup tinggi berperan sebagai sumber energi,

serta didalam tubuh dibutuhkan kadar lemak yang seimbang guna simpanan energi tetap tersedia. Asupan lemak yang rendah berdampak pada gangguan hormon dan metabolisme gizi, penyerapan vitamin larut lemak dan penurunan massa tubuh (Suryani, 2022). Kandungan kalsium ikan lemuru yang cukup tinggi memiliki peranan guna menunjang proses pembentukan tulang dan gigi serta dibutuhkan untuk kontraksi otot, pembekuan darah, transmisi sinyal terhadap sel saraf. Asupan kalsium yang rendah berdampak terhadap keseimbangan kalsium negatif, osteomalasia, osteoporosis atau masa tulang menurun dapat terjadi (Gultom, 2020). Kandungan zat besi di ikan lemuru berfungsi sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron di dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh. Kekurangan zat besi mengakibatkan anemia (Gultom, 2020).

Nugget dan siomay dipasarkan sangat banyak namun menciptakan produk sendiri yaitu nugget ikan lemuru dan siomay ikan lemuru yang bergizi tinggi dan tidak mengandung bahan pengawet dengan harga yang ekonomis sehingga dapat mengatasi masalah stunting di masyarakat pesisir, serta sumber pemasukan, meningkatkan nilai ekonomisnya, mempunyai kandungan nutrisi yang kaya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kandungan gizi pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu?
2. Bagaimana uji organoleptik pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu?
3. Berapa lama umur simpan (kelayakan) pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu?

1.3 Tujuan Penelitian

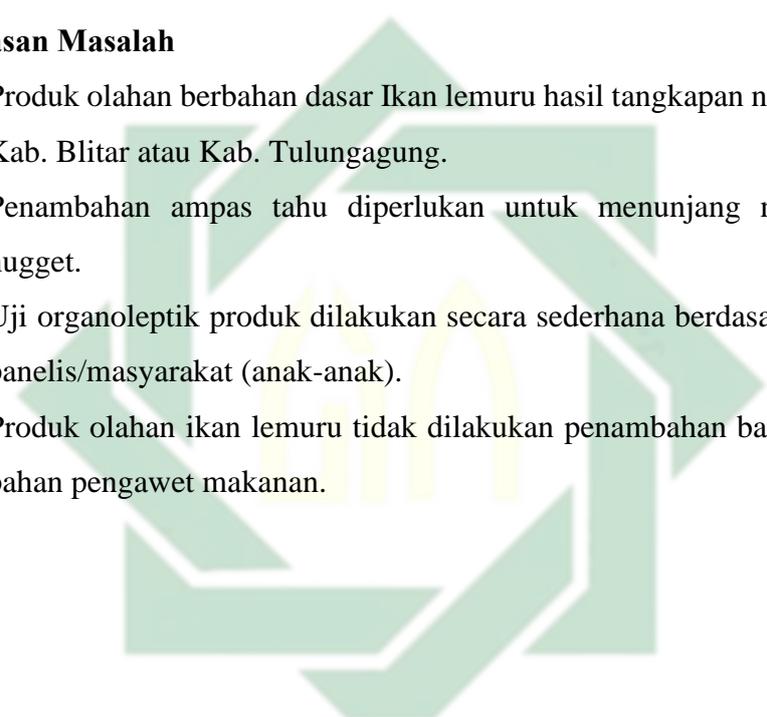
1. Untuk mengetahui kandungan gizi pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.
2. Untuk mengetahui hasil uji organoleptik pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.
3. Untuk mengetahui lama umur simpan (kelayakan) pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan diversifikasi produk olahan ikan lemuru sebagai makanan bergizi tinggi.
2. Sebagai bahan produk makanan pendamping utama dalam mengatasi stunting dipesisir.
3. Meningkatkan pengetahuan masyarakat pesisir terhadap pengolahan ikan untuk meningkatkan gizi balita di pesisir.

1.5 Batasan Masalah

1. Produk olahan berbahan dasar Ikan lemuru hasil tangkapan nelayan kecil di Kab. Blitar atau Kab. Tulungagung.
2. Penambahan ampas tahu diperlukan untuk menunjang nutrisi produk nugget.
3. Uji organoleptik produk dilakukan secara sederhana berdasarkan masukan panelis/masyarakat (anak-anak).
4. Produk olahan ikan lemuru tidak dilakukan penambahan bahan kimia dan bahan pengawet makanan.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lemuru



Gambar 2. 1 Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*)

Sumber: Fishbase, 2013

Klasifikasi Ikan Lemuru atau *Sardinella lemuru* (Fajriyana, 2017), yaitu:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Sub Filum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Ordo : Clupeiformes
Sub Ordo : Clupeoidei
Famili : Clupeidae
Genus : *Sardinella*
Spesies : *Sardinella lemuru*

Ikan lemuru termasuk ikan musiman, ketika musim-musim tertentu ikan lemuru muncul dengan jumlah besar pada wilayah perairan tertentu, lalu kembali menghilang meninggalkan daerah tersebut menuju tempat lain yang belum ditemukan (Fajriyana, 2017). Menurut Merta et a. (2000), pada siang hari ikan lemuru berada di dekat pasar perairan, sedangkan pada malam hari lemuru berada di dekat permukaan air dalam bentuk gerombolan yang menyebar. Seringkali gerombolan lemuru akan muncul ke permukaan pada siang hari ketika cuaca mendung dan hujan (Nadhiro, 2016). Ikan ini hanya muncul saat musim tertentu saja, akan tetapi sudah memasuki musim barat jumlahnya meningkat. Ikan lemuru

makanannya fitoplankton zooplankton tetapi 90% makanan utamanya yakni zooplankton dan sisanya memakan fitoplankton (Pramono, 2019).

Ikan lemuru tergolong ikan yang mempunyai fekunditas tinggi. Menurut Tampubolo dkk. (2000), ikan lemuru diperkirakan memijah satu kali dalam seriap masa pemijahan dan melepaskan telur sekaligus dalam waktu yang relatif singkat (total spawner). Menurut FAO (2016), kemungkinan ikan lemuru melakukan pemijahan pada musim hujan setiap tahun (rata-rata bulan September-Februari terutama mengalami peningkatan pada bulan Desember-Januari). Oleh sebab itu, bulan Desember hingga Februari sangat efektif guna melaksanakan aktivitas penangkapan ikan lemuru sebab sumberdaya yang melimpah dan sudah memadai untuk ditangkap (Nadhiro, 2016). Namun, Bulan Oktober hingga Desember merupakan musim tangkap lemuru dimana jumlah ikan lemuru tertinggi dibanding bulan lainnya (Pramono, 2019).

Menurut FAO (2016), ciri morfologi ikan lemuru (S.Lemuru) yaitu memiliki bentuk tubuh memanjang, agak bulat dan bagian perut membesar. Bagian belakang tutup insang (uperculum) terdapat kuning keemasan dan diikuti dengan garis berwarna kekuningan pada gurat sisi (lateral line), terdapat bintik hitam yang berada di tepi belakang tutup insang (uperculum) (Nadhiro, 2016).

Menurut panjangnya, ikan lemuru dibagi menjadi 4 kelompok (Pramono, 2019):

- a. Sempenit: lemuru yang memiliki panjang 18 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

Menurut Sumandiarsa (2011), bahwa kawasan penangkapan ikan lemuru yang telah ditemukan yakni perairan Selat Bali yang berbatasan dengan Samudera Hindia (Fajriyana, 2017). Berdasarkan FAO (2016), hal tersebut dikarenakan ikan lemuru (S.Lemuru) tersebar di Samudera Hindia bagian timur (Phuket, Thailand, di pantai sebelah selatan Jawa Timur dan Bali, Australia Barat) dan Samudera Pasifik sebelah barat (Laut Jawa ke Utara sampai Filipina, Hongkong, Taiwan sampai Selatan Jepang) (Nadhiro, 2016).

Sardinella sp. dikenal dengan nama lemuru ataupun sarden termasuk ikan pelagis kecil yang bernilai ekonomis yang cukup bernilai. Hasil tangkapan ikan lemuru umumnya dikonsumsi keadaan segar, sebagai bahan baku olahan dalam bentuk pengeringan, pengalengan, tepung ikan dan pemindangan (Fajriyana, 2017).

Sifat ikan lemuru cenderung mudah busuk, cepat sekali rusak dan harus diolah dengan cepat setelah ditangkap menyebabkan minimnya olahan berbahan ikan lemuru. Hal inilah yang mengakibatkan rendahnya nilai guna ikan lemuru. Pengolahan ikan lemuru menjadi produk siap santap dengan daya simpan lama mampu meningkatkan nilai guna ikan lemuru supaya tidak busuk dan kandungan gizi ikan lemuru berkurang (Pramono, 2019).

2.2 Gizi Ikan Laut

Tingginya protein hewani, asam amino yang komplet dan asam omega 3 pada ikan laut sangat bagus daripada bahan pangan dari sumber protein yang lainnya sebagai sumber nutrisi yang lengkap. Kandungan senyawa-senyawa lain di ikan laut, yakni vitamin, protein, kalsium, mineral, lemak dan sebagainya yang sangat baik untuk tubuh tentunya (Azizah, dkk., 2021).

Ikan memiliki kandungan unsur organik dan anorganik yang sangat melimpah. Kandungan tersebut sangat penting untuk manusia. Ikan memiliki kandungan EPA, DHA, Omega3, kalsium dan sebagainya. Komposisi kimia dari ikan, berikut ini: protein sekitar 16-20%, lemak sekitar 2-22%, air antara 56-80%, mineral meliputi Na, Ca, J, K, Mn dan vitamin A, B, D berkisar 2,4-4,5%. Selain itu, komposisi nilai gizi dari ikan dan biota lainnya, antara lain: vitamin B, E, A, K dan D, protein berkisar 15-24%, lemak berkisar 0,1-22%, mineral berkisar 0,8-2%, air sekitar 66-84% (Suprayitno, 2017).

Tabel 2. 1 Profil Jumlah Vitamin Ikan Laut (mg/100gr)

Vitamin	Ikan Laut
A	20-00
D	5-20
B1	0,2-3,0
B2	0,01-0,5
B6	0,2-0,8
Niacin	3,0-8,0
Biotin	1,0-10
Asam Pantotenik	0,4-1,0
Asam Folat	5,0-15
B12	5,0-20
C	Trace

Sumber: (Andhikawati, A. et al., 2021)

Dari tabel tersebut menunjukkan ikan laut mengandung vitamin yang beragam, misalnya vitamin A, B1, B2, B6, B12, C dan D serta Niacin, Biotin, Asam pantotenik, Asam Folat tergantung jenis spesiesnya.

Tabel 2. 2 Profil Jumlah Mineral Ikan Laut (mg/100gr)

Mineral	Ikan Laut
Na	50-200
K	200-500
Ca	10-200
Mg	20-50
P	200-500
Fe	1,0-5,0
Zn	0,2-1,0
Mn	0,01-0,05
Se	0,02-0,1

Sumber: (Andhikawati, A. et al., 2021)

Tulang ikan memiliki komponen pokok pada tulang ikan yaitu karbonat, fosfor dan kalsium. Sumber kalsium yang terkandung di tulang ikan laut, yaitu 6-120 mg/100 g variasinya terkait spesies ikan tersebut (Kadam and Prabhasankar, 2010 dalam (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012) Tulang ikan termasuk senyawa kalsium dan fosfor yang seimbang. Konsumsinya berguna untuk memenuhi kebutuhan asupan kalsium. Kalsium memiliki manfaat dalam pembentukan dan menjaga kekuatan dari tulang (Susanto dan A.S. Fahmi, 2012). Serta, Kalsium diperlukan dalam proses pembentukan maupun perawatan pada jaringan tubuh, sebagian aktivitas penting pada tubuh, misalnya berperan dalam penerapan impuls saraf, menunjang dalam pengelolaan ion-ion lainnya ke dalam ataupun ke luar, menjaga keseimbangan hormone dan lain-lain (Suarsa, I.W. et al., 2020). Jika

terjadi kekurangan kalsium dapat mengakibatkan penyakit mal nutrisi (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012).

2.3 Gizi Ikan Lemuru

Gizi dari ikan lemuru (*Sardinella Lemuru*), yaitu:

Tabel 2. 3 Nutrisi Ikan Lemuru per 100 gr

No.	Nutrisi	Kandungan
1.	Berat yang bisa dimakan	80%
2.	Protein (g)	20
3.	Air (g)	76
4.	Krbohidrat (g)	0
5.	Kalsium (mg)	20
6.	Lemak (g)	3
7.	Fosfor (mg)	100
8.	Vitamin A (SI)	30
9.	Vitamin B1 (mg)	0,05
10.	Energi (kal)	112
11.	Zat Besi (mg)	1
12.	Abu (g)	1.0
13.	Seng / Zink (g)	0
14.	Serat	0

Sumber: (Fajriyana, 2017); (Permadi, A. et al., 2022); (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

Tepung ikan lemuru juga kaya akan nutrisi, seperti lemak, protein, zat besi, kalsium, air, abu, zink dan karbohidrat, sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Tepung Ikan Lemuru

No.	Nutrisi	Kandungan
1.	Protein (%)	77,45
2.	Lemak (%)	7,25
3.	Kalsium (%)	0,73
4.	Zat Besi (%)	-
5.	Abu (%)	6,80
6.	Air (%)	8,50
7.	Karbohidrat (g)	0
8.	Seng/Zink (mg)	38,5

Sumber: (Gultom, 2020); (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

Minyak ikan lemuru juga kaya akan kandungan nutrisi meliputi serat kasar, lemak, protein, abu, BETN dan bahan kering. Berikut tabelnya:

Tabel 2. 5 Kandungan Nutrien Pada Minyak Ikan Lemuru

No.	Nutrisi	Minyak ikan lemuru
1.	Protein (%)	3,70
2.	Lemak (%)	70,40
3.	Serat Kasar (%)	0,75
4.	Bahan Kering (%)	91,19
5.	Abu (%)	8,89
6.	BETN	19,56

Sumber: (Riyanto, J. et al., 2015)

Kandungan protein yang tinggi pada ikan lemuru berperan untuk zat pengatur dan pembangun. Protein pada usia anak sebagai pertumbuhan sel dan pemeliharaan jaringan baru, pembentukan pada komponen tubuh yang penting (sel darah merah, hormon, enzim dan lainnya). Protein lengkap merupakan protein yang memiliki kualitas bagus sebab terdapat kandungan asam amino esensial seperti ikan (Manik F. K., 2019). Berdasarkan Hardiansyah & D. Briawan (1994) sekitar 20 % adalah kandungan berasal dari kadar protein dari ikan lemuru. Kadar protein yang didapatkan ini lebih tinggi daripada dengan yang didapatkan FAO (1972) pada kandungan protein ikan tengiri yaitu 18,50 % dan pada ikan teri proteinnya berkisar 16,00 % (Suseno, S. H. dkk., 2006).

Ikan terbagi kedalam tiga golongan berdasarkan kandungan lemak, yaitu ikan dengan kandungan lemak rendah ($\leq 2\%$), kandungan lemak sedang (2-3%), dan kandungan lemak tinggi ($\geq 4\%$) (Andhikawati, A. et al., 2020). Asam lemak pada minyak ikan lemuru merupakan kandungan lemak yang tinggi. Asam lemak merupakan sumber utama energi dan penting untuk pertumbuhan serta perkembangan. Asupan asam lemak sangat penting terutama pada ibu hamil dan balita karena membantu proses tumbuh kembang otak (kecerdasan), perkembangan indra penglihatan dan sistemkekebalan pada tubuh bayi dan balita (Gunawan, E. R. et al., 2014). Menurut Diana (2013), bahwa asam lemak essensial pada ikan sangat diperlukan oleh balita untuk perkembangan otak dan daya tahan tubuh terhadap penyakit serta perkembangan indra penglihatan dan system kekebalan (Nurasmi, Agus P. S., Rusmiati, 2018). Asam lemak essensial merupakan bagian dari asam lemak yang penting bagi tubuh manusia dan tidak dapat dibuat dalam tubuh, melainkan harus diperoleh dari makanan (Nurasmi, Agus P. S., Rusmiati, 2018).

Ada 9 macam asam amino esensial, yakni valin, histidin, treonin, arginin, fenilalanin, metionin, lisin, isoleusin dan leusin merupakan kandungan asam amino

lumayan komplisit dari ikan lemuru. Tidak dilakukan kajian triptofan disebabkan membutuhkan kajian secara tersendiri. Asam amino ada 6 macam meliputi asam glutamate, alanin, asam aspartat, serin, tirosin serta glisin yang merupakan kandungan dari asam amino non-esensial (Andhikawati, A. et al., 2021).

Tabel 2. 6 Komposisi Asam Amino Pada Ikan Laut (% relatif)

Asam Amino	Ikan Laut	
	Demersal	Pelagis
Esensial		
Arginin	0,15	2,23
Metionin	0,17	1,19
Histidine	0,27	3,59
Valin	0,26	1,89
Treonin	0,34	1,55
Lisin	0,29	3,55
Leusin	0,37	3,00
Fenilalanin	0,25	2,58
Isoleusin	0,22	1,35
Non-esensial		
Tirosin	0,22	1,12
Asam aspartat	0,37	3,69
Serin	0,23	2,00
Asam glutamate	0,51	6,74
Glicin	0,24	2,25
Alanin	0,14	1,55
Prolin	0,21	1,00
Sistein	0,14	0,25
Total Asam Amino	4,38	39,53

Sumber: (Andhikawati, A. et al., 2021)

Menurut Kartika et al. (2017), ikan lemuru ialah jenis ikan dari pelagis kecil ekonomis penting dari famili Clupeidae yang banyak tertangkap di perairan Selat Bali dan sekitarnya merupakan jenis *Sardinella Lemuru Bleeker 1853* (Pertami, N. D. et al., 2020). Dari tabel diatas menjelaskan bahwa ikan pelagis memiliki kandungan asam amino (esensial dan non esensial) yang lebih tinggi dibandingkan ikan demersal. Hal ini dikarenakan jenis dan ragam asupan pakan ikan demersal lebih sedikit daripada ikan pelagis maka kandungan gizi ikan laut golongan demersal lebih rendah daripada ikan pelagis. Jumlah asam amino ikan air laut perairan dalam disebabkan adanya pengaruh dari habitat perairan yang mempunyai produktivitas utama yang sedikit, maka banyak organisme yang mencari makan dengan berpindah menuju tempat yang lebih tinggi. Semakin dalam habitat suatu organisme sehingga bakal semakin sedikit jumlah dan ragam pakan yang tersimpan. Bersangkutan dengan ketersediaan pakan alami di habitat ikan. Pakan alami di ikan

air laut, seperti zooplankton dan fitoplankton mengandung asam aminon yang berlimpah. Meskipun begitu, ikan laut mempunyai kandungan protein tinggi dengan komposisi asam amino yang kompleks (Andhikawati, A. et al., 2021).

Ikan mempunyai susunan senyawa bioaktif terhadap ikan tidak sama bagi masing-masing spesies. Kondisi lingkungan dan habitat yang berbeda merupakan faktor yang mempengaruhinya. Semakin tinggi tekanan maka berpengaruh pada pembentukan protein (enzim), misalnya senyawa bioaktif pada aktivitas anti bakteri, anti hipertensi, sistem pertahanan (defense system) dan beberapa asam amino pun bermanfaat untuk antioksidatif, semacam lisin, valin, glisin, alanin, leusin, penilalanin dan arginin yang terkandung di ikan air laut maupun tawar (Andhikawati, A. et al., 2021).

Tabel 2. 7 Profil Asam Lemak Minyak Ikan Lemuru (Saturated Fatty Acids & Unsaturated Fatty Acids)

No	Fatty Acids	Area (%)
<i>Saturated fatty acids:</i>		
1	Pentadecanoic acid, C15:0	0.870
2	Hexadecenoic acid, C16:0	6.180
3	Heptadecanoic acid, C17:0	3.520
4	13-Docosenoic acid, C22:0	2.400
Total		12.97
<i>Unsaturated fatty acids:</i>		
1	a-Linolenic acid, C 18:3n-3 (ALA)	35.590
2	Eicosapentaenoic acid, C 20:5n-3 (EPA)	6.790
3	Docosahexaenoic acid, C22:6-3 (DHA)	10.590
4	Eicosatetraenoic acid, 20:1n-9	2.200
5	11-Eicosenoic acid, 20:1n-9	5.810
6	Docosapentaenoic Acid, C22:5	1.360
Total		62.34
Other compounds		24.69

Sumber: (Kosasih, W. et al., 2021)

Menurut Sartika (2008), asam lemak dapat dibedakan berdasarkan tingkat kejenuhan, yaitu asam lemak jenuh (*saturated fatty acid / SFA*) dan asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acid*) yang terdiri dari Mono Unsaturated Fatty Acid (MUFA) memiliki satu ikatan rangkap, dan Poly Unsaturated Fatty Acid (PUFA) dengan satu atau lebih ikatan rangkap (Lutfi, 2018).

Tabel 2. 8 Profil Asam Lemak Minyak Ikan Lemuru (% Relatif Asam Lemak)

Asam Lemak	SAFA	MUFA	PUFA
Asam Laurat	0,182	-	-
Asam Miristat	15,848	-	-
Asam Miristoleat	-	0,598	-
Asam Palmitat	22,281	-	-
Asam Palmitoleat	-	17,860	-
Asam Stearat	8,250	-	-
Asam Oleat	-	19,202	-
Asam Linolenat	-	-	1,598
Asam Arakhidat	0,385	-	-
EPA	-	-	16,540
DHA	-	-	0,744
Jumlah	46,946	37,660	18,882

Sumber: (Andhikawati, A. et al., 2020)

Asam lemak jenuh (*Saturated Fatty Acid / SFA*) adalah asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada atom karbon. Ini berarti asam lemak jenuh tidak peka terhadap oksidasi dan pembentukan radikal bebas seperti halnya asam lemak tidak jenuh. SFA (asam lemak jenuh) memiliki efek dominan yaitu meningkatkan kadar kolesterol total dan K-LDL (kolesterol LDL) (Lutfi, 2018).

Asam lemak tak jenuh tunggal (*Mono Unsaturated Fatty Acid / MUFA*) merupakan jenis asam lemak yang mempunyai satu ikatan rangkap pada rantai atom karbon. Asam lemak tak jenuh tunggal berpengaruh menguntungkan kadar kolesterol dalam darah, terutama bila digunakan sebagai pengganti asam lemak jenuh, misalnya asam oleat. Asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) lebih efektif menurunkan kadar kolesterol darah, daripada asam lemak tak jenuh (PUFA). Hal ini dikarenakan MUFA selain menurunkan kolesterol total juga terbukti dapat menurunkan K-LDL dan meningkatkan K-HDL lebih besar dibandingkan dengan PUFA (Lutfi, 2018).

Asam lemak tak jenuh jamak (*Poly Unsaturated Fatty Acid / PUFA*) adalah asam lemak yang mengandung dua atau lebih ikatan rangkap, bersifat cair pada suhu kamar bahkan tetap cair pada suhu dingin, karena titik lelehnya lebih rendah dibandingkan dengan MUFA atau SFA, misalnya asam lemak arakhidonat, linoleat dan linolenat. PUFA berperan penting dalam transpor dan metabolisme lemak, fungsi imun, mempertahankan

fungsi dan integritas membrane sel. Asam lemak omega 3 berperan dalam pencegahan penyakit jantung koroner dan artritis, asam lemak omega-3 dianggap penting untuk memfungsikan otak dan retina secara baik (Lutfi, 2018).

Tabel 2. 9 Profil Asam Lemak Minyak Ikan Lemuru

Profil Asam Lemak	Minyak Ikan Mentah (% w/w)
SAFA	
Asam Laurat (C12:0)	0,06
Asam Miristat (C14:0)	8,12
Asam Pentadekanoat (C15:0)	0,41
Asam Palmitat (C16:0)	15,69
Asam Heptadekanoat (C17:0)	0,42
Asam Stearat (C18:0)	3,46
Asam Arasidat (C20:0)	0,31
Asam Heneikosanoat (C21:0)	0,03
Asam Behenat (C22:0)	0,14
Asam Trikosanoat (C23:0)	0,02
Asam Lignoserat (C24:0)	-
Jumlah	28,66
MUFA	
Asam Miristoleat (C14:1)	0,02
Asam Palmitoleat (C16:1)	7,06
Asam Elaidat (C18:1n9t)	0,10
Asam Oleat (C18:1n9n)	9,56
Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	1,07
Asam Erucic (C22:1n9)	0,19
Asam Nervonat (C24:1)	0,24
Jumlah	18,24
PUFA	
Asam Linolelaidat (C18:2n9t)	0,03
Asam Linoleat (C18:2n6)	0,99
Y-Linolenat (C18:3n6)	0,29
Asam Linolenat (C18:3n3)	0,72
Cis-11, 14-Eicosadienoic Acid (C20:2)	0,16
Cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic Acid (C20:3n6)	0,24
Asam Arakhidonat (C20:4n6)	2,61
Cis-13, 16-Docosadienoic Acid (C22:2)	0,05
EPA (C20:5n3)	13,31
DHA (C22:6n3)	11,99
Jumlah	30,39
Jumlah asam lemak total	77,29
Jumlah asam lemak tak terdeteksi	22,71

Sumber: (Suseno, S. H. dkk., 2013)

Menurut Food Nutrition Board (2005), lemak untuk sumber utama energi bahan bakar tubuh dan menunjang penyerapan vitamin dan karotenoid yang larut pada lemak (Adeyeye, E. I. et al., 2012).

Asam lemak jenuh disintesis oleh tubuh dalam menyediakan tingkat yang cukup diperlukan guna fungsi fisiologis dan strukturalnya. SFAS bukan hanya sumber bahan bakar tubuh, namu, juga komponen struktural membrane sel (Adeyeye, E. I. et al., 2012).

Omega 6 adalah asam lemak linoleat. Asam linoleat adalah satu-satunya n-6 PUFA yang termasuk asam lemak esensial (EFA) berperan untuk prekursor eikosanoid. Kurangnya diet n-6 PUFA ditandai dengan kulitnya kasar, dan bersisik, dermatitis serta rasio asam eicosatrienoic: asam arakidonat (trien:tetraene) yang tinggi. AI (asam linoleat) diperlukan 17 g per harinya bagi pria muda dan 12 g per hari bagi wanita muda. Omega 6 ini sifatnya mirip dengan omega 3, namun aktivitasnya bisa terhambat jika orang menghadapi stress, makan berlebihan kandungan asam lemak jenuh dan lemak tidak jenuh tunggal, aobat-obatan, alkohol dan rendahnya konsumsi vitamin B dan C. Fungsi omega 6 untuk unsur susunan dan fungsional atas membran, maka essensial untuk pembedakan jaringan tubuh. 1:4 hingga 1:8 merupakan rasio omega 3 dengan omega 6 yang optimum (Adeyeye, E. I. et al., 2012).

Ikatan rangkap banyak pada asam lemak tak jenuh ganda, ikatan rangkap pertama ada di atom karbon ketiga atas susunan metil dari omega, ikatan rangkap selanjutnya ada di nomor atom karbon ketiga atas ikatan rangkap lebih dahulu disebut dengan asam lemak omega 3. Lemak esensial dan omega 3 yang zat gizinya harus dipenuhi keperluannya yang disebut Asam lemak otak. Proses perkembangan serta pertumbuhan sel-sel pada neuron otak dalam suplai bagi kepandaian sejak bayi lahir, saraf dan penglihatan merupakan fungsi penting dari zat gizi. Turunan dari senyawa yang mendahului senyawa lainnya pada jalur metabolisme pendahulu-nya (prekursor), yakni asam lemak esensial linolenat serta linoleat merupakan asam lemak omega 3. Diperlukan suplai langsung dengan makanan sebab asam lemak esensial ini tidak dapat dibuat didalam tubuh. DHA (C22:6, n-3 atau dokosaheksaenoat), ALA (C18:3, n-3 atau asam alfa-linolenat) serta EPA (C20:5, n-3 atau eikosapentaenoat) ialah senyawa pendahulu yang masuk pada proses

desaturate dan elongate dalam memproduksi 3 macam asam lemak omega 3. ALA sebagai energi dan dapat diubah jadi EPA dan DHA. Anjuran asupan omega 3 bagi masing-masing orang menurut WHO yaitu 0,3-0,5 gram per harian untuk DHA & EPA dan 0,8-1,1 gram per harian untuk asam linolenat (ALA) untuk konsumsi optimal, bukan pencegahan kronisnya (Diana, 2012).

2.4 Ampas Tahu

Limbah padat yang asalnya berawal pembuatan produksi tahu dikenal dengan ampas tahu. Berekonomis rendah ampas tahu, kadar airnya tinggi, penyimpanannya tak mampu dalam jangka waktu lama, mudah rusak, dianggap limbah, dan dibuang sembarangan tanpa diolah lebih lanjut. Serta, digunakan untuk pakan ternak. Namun, ampas tahu mengandung banyak gizi yang bervariasi dalam memenuhi keperluan asupan gizi bagi tubuh. Ampas tahu dapat muncul bau busuk apabila selama lebih dari 24 jam tidak dilakukan proses pengolahan lebih lanjut setelah proses produksinya tahu (Dewi, Eva et al., 2016). Protein memiliki manfaat dalam pembangunan susunan primer pada sel dan enzim dalam membran, hormone, serta alat pembawa. Selain itu, sebagai berasal asam amino, energi dalam perbaikan dan pertumbuhan pada sel sebab berasal dari kedelai (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012).

Kandungan serat kasar dan tingginya kadar air ampas tahu. Pendeknya umur simpan dan mempermudah munculnya mikroba karena kadar air yang tinggi. Serta, sulitnya mencerna pakan untuk ternak guna sebab kandungan dari tingginya serat kasar (Siahaan, 2019). Kandungan komposisi gizi yang cukup tinggi dari ampas tahu sehingga terdapat kemungkinan pengolahan ampas tahu sebagai bahan pangan (Indang, N. M. dan Parlin D., 2016).

Ampas tahu diolah dijadikan tepung dari hasil ampas tahu yang sudah dikeringkan. Selanjutnya, dihancurkan dan dihaluskan maka dihasilkanlah tepung tersebut. Tepung ampas tahu ini memiliki umur simpan yang lebih lama daripada ampas tahu segar sebab kandungan air pada ampas tahu kering berkisar 10,0-15,5%. Ampas tahu yang menjadi tepung ini dapat mempermudah mengolahnya untuk produk makanan bernilai ekonomis (Siahaan, 2019).

Tabel 2. 10 Kandungan Susunan Nutrisi atau Kimia Ampas Tahu

Nutrisi	Ampas Tahu	
	Basah (%)	Kering (%)
Serat Kasar	3,76	19,44
Protein Kasar	2,91	23,39
Abu	0,58	4,58
Lemak Kasar	1,39	9,96
BETN	6,05	30,48
Bahan Kering	14,69	88,35

Sumber: (Indang, N. M. dan Parlin D., 2016)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan kandungan susunan nutrisi atau kimia dari ampas tahu dalam bentuk persen (%). Kandungan nutrisi ampas tahu yang paling tinggi yaitu protein kasar dan serat kasar.

Tabel 2. 11 Kandungan Kalori dan Nutrisi dalam Kedelai, Tahu dan Ampas Tahu

No.	Unsur Nutrisi	Kadar/100 g Bahan		
		Kedelai	Tahu	Ampas Tahu
1.	Vitamin A (mg)	29	0	0
2.	Protein (g)	30,2	7,8	17,4
3.	Air (g)	20	84,4	4,9
4.	Energi (kal)	382	79	393
5.	Mineral (g)	4,1	1,2	4,3
6.	Karbohidrat (g)	30,1	1,6	7,5
7.	Zat Besi (mg)	6,9	0,8	4
8.	Kalsium (g)	196	124	19
9.	Fosfor (g)	506	63	29
10.	Vitamin B (mg)	0,93	0,06	0,2
11.	Lemak (g)	15,6	4,6	5,9

Sumber: (Suprapti, 2005)

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan perbandingan nutrisi antara kedelai, tahu dan ampas tahu. Kandungan ampas tahu memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi seperti protein, kalsium, air, zat besi dan yang lainnya. Kandungan mineral dan energi ini lebih tinggi daripada kedelai dan tahu.

Tabel 2. 12 Kandungan Gizi Ampas Tahu Berdasarkan TKPI 2017

KACANG, BIJI, BEAN DAN HASIL OLAHANNYA

KODE	NAMA BAHAN	SUMBER	KOMPOSISI ZAT GIZI MAKANAN PER 100 GRAM BDD																	BDD (%)				
			AIR	ENERGI	PROTEIN	LEMAK	KH	SERAT	ABU	KALSIMUM	FOSFOR	BESI	NATRIUM	KALSIUM	TEMBAGA	SENG	RETINOL	B-KAR	KAR-TOTAL		THIAMIN	RIBOFLAVIN	NIASIN	VIT_C
			(g)	(Kcal)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mcg)	(mcg)	(mcg)	(mg)		(mg)	(mg)	(mg)	
CP016	Ampas tahu, mentah	KZGPI-1990	84.1	67	5.0	2.1	8.1	4.1	0.6	460	88	1.0	8	184.5	0.17	0.5	0		0.06	0.02	0.1		100	
CP017	Ampas tahu kukus	KZGPI-1990	82.5	75	4.1	2.1	10.7	5.1	0.6	203	60	1.3					0		0.07				100	
CP018	Ampas tahu, kering	DABM-1964	9.0	414	26.6	18.3	41.3	0.0	5.8	19	29	4.0	45	1055.7	0.99	2.8	0	24		0.20	0.10	0.5	0	100

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

Kandungan komposisi gizi yang cukup tinggi dari ampas tahu mentah maupun sudah dikukus bahkan ampas tahu kering. Ampas tahu kukus mengandung 75 kkal kalori, 4,1 gr kadar protein, 2,1 gr lemak, 10,7 gr karbohidrat, air sekitar 82,5 gr, dan serat berkisar 5,1 gr pada 100 gr (Indang, N. M. dan Parlin D., 2016).

2.5 Diversifikasi Produk Olahan Ikan

Diversifikasi produk merupakan keahlian umum yang unik serta mampu diaplikasikan dalam meningkatkan strategi multi bisnis dan mengoptimalkan daya saing startegis terhadap operasional perusahaan terutama berkenaan pemasaran dan produksinya. Operasional produksi adalah salah satu tindakan memproduksi segala sesuatu supaya lebih beragam yang bertujuan tidak terpaku terhadap satu hal saja sehingga mampu mengurangi resikonya dan menambah profitabilitas (Damayanti N. A., 2018).

Pengolahan diversifikasi hasil perikanan termasuk suatu ilmu yang mempelajari pengolahan hasil perikanan dengan mengaplikasikan teknologi tepat antar daging ikan dengan bahan tambahan lainnya yang diterapkan terhadap petani maupun pengusaha ikan dalam memperoleh nilai tambah pada produk perikanan ataupun menampung hasil panen yang berlebih, serta hubungan antara satu dengan yang lainnya. Cara penganekaragaman produk pangan dan non pangan dengan bahan baku hasil perikanan yang sudah ataupun digunakan dengan memperhatikan baik faktor mutu gizi dan keamanan pangannya, serta upaya dalam meningkatkan konsumsi produk perikanan dari segi kualitas atau kuantitas dan penambahan nilai jualnya (Tim Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, 2018).

Diversifikasi memiliki tujuan dalam pemenuhan selera konsumen yang beragam dan terus mengalami perkembangan maka selalu terdapat alternatif serta penyegaran mutu, dengan begitu mampu terasinya kejenuhan pasar. Motivasi dalam memperkenalkan terhadap masyarakat bahwa ikan yang umumnya dikonsumsi dengan digoreng, dibakar atau sejenisnya dengan keadaan utuh bisa dijadikan makanan yang lebih menarik dan tetap bergizi yang mampu dikonsumsi oleh anak-anak, dewasa hingga usia lanjut, misalnya nugget ikan, bakso ikan, siomay ikan, amplang ikan, samosa ikan dan sebagainya (Wodi, S. I. M. & Eko C., 2022).

2.6 Nugget Ikan

Nugget adalah suatu olahan daging untuk mengoptimalkan efisiensi dan daya simpan dari daging tersebut. Nugget juga termasuk suatu jenis dari produk beku siap saji yakni produk yang sudah melewati proses pemanasan hingga sebagian masak (*precooked*), lalu dibekukan. Pada produk beku siap saji dibutuhkan waktu penggorengan selama satu menit dengan menggunakan suhu 150°C. Produk ini sangat disukai oleh masyarakat khususnya pada anak-anak (Sali, F. dkk., 2020).

Menurut SNI 7758:2013, nugget ialah suatu produk olahan dari produksi perikanan dengan memanfaatkan daging ikan yang dihaluskan maupun surimi, minimal 30% lalu ditambahkan dengan tepung dan bahan yang lainnya, lalu dilumuri menggunakan tepung pengikat (*predust*), selanjutnya dituangkan dalam batter mix terus dilumuri dengan tepung roti dan melewati proses pemanasan (BSN, 2013).

Rendahnya serat pada nugget maka tidak memenuhi keperluan dari *dietary fiber* (serat pangan). Suatu produk diversifikasi pangan untuk mengonversikan tampilan ikan sehingga lebih memikat saat dimakan disebut dengan nugget ikan. Apabila diperbandingkan ikan yang cuma digoreng, pembeli lebih menyukai ikan dalam rupa yang lainnya. Adanya penambahan ampas tahu ini dapat meningkatkan kandungan serat dan nutrisi yang lainnya sebagai sumber asupan gizi tubuh. Nugget ikan mengandung gizi yang cukup tinggi ini mampu menambah asupan gizi dari anak-anak dalam masa kembang sehingga bisa mempercepat perkembangan pada anak untuk lebih baik lagi (Darmadi, N. M. dkk., 2019).

Perubahan warna kecoklatan pada nugget ikan lemuru disebabkan adanya penambahan ikan pada pembuatan nuggetnya. Tingginya kandungan protein ikan dan ada gula pereduksi mengakibatkan ikan mengalami reaksi maillard saat proses memasak maupun mengeringkan. Reaksi antara karbohidrat, terutama susunan amina utama dan gula pereduksi yang biasanya terdapat pada bahan dasar untuk asam amino yang memperoleh hasil basa Schiff dikenal dengan reaksi maillard, sehingga diperoleh senyawa yang warnanya coklat dari reaksi lebih jauh yang menghasilkan aldehid aktif lalu mengalami kondensasi aldol (Ayun, 2017). Cita rasa ditimbulkan oleh salah satu asam amino yakni asam amino glutamate (garamnya). Kandungan asam amino ikan laut didominasi oleh asam glutamat berkisar 0,5130-0,7850%. Tingginya kandungan asam glutamate di ikan laut menyebabkan aroma manis gurih pada daging ikan laut (Andhikawati, A. et al., 2021).

Tabel 2. 13 Persyaratan Mutu dan Keamanan Nugget Ikan (SNI 7758:2013)

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	%	Maks. 5,0
- Kadar Lemak	%	Maks. 15,0

Sumber: (BSN, 2013)

2.7 Siomay Ikan

Siomay adalah makanan dari daratan cina dan sampai ke Indonesia. Siomay termasuk suatu jenis dari produk beku siap saji yang melewati proses pengukusan untuk pematangannya. Siomay merupakan olahan makanan dengan bahan dasar daging dan tepung yang dicampur dengan bahan pelengkap lainnya yang dibungkus dengan kulit tipis dari tepung terigu. Olahan makanan yang satu ini sangat diminati oleh masyarakat, dari kalangan anak-anak, remaja, ataupun orang dewasa sebab rasanya yang gurih dan teksturnya lembut. Cara penyajiannya dengan digoreng atau dikukus (Kurniawati, 2022).

Berdasarkan SNI 7756:2013, siomay ikan ialah produk olahan hasil perikanan menggunakan lumatan daging ikan, udang maupun surimi minimum

30 %, tepung dan bahan-bahan lainnya yang dibentuk dan dibungkus kulit pangsit yang mengalami perlakuan pengukusan (BSN, 2013).

Menurut Nessianti (2015), siomay ikan adalah produk dimsum yang bahannya dari lumatan daging ikan (surimi) atau daging ikan cincang dengan ditambahkan beberapa bahan tambahan dan dibungkus menggunakan kulit pangsit serta dengan dikukus cara pematangannya. Menurut Npvelia (2016), Siomay ikan sangat diminati masyarakat sebab pengolahannya yang mudah dan harganya relatif murah. Oleh karena itu, banyak dijual di restoran Tionghoa atau pedagang kaki lima di Indonesia. Umumnya siomay sebagai tambahan pelengkap sajian bakso, mie, nasi goreng, aneka sup, dan dimakan secara langsung (Astutik, 2019).

Siomay ini merupakan makanan basah yang membutuhkan pembentukan gel yang baik ketika pembuatan adonan, maka perbandingan daging cincang, jenis tepung dan jenis daging ikan sangat berpengaruh terhadap kualitasnya, proksimatnya dan organoleptiknya (Candra, dkk., 2020). Siomay ikan memiliki tekstur yang lembut dan sedikit kenyal serta bau khas ikan (Astutik, 2019).

Perubahan warna kecoklatan disebabkan adanya penambahan ikan pada pembuatan siomay ikan lemuru. Tingginya kandungan protein ikan serta terdapat gula pereduksi menyebabkan ikan mengalami reaksi maillard ketika proses memasak ataupun mengeringkan. Reaksi antara karbohidrat, terutama susunan amina utama dan gula pereduksi yang umumnya ada di bahan dasar untuk asam amino yang mendapatkan hasil basa Schiff disebut dengan reaksi maillard. Diperoleh senyawa yang warnanya coklat berasal dari reaksi lebih jauh yang memproduksi aldehid aktif lalu mengalami kondensasi aldol (Ayun, 2017).

Jika penambahan ikannya lebih banyak daripada penambahan tepung tersebut maka cita rasa siomay ikan lebih gurih. Menurut Fanany (2005), bahwa cita rasa dibangkitkan oleh salah satu asam amino yaitu asam amino glutamate atau garamnya. Kandungan asam amino ikan laut didominasi asam glutamat sekitar 0,5130-0,7850%. Banyaknya kandungan asam glutamate pada ikan laut mengakibatkan aroma manis gurih terhadap daging ikan laut (Ayun, 2017).

Tabel 2. 14 Persyaratan Mutu dan Keamanan Siomay Ikan (SNI 7756:2013)

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	%	Maks. 5.0
- Kadar Lemak	%	Maks 20.0

Sumber: (BSN, 2013)

2.8 Stunting Masyarakat di Pesisir

Stunting adalah suatu kondisi pada anak yang kekurangan gizi kronik sehingga mempunyai tinggi badan kurang apabila dibandingkan sesuai usianya. Menurut Kemenkes RI (2010), bahwa seorang balita dikategorikan dalam stunting jika nilai skor-Z (Z-score) $< -2SD$ dan $< -3 SD$ berkategori balita sangat pendek. Hal ini menunjukkan adanya masalah gizi berulang dalam jangka waktu yang lumayan lama, yakni sejak masa kehamilan. Selain itu, stunting juga berdampak pada kehidupan kedepannya (Aiman, 2019). Sehingga anak akan perawakannya jadi lebih pendek dari anak normal seusianya yang diakibatkan pola asuhan makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizinya. Anak berperawakan pendek karena stunting mengalami gagal tumbuh akibat nutrisi dan kondisi kesehatan yang tidak optimal (Muhammad, Z. S., 2022). Riwayat dari kurang gizi balita dalam waktu lama dijelaskan oleh umur dengan tinggi badan yang rendah dimanfaatkan untuk parameter malnutrisi kronik (Rahayu, A., Fahrini Y., Andini O.P., Lia A., 2018).

Menurut Kemenkes RI (2020), guna mengidentifikasi balita stunting maupun tidak, indikator yang diterapkan adalah indeks panjang badan atau tinggi badan berdasarkan umur. Parameter antropometri yang menerangkan keadaan pertumbuhan tulang disebut tinggi badan. Tinggi badan berdasarkan umur ialah ukuran dari pertumbuhan linier yang dijangkau, mampu dimanfaatkan untuk indeks status gizi ataupun kesehatan masa lalu. Klasifikasi status gizi stunting menurut indikator tinggi badan per umur (TB/U) sebagai berikut (Suryani, 2022):

- a. Sangat pendek: $< -3 SD$
- b. Pendek: $-3 SD$ sd $< -2 SD$
- c. Normal: $-2 SD$ sd $+3 SD$
- d. Tinggi: $> +3 SD$

Terdapat empat fase pertumbuhan yang saling terkait selama masa kehidupan yakni janin, bayi, masa kanak-kanak dan remaja yang mempunyai suatu mekanisme pertumbuhan yang berbeda. Sebuah studi mengenai pertumbuhan pada anak menunjukkan bahwa pertumbuhan merupakan fenomena episodik yang berawal dari 21 bulan pertama kehidupan. Walaupun tinggi badan bersifat genetik, tetapi hanya 10 % yang diturunkan dari orang tuanya. Pertumbuhan anak di dunia akan sama selama dalam janin dan beberapa tahun pertama kehidupan pasca kelahiran jika lahir dari ibu yang kebutuhan gizi dan kesehatannya cukup dan dibesarkan dalam kondisi yang tidak dibatasi. Oleh sebab itu, faktor lingkungan misalnya status gizi ibu, praktek pemberian makan, kebersihan dan sanitasi, frekuensi infeksi dan akses keperawatan kesehatan adalah penentu pertumbuhan selama 2 tahun pertama kehidupan (1000 Hari Pertama Kehidupan). Periode 1000 hari pertama biasanya disebut periode emas (golden periode) didasarkan terhadap kenyataan bahwa masa janin hingga anak usia dua tahun terjadi proses tumbuh kembang yang sangat cepat dan tidak terjadi di usia lain. Apabila pada rentang usia tersebut anak memperoleh asupan gizi yang optimal sehingga penurunan status gizi anak bisa dicegah sejak awal (Sari, 2022).

Guna mengetahui kebutuhan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan Angka Kecukupan. Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah suatu nilai yang menunjukkan kebutuhan rata-rata zat gizi tertentu yang harus dipenuhi setiap hari bagi hampir semua orang dengan karakteristik tertentu yang meliputi umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis untuk hidup sehat. Asupan makanan yang tidak seimbang secara langsung akan mempengaruhi kurangnya energi dan zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh (Sari, 2022).

Situasi sosial ekonomi, kekurangan nutrisi saat bayi, saat yang diderita saat bayi, gizi ibu ketika hamil, angka kejadian infeksi diawal kehidupan seorang anak dan sanitasi merupakan beberapa faktor yang mengakibatkan stunting pada anak. Hubungan asupan gizi balita dengan stunting yaitu asupan gizi balita yang kurang 2,6 kali lebih berisiko mengalami stunting daripada balita yang asupan gizinya cukup. Serta, hubungan infeksi dengan stunting disebabkan energi yang ada didalam tubuh balita akan dimanfaatkan melawan patogen yang terdapat didalam

tubuh yang mengakibatkan penyerapan gizi akan terganggu dan pertumbuhannya juga terhambat (Aiman, 2019).

Menurut Kemenkes RI (2008), efek yang dimunculkan stunting dibagi jadi dampak jangka panjang dan jangka pendek. Dampak jangka pendek ialah peningkatan terhadap kejadian kesakitan dan kematian, perkembangan kognifikan, motorik, dan verbal pada anak belum optimum, dan kenaikan biaya kesehatan. Dampak jangka panjang yakni postur tubuh yang belum optimum ketika dewasa (lebih pendek daripada biasanya), risiko obesitas yang meningkat dan penyakit, menyusutnya kesehatan reproduksi, kapasitas belajar dan performa yang belum optimal ketika masa sekolah, belum optimalnya kapasitas dan produktivitasnya (Suryani, 2022).

Balita stunting pada masa nanti hendak mengalami kesusahan untuk mencapai perkembangan fisik, serta perkembangan kognitif yang terlambat sehingga berdampak buruk terhadap kualitas kehidupan anak mendatang dimana tingkat kecerdasan, integrasi neusensori dan kemampuan motorik dibawah rata-rata (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018). Selain itu, juga berdampak pada penurunan fungsi kekebalannya. Pada gejala jangka panjangnya seperti penurunan toleransi glukosa, penyakit jantung koroner, obesitas, osteoporosis dan hipertensi (Muhammad, Z. S., 2022).

Faktor lingkungan dapat memberi pengaruh pada kejadian stunting hingga 90% dan 10%nya dari faktor keturunan. Faktor lingkungan ini meliputi sanitasi yang buruk, akses dan sumber air yang kurang bersih, sampah berserakan dilingkungan mereka akibat kurangnya perhatian masyarakat, penggunaan pestisida pada makanan yang dimakan sehari-hari termasuk pengaruh besar pada anak yang mengalami stunting (Muhammad, Z. S., 2022).

Ciri-ciri anak yang mengalami stunting, antara lain (Muhammad, Z. S., 2022):

1. Pertumbuhan giginya lambat
2. Mengalami penurunan kemampuan fokus dan memori dalam belajar
3. Pertumbuhannya lambat
4. Wajahnya terlihat lebih muda daripada anak seusianya
5. Pubertasnya terlambat

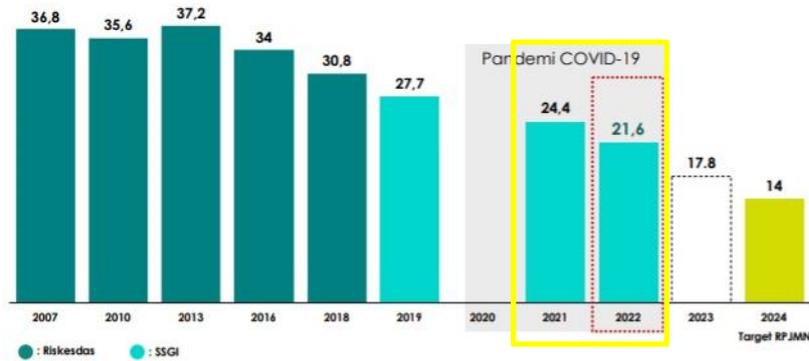
6. Saat usia 8 hingga 10 tahun dapat jadi pendiam, dan tak banyak dilakukannya kontak mata dengan orang disekitarnya

Faktor terjadinya stunting di masyarakat pesisir yang disebabkan oleh ketergantungan masyarakat pesisir sangat bergantung dengan hasil laut dalam kegiatan ekonomi sehingga pendapatan yang diperoleh terkadang kecil tidak memenuhi kebutuhannya, pendidikan yang rendah memiliki pengaruh dengan pola asuh ibu karena pemberian makan dan pengasuhan anak yang kurang baik, kebutuhan gizi anak banyak yang tidak terpenuhi di daerah pesisir. Serta, sanitasi lingkungan yang buruk menyebabkan anak rentan pada penyakit ataupun infeksi (Oktavia, 2020).

Tubuh mengalami defisiensi kandungan gizi, maka dalam menanganinya defisit yang alami, sehingga protein dan energi yang dicadangkan dimanfaatkan tubuh diakibatkan oleh kekurangan asupan energi dan protein. Simpanan asupan tersebut hendak habis saat situasi ini berlangsung dalam jangka yang panjang, dapat berdampak kerusakan jaringan yang kemudian mengakibatkan kasus stunting pada anak. Oleh karena itu, asupan makanan berupa energi dan zat yang lainnya berperan untuk membantu seluruh kegiatan tubuh (Yuliantini, E. et al., 2022).

Kebutuhan kandungan gizi makro seperti protein, karbohidrat, lemak serta mikro yaitu mineral, air, vitamin yang ditentukan macam bahan pangan yang membantu perkembangan dan pertumbuhan balita guna memperoleh kebutuhan zat gizi. Asupan energi diperoleh dari makanan zat makro dan energi untuk menunjang proses metabolisme tubuh, berperan dalam proses aktivitas fisik dan pertumbuhan (Yuliantini, E. et al., 2022).

Angka stunting SSGI turun dari 24.4% di 2021 menjadi 21.6% di 2022



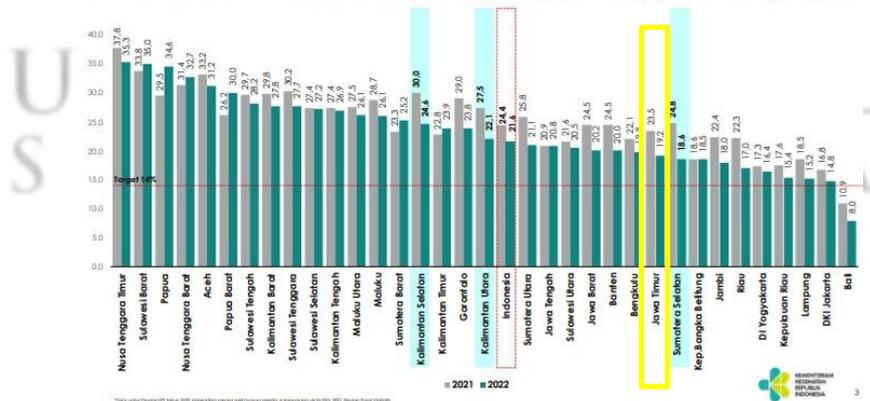
Gambar 2. 2 Angka Stunting Indonesia Tahun 2021 dan Tahun 2022

Sumber: (Litbangkes, 2022)

Berdasarkan grafik diatas, Indonesia memiliki nilai prevalensi stunting, yaitu pada tahun 2021 sekitar 24,4% dan mengalami penurunan pada tahun 2022 menjadi 21,6%. Pemerintah pusat mentarget nilai prevalensi terendah menyeturuh 14%. Namun, angka prevalensi ini tetap berada diatas cut off atau ambang batas yang sudah disetujui secara keseluruhan, jika terdapat masalah stunting masih ada diatas 20% sehingga termasuk dalam masalah kesehatan masyarakat (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Angka stunting SSGI 2021 dan 2022 setiap provinsi

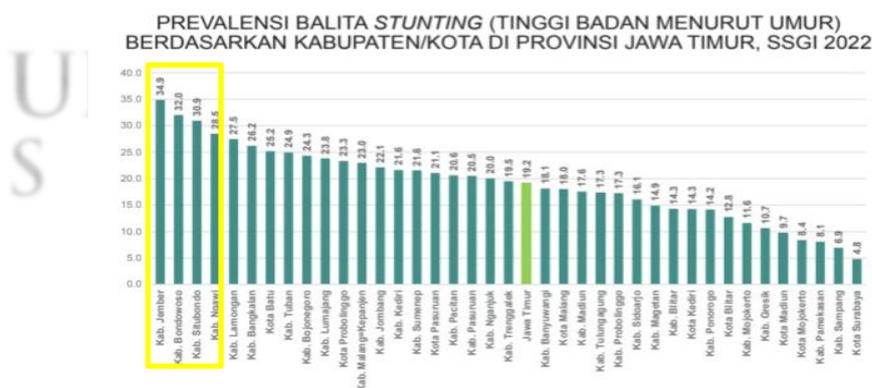
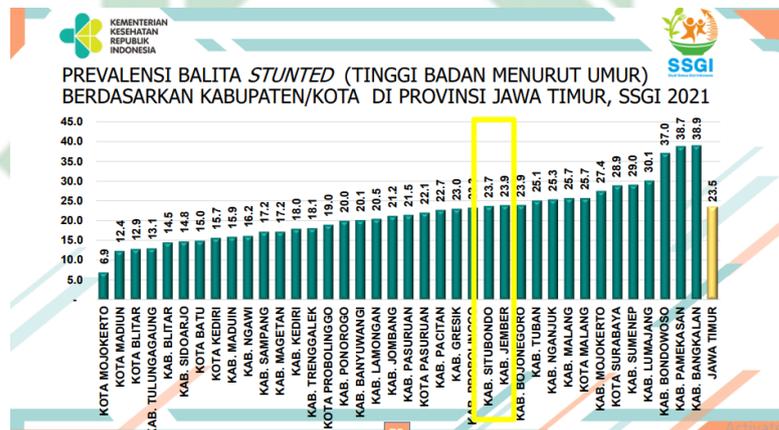
Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan Sumatera Selatan merupakan tiga provinsi dengan penurunan stunting paling besar



Gambar 2. 3 Angka Stunting Berdasarkan Provinsi di Indonesia Tahun 2021 dan Tahun 2022

Sumber: (Litbangkes, 2022)

Berdasarkan grafik diatas, provinsi Jawa Timur memiliki nilai prevalensi stunting yang cukup tinggi, yaitu sebesar 23,5% dan pada tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 19,2%. Pemerintah pusat mentarget nilai prevalensi terendah menyeturh 14%. Meskipun nilai prevalensi ini mengalami penurunan dari tahun sebelumnya, yaitu pada tahun 2020 sekitar 26,9%. Namun, angka prevalensi ini tetap berada diatas cut off atau ambang batas yang sudah disetujui secara keseluruhan, jika terdapat masalah stunting masih ada diatas 20% sehingga termasuk dalam masalah kesehatan masyarakat (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018). Hal tersebut dapat berkaitan dengan pemahaman masyarakat dalam pemaknaan tentang sakit/sehat terhadap balita, pola asuh dan gizi pada balita (Lestari, W., & Kristiana, L., 2018).



Gambar 2. 4 Angka Stunting Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2021 dan Tahun 2022

Sumber: (Litbangkes, 2021); (Litbangkes, 2022)

Berdasarkan grafik diatas, Provinsi Jawa Timur memiliki 3 wilayah kabupaten yang nilai prevalensinya tertinggi, yaitu Kab. Jember, Kab. Bondowoso dan Kab. Situbondo. Pada tahun 2022 wilayah tersebut terdapat 2 kabupaten yang sebagian masyarakatnya berada di wilayah pesisir, yaitu Kab. Jember nilai prevalensinya sebesar 34, 9% dan Kab. Situbondo nilai prevalensinya 32,0%. Nilai prevalensi ini mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya, yaitu pada tahun 2021, yaitu Kab. Jember 23,9% dan Kab. Situbondo 23,7%.



Gambar 2. 5 Rangking per Puskesmas Hasil BT Februari Tahun 2020 di Kabupaten Situbondo

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Situbondo Tahun 2021

Kecamatan yang ada di Kab. Situbondo yang merupakan Sebagian wilayahnya berada di pesisir, yakni Asembagus, Mlandingan, Kapongan, Kendit, Jangkar, Panarukan, Mangaran, Bungatan, Besuki, Banyuputih, Suboh, Banyuglugur, Aruasa.

Pemerintah pusat sampai menginstruksikan Pemkab Jember supaya menjadikan 10 desa sebagai sasaran pencegahan dan penanganan *stunting*, antara lain: Desa Ngampelrejo (Kecamatan Jombang), Purwoasri (Gumukmas), Glagahwero (Panti), Cangkring (Jenggawah), Tempurejo, Jelbuk, Patempuran dan Gambiran (Kalisat), serta Sukogidri dan Desa Slateng (Ledokombo). Kabupaten Jember memiliki beberapa wilayah kecamatan yang berada di daerah pesisir, yaitu Tempurejo, Ambulu, Wuluhan, Puger, Gumukmas dan Kencong. Namun, wilayah pesisir yang memiliki prevalensi dan jumlah balita stunting yang tinggi, yaitu Tempurejo (Curahnongko 14,47%), Puger (Kasiyan 955 balita), Kencong (Kencong 640 balita) (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2022).

Kenaikan ini dikarenakan faktor, sosial ekonomi (kemiskinan), sanitasi, pola asuh dan pemenuhan gizinya. Kedua kabupaten ini masuk dalam zona merah, hal ini sesuai dengan prevalensi yang dikelompokkan berdasarkan Cut Off Peta Kemenkes, yaitu:

1. Zona hijau, jika prevalensi stunting <14%
2. Zona Kuning, jika prevalensi stunting 14-19%
3. Zona Jingga, jika prevalensi stunting 19-24%
4. Zona merah, jika prevalensi stunting >24%

Nilai prevalensi stunting terendah yakni Kota Surabaya 4,5% dan Kab. Sampang 6,9% pesisir yang termasuk dalam zona hijau. Kedua wilayah ini Sebagian masyarakatnya berada di kawasan pesisir (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018).

2.9 Mal Nutrisi

Malnutrisi termasuk masalah kesehatan yang dipengaruhi oleh kondisi kekurangan asupan makanan atau gizi yang tidak seimbang bagi tubuh, seperti kekurangan kalsium, mineral, protein dan yang lainnya (Meidelfi dkk, 2021). Apabila terjadi kekurangan gizi dapat mengakibatkan penyakit mal nutrisi (Susanto dan A. S. Fahmi, 2012). Mal Nutrisi juga menjelaskan tentang orang yang makan cukup namun nutrisinya kurang atau tidak seimbang dan orang yang kelebihan berat badannya (Meidelfi, Dwinny et al, 2021).

Guna pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas, cerdas, sehat dan produktif merupakan peran penting dari nutrisi. Faktor risiko tinggi dari gizi buruk yaitu malnutrisi (gangguan dalam pemenuhan nutrisi) yang secara kronis. Gizi buruk ini mampu berdampak jangka panjang pada perkembangan mental, kualitas kehidupan dan fisik (Aryani, L. D. & Muhammad A. R., 2019).

Kurangnya asupan nutrisi disebabkan kemiskinan dan terutama terjadi pada negara berkembang. Selain itu, faktor yang berdampak pada kasus malnutrisi, antara lain: sanitasi yang buruk, kondisi iklim, minimnya pemahaman orang tua dalam pola asuh anak, dan sebagainya. Gangguan fisiologis akibat malnutrisi seperti berkurangnya massa otot sehingga penurunan berat badan. Serta,

berpengaruh terhadap efek psikologis sehingga dapat mengakibatkan efek spesifik pada perkembangan kondisi anak (Falahaini, 2018).

Malnutrisi dan infeksi umumnya terjadi saat waktu bersamaan. Hal ini dikarenakan malnutrisi mampu meninggikan risiko terhadap infeksi dari agen bacterial dan parasite lainnya, sedangkan infeksi mampu mengakibatkan malnutrisi. Ketika anak kurang gizi mempunyai kekebalan tubuh yang rendah sehingga mudah jatuh sakit serta mengalami kurang gizi disebabkan kurangnya kekebalannya dalam melawan penyakit dan sejenisnya (Hariyati, N. dkk., 2016)

2.10 Hubungan Stunting dengan Gizi Makro dan Mikro

Stunting berkaitan dengan asupan gizi karena dapat mempengaruhi status gizi balita secara langsung baik gizi makro ataupun mikro. Kebutuhan kandungan gizi makro, yaitu protein, karbohidrat, lemak serta mikro meliputi mineral, air, vitamin yang ditentukan macam bahan makanan yang membantu perkembangan dan pertumbuhan balita dalam memperoleh kebutuhan zat gizi (Suryani, 2022).

Zat gizi yang diperlukan dalam jumlah besar oleh tubuh dan sebagian besar berfungsi guna pemasok energi. Balita yang tingkat asupan energi dan protein yang tercukupi dan terpenuhi kebutuhan tubuh maka berbanding lurus dengan status gizi baik. Perubahan status gizi jadi baik maupun normal mampu ditimbulkan oleh tingkat asupan energi yang cukup. Sementara itu, tingkat asupan mampu ditimbulkan oleh kondisi ekonomi. Kondisi ekonomi yang rendah ataupun miskin bisa memicu kebutuhan zat gizi balita yang bersumber dari asupan makanan belum terpenuhi. Tingkat asupan zat gizi menurut daya beli terhadap pangan ditentukan oleh pendapatan keluarga (Suryani, 2022).

Zat gizi makro juga sebagai suplai energi dan diperlukn tubuh dalam jumlah besar. Kebutuhan zat gizi makro yang belum terpenuhi mampu menimbulkan beberapa kasus kesehatan. Asupan energi dan protein yang rendah pada balita akan mempertinggi resiko kasus kekurangan energi kronis dan gangguan terhadap perkembangan dan pertumbuhan balita (Suryani, 2022). Asupan energi diperoleh dari makanan zat makro dan energi guna menunjang proses metabolisme tubuh, untuk proses aktivitas fisik dan pertumbuhan (Yuliantini, E. et al., 2022).

Fungsi dan struktural perkembangan otak, pertumbuhan dan perkembangan kognifikasi yang terhambat pada balita dipengaruhi tingkat kecukupan energi yang rendah. Tingkat asupan lemaknya rendah beresiko mengalami stunting pada balita daripada tingkat asupan lemak cukup. Tingkat asupan karbohidrat yang rendah pada balita yang lebih beresiko mengalami stunting daripada tingkat asupan karbohidratnya cukup (Suryani, 2022).

2.10.1 Hubungan Stunting dengan Protein

Zat gizi makro sebagai sumber energi (20 gr per kg BB), manusia mendapatkan protein atas dua sumber, yakni makanan nabati dan makanan hewani disebut protein. Protein tersusun dari asam – asam amino. Protein termasuk suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (memelihara serta membangun sel-sel dan jaringan tubuh, peran penting ini tidak bisa digantikan dengan zat gizi yang lain) (Suryani, 2022). Protein biasanya berperan dalam perkembangan dan pertumbuhan, pengangkut dan penyimpanan zat gizi, pembentukan antibodi, pembentukan susunan struktural dan sumber energi (Gultom, 2020). Serta, membentuk ikatan esensial didalam tubuh, mengelola keselarasan air dalam tubuh, mengontrol netralisir dalam tubuh dan mentransfer komponen gizi (Manik F. K., 2019).

Rendahnya asupan protein pada balita kemungkinan besar mempunyai keterbatasan asam amino esensial dalam asupannya (Suryani, 2022). Protein mampu mencegah anak stunting dengan memperkaya konsumsi protein hewani karena mengandung asam amino didalamnya (protein lengkap). Hal ini dikarenakan pada anak balita asupan protein digunakan dalam pertumbuhan dan perkembangan pada anak sebab protein berperan sebagai pembangun dan mampu membantu dalam perbaikan sel. Taraf kecukupan protein dan status gizi anak balita memiliki hubungan signifikan yang positif (Manik F. K., 2019).

Masyarakat sosial ekonomi rendah banyak mengalami kekurangan protein. Kwasiorkor pada anak-anak dibawah lima tahun (balita) diakibatkan kekurangan protein murni pada stadium berat. Kekurangan protein biasanya

dijumpai secara bersamaan dengan kekurangan energi yang mengakibatkan kondisi yang disebut Marasmus (Gultom, 2020).

Asidosis, dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah, dan demam ditimbulkan akibat kelebihan protein. Dapat dilihat dari bayi yang dikasih susu skim maupun formula dengan konsentrasi tinggi, maka konsumsi protein menjangkau 6 g/kg BB. Batas yang disarankan untuk konsumsi protein yaitu dua kali AKG (angka kecukupan gizi) bagi protein (Ziliwu, 2020).

Total protein yang dibutuhkan balita umur 1 - 3 tahun adalah sebanyak 20gr/hari. Sedangkan untuk satu kali makanan selingan, balita membutuhkan protein sebanyak 2 gr/hari (10% dari kebutuhan protein sehari). Proporsi kejadian stunting pada balita lebih banyak ditemukan pada balita yang asupan proteinnya kurang dibandingkan pada balita dengan asupan protein cukup. Kekurangan protein murni pada stadium berat dapat menyebabkan kwashiorkor pada anak-anak dibawah lima tahun. Budiyanto dalam Adani menyatakan protein adalah salah satu zat gizi makro yang berfungsi sebagai reseptor yang dapat mempengaruhi fungsi-fungsi DNA yang mengendalikan proses pertumbuhan dengan mengatur sifat dan karakter bahannya. Kualitas dan kuantitas asupan protein yang baik dapat berfungsi sebagai Insulin growth factor 1 (IGF-1) yang merupakan mediator dari hormon pertumbuhan dan membentuk matriks tulang. Asupan protein yang kurang dapat merusak matriks mineral tulang dengan cara merusak produksi IGF-1, yang mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan cara merusak produksi IGF-1, yang mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan merangsang proliferasi dan diferensiasi kondrosit di lempeng epifisi pertumbuhan dan akan mempengaruhi osteoblas. Hal tersebut berarti bahwa jika balita kekurangan asupan protein dapat menyebabkan pertumbuhan linier terganggu dan mengakibatkan stunting (Sari, 2022).

2.10.2 Hubungan Stunting dengan Karbohidrat

Zat gizi yang berperan penting dalam menghasilkan energi. Jika kebutuhan asupan karbohidrat (215 gr per kg BB) balita terpenuhi sehingga akan mempengaruhi perkembangan balita kebalikannya apabila kebutuhan

bisa asupan karbohidrat belum terpenuhi sehingga mampu mengakibatkan balita menderita status gizi kurang. Karbohidrat ialah penyediaan energi utama dan sumber makanan relatif lebih murah di banding dengan zat gizi lainnya, asupan karbohidrat haru lebih banyak sebab sesuai dengan teori ini (Suryani, 2022).

Peran karbohidrat sebagai penghasil utama glukosa yang selepas itu dimanfaatkan menjadi sumber utama untuk tubuh. Kelebihan asupan karbohidrat dirubah jadi lemak dan disimpan pada tubuh dengan jumlah yang tidak terbatas. Kebalikannya, saat tubuh kekurangan asupan energi, tubuh dapat memecah cadangan lemak. Keadaan ini akan mempengaruhi status gizi seseorang, saat asupan karbohidrat tercukupi, sehingga tubuh tidak akan memecah cadangan lemak yang tersedai (Suryani, 2022).

Peran utama dari karbohidrat sebagai penyuplai kebutuhan energi tubuh, juga berperan untuk elangungan proses metabolisme lemak. Karbohidrat melakukan suatu aksi penghematan protein. Orang yang membatasi asupan kalorinya akan terlampau banyak membakar asam amino bersama dengan lemak guna memproduksi energi (Suryani, 2022).

Asupan karbohidrat yang rendah menyebabkan pemecahan lemak tubuh dapat kehilangan asam amino yang diperlukan dalam sintesis jaringan dan pertumbuhan balita. Serta, struktur syaraf dan otak hanya memanfaatkan glukosa untuk sumber energi, maka kekurangan glukosa dan oksigen mampu menimbulkan kelainan syaraf dan kerusakan otak yang belum bisa disembuhkan mampu mengakibatkan kehilangan berat badan sebab berubahnya struktur jaringan dan massa tubuh (Suryani, 2022).

Berdasarkan Ayuningtyas et al. (2018), balita yang tingkat asupan karbohidrat yang rendah lebih beresiko menderita stunting daripada balita yang tingkat asupan karbohidratnya cukup (Suryani, 2022).

2.10.3 Hubungan Stunting dengan Lemak

Zat gizi makro sumber energi, bahkan paling tinggi (45 gr per kg BB) disebut lemak. Dalam pangan, lemak berperan dalam pelezat makanan (membuat makanan lebih gurih), makanan berlemak cenderung disukai orang.

Lemak sebagai sumber energi yang sangat penting dibutuhkan terutama manusia untuk melaksanakan kegiatan sehari-hari. Manusia memiliki tubuh yang memerlukan kadar lemak yang seimbang. Hal tersebut guna menghasilkan supaya suplai energi tetap tersedia (Suryani, 2022).

Lemak merupakan suatu molekul yang terdiri atas oksigen, hidrogen, karbon, dan terkadang terdapat nitrogen serta fosforus. Pengertian lemak tidak mudah untuk dapat larut dalam air. Untuk dapat melarutkan lemak, dibutuhkan pelarut khusus lemak seperti Choloroform (Suryani, 2022).

Balita yang tingkat asupan lemaknya rendah mengalami stunting lebih banyak daripada balita yang asupan lemaknya cukup, balita tingkat asupan lemak yang rendah lebih berisiko terjadi stunting daripada balita tingkat asupan lemaknya cukup. Sebab tingkat asupan lemak yang rendah mampu berdampak pada gangguan hormon, gangguan metabolisme zat gizi, penyerapan vitamin larut lemak dan penurunan massa tubuh (Suryani, 2022).

2.10.4 Hubungan Stunting dengan Zat Besi

Suatu unsur yang dibutuhkan saat proses pembentukan sel darah merah disebut zat besi. Zat besi memiliki peran penting dalam proses distribusi oksigen dalam darah tubuh manusia. Zat besi termasuk mineral mikro yang paling banyak ada didalam tubuh manusia dan hewan, berkisar 3 – 5 gr pada tubuh manusia dewasa. Zat besi berperan penting di dalam tubuh, antara lain: guna alat angkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh, untuk alat angkut elektron di dalam sel, guna bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh, dalam produksi myoglobin dan hemoglobin, menormalkan imuniti, mencegah anemia, menyembuhkan kerontokan, meningkatkan kekebalan tubuh (Gultom, 2020).

Defisiensi zat besi adalah salah satu defisiensi zat gizi yang paling sering di dunia. Zat besi adalah mineral yang diperlukan untuk sintesis hemoglobin yang bisa didapatkan dari makanan heme dan non heme. Balita memerlukan zat besi untuk pertumbuhan karena sebagian besar transferin darah membawa zat besi ke sumsum tulang dan bagian tubuh yang lain. Zat besi berpengaruh terhadap perkembangan anak. Pada manusia maturasi hipokampus terjadi

paling cepat selama masa akhir kehamilan sampai dengan usia 2 -3 tahun. Selama periode ini, terdapat peningkatan penyerapan zat besi di sel yang digunakan untuk neurogenesis, pertumbuhan dendrit, myelinasi, sinaptogenesis dan sintesis neurotransmitter (Sari, 2022).

Mekanisme pengaruh defisiensi besi terhadap pertumbuhan diawali dari terjadinya anemia, anemia menyebabkan kondisi hypoxic di dalam hepatocytes yang menyebabkan terhambatnya protein sintesis di hati akibat terjadinya kekurangan oksigen (hipoxia), kekurangan oksigen dapat menghambat aktivitas insuline-like growth faktor-1 (IGF-1) melalui peningkatan IGF binding protein (IGBP-1) terutama phosphorylated IGFBP-1 yang dapat menghambat aktivitas IGF-1 sehingga proses proliferasi sel juga terganggu yang pada akhirnya menyebabkan gangguan proses pertumbuhan (Sari, 2022). Oleh sebab itu, dampak kekurangan dari zat besi yaitu berdebar, sakit dada; keletihan, lemah badan; sulit bernafas (Gultom, 2020).

Sebanyak 10 – 20 mg setiap harinya asupan zat gizi yang masuk kedalam tubuh. Tetapi, berkisar 10% maupun sekitar 1 – 2 mg zat besi yang mampu di serap tubuh. Sedangkan 70% dari zat besi yang di serap tadi mampu memasuki proses metabolisme menjadi hemoglobin dengan proses eritropoesis, 10 - 20% di simpan dalam bentuk feritin dan sisanya 5 – 15% dimanfaatkan tubuh guna proses lainnya. Zat besi dalam bentukferi disimpan berbentuk ferritin dan dilepaskan lagi jika jaringan tubuh memperlukannya (Suryani, 2022).

2.10.5 Hubungan Stunting dengan Kalsium

Mineral penting yang paling diperlukan manusia yakni kalsium. Kalsium diperlukan untuk proses pembentukan tulang dan gigi, dibutuhkan untuk pembekuan darah, transmisi sinyal pada sel saraf, kontraksi otot. Kalsium juga membantu mencegah osteoporosis. Deposit utama dari kalsium ada di tulang dan gigi, fungsi kalsium guna kontraksi otot, mengatur pembekuan darah dan relaksasi otot, jika dibutuhkan kalsium akan berpindah menuju dalam darah. Tubuh memiliki jumlah kalsium yang lebih banyak dibandingkan unsur mineral yang lain (Gultom, 2020).

Penurunan konsumsi kalsium bisa mengalami kekurangan kalsium yang mengakibatkan osteomalasia. Pada osteomalasia, matriks yang kekurangan kalsium berdampak pada tulang menjadi lunak. Kekurangan vitamin D adalah penyebab utama dari osteomalasia yang sesungguhnya. Selain itu, keseimbangan kalsium juga negative, osteoporosis maupun masa tulang menurun mampu terjadi (Gultom, 2020).

Konsumsi kalsium seharusnya tidak melebihi 2500 mg per harinya. Batu ginjal (gangguan ginjal) dapat ditimbulkan karena kelebihan kalsium. Serta, mampu memicu konstipasi (susah buang air besar). Kelebihan kalsium dapat terjadi jika penggunaan suplemen kalsium berbentuk tablet maupun bentuk yang lain (Ziliwu, 2020).

2.10.6 Hubungan Stunting dengan Zink/Seng

Zink merupakan salah satu mineral penting dengan bermacam fungsi di dalam tubuh manusia. Zink juga termasuk zat gizi esensial yang ada di semua jaringan tubuh dan berperan dalam metabolisme DNA dan RNA. Zink tergolong dalam nutrient tipe 2 yang berfungsi sebagai bahan pokok dalam membentuk jaringan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan untuk indikator hormon pertumbuhan. Zink mampu meningkatkan Insulin-like Growth Factor (IGF-I), reseptor GH binding protein RNA menjadi growth promoting faktor dalam memperlaju proses pertumbuhan. Respon yang terjadi sebab kurangnya asupan terhadap nutrient tipe 2 yaitu menurunnya volume jaringan (Suryani, 2022).

Menurut Septiwahyuni (2019), zink turut berperan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan, sebagai penyusunan dan migrasi neuron (sel syaraf) bersamaan dengan pembentukan neuronal synapses. Rangsangan syaraf dipengaruhi neurotransmitter asam aminobutyric yang dilepaskan oleh zink. Pertumbuhan dan diferensiasi sel syaraf merupakan peranan dari neurotransmitter asam aminobutyric. Defisiensi zink mampu mempengaruhi pembentukan neurotransmisi dan jalur syaraf, maka secara tidak langsung akan mengganggu perkembangan misalnya perkembangan motorik kasar dan halus, perkembangan kognitif serta perkembangan sosial (Suryani, 2022).

Zink termasuk suatu susunan pada lebih dari 300 enzim yang diperlukan yaitu guna pertumbuhan anak-anak, berperan dalam sintesis protein mempertahankan kesuburan pada orang dewasa, menyembuhkan luka. Fungsi zink yaitu: untuk pertumbuhan anak-anak, menyembuhkan luka, mempertahankan kesuburan pada orang dewasa, membantu reproduksi sel, dalam sintesis protein, metabolisme, diferensiasi sel, perkembangan balita, melindungi penglihatan, melindungi tubuh dari radikal bebas, meningkatkan imunitas tubuh (Gultom, 2020).

Asupan zink yang kurang mengakibatkan defisiensi zink mampu terjadi pada golongan rentan, yaitu anak-anak, ibu hamil, dan menyusui serta orang tua. Tanda-tanda kekurangan seng adalah gangguan pertumbuhan dan kematangan seksual. Fungsi pencernaan terganggu, karena gangguan fungsi pancreas, gangguan pembentukan kilomikron dan kerusakan permukaan saluran cerna (Gultom, 2020). Disamping itu dapat terjadi diare, alopecia, kelainan indra pengecap, luka pada kulit, kehilangan nafsu makan, perubahan neuropsychiatric, imun tubuh melemah dan gangguan fungsi kekebalan (Suryani, 2022). Kekurangan seng kronis mengganggu fungsi otak dan pusat system saraf. Kekurangan zink mengganggu metabolisme vitamin A, sering tampak indikasi yang ada di kekurangan vitamin A. kekurangan zink mampu mempengaruhi gangguan nafsu makan, peran kelenjar tiroid dan laju metabolisme, memperlambat penyembuhan luka serta penurunan ketajaman indra rasa (Gultom, 2020).

Maharani et al. (2017) menyatakan berkurangnya nafsu makan dan menjadikan pola makannya buruk serta menyebabkan kegagalan pertumbuhan balita merupakan keterkaitan dengan defisiensi zink pada balita. Zink diperlukan dalam proses pertumbuhan tidak selalu karena efek replica sel dan metabolisme tetapi juga untuk mediator hormon pertumbuhan. Menurut Hidayati et al. (2019), kecukupan zink ini sangat bermanfaat bagi individu terutama terhadap anak, dimana anak tersebut terjadi perkembangan dan pertumbuhan, Tubuh anak memerlukan mikro dari mineral zink 3-5 mg per harinya. Tubuh manusia diasumsikan memiliki kandungan 2-2,5 gr zink yang tersebar pada ginjal, hati, pankreas, otot dan tulang. Zink diperlukan dengan

jumlah sedikit namun mutlak harus tersedia didalam tubuh dan tidak dapat dihasilkan oleh tubuh sehingga harus diperoleh dari luar (bahan makanan) (Suryani, 2022).

Menurut Hidayati et al. (2019), terhambatnya efek metabolit GH sehingga sintesis dan sekresi IGF-1 (*Insulin like Growth Faktor 1*) berkurang. IGF-1 (*Insulin like Growth Faktor 1*) berperan dalam meningkatkan pertumbuhan sel dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan yang terjadi pada anak dengan defisiensi zink. Pertumbuhan terhambat dan anak menjadi pendek (*stunting*) dikarenakan berkurangnya sekresi IGF-1 (*Insulin like Growth Faktor 1*) (Suryani, 2022).

Kelebihan zink sampai dua hingga tiga kali dari AKG merendahkan absorpsi terhadap tembaga. Pada hewan hal tersebut mengakibatkan degenerasi otot jantung. Kelebihan hingga sepuluh kali AKG berpengaruh terhadap metabolisme kolesterol, mengubah nilai lipoprotein, dan terlihat mampu memperlaju munculnya aterosklerosis. Dosis sejumlah 2gr maupun lebih mampu mengakibatkan diare, muntah, demam, anemia, gangguan reproduksi dan kelelahan yang sangat (Ziliwu, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian Ayuningtyas (2018) menyatakan adanya hubungan antara zink dengan kejadian *stunting* terhadap balita yaitu kurang asupan zink mampu menimbulkan balita menjadi malas makan. Nafsu makan balita berkurang sampai berdampak pada berkurangnya seluruh asupan zat nutrisi lainnya. Kekurangan zink berdampak terhadap gangguan pertumbuhan balita akan mengalami perasaan tidak enak pada lambung dan perut akan terganggu, gelisah, mual, diare dan pusing (Suryani, 2022).

2.11 Kandungan Gizi Minyak Ikan

Minyak dan lemak merupakan suatu kelompok dalam golongan lipid (zat organik yang ada pada alam dan tak larut di air, namun larut dengan pelarut organik non-polar, semacam benzene, $C_2H_5OC_2H_5$ atau dietil eter, $CHCl_3$ atau kloroform dan sebagainya). Minyak dan lemak mampu larut dalam pelarut sebab memiliki polaritas yang serupa dengan pelarut itu. Lemak dan minyak termasuk triasilgliserol dan trigliserida. Namun, proses tersebut memproduksi campuran yang tersusun dari

30-40% digliserida, 40-80% monogliserida, 5-10% trigliserida, 4-8% gliserol dan 0,2-9% asam lemak bebas (Defandi, 2015).

Menurut De Man (1997), lemak hewan laut, misalnya minyak ikan herring, minyak ikan paus, minyak ikan Cod yang memiliki bentuk cair yang dikenal dengan minyak. Minyak bersumber jaringan ikan yang mengandung minyak disebut dengan minyak ikan. Kandungan asam lemak omega 3 (DHA serta EPA) berperan dalam menurunkan peradangan di tubuh maka minyak ikan disarankan guna diet kesehatan. Tidak seluruh ikan mengandung omega 3 namun cuma ikan yang memakan mikroalga saja yang mampu memproduksi asam lemak, contohnya ikan sarden, ikan herring, maupun ikan pemangsa lainnya yang memakan ikan yang mengandung asam lemak omega 3, seperti ikan tuna, ikan salmon (tingginya kandungan asam lemak omega 3). Beragamnya kandungan asam lemak pada minyak ikan. Asam lemak tidak jenuh rantai panjang terdapat kandungan 20 ataupun 22 atom C bahkan lebih disebut EPA dan DHA (Defandi, 2015).

Tabel 2. 15 Sifat Fisika Minyak Ikan

Karakteristik	Nilai (Value)
Kadar Minyak (%)	4,3-40
Bentuk	Cair
Warna	Kuning Bening
Densitas Campuran Lemak	967,96 Kg/m ³
a. Tak Jenuh	75%
b. Jenuh	25%
Tak Tersabunkan	0,1%
Indeks bias pada 25°C	1,4785
Iod	170
Penyabunan	188

Sumber: Departemen Pertanian, 1983 (Defandi, 2015)

Menurut Suseno *et al.* (2013), bahwa minyak ikan Sardin memiliki kandungan Vitamin A 4500 IU dan Vitamin D up to 500 IU per 100 gr dagingnya dengan rerata 129 mikrogram per gram ikan (Susanto dan A. S. Fahmi, 2012). Kandungan omega 3, yakni 15,54% EPA dan 6,41% DHA yang diproduksi dari asam lemak minyak ikan sardin. Sedangkan untuk total PUFANYA 27,59% (Musbah, M. et al., 2018).

Minyak ikan Salmon adalah suatu kandungan gizi yang terdapat kandungan asam lemak dan banyak kegunaan, yakni 25% asam lemak jenuh Serta 75% asam

lemak tak jenuh. *Polysaturated Fatty Acids* atau asam lemak tak jenuh (PUFA) dan Monounsaturated Fatty Acids atau asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) termasuk jenis minyak ikan. Asam lemak esensial ada dikandung ikan salmon. Asam lemak esensial termasuk lemak yang tak mampu dihasilkan tubuh serta cuma mampu diperoleh dengan pangan yang dimakan tiap harinya (Prihatanti, 2020).

Kandungan asam lemak tidak jenuh omega 3 pada Minyak ikan Cod atau Cod Liver Oil (CLO) (minyak hati ikan kod) berdasarkan fisiologisnya sebagai sumber pokok guna mendukung kelangsungan hidup, serta pertumbuhan. Cod Liver Oil ini mengandung EPA, DHA, Vitamin D dan A untuk nutrisi pokok dalam perkembangan otak, pertumbuhan dan pembentukan tulang, serta kesehatan bagi mata. Selain itu, asam lemak tidak jenuh pada Cod Liver Oil sekitar 75% serta asam lemak jenuh 25%. Asam lemak tak jenuh diperlukan di suplai dengan makanan, misalnya asam linolenat, asam arakidonat serta asam linoleat sebab tidak bisa dihasilkan tubuh (Ardiany, 2016).

Tabel 2. 16 Kandungan Cod Liver Oil (CLO)

Asam lemak		Cod Liver Oil (%)
Omega 3		
1.6.1	ETE (Eicosatrienoic Acid)	2,1230
2.6.1	DHA (Docosahexaenoic Acid)	10,5960
3.6.1	HTA (Hexadecatrienoic Acid)	0,7740
4.6.1	EPA (Eicosapentaenoic Acid)	8,5000
Omega 6		
1.	AA (Arachidonic Acid)	0,2180
2.	LA (Linoleat Acid)	2,3500
Omega 7		
1.7.1	Palmitoleat	10,4470
Omega 9		
1.	Oleat	22,9290
2.	Eicosenoic	13,4800
3.	Eruic	7,5900

Sumber: ULP Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, 2016 (Ardiany, 2016)

2.12 Kandungan Gizi Tepung Sagu, Tapioka dan Terigu

2.12.1 Tepung Sagu

Menurut Saripuddin (2006), Sagu adalah suatu pohon penghasil karbohidrat yang perlu diperhatikan guna rangka diversifikasi pangan, mengingat besar potensinya tetapi pemanfaatannya yang belum optimal (Riska, 2018). Tepung sagu bersumber dari pohon rumbia atau pohon aren. tepung ini sering untuk pembuatan beraneka makanan dan masakan. Serta, tepung sagu

mudah di temukan di daerah Indonesia bagian timur. Menurut Makmur (2018), daerah penghasil sagu misalnya Papua, semakin hari masyarakatnya makin meninggalkan sagu dan beralih ke beras (Mansur, 2022).

Pati merupakan susunan yang paling banyak terdapat di tepung sagu. Dari proses ekstraksi inti batang sagu (empulur batang) diperoleh pati sagu. Kandungan dari empulur batang sagu yakni pati 20,2-29%, air 50-66% dan bahan lainnya atau ampas 13,8-21,3%. Empulur batang sagu memiliki kandungan ampas 40-46% dan pati 54-60% dari berat keringnya (Riska, 2018).

Menurut Nusaibah (2018), pati sagu sekarang bukan hanya dimanfaatkan dalam bentuk bahan mentah (primer) saja. Namun sudah diolah menjadi bahan sekunder dalam beraneka produk yang mampu menarik minat konsumen dan menjadikan permintaan pada bahan baku sagu semakin tinggi. Oleh sebab itu, dalam usaha meningkatkan produksi sagu sehingga butuh ditingkatkan teknologi terutama untuk proses produksi sagu. Penggunaan teknologi dengan cara mekanis untuk proses produksi saat ini sedang gencar dilakukan oleh perusahaan skala besar ataupun home industri (Mansur, 2022).

Susunan kimia pati sagu sangat beragam variasinya. Perbedaan spesies, umur, dan habitat dimana pohon sagu tumbuh tidak banyak mempengaruhi variasinya. Sistem pengolahannya yang merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap variasinya (Riska, 2018).

Menurut Makmur (2018), tepung sagu memiliki kandungan energi berkisar 209 kilokalori, protein 0,3 g, karbohidrat 51,6 g, lemak 0,2 g, kalsium 27 g, fosfor 13 mg, dan zat besi 0,6 mg. Serta di dalam tepung sagu juga mengandung vitamin A 0 IU, vitamin B1 0,01 mg. Suhu gelatinisasi bergantung terhadap suspensi pati, semakin tinggi suspensi patinya, suhu gelatinisasi semakin lambat tercapai, sebab tiap jenis pati berbeda-beda, berkisar antara 52⁰C sampai 78⁰C (Mansur, 2022).

Tabel 2. 17 Komposisi Kimia Tepung Sagu per 100 gr bahan (Departemen Kesehatan RI, 1996)

Komposisi Kimia	Kadar (%)
Protein (g)	0,7
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	84,7
Air (g)	14,0
Fosfor (mg)	13,0
Kalsium (mg)	11,0
Besi (mg)	1,5
Kalori (kal)	353,0

Sumber: (Mansur, 2022)

Menurut Ebook pangan (2006), susunan tepung sagu berkisar 92,5% karbohidrat dari bahan keringnya. Sagu mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih tinggi daripada jagung dan beras merah yakni sekitar 90,5% dari bahan keringnya. Karbohidrat beras merah berkisar 75,0% dan 64,0% karbohidratnya jagung. Sagu memiliki kandungan vitamin yang kurang seperti vitamin A, B dan C. Serta, sagu mengandung protein yang rendah sebanyak 1%. Sagu butuh ditambahkan sejumlah protein butuh ditambahkan guna memperbaiki nilai gizinya jika dikonsumsi untuk makanan pokok (Riska, 2018).

2.12.2 Tepung Tapioka

Tepung yang bersumber mula singkong (umbi ketela pohon) disebut tepung tapioka, aci, tepung kanji dan tepung singkong. Sifat dari tapioka ini mirip dengan tepung sagu, maka kegunaan keduanya bisa dipertukarkan. Tepung tapioka digunakan dalam menjadikan makanan, bahan perekat dan kue tradisional juga banyak yang memanfaatkan tapioka untuk bahan dasarnya. Tepung tapioka termasuk suatu hasil olahan dari umbi kayu (*cassava*) yang berbentuk butiran pati yang ada didalam se lumbi singkong (Irpansa, 2019).

Menurut Syamsir dkk (2012), bahwa analisis pada umbi kayu memiliki khas mengandung 24% pati, kadar air 70%, 1% protein dan unsur lainnya (gula, lemak, mineral) 3%. Tepung tapioka memiliki banyak kegunaan, misalnya mie, bolu dan sebagainya daripada tepung jagung, gandum atau terigu dan kentang. Komposisi dari tapioka cukup baik maka untuk

mengurangi kerusakan tenun dan sebagai bahan bantu pewarna putih (Irpansa, 2019).

Menurut Soemarno (2017), tapioka biasanya dimanfaatkan mengentalkan dan mengikat saat pembuatan pangan pada pabrik pangan. Tapioka kasar dan tapioka halus termasuk jenis tapioka. Granola dan gumpalan ubi kayu yang masih bertekstur kasar ialah tapioka kasar. Sementara itu, pada tapioka halus adalah hasil produksi lanjutan dan tak terdapat gumpalannya (Irpansa, 2019).

Tabel 2. 18 Susunan Tepung Tapioka per 100 gr

Zat Gizi	Kandungan (%)
Karbohidrat (%)	88.2
Fe (mg/100 gr)	1.0
Kalori (per 100 gr)	363
Protein (%)	32
P (mg/100 gr)	125
Kadar air (%)	3.0
Ca (mg/100 gr)	84
Lemak (%)	0.5
Vitamin B1(mg/100 gr)	0.4
Abu (%)	1.09
Vitamin C (mg/100 gr)	0

Sumber: Soemarno, 2017 (Irpansa, 2019)

2.12.3 Tepung Terigu

Tepung yang berawal butiran gandum (*T. sativum*) yang berbentuk bubuk halus, dan untuk bahan pokok memproduksi kue, roti dan mie disebut tepung terigu. Kata terigu pada bahasa Indonesia diambil pada bahasa Portugis, “gandum” berasal dari “trigo”. 10-14% protein, 1-3% lemak dan 67-70% karbohidrat ialah susunan tepung terigu. Pati pada terigu butirannya kecil (1-40 mm) dan untuk membuat adonan, pati terigu mengalami penguraian dan untuk bahan pengisi (Riska, 2018). Menurut Abdillah (2012), perbedaan tepung terigu bersumber mula biji gandum yang dihancurkan, sementara itu whole wheat flour (tepung gandum utuh) bersumber dari gandum dan kulit arinya yang dihancurkan (Nofalina, 2013).

Biji gandum mengandung gizi yang lumayan tinggi, yaitu protein 10-20%, karbohidrat 60-80%, mineral 4-4,5%, lemak 2-2,5%, dan vitamin lainnya (Riska, 2018). Tepung terigu memiliki kandungan zat pati tinggi, yakni

karbohidrat multipleks yang tak mampu larut di air. Serta, memastikan kelenturan pangan yang diproduksi menggunakan terigu yang bersumber dari gluten dalam kandungan protein. Gluten pun membentuk susunan dinding sel yang menciptakan produk yang renyah. Sifat fisikokimia spesifik ini tidak dipunyai oleh tepung sereal lain (jagung, sorgum dan padi) (Nofalina, 2013).

Menurut Sufi (1999), bahwa banyak atau sedikitnya gluten diperoleh seberapa banyaknya jumlah protein yang terkandung pada tepung itu, tambah tinggi protein sehingga tambah banyak gluten yang diperoleh, begitupun kebalikannya, total energi yang diperlukan sangat berpengaruh terhadap total gluten yang diproduksi. Rusaknya gluten jika total kadar abunya terlampaui tinggi, durasi untuk mengaduk adonannya kurang maupun durasi mengaduk adonannya terlalu lama. Gluten bisa melunak dan lembut jika ditambahkan gula, diberi lemak, dan ditambahkan asam (proses fermentasi) (Nofalina, 2013).

Tepung terigu digolongkan jadi dua, yaitu Soft Wheat (gandum lunak) serta Hard Wheat (gandum keras). Jenis Hard Wheat ini proteinnya tinggi, kenyal, dibikin adonan yang kuat, daya kembang baik dan cocok untuk pembuatan roti sebab mudah dibaurkan, diragikan, bisa mencocokkan suhu yang dibutuhkan, kemampuan udara yang baik dan kadar proteinnya lebih dari 12%. Soft Wheat ini memiliki protein rendah, sukar dicampur dan diragikan, sesuai dengan cake, biscuit, pastel dan kering. Serta, kadar proteinnya sekitar 10-11% (Nofalina, 2013).

Tabel 2. 19 Kandungan Nutrisi Tepung Terigu per 100 gr

No	Kandungan Nutrisi	Jumlah
1.	Bagian yang dapat dikonsumsi (%)	100
2.	Karbohidrat (gram)	77,3
	Protein (gram)	8,9
3.	Fosfor (mg)	106
4.	Energi (kkal)	365
5.	Serat Kasar (gram)	1,92
6.	Lemak (gram)	1,3
7.	Vitamin B1 (mg)	0,12
8.	Vitamin A (mg)	0
9.	Kalsium (mg)	16
10.	Vitamin C (mg)	0
11.	Zat Besi (mg)	1,2
12.	Air	12

Sumber: Direktorat Gizi, Depkes RI, 1996 (Nofalina, 2013)

2.13 TPC/ALT

TPC (*Total Plate Count*) / ALT (*Angka Lempeng Total*) adalah semua koloni yang tumbuh pada media NA. Jumlah koloni mikroba yang dihitung pada cawan petri ialah berjumlah antara 25-250 koloni. Hitung mikroba pada masing-masing cawan menggunakan colony counter. Setelah itu jumlah yang diperoleh dikalikan dengan pengencerannya. Selain itu, metode cawan hitung (TPC) menghitung jumlah mikroba dalam suatu bahan makan dengan mengukur jumlah sel yang ada (Endang S. & Azizah, 2022).

Angka Lempeng Total (ALT) atau Total Plate Count (TPC) juga merupakan jumlah mikroba aerob mesofilik per gram atau per mililiter contoh yang ditentukan melalui metode standar. ALT secara umum tidak terkait dengan bahaya keamanan pangan namun kadang bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan/waktu paruh, kontaminasi dan status higienis pada saat proses produksi. TPC umumnya digunakan saat menggunakan metode isolasi serial dilute (Badan POM RI, 2012).

Metode hitung cawan memiliki beberapa kelebihan, yaitu kapasitas untuk menghitung jumlah bakteri jika terlalu banyak ataupun jika terlalu sedikit dapat menggunakan faktor pengenceran dan metode hitung cawan ini hanya menghitung bakteri yang layak dihitung tidak termasuk bakteri mati ataupun puing-puing yang ada pada media pertumbuhan. Metode hitung cawan juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu perhitungan kumpulan sel bakteri dapat salah dihitung sebagai

koloni tunggal sehingga dilaporkan sebagai CFU/mL daripada sel/mL dan metode ini membutuhkan waktu yang lama karena hasil hitung cawan ini biasanya diperoleh setelah 1-3 hari (Endang S. & Azizah, 2022).

Hasil perhitungan dengan menggunakan hitung cawan ini dalam bentuk Colony forming unit (CFU). CFU ini menunjukkan jumlah koloni yang tumbuh tiap gram atau mililiter sampel yang dihitung dari jumlah cawan, faktor pengenceran, dan volume yang digunakan (Endang S. & Azizah, 2022). Selain itu, Interpretasi hasil berupa angka dalam koloni per ml atau koloni per gram (Apriliati, 2021).

Penentuan jumlah total mikroorganisma aerob dan anaerob (psikrofilik, mesofilik dan termofilik) pada produk perikanan menggunakan metode penentuan ALT (BSN, 2006).

❖ **Cawan yang mengandung jumlah 25 koloni–250 koloni dan bebas spreader**

Dicatat pengenceran yang digunakan dan dihitung jumlah total koloninya. Perhitungan ALT (Angka Lempeng Total) yakni:

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

dengan :

N adalah jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per g;

$\sum C$ adalah jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung;

n_1 adalah jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung;

n_2 adalah jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung;

d adalah pengenceran pertama yang dihitung.

CONTOH:

Pengenceran :	1:100	1:1000
Jumlah koloni :	232 dan 244	33 dan 28

$$\begin{aligned} N &= \frac{(232 + 244 + 33 + 28)}{[(1 \times 2) + (0,1 \times 2)]10^{-2}} \\ &= 537/0,022 \\ &= 24.409 \\ &= 24.000 \end{aligned}$$

(BSN, 2006)

❖ **Cawan dengan jumlah koloni lebih besar dari 250**

Jika jumlah koloni per cawan lebih besar dari 250 di seluruh pengenceran sehingga dilaporkan hasilnya sebagai terlalu banyak untuk dihitung (TBUD), namun apabila suatu pengenceran memiliki jumlah koloni mendekati 250 dilaporkan sebagai perkiraan ALT.

CONTOH:

Pengenceran	: 1 : 100	1 : 1000
Jumlah koloni	: TBUD	640
Perkiraan ALT koloni per ml atau per g	: 640.000	

(BSN, 2006)

❖ **Spreader**

Koloni spreader dibedakan menjadi 3 tipe:

- Rantai koloni, antara koloni saling menyambung yang disebabkan karena bakteri yang saling mengelompok.
- Spreader berasal dari lapisan air antara agar dan dasar cawan.
- Spreader berasal dari lapisan air pada sisi/pinggir cawan atau pada permukaan agar.

Jika cawan ditumbuhi spreader lebih besar dari 25% maka laporkan sebagai spreader:

- Spreader tipe 1, jika hanya ada 1 rantai maka nyatakan sebagai 1 koloni.
- Jika 1 atau lebih rantai terlihat berasal dari sumber yang berbeda, laporkan masing-masing sumber sebagai 1 koloni.
- Spreader tipe 2 dan 3 umumnya berasal dari koloni yang berbeda dan laporkan masing-masing sebagai 1 koloni.
- d) Jumlahkan spreader dan koloni untuk menghitung “Angka Lempeng Total”.

(BSN, 2006)

❖ **Jumlah koloni semua cawan kurang dari 25 koloni atau cawan tanpa koloni.**

Bila pada kedua pengenceran yang digunakan diperoleh koloni kurang dari 25, catat koloni yang ada, tetapi nyatakan perhitungan sebagai kurang

dari 25 dan dikalikan dengan 1/d, dimana d adalah faktor pengenceran pertama yang digunakan dan dilaporkan sebagai perkiraan ALT.

CONTOH:

Pengenceran	:	1:100	1:1000
Jumlah koloni	:	18 dan 0	2 dan 0
Perkiraan ALT koloni per ml atau koloni per g	:	lebih kecil dari 2.500	lebih kecil dari 2.500

(BSN, 2006)

Beri tanda bintang (*) pada cawan yang kurang dari 25 koloni.

Contoh:

Pengenceran	:	1:100	1:1000
Jumlah koloni	:	18 dan 0	2 dan 0
Perkiraan ALT koloni per ml atau koloni per g	:	lebih kecil dari 2.500*	lebih kecil dari 2.500*

(BSN, 2006)

- Jika seluruh cawan berisi spreader atau cawan terkontaminasi oleh sesuatu yang tidak diketahui, maka laporkan hasil sebagai 'Kegagalan dalam pengujian'.
- Seluruh cawan berisi dengan spreader atau disebut kegagalan pengujian. Dilaporkan hasil sebagai kegagalan dalam pengujian atau "Spreader" (SPR).
- Seluruh cawan berisi lebih dari 100 koloni/cm². Perkiraan jumlah angka lempeng total adalah lebih besar dari (>) 100 dikalikan pengenceran tertinggi dan kalikan dengan luas cawan. Misalnya dibawah menurut penghitungan rata-rata 110/cm².

CONTOH:

			Perkiraan ALT/ml (g)
Pengenceran	:	1 : 100	1:1000
Jumlah koloni	:	tak hingga 7.150 ^a	lebih besar dari 6.500.000 ^b
		tak hingga 6.490 ^c	lebih besar dari 5.900.000

- ^a berdasarkan luas area 65 cm²
- Perkiraan jumlah ALT
- ^c berdasarkan luas area 59 cm²

(BSN, 2006)

Beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika menghitung jumlah koloni bakteri dari sampel yaitu (Endang S. & Azizah, 2022)

1. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah yang mengandung jumlah koloni antara 30-300 CFU/g. Jika jumlah koloni tiap sampel lebih dari

300 CFU/g dikategorikan sebagai terlalu banyak untuk dihitung (TBUD) atau too numerous to count (TNTC).

2. Beberapa koloni yang bergabung menjadi satu atau satu deret rantai koloni yang terikat sebagai suatu garis dihitung sebagai satu koloni.
3. Koloni yang tumbuh menutup lebih besar dari setengah luas cawan petri, tidak disebut sebagai koloni melainkan spreader.
4. Jika hasil perbandingan jumlah bakteri dari hasil pengenceran berturut-turut antara pengenceran yang lebih besar dengan pengenceran sebelumnya adalah < 2 maka hasilnya dirata-rata. Namun jika hasilnya ≥ 2 , maka menggunakan jumlah mikroba dari hasil pengenceran sebelumnya (pengenceran terkecil).

Menurut BPOM RI (2006), hasil pengamatan serta perhitungan yang didapatkan dijelaskan sesuai persyaratan antara lain (Elgustiawanda, 2015):

1. Pilih cawan petri dari suatu pengenceran yang menyatakan jumlah koloni antara 25-250. Jumlah koloni dari rata-rata kedua cawan tersebut dihitung kemudian dikalikan faktor pengencerannya. Hasil dilaporkan sebagai Angka Lempeng Total dari tiap gram maupun tiap ml sampel.
2. Jika salah satu dari cawan petri menyatakan jumlah koloni kurang dari 25 ataupun lebih dari 250, dihitung jumlah dari rata-rata koloni, lalu dikalikan faktor pengencerannya. Hasil laporkan sebagai Angka Lempeng Total dari tiap gram maupun tiap ml sampel.
3. Apabila ada cawan-cawan dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menyatakan jumlah koloni antara 25-250, hingga dihitung jumlah koloni dari masing-masing tingkat pengenceran, selanjutnya dikalikan faktor pengencerannya. Jika hasil perhitungan pada tingkat yang lebih tinggi didapat jumlah koloni rata-rata lebih besar dari dua kali jumlah koloni rata-rata pengenceran dibawahnya, sehingga ALT dipilih dari tingkat pengenceran yang lebih rendah. Apabila hasil perhitungan pada tingkat pengenceran lebih tinggi didapatkan jumlah koloni rata-rata kurang dari dua kali jumlah rata-rata pada penenceran dibawahnya sehingga ALT dihitung dari rata-rata jumlah koloni kedua tingkat pengencerannya.

4. Jika tidak terdapat satupun koloni dari cawan sehingga ALT dilaporkan sebagai < dari 1 diakalikan faktor pengenceran terendah.
5. Apabila seluruh cawan menyatakan jumlah koloni lebih dari 250, dipilih cawan dari tingkat pengenceran tertinggi lalu dibagi jadi beberapa sektor (2, 4 dan 8) dan dihitung jumlah koloni dari satu sektor. ALT ialah jumlah koloni dikalikan dengan jumlah sektor, selanjutnya dihitung rata-rata dari kedua cawan dan dikalikan faktor pengencerannya.
6. Jumlah koloni rata-rata dari 1/8 bagan cawan lebih dari 200, sehingga ALT dilaporkan lebih besar dari 200 x 8 dikalikan faktor pengenceran.
7. Perhitungan dan pencatatan hasil ALT cuma ditulis dalam dua angka. Angka selanjutnya dibulatkan kebawah jika kurang dari 5 dan dibulatkan ke atas jika lebih dari 5.

2.14 Integrasi Keilmuan

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا
 وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ
 فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ. وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾

“Dan dialah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karuniaNya, dan supaya kamu bersyukur”. (Q.S An-Nahl: 14).

Bersandarkan ayat itu dapat dimengerti maka Allah menundukkan untukmu lautan yang terbentang luas dan dijadikan sebagai habitat untuk hewan-hewan laut dan tumbuh kembang dari beragam perhiasan. Hal ini supaya kamu mampu mengambil ikan-ikannya dan memakan daging ikan segar darinya. Pengumpamaan ikan dan daging yang segar adalah yang dapat dikonsumsi dari semua jenis ikan yang ada didalam lautan dengan cara ditangkap dalam kondisi segar, walaupun hewan tersebut meninggal tak disembelih. Namun, semua jenis ikan yang ditangkap

itu kondisinya tak segar ataupun mati dan sudah membusuk hingga tak mampu dikonsumsi sebab ditakutkan mencelakakan Kesehatan. Yang diartikan binatang mati yakni yang mengambang dipermukaan air dikarenakan sebab-sebab yang lain bukannya mati karena ditangkap manusia (Mulyandia, 2021).

أَحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ، مَتَاعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ
صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرُمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ
تُحْشَرُونَ ﴿٩٦﴾

“Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. Dan bertakwalah kepada Allah Yang kepada-Nya-lah kamu akan dikumpulkan”. (Q.S Al-Maidah: 96).

Bersandarkan ayat itu mampu dimengerti maka Allah memberitahukan terhadap hamba-nya mengenai suatu informasi yang memiliki kandungan halal atas semua pangan yang bersumber dari laut. “بَحْرٌ” ال يَنْصُصُ “diartikan sebagai hewan air yang diambil dengan kondisi hidup bersumber dari perkataan yang masyhur, yakni Ibnu Abbas, sementara yang diartikan “مه اطع” ialah bangkai binatang air. Artinya yakni halalnya seluruh binatang laut maupun yang masih hidup ataupun kebalikannya. Terbukti ada banyak hikmah atas halalnya hewan laut pada alQur’an (Mulyandia, 2021).

Menurut sains, air laut berdampak pada kesegaran daging ikan buat dimakan. Pengawet alami terunggul menggunakan air laut. Kenyataan menjelaskan bahwa lumayan tinggi kadar garam pada air laut. Hal inilah mengakibatkan masih segarnya bangkai ikan yang mati di laut serta mampu dimakan. Darah hewan yang mati dapat terhimpun pada tubuh ialah faktor diharamkannya bangkai. Yang menyebabkan darah tak bisa keluar serta menumpuk pada salurannya. Sementara, penumpukan darah pada ikan diakibatkan tak mempunyai pembuluh darah. Di dalam Islam,

dijelaskan binatang yang bersumber dari laut dalam keamanan serta kehalalan guna dimakan (Mulyandia, 2021).

Selain itu, ikan laut ialah anugerah untuk manusia. Melainkan totalnya yang tumpah ruah, zat gizinya juga hampir tidak ada duanya. Nutrisi yang dipunyai ikan laut yakni tingginya kualitas sumber protein sebab biasanya rendah lemak jahat dan mudahnya diabsorb serta dicerna tubuh kandungan asam aminonya. Bermanfaat dalam pertumbuhan terhadap anak-anak, remaja sampai orang dewasa, bagi kesehatan otot, serta merendahkan dampak penyakit kardiovaskular, yakni kandungan protein dari makanan laut. Sementara, kandungan asam lemak omega 3 makanan laut disusun DHA serta EPA (Mulyandia, 2021).

2.15 Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang sudah dilakukan oleh peneliti tentang berhubungan antara diversifikasi produk olahan (ikan barakuda) sebagai bahan makanan pendamping untuk mengatasi permasalahan stunting di masyarakat pesisir.

Penelitian Terdahulu 1	
Judul	Daya Terima Modifikasi Ikan Sarden dan Sayur Bayam Pada Dimsum Sebagai Makanan Tambahan Tinggi Kalsium
Nama Penulis	Manuntun Rotua, Sesiell K. P., Podojoyo, Sriwijayanti
Tahun	2022
Nama Jurnal	Journal Complementary of Health (JCoHealth). Vol. 2. No. 1.
Metode Penelitian	Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Organoleptik dengan panelis tidak terlatih 30 orang. Untuk Analisa uji organoleptik menggunakan uji statistik dengan Friedment Test pada aplikasi SPSS. Pada uji proksimat dilakukan uji laboratorium.
Kesimpulan	Hasil uji organoleptik Formulasi dimsum ikan sarden dan sayur bayam terbaik pada F1 dengan (150 gr ikan sarden dan 25 gr sayur bayam. Hasil uji daya terimanya bernilai rata-rata 3,567, aroma 3,07, rasa 3,87, dan tekstur 3,47. Sedangkan dari hasil Analisa proksimat berdasarkan formula dimsum terbaik memiliki nilai gizi, yaitu energi 203,74 kkal, protein 8,75%, lemak 1,82%, karbohidrat 38,09% per 100 gr dimsum,

	dan mengandung kadar kalsium sebanyak 96,42 mg per 100 gr. Tingginya kalsium sebab berasal dari daging ikan sarden dan sayur bayam.
Perbedaan Penelitian	Formula yang digunakan hanya 1 macam dengan 2 produk yang berbeda (365 gr ikan lemuru serta kepala dan tulangnya; ampas tahu 91,25). Analisa uji organoleptik menggunakan excel 2016 dengan perhitungan skala likert.
Penelitian Terdahulu 2	
Judul	Pengaruh Formulasi Wortel (<i>Daucus corata</i> L.) dan Rumput Laut (<i>Eucheuma cottonii</i>) Terhadap Sifat Organoleptik dan Nilai Gizi Nugget Ampas Tahu
Nama Penulis	Tiananda Febriana, La Karimuna, Nur A.
Tahun	2019
Nama Jurnal	J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP). Vol. 2. No. 2.
Metode Penelitian	Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan sebanyak Sembilan perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Uji organoleptik 15 panelis. Analisis dengan ANOVA dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf kepercayaan 95%. Uji nilai gizi untuk air dan abu metode gravimetri, kada lemak metode Soxhlet, protein metode kjeldahl dan karbohidrat metode by different.
Kesimpulan	Pada nugget ampas tahu perlakuan 8 dengan komposisi (wortel 40%, rumput laut 50%, tepung ampas tahu 10% diperoleh produk terbaik yang memiliki nilai gizi, yakni kadar air 56.79%, kadar abu 0.89%, kadar lemak 11.70%, kadar protein 6.675 dan kadar karbohidrat 23.95%.
Perbedaan Penelitian	Perlakuan yang dilakukan hanya 1 perlakuan dengan 2 produk, yaitu nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dan tidak dilakukan perulangan. Uji organoleptik dengan 25 panelis tidak terlatih dan analisisnya menggunakan excel 2016 dengan perhitungan skala likert. Serta, dilakukannya uji umur simpan pada produk.
Penelitian Terdahulu 3	
Judul	Daya Terima dan Kandungan Gizi Dim Sum Yang Disubstitusi Ikan

	Patin (<i>Pangasius sp.</i>) dan Pure Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) Sebagai Snack Balita.
Nama Penulis	Ni Putu Adhanaswaei
Tahun	2019
Nama Jurnal	Media Gizi Indonesia. Vol. 14. No. 2.
Metode Penelitian	Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. Daya terima menggunakan 30 panelis, yaitu ibu dan balita. Data daya terima dianalisis dengan Kruskal Wallis test dan uji lanjutan Mann Whitney. Nilai energi dukur dengan menjumlahkan kadar karbohidrat metode iodometri, kadar lemak metode Soxhlet, kadar protein dengan metode kjeldahl.
Kesimpulan	Pada formula dimsum berdasarkan segi rasa, aroma dan rasa tidak memiliki perbedaan signifikan. Formula modifikasi terbaik yaitu F2 dengan komposisi kulit dimsum 17 g tepung terigu, 3 g tepung daun kelor. Sedangkan isinya 90 g ikan patin, 10 g pure kelor, dan 30 g tepung sagu. 50 gr makanan selingan setara dengan mengkonsumsi 3-4 buah dim sum guna memenuhi 10-15% kebutuhan protein dan energi pada balita.
Perbedaan Penelitian	Uji organoleptik pada 25 panelis tidak terlatih, yaitu anak-anak SD. Hanya menggunakan 1 formula dengan 2 produk berbeda. Uji nutrisi meliputi protein, kalsium, zat besi, air, lemak, karbohidrat, zink dan abu. Bahan baku menggunakan ikan lemuru dan ampas tahu.
Penelitian Terdahulu 4	
Judul	Training on Making Nugget from Lemuru Fish with the Addition of Durian Seed Flour for Stunting Students Mother
Nama Penulis	Oslida Martony, Evi Irianti, Dini Lestarina
Tahun	2020
Nama Jurnal	Journal of Saintech Transfer (JST). Vol. 5. No. 1.
Metode Penelitian	Dalam pengabdian masyarakat orang tua siswa mengikuti pelatihan. Peralatan dan bahan disediakan oleh tim peneliti. Pelatihan dibagi menjadi dua bagian berbeda, seperti presentasi teori dan pembelajaran praktis. Presentasi teori dilakukan dua kali dan pembelajaran praktis

	dalam pembuatan nugget ikan lemuru dilakukan empat kali dengan memberikan pelatihan ditempat membantu orang tua membuat nugget ikan lemuru dengan tepung biji durian. Pada akhir pembelajaran ada evaluasi dilakukan dengan meminta orang tua siswa mendemostrasikan proses pembuatannya dan anak-anak diminta mencicipinya.
Kesimpulan	Kegiatan pelatihan pembuatan nugget dari pinggiran biji durian dan ikan lemuru yang dilakukan di SDN 104255 Paluh Sibaji Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang- Sumatera Utara. Orang tua siswa yang mempunyai anak stunting merupakan peserta dari pelatihan, dengan semakin meningkat pengetahuan dalam hal pembuatan nugget dan memberikan umpan balik yang positif terhadap kegiatan pelatihan yang diberikan. Nugget yang terbuat dari tepung biji durian dan ikan lemuru mampu sebagai alternatif makanan ringan pada anak stunting.
Perbedaan Penelitian	Menggunakan metode eksperimental dengan melakukan uji nutrisi, uji organoleptik sebanyak 25 panelis tidak terlatih dan uji umur simpan produk, yaitu nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.
Penelitian Terdahulu 5	
Judul	Pembuatan Nugget Ikan Kuniran (<i>Upeneus Sulphureus</i>) Sebagai Diversifikasi Olahan Ikan Lokal Bagi Balita Gizi Kurang
Nama Penulis	Sulasyi Setyaningsih & Diah Ratnasari
Tahun	2021
Nama Jurnal	E-JOURNAL POLKESTAMA: Media Informasi. Vol. 17. No. 1.
Metode Penelitian	Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 1 faktor (konsentrasi tepung tapioka) dan 3 jenis formulasi, 3 kali perulangan. Penelitian ini meliputi pembuatan nugget, pengujian kimia yang terdiri atas kadar protein, air, lemak, karbohidrat, abu dan pengujian organoleptik menggunakan metode hedonik yang dilakukan pada 25 panelis semi terlatih yang mengamati rasa, aroma, warna, rasa, tekstur. Data uji organoleptik dianalisis dengan ANOVA pada taraf 95% jika terdapat pengaruh dilanjutkan uji jarak berganda Duncan's dengan tingkat keyakinan 95%.
Kesimpulan	Nugget ikan kuniran F1 memiliki nilai rerata tingkat kesukaan terbesar

	<p>baik dari segi rasa, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhannya. Namun, hanya variable warna yang menunjukkan secara signifikan dalam perbedaan tingkat kesukaan. Nugget ikan kuniran F3 sebagai formula yang terbaik di pengujian ini karena nugget ikan F3 mencukupi standar SNI nugget ikan, yakni dengan 59,21% kadar air, 1,55% kadar abu, 9,65% kadar protein serta 1,87% kadar lemak.</p>
Perbedaan Penelitian	<p>Formula yang digunakan hanya 1 formula dengan ikan lemuru 365 gr serta kepala dan tulang dengan penambahan ampas tahu 91,25 gr. Pengujian nutrisi (protein, lemak, abu, air, kalsium, zat besi, karbohidrat, zink), uji organoleptik 25 panelis tidak terlatih dan uji umur simpan.</p>
<p>Penelitian Terdahulu 6</p>	
Judul	<p>Karakteristik Nugget Pindang Ikan-Ampas Tahu yang Ditambah Tepung Tulang Ikan Sebagai Sumber Kalsium</p>
Nama Penulis	<p>Hardoko, Eddy S., Titik D. S., Alfin A. A.</p>
Tahun	<p>2017</p>
Nama Jurnal	<p>FaST-Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 1. No. 1.</p>
Metode Penelitian	<p>Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dibagi dua tahap. Tahap satu menentukan konsentrasi ampas tahu yang tepat pada nugget pindang ikan dan tahap dua menentukan ukuran (mesh) tepung tulang ikan serta konsentrasi tepung tulang ikan yang sesuai dengan nugget pindang ikan-ampas tahu dari tahap pertama. Formulasi tahap pertama ada 3 perlakuan dengan bahan baku daging pindang ikan tongkol dan ampas tahu. Pada formulasi tahap kedua ada 9 perlakuan, yaitu formulasi nugget dengan campuran pindang ikan, ampas tahu dan tepung tulang ikan. Parameter yang diamati tekstur menggunakan alat penetrometer, kadar air, organoleptik hedonik dan rendemen nugget.</p>
Kesimpulan	<p>Pada penambahan ampas tahu terhadap langkah pembuatan nugget pindang ikan sekitar 30% memperoleh 67,18% redemen, teksturnya empuk (4,33N) dan sangat digemari panelis sisi segi aroma, tekstur, rasa secara keseluruhannya. Penambahan tepung tulang ikan terhadap nugget pindang ikan tongkol-ampas tahu 30% yang sangat digemari</p>

	oleh panelis yaitu tepung tulang ukuran 100 mesh sekitar 10%. Nugget ini sudah mencukupi standar SNI dan mengandung 5,8 mg/g kalsium dan 5,11% serat pangan.
Perbedaan Penelitian	Tahapan yang dilakukan ada 2 yaitu tahapan pembuatan nugget dan tahapan pembuatan siomay dengan formulasi yang sama, yakni hanya 1 formulasi (ikan lemuru 365 gr serta kepala dan tulangnya dengan penambahan ampas tahu 91,25 gr). Dilakukan uji organoleptik, uji nutrisi dan uji umur simpan pada produk.
Penelitian Terdahulu 7	
Judul	Training of Lemuru Fish Processing for Stunting Children's Mothers in Pantai Labu Sub-District Delu Serdang Regency
Nama Penulis	Dini Lestrina, Novriani Tarigan, Oslida Martony
Tahun	2020
Nama Jurnal	Jurnal of Saintech Transfer (JST). Vol. 3. No. 1.
Metode Penelitian	Target audiens dalam kegiatan pengabdian ini merupakan ibu-ibu yang memiliki anak stunting di wilayah kerja Puskesmas Labu Pantai yaitu 31 SD. Kegiatan ini ada beberapa tahapan, yakni 1. Penjelasan kegiatan, 2. Kegiatan pretest, 3. Penyuluhan, 4. Pelatihan pembuatan nugget lemuru, 5. Kegiatan posttest, 7. Evaluasi
Kesimpulan	Meningkatkan pengetahuan ibu yang memiliki anak stunting dari nilai rata-rata 64,69% menjadi 83,95%. Serta nugget lemuru mengandung protein, yakni 9,33% dan mineral yang diperlukan dalam tumbuh kembang anak, misalnya Ca, Mg, Zn, Fe dan P.
Perbedaan Penelitian	Menggunakan metode eksperimental dengan deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Dilakukan uji organoleptik, uji nutrisi serta uji umur simpan.
Penelitian Terdahulu 8	
Judul	Analisis Protein dan Kualitas Organoleptik Nugget Ikan Lemuru (<i>Sardinella lemuru</i>)
Nama Penulis	Amalia & Andriani
Tahun	2021
Nama Jurnal	Jurnal SAGO: Gizi dan Kesehatan. Vol. 2. No. 2.

Metode Penelitian	Bersifat eksperimental dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) non faktorial 3 perlakuan dan 3 pengulangan. Variabelnya uji organoleptik, seperti rasa, aroma, tekstur dan warna. Serta uji kimia, seperti analisis kandungan proteinnya. Data diolah dengan Microsoft Excel 2013 dan SPSS 18.0 for windows dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf signifikan dan uji lanjut DUNCAN. Data disajikan berbentuk tabular dan tekstular.
Kesimpulan	Penambahan ikan lemuru 150 gr, 200 gr, 250 gr berpengaruh nyata pada hasil organoleptiknya, baik dari segi rasa, tekstur, aroma. Tetapi, terhadap warna nugeetnya tidak berpengaruh nyata. Serta, pada kandungan proteinnya pun juga tidak berpengaruh secara nyata dari ketiga nugget tersebut.
Perbedaan Penelitian	Perlakuan yang dilakukan hanya 1 perlakuan dengan 2 produk berbeda dan tanpa pengulangan. Data diolah dengan excel 2016. Uji nutrisi meliputi protein, air, abu, kalsium, zat besi, zink, karbohidrat dan lemak serta dilakukan uji umur simpan produk.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2023 yang bertempat di Laboratorium UIN SUNAN AMPEL SURABAYA. Bahan baku ikan lemuru (*Sardinella Lemuru*) yang diperoleh dari pesisir Kab. Blitar atau Kab. Tulungagung.

3.2 Objek Penelitian

Bahan yang menjadi objek penelitian ini adalah ikan lemuru sebagai bahan baku produk olahan ikan (nugget ikan dan siomay ikan), subjek penelitian kali ini adalah nutrisi dan kelayakan terhadap produk nugget dan siomay ikan berbasis ikan lemuru sebagai makanan bergizi tinggi dengan cara memberi sample kepada 25 panelis tidak terlatih yang diambil secara acak, yaitu diberikan pada anak-anak (Sekolah Dasar).

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Peralatan yang dipakai pada analisis ini, yakni pisau, telenan, baskom (wadah), cetakan (loyang), mixer, sendok, blender, alat pengukus (dandang), kompor, wajan (alat penggorengan), spatula.

A. Analisis Kandungan Protein

Alat analisis kadar protein, yakni serta labu Kjeldahl berukuran 30 maupun 50 ml, alat destilasi lengkap dengan erlenmeyer memiliki daya tampung berukuran 125 ml, pemanas Kjeldahl lengkap yang sudah terhubung penghisap uap melewati aspirator, buret 25 ml maupun 50 ml.

B. Analisis Kandungan Lemak

Alat analisis kadar lemak, yakni penangas uap atau alat pemanas listrik, oven, alat ekstraksi soxhlet lengkap kondensor dan labu lemak, serta timbangan analitik.

C. Analisis Kandungan Abu

Alat analisis kadar abu, yakni cawan, tanur pengabuan, desikator, timbangan analitik

D. Analisis Kandungan Kalsium

Alat analisis kadar kalsium, yakni pipet ukuran 1,5 dan 10 ml, gelas piala 100 ml, AAS dan sudah dikalibrasi ketika dipakai, labu ukur 50, 100 dan 1000 ml, fission diluter, gelar ukur 100 ml serta tabung reaksi 20 ml.

E. Analisis Kandungan Zat Besi

Alat analisis kadar kalsium, yakni erlenmeyer, lemari asam, heating magnetic stiver, kertas saring, spektrofotometer visible.

F. Analisis Kandungan Air

Alat analisis kadar air, yakni oven, cawan, desikator, timbangan analitik.

G. Analisis Kandungan Seng/Zink

Alat analisis kadar seng, yakni cawan pengabuan, hotplate, tanur pengabuan, penjepit cawan spektrofotometer absorpsi atom (AAS), gelas khusus, cawan, dan labu takar.

H. Analisis Umur Simpan dengan TPC

Timbangan dengan ketelitian 0,0001 g; Autoclave; Inkubator $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; Anaerobic jar; Cawan petri 15 mm x 90 mm; Botol pengencer 20ml; Alat penghitung koloni; Blender serta Jar yang bisa disterilisasi ataupun stomacher; Batang gelas bengkok berdiameter 3–4 mm, dengan panjang tangkai 15-20 cm; Pipet gelas maupun pipetor: 0,1 ml, 1 ml, 5 ml dan 10 ml.

3.3.2 Bahan

Bahan yang diperlukan pada analisis ini, yakni ikan lemuru, tepung terigu, tepung panir, telur, tepung tapioka, ampas tahu, es batu, minyak goreng, minyak ikan, garam, gula, lada, bawang putih, bawang merah.

A. Analisis Kandungan Protein

Bahan untuk analisis kadar protein, yaitu sampel yang diujikan, air raksa oksida, asam sulfat (berat jenis 1,84), kalium sulfat, larutan asam borat jenuh, larutan asam klorida 0,02N, larutan natrium hidroksida-natrium tiosulfat (larutkan 60 g NaOH dan 5 g $\text{Na}_2\text{O}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam air dan diencerkan hingga 100 ml).

B. Analisis Kandungan Lemak

Bahan analisis kadar lemak, yakni sampel yang diujikan, dietil eter maupun pelarut lemak lainnya.

C. Analisis Kandungan Abu

Bahan analisis kadar abu, yakni sampel yang akan diujikan.

D. Analisis Kandungan Zat Besi

Bahan analisis kadar kalsium, yakni sampel abu olahan ikan lemuru, 8 g $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, 800 mL akuades, 14 g KSCN, 20 mL aseton, HCL murni 10%, 10 tetes H_2SO_4 , 20 tetes $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, 40 tetes KSCN.

E. Analisis Kandungan Kalsium

Bahan analisis kadar kalsium, yakni sampel yang diujikan, 5% Strontium (Sr), HNO_3 pekat, HCl 25 ml dan air destilasi.

F. Analisis Kandungan Air

Bahan analisis kadar air, yakni sampel yang akan diujikan.

G. Analisis Kandungan Seng/Zink

Bahan analisis kadar seng, yakni sampel yang akan diujikan, pereaksinya antara lain: asam sulfat pekat (H_2SO_4), larutan potasium persulfat jenuh ($K_2S_2O_8$), larutan potasium tiosianat ($KSCN$) 3N, larutan besi standar kristal $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$.

H. Analisis Umur Simpan dengan TPC

Sampel produk, plate count agar, larutan butterfield's phosphate buffered, gas pack dan indikator air anaerob.

3.4 Metode Penelitian

Metode Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, hal ini untuk menguji mutu produk dengan memakai cara uji coba pada laboratorium dan deskriptif kuantitatif dimanfaatkan untuk uji nutrisi, serta deskriptif kualitatif untuk uji kelayakan produk, dan aspek organoleptik. Menurut metode yang digunakan adalah metode eksperimental memungkinkan penulis guna mengambil garis kesimpulan berdasarkan dengan uji coba yang sudah dilaksanakan.

Tujuan Metode Eksperimental ini digunakan mencari hubungan sebab akibat dengan upaya mengubah maupun memanipulasi satu ataupun lebih variable terhadap produk eksperimental dan membandingkan hasilnya dengan produk yang tidak mengalami perubahan variabel, serta memperjelas proses terjadi perubahan variabelnya.

Pada penelitian ini dilakukan mengubah ikan lemuru menjadi olahan makanan yang bergizi tinggi dalam bentuk nugget ikan dan siomay ikan dengan melakukan uji terhadap nutrisi yang terkandung didalamnya dan uji pada kelayakan produk, dimana produk tersebut sudah sesuai atau belum dengan standar SNI. Selain itu, juga diperhatikan apa dibutuhkan penambahan ampas tahu dan minyak ikan untuk memperkaya nutrisi pada produk tersebut. Aspek organoleptik digunakan untuk mengetahui warna, rasa, tekstur, aroma dan penampilan fisiknya.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Studi Literatur

Peneliti mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan teori-teori yang berhubungan dengan masalah dan variabel yang dikaji. Peneliti memperoleh studi literature pada beberapa sumber, antara lain: 1) Buku-buku 2) Proyek akhir angkatan terdahulu, dan 3) Penelitian terdahulu yang terdapat pada media elektronik atau internet.

3.5.2 Eksperimental

Penelitian eksperimen didefinisikan sebagai metode penelitian yang dimanfaatkan dalam mencari faktor perlakuan tertentu pada yang lainnya dengan situasi yang terkendalikan (Akbar, M. Usaid et al., 2021).

3.5.3 Kuesioner

Metode ini dilakukan dengan langkah menyebarkan angket dan mengumpulkan data yang berasal dari berbagai pertanyaan tertulis dalam mendapatkan informasi dan data dari responden tersebut. Teknik mengumpulkan data ini diperoleh dengan mengajukan pertanyaan pada responden disebut dengan Kuesioner (Akbar, M. Usaid et al., 2021).

3.6 Uji Nutrisi

3.6.1 Uji Kadar Protein

Menurut Andarwulan dkk. (2011), metode pengujian protein menggunakan metode kjeldahl. Prosedur pengujian protein (Pratiwi, 2014):

- a. Sejumlah kecil sampel (0,1-0,5 g) perkiraan memerlukan 3 hingga 10 ml HCl 0,01 N maupun 0,02 N, ditimbang, lalu ditaruh pada labu Kjeldhal 30 ml.
- b. Lalu ditambahkan 2 g K_2SO_4 , 50 mg HgO, serta 3-5 ml H_2SO_4 .
- c. Sampel didihkan sekitar 1 sampai 1,5 jam hingga cairan menjadi jernih.
- d. Kemudian, sampel didinginkan, lalu ditambahkan sejumlah kecil air dengan pelan-pelan lalu didinginkan lagi.

- e. Lalu isi tabung dipindahkan pada alat destilasi serta lab dibilas 5 hingga 6 kali menggunakan 1-2 ml air. Air cucian dipindahkan pada labu destilasi.
- f. Erlenmeyer berisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 2 tetes indikator (campuran 2 metil merah 0,2 % dalam alkohol dan 1 bagian metilen blue 0,2 % alkohol) ditaruh dibawah kondensor. Ujung tabung kondensor harus terendam dibawah larutan H_3BO_3 .
- g. Ditambahkan larutan NaOH- $Na_2S_2O_3$ sekitar 8-10 ml, lalu didestilasi pada erlenmeyer. Tabung kondensor dibilas menggunakan air dan bilasannya dimuat pada erlenmeyer yang sama.
- h. Isi erlenmeyer diencerkan hingga perkiraan sekitar 50 ml, lalu dititrasi menggunakan HCl 0,02 N hingga adanya perubahan warna menjadi abu-abu.
- i. Penentuan pada blanko pun dilaksanakan menggunakan cara yang serupa serupa sample, namun tidak ada sampel tambahan.
- j. Rumus perhitungan kadar protein, yakni:

Kadar N (%) =

$$\frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}) \times \text{normalitas} \times 14,007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

Kadar Protein = % N x faktor konversi

Dimana faktor koreksi = 6.25

(Pratiwi, 2014).

3.6.2 Uji Kadar lemak

Metode pengujian lemak menggunakan metode Soxhlet. Prosedur pengujian lemak (Pratiwi, 2014):

- a. Ambil labu lemak yang berukuran sesuai menggunakan alat ekstraksi Soxhlet yang akan dipakai, keringkan pada oven, lalu didinginkan pada desikator lalu ditimbang.

- b. Timbang 5 g sampel berbentuk tepung langsung pada saringan timbel, yang berukuran sesuai, lalu ditutup menggunakan kapas wool yang bebas lemak.
- c. Taruh timbel ataupun kertas saring yang berisi dengan sampel tersebut pada alat ekstraksi soxhlet, lalu pasang alat kondensor di atasnya, dan abu lemak dibawahnya.
- d. Tuangkan pelarut dietil eter maupun petroleum eter pada labu lemak seperlunya, sesuai dengan ukuran soxhlet yang dipakai.
- e. Lakukan refluks sekitar minimal 5 jam hingga pelarut yang turun lagi ke labu lemak berwarna jernih.
- f. Sesudah dikeringkan hingga berat tetap, lalu didinginkan pada desikator, ditimbang labu beserta lemaknya tersebut. Berat lemak mampu dihitung.
- g. Rumus perhitungan kadar lemak, yakni:

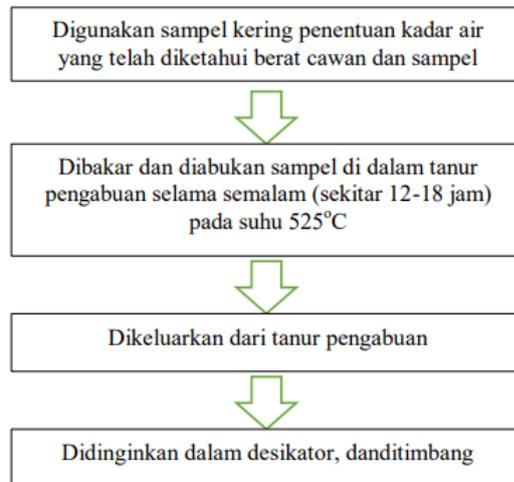
$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{Berat lemak (gram)}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

$$\text{Berat lemak} = (\text{aluminium cup} + \text{bahan}) - (\text{Berat aluminium cup kosong})$$

(Pratiwi, 2014)

3.6.3 Uji Kadar Abu

Menurut Marshall dengan modifikasi (2010), metode analisis kadar abu menggunakan metode pengabuan kering. Prosedur pengujian kadar abu (Sumarni, 2020):



Gambar 3. 1 Prosedur Pengujian Kadar Abu

Sumber: (Sumarni, 2020)

Berat abu =

(Berat cawan pengabuan + bahan) – (Berat cawan pengabuan kosong)

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

(Sumarni, 2020)

3.6.4 Uji Kadar Karbohidrat

Uji kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* (didapatkan dari hasil pengurangan angka 100 dengan komponen lainnya, yaitu protein, lemak, air, abu) dengan perhitungan (Pratiwi, 2014), yakni:

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

(Pratiwi, 2014).

3.6.5 Uji Kadar Kalsium

Menurut Martinah dan Survah dalam Efendi (2013), analisis kadar kalsium menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (SSA) dengan langkah berikut (Pratiwi, 2014) :

- a. Dua gram sampel diabukan terus dilarutkan dengan 25 ml HCl serta diberi tetesan HNO₃ pekat. Selanjutnya dipanaskan hingga berisi

sekitar 15 ml, kemudian dimasukkan pada labu ukur 250 ml, lalu diencerkan menggunakan air destilasi hingga tanda tera.

- b. Diambil larutan dengan fission diluter sekitar ,50 ml *fission diluter*, lalu dimasukkan pada botol *mc. cartney* lalu diencerkan menggunakan air destilasi 9,00 ml serta ditambahkan larutan strontium (Sr) 5% sekitar 0,50 ml. Kemudian dihomogenkan, larutan dihitung absorbannya dengan SSA.
- c. Rumus perhitungan kadar kalsium sama dengan pengukuran absorbansi

$$\text{Kadar kalsium} = \frac{X \times V \times \text{faktor pengenceran} \times 100\%}{\text{Sampel (mg)}}$$

Keterangan:

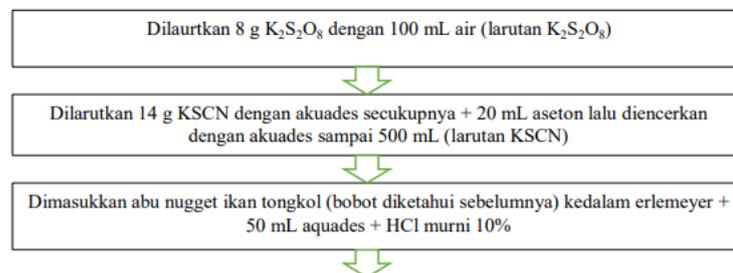
X = konsentrasi Ca dari lautan sampel yang didapatkan pada grafik standar (mg/ml)

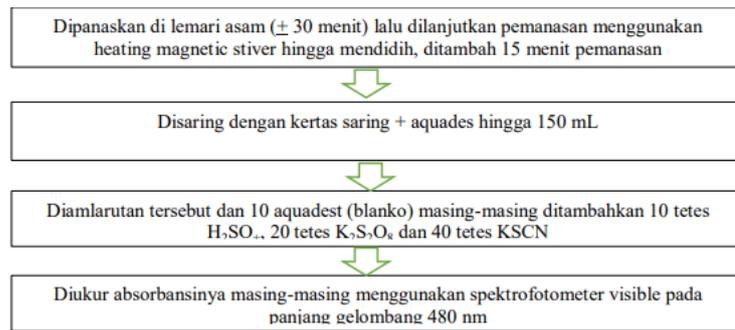
V = volume sampel (ml)

(Pratiwi, 2014)

3.6.6 Uji Kadar Zat Besi

Menurut Rohman dan Sumantri (2013), metode analisis Fe yang digunakan ialah metode spektrofotometri tiosianat. Prosedur analisis Fe (zat besi) (Sumarni, 2020):





Gambar 3. 2 Prosedur Pengujian Kadar Zat Besi

Sumber: (Sumarni, 2020)

Kadar Fe dihitung dengan persamaan berikut (Sumarni, 2020):

$$\text{Fe (ppm)} = \frac{(\text{absorbansi sampel} - \text{absorbansi blanko}) \times fp \times 100\% \times 1000}{\text{Berat sampel (mg)}}$$

3.6.7 Uji Kadar Air

Berdasarkan AOAC (1995), uji kadar air menggunakan metode oven. Cawan yang dimanfaatkan dioven sebelumnya sekitar 2 jam dengan suhu 105⁰C, lalu didinginkan dengan eksikator berkisar 30 menit, kemudian ditimbang (A). Sampel ditimbang (B), selanjutnya cawan yang berisi sampel dikeringkan pada oven 105⁰C berkisar 8 jam lalu didinginkan pada desikator sekitar 30 menit lalu ditimbang (C) (Linda, 2017).

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

(Linda, 2017).

Keterangan:

A: Berat pada cawan kosong (gram)

B: Berat pada cawan + sampel awal

C: Berat pada cawan + sampel kering

3.6.8 Uji Kadar Zink (Seng)

Pereaksi:

1. H₂SO₄ pekat
2. Larutan potasium persulfat jenuh (K₂S₂O₈): Larutkan 7 – 8 gr K₂S₂O₈ bebas besi dalam 100 ml air dalam sebuah botol tertutup gelas, campurkan merata. Bagian yang tak larut akan mengendap di dasar botol, dianggap sebagai kehilangan sebab dekomposisi. Kocok dahulu sebelum dipakai dan simpan pada lemari es.
3. Larutan potassium tiosianat (KSCN) 3N: Larutkan 146 gr KSCN di dalam air dan diencerkan hingga 500 ml. Saring apabila keruh. Tambah 20 ml aseton murni guna menaikkan “Keeping Quality”.
4. Larutan Besi Standar: Larutkan 0,702 gr kristal FeSO₄(NH₄)₂SO₄. 6H₂O didalam 100 ml air. Tambahkan 5 ml H₂SO₄ pekat, hangatkan sebentar dan tambah potassium permanganate pekat tetes demi tetes sampai satu tetes terakhir memperoleh warna tetap. Pindahkan ke dalam labu takar 1 liter, bilas dengan air dan encerkan hingga tanda tera (1 ml = 0,1 mg ion feri). Larutan ini stabil.

(Kinari, 2019).

Prosedur Kerja:

1. Gunakan larutan abu yang dihasilkan pada pengabuan kering
2. Kedalam tiga tabung reaksi bertutup yang terpisah masukkan larutan berikut ini:

Tabel 3. 1 Jenis Larutan Pereaksi

Jenis Larutan	Blanko (ml)	Standar (ml)	Sampel (ml)
Larutan besi standar	0	1	0
Larutan Abu	0	0	5
Air	5	4	0
H ₂ SO ₄ pekat	0,5	0,5	0,5
K ₂ S ₂ O ₈	1	1	1
KSCN	2	2	2

Sumber: (Kinari, 2019)

3. Setiap tabung diencerkan sampai volume 15 ml dengan air.

4. Ukur absorbansi warna larutan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 480 nm (blanko pada 100% transmisi)

Perhitungan:

$$\frac{\text{Mg Besi /}}{100 \text{ gram}} = \frac{\text{Absorbansi sampel} \times 0,1 \times \text{volume larutan abu}}{\text{Absorbansi standar} \times 5 \times \text{berat sampel}} \text{ sebelum pengabuian}$$

(Kinari, 2019)

3.7 Uji Kelayakan Produk

Analisis kelayakan produk mencakup tentang umur simpan produk (*shelf life*). Umur simpan dan expired produk memiliki hubungan yang tidak bisa dipisahkan.

3.7.1 Umur Simpan Produk

Umur simpan (*Shelf life*) produk pangan adalah suatu petunjuk yang sangat bermanfaat untuk konsumen. Hal ini dikarenakan pembubuhan petunjuk umur simpan sangat bermanfaat sebab berkaitan terhadap keamanan produk pangan serta jaminan mutu ketika produk mencapai tangan konsumen, maka dibutuhkan penentuan expired date (tanggal kadaluarsa) pada setiap produk pangan. Umur simpan produk pangan ditentukan dari periode ketika produksi sampai masih layak untuk dikonsumsi. Produk yang masih dalam kondisi baik selama proses distribusinya tanpa kerusakan, misalnya tercemar atau terkena benturan oleh bahan lain yang berbahaya (Damayanti E. P., 2020). Umur simpan nugget ikan dan siomay ikan dilakukan dengan metode TPC/ALT dengan pertumbuhan bakterinya dan aspek organoleptiknya. Dilakukan penyimpanan dengan suhu berbeda yaitu -18°C , -2°C , 25°C dengan pengemasan vakum. Aspek organoleptik yang dilakukan pengontrolan yaitu analisa tekstur, aroma, penampakan secara berkala yaitu setiap 3 hari dan seterusnya sampai diketahui jumlah TPCnya sampai mencapai 10^4 pada pertumbuhan bakteri dari produk tersebut.

TPC (*Total Plate Count*) / ALT (*Angka Lempeng Total*) adalah semua koloni yang tumbuh pada media NA. Jumlah koloni mikroba yang dihitung pada cawan petri ialah berjumlah antara 25-250 koloni. Hitung mikroba pada masing-masing cawan menggunakan colony counter. Setelah itu jumlah yang diperoleh dikalikan dengan pengencerannya. Metode cawan hitung (TPC) menghitung jumlah mikroba dalam suatu bahan makan dengan mengukur jumlah sel yang ada (Endang S. & Azizah, 2022). ALT secara umum tidak terkait dengan bahaya keamanan pangan namun kadang bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan/waktu paruh, kontaminasi dan status higienis pada saat proses produksi (Badan POM RI, 2012). Hasil akhir pada TPC berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/g atau koloni/100m (Elgustiawanda, 2015).

Penentuan ALT berdasarkan SNI 01-2332.3-2006 ini digunakan untuk menentukan jumlah bakteri yang terdapat pada produk nugget. Sampel ditimbang sebanyak 25 gr kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang sudah disterilkan lalu ditambahkan 225 ml larutan butterfield's phosphate buffered. Selanjutnya dihomogenkan sekitar 2 menit maka homogenat ini ialah larutan pengenceran 10^{-1} , Dengan memanfaatkan pipet steril, ambil 1ml homogenat 10^{-1} dan masukkan dalam 9ml larutan butterfield's phosphate buffered dalam tabung reaksi kedua dengan pengenceran 10^{-2} lalu homogenkan. Siapkan pengenceran 10^{-3} dengan mengambil 1 ml sampel dari pengenceran 10^{-2} selanjutnya dimasukkan dalam tabung reaksi ketiga yang berisi 9 ml larutan butterfield's phosphate buffered dengan pengenceran 10^{-3} , lalu homogenkan. Setiap pengenceran dilakukan pengocokan minimal 25 kali. Lalu kerjakan hal yang sama dalam pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} dan seterusnya sesuai situasi contoh. Setiap pengenceran diambil masing-masing 1 ml dan dimasukan dalam 13 cawan petri steril (duplo+kontrol) yang sudah dikasih kode berdasarkan jenis sampel dan tingkat pengencerannya. Ditambahkan 12 ml - 15 ml PCA yang telah didinginkan pada waterbath sampai menjangkau suhu $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ dalam masing-masing cawan yang telah diisi sampel. Agar contoh dan media PCA tercampur sempurna laksanakan pemutaran cawan ke depan-belakang dan ke kiri-kanan. NA dituang dalam cawan petri dan digoyangkan kemudian

diinkubasi di suhu 37°C sekitar 48 jam. Sesudah masa inkubasi koloni yang tumbuh di cawan petri dihitung dengan jumlah koloni yang bisa diterima 25–250 koloni. Pada metode cawan agar tuang, guna menghindari berkurangnya populasi bakteri sebab panas yang berlebihan sehingga media agar yang akan dituang memiliki suhu 45°C ±1°C. (BSN, 2006).

Cara perhitungan TPC =

$$\text{Koloni/gr} = \Sigma \text{koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Sumber: (Endang S. & Azizah, 2022)

TPC (*Total Plate Count*) / ALT (*Angka Lempeng Total*) adalah semua koloni yang tumbuh pada media NA. Jumlah koloni mikroba yang dihitung pada cawan petri ialah berjumlah antara 25-250 koloni. Hitung mikroba pada masing-masing cawan menggunakan colony counter. Setelah itu jumlah yang diperoleh dikalikan dengan pengencerannya. Metode cawan hitung (TPC) menghitung jumlah mikroba dalam suatu bahan makan dengan mengukur jumlah sel yang ada (Endang S. & Azizah, 2022). ALT secara umum tidak terkait dengan bahaya keamanan pangan namun kadang bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan/waktu paruh, kontaminasi dan status higienis pada saat proses produksi (Badan POM RI, 2012). Hasil akhir pada TPC berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa angka dalam koloni (cfu) per ml/g atau koloni/100m (Elgustiawanda, 2015).

3.8 Uji Organoleptik

Penilaian sensorik maupun indera sebab metode penilaiannya menggunakan panca indera manusia untuk tekstur, warna, bentuk, rasa dan aromanya disebut uji organoleptik (Ayustaningwarno, 2014). Penilaian organoleptik berkaitan erat dengan relevansi sebab berhubungan langsung dengan selera konsumen. Kepekaan panelis juga termasuk faktor penentu dari uji organoleptik ini. Pengujian ini dilakukan oleh panelis untuk menilai rasa, warna, bentuk, rasa dan aromanya.

Pengujian pada bahan pangan menurut kesukaan dan kemauan guna menggunakan suatu produk disebut organoleptik. Uji organoleptik juga disebut uji

indera atau uji sensori ialah cara pengujian dengan indera manusia untuk alat utama mengukur daya terima pada suatu produk. Pengujian organoleptik berperan penting guna penerapan mutu. Indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk tersebut dapat diperoleh dari pengujian organoleptik.

Uji organoleptik dikenal dengan istilah analisis sensoria tau evaluasi. Pengukuran ilmiah guna mengukur, menganalisa karakteristik bahan yang diterima indra penglihatan, pencicipan, penciuman, perabaan, dan pendengaran serta menginterpretasikan reaksi yang didapatkan sebab proses pengindraan tersebut merupakan pengertian dari evaluasi. Sebanyak 25 orang panelis tidak terlatih pada uji organoleptik ini. Para panelis dalam keadaan sehat (tidak mengalami flu ataupun radang) dan tidak mempunyai alergi ikan laut. Pengujian ini dengan form tingkat kesukaan yang meliputi tingkat penerimaan suka atau tidak suka dalam skala skor terhadap produk olahan ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu (nugget dan siomay) pada rasa, aroma (bau), kenampakan (penampilan fisik) dan tekstur (Pramono, 2019). Rentang skor dalam penilaian ialah skor tertinggi ialah 5 dan skor terendah ialah 1 yakni (Hidayati, N. dkk., 2021):

- a. Sangat Suka : 5
- b. Suka : 4
- c. Agak suka : 3
- d. Tidak suka : 2
- e. Sangat tidak suka : 1

(Simanungkalit, L. P. dkk., 2018)

Dilakukan analisis deskriptif kualitatif pada organoleptik untuk mengetahui daya terima produk dari panelis. Data kualitatif yang diperoleh dari panelis harus diolah jadi data kuantitatif dengan Microsoft Excel. Skor nilai guna memperoleh presentase dilakukan berdasarkan kriteria penilaian tiap ujinya (Simanungkalit, L. P. dkk., 2018). Analisis data dalam menilai hasil uji organoleptik menggunakan metode skala Likert. Analisis hasil kuisioner dibutuhkan beberapa tahap perhitungan, antara lain (Hidayati, N. dkk., 2021):

1. Menjumlahkan nilai hasil responden dengan rumus:

Rumus: $T \times P_n$

T = Total jumlah responden yang memilih

P_n = Pilihan angka skor Likert

2. Lalu, semua skor di jumlahkan untuk memperoleh nilai Total Skor
3. Menginterpretasikan total nilai dengan cara mengetahui terlebih dahulu skor tertinggi (Y) dan terendah (X) untuk karakter penilaian, yakni:

Interpretasi Skor Perhitungan

Agar mendapatkan hasil interpretasi, terlebih dahulu harus diketahui skor tertinggi (X) dan skor terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus sebagai berikut:

Y = skor tertinggi likert x jumlah responden

X = skor terendah likert x jumlah responden

4. Nilai Y akan diperoleh interpretasi kuesioner menggunakan rumus indeks % yaitu:

Rumus Index % = Total Skor / Y x 100

5. Nilai interval untuk mengetahui kriteria interpretasi skor, dihitung dengan rumus:

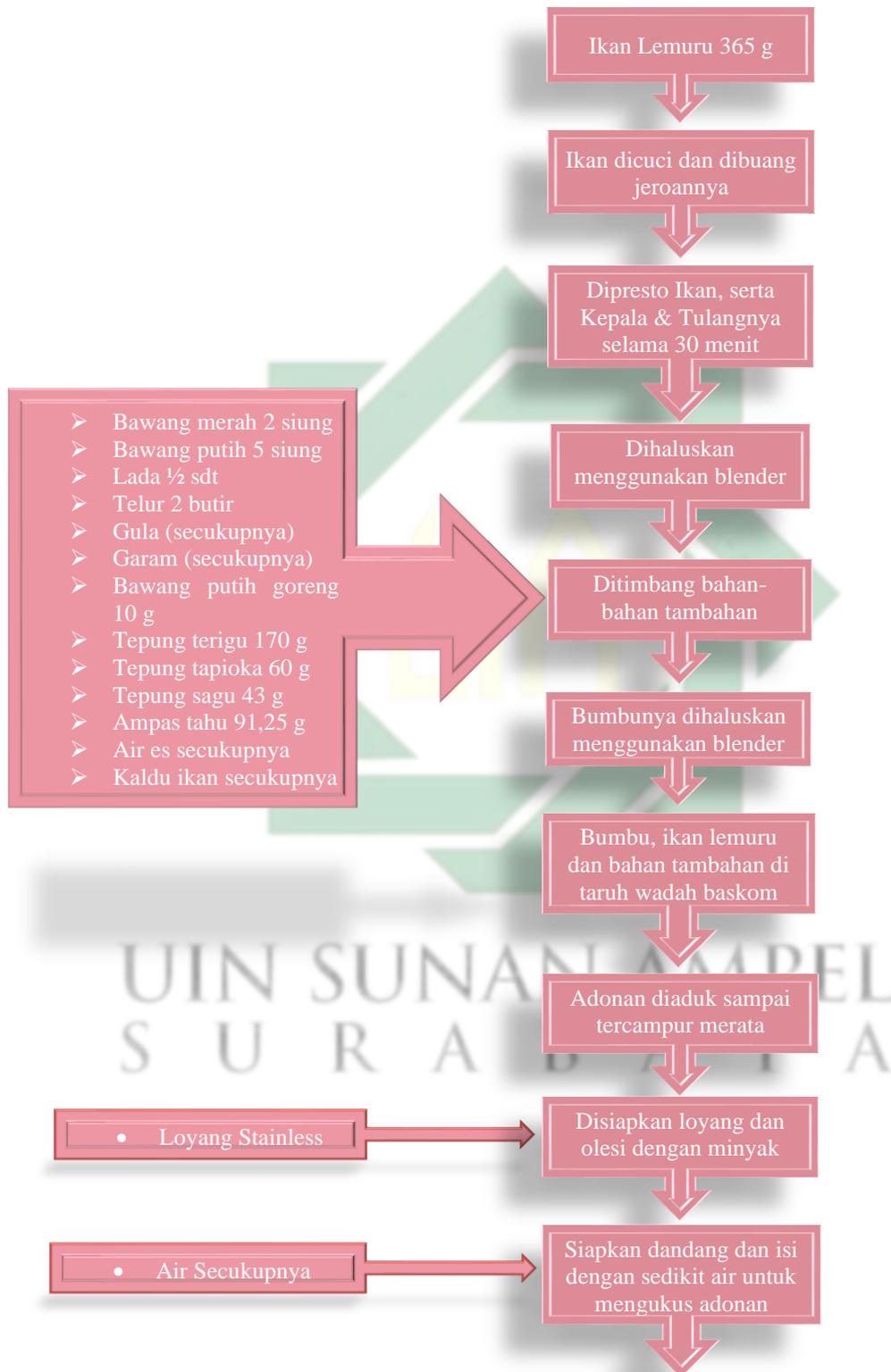
Rumus Interval

$I = 100 / \text{Jumlah Skor (Likert)}$

6. Diperoleh hasil interval jarak dari nilai terendah 0% sampai nilai tertinggi 100% sehingga diperoleh nilai interval.

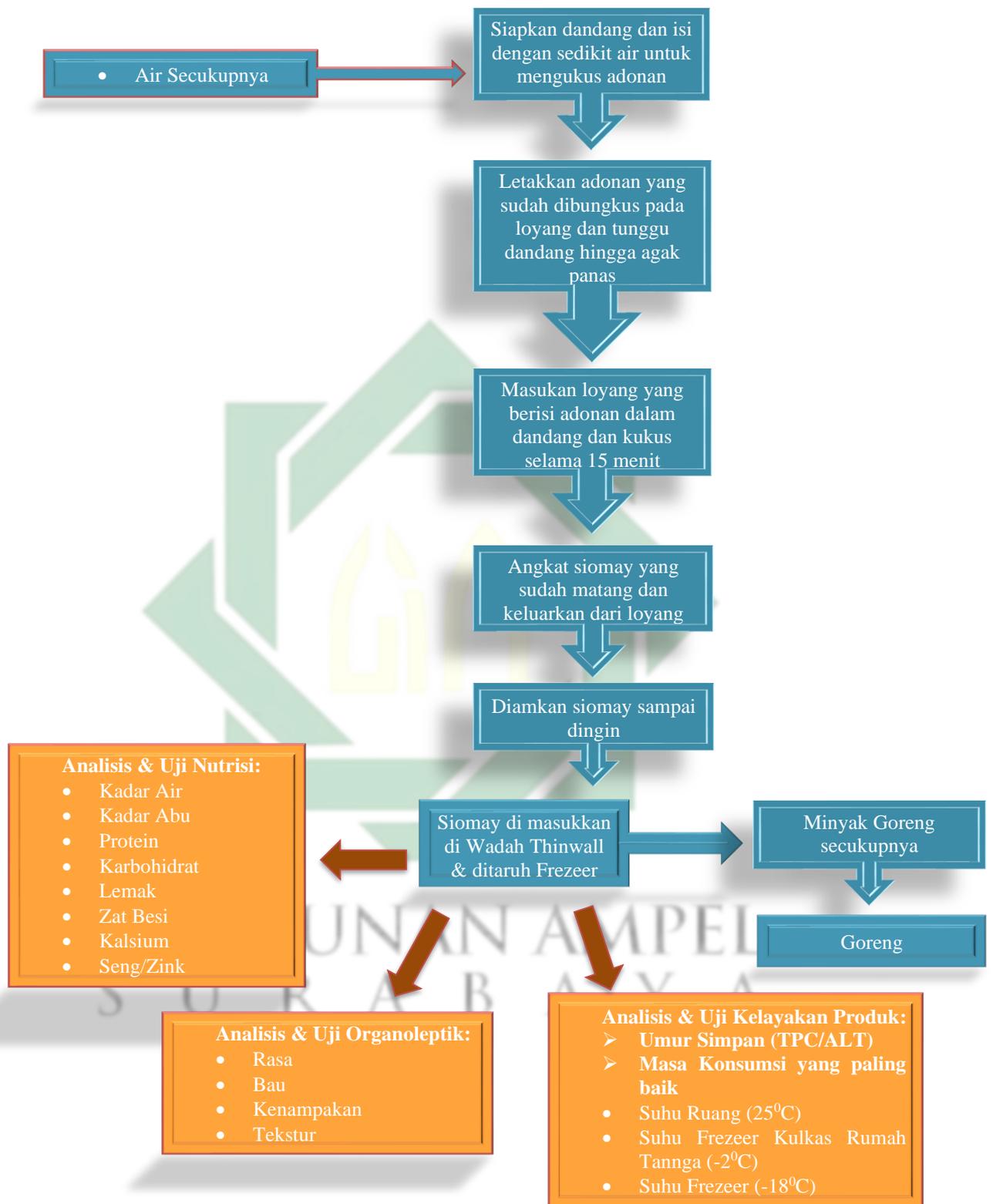
3.9 Tahapan dalam Penelitian

3.9.1 Tahap Pembuatan Nugget Ikan Lemuru

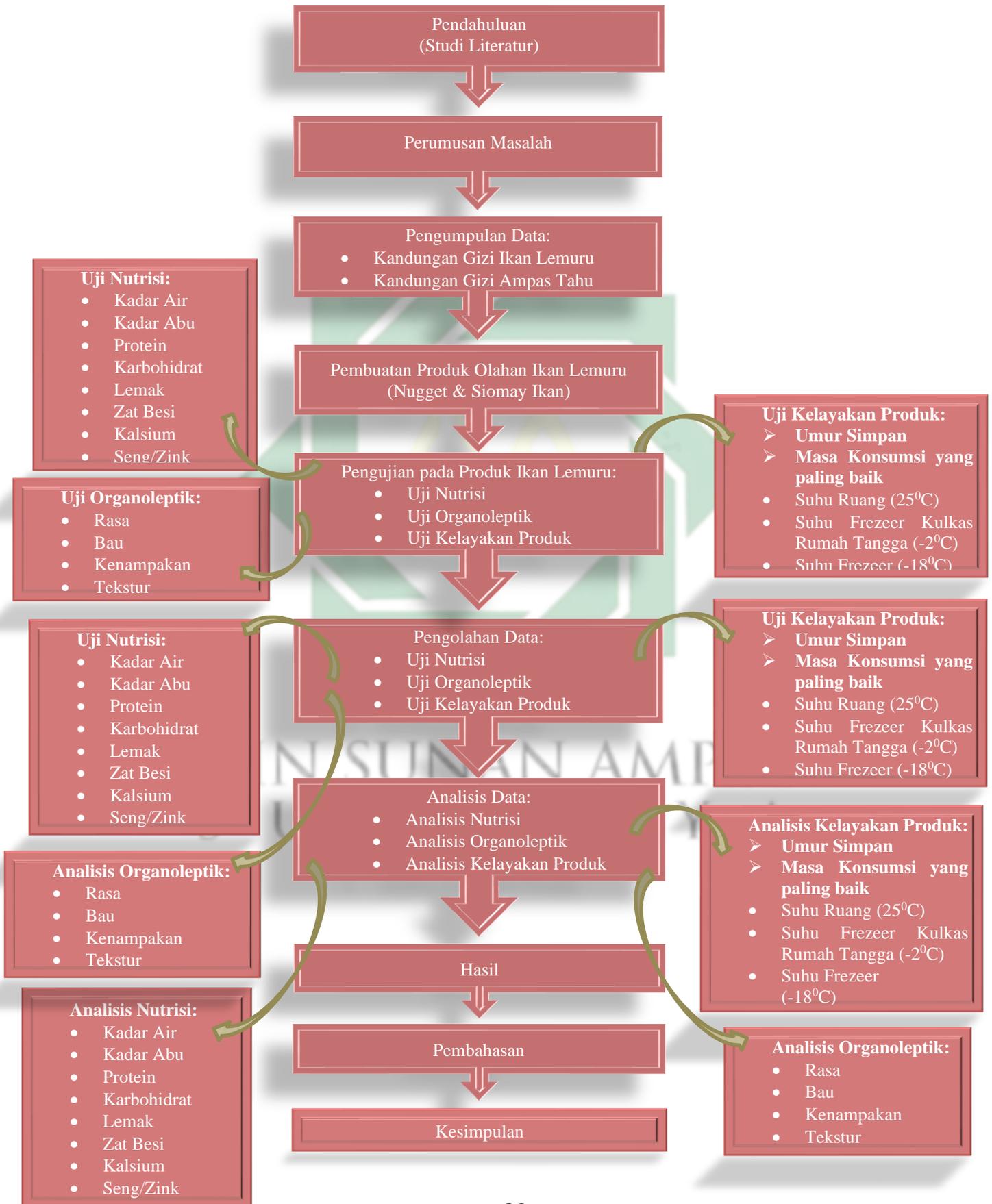


3.9.2 Tahapan Pembuatan Siomay Ikan Lemuru





3.9.3 Tahap Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Ilmiah Ikan Lemuru

Guna mengetahui kebenaran bahwa itu ikan lemuru atau bukan maka dilakukannya identifikasi ilmiah pada ikan yang diperoleh. Hasilnya sebagai berikut:

Klasifikasi Ikan Lemuru atau *Sardinella lemuru* (Fajriyana, 2017), yaitu

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Sub Filum : Vertebrata
 Kelas : Pisces
 Ordo : Clupeiformes
 Sub Ordo : Clupeoidei
 Famili : Clupeidae
 Genus : *Sardinella*
 Spesies : *Sardinella lemuru*

Tabel 4. 1 Identifikasi Ilmiah Ikan Yang Diperoleh Dengan Ciri-ciri Dari Ikan Lemuru

Gambar Dokumentasi Penulis	Gambar dari Fishbase
	

Ikan lemuru memiliki marga dan jenis berdasarkan klasifikasi, yaitu: Clupeiformes (ikan herring), Dorosomatidae (ikan gizzard dan sardinella). Etimologi: Sardinella: latin dan yunani, sarda = sarden; nama yang berhubungan dengan pulau Sardinia; kecil (Fishbase, 2023).

Lingkungan / zona iklim / kisaran kedalaman / kisaran distribusi dari ikan lemuru, yaitu laut; oceanodromus; kisaran kedalaman 15 - 100 m. Tropis; 38°LU - 33°LS, 97°BT - 134°BT (Fishbase, 2023).

Penyebaran ikan lemuru: Samudra Hindia bagian timur: Phuket, Thailand; pesisir selatan Jawa Timur dan Bali; dan Australia Barat. Pasifik Barat: Laut Jawa, Filipina, Hong Kong, Pulau Taiwan, Jepang bagian selatan. Belum dapat dibedakan secara morfologi dengan *Sardinella aurita* yang terdapat di Samudra Atlantik (Fishbase, 2023).

Panjang saat pertama kali matang / ukuran / berat / umur dari ikan lemuru, yaitu kematangannya 14,3, kisaran 14 - 15 cm, panjang maksimum: 23,0 cm jantan; panjang umum: 20,0 cm jantan (Fishbase, 2023).

Morfologi dan morfometrik dari ikan lemuru (*Sardinella lemuru*), yaitu duri punggung (keseluruhan (total)): 0; duri punggung lunak (keseluruhan (total)): 13-21; duri dubur 0; sirip dubur lunak: 12 - 23. Bintik keemasan samar di belakang bukaan insang, diikuti oleh garis tengah lateral keemasan yang samar; bintik hitam yang berbeda di batas belakang penutup insang (tidak ada pigmen). Tubuh memanjang, sub-silinder. Dibedakan dari semua clupeid lain di Samudra Hindia bagian timur dan Pasifik bagian barat berdasarkan jumlah sirip sirip perutnya yang berjumlah 8 buah; dari *S. longiceps* berdasarkan panjang kepala yang lebih pendek dan jumlah rusuk insang bawah yang lebih sedikit (Fishbase, 2023).

Ikan lemuru dewasa membentuk kelompok besar di perairan pesisir, terutama di upwelling Selat Bali. Ditemukan di teluk dan laguna yang terlindung. Mereka memakan fitoplankton dan zooplankton, terutama copepoda (Fishbase, 2023).

Siklus hidup dan perilaku kawin kematangan, reproduksi, perkembangbiakan, pemijahan, telur-telur, fekunditas dan larva dari ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) yakni pemijahan cenderung terjadi di perairan darat yang salinitasnya rendah pada awal musim hujan. Sekelompok ikan dari spesies yang sama

yang berkumpul bersama untuk pemijahan dapat terbentuk, termasuk Amblygaster sirm, A. leogaster dan Clupea fimbriata (Fishbase, 2023).

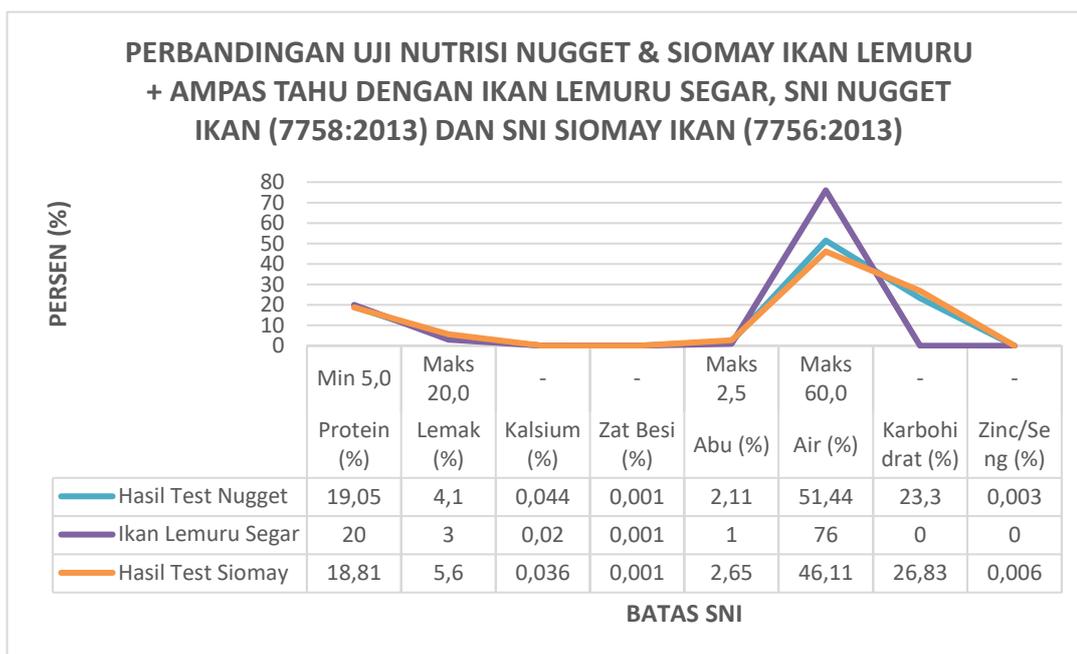
4.2 Uji Nutrisi

Tabel 4. 2 Perbandingan Uji Nutrisi Nugget & Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu dengan Standar SNI dan Produk Pasar

No.	Komponen	Standar											Hasil	
		SNI		Produk Pasar				Ikan Lemuru		Ampas Tahu			Test	
		Nugget	Siomay Ikan	Nugget Ikan		Siomay Ikan		Segar	Tepung Ikan	Mentah	Kukus	Kering	Nugget	Siomay
		(SNI 7758:2013)	(SNI 7756:2013)	Fura Seafood /50 g	So Good /50 g	Minaku /100 g	Bumifood /82 g							
1	Protein (%)	Min 5,0%	Min 5,0%	0	30.77	30.3	29.03	20	77.45	4.982	4.092	26.33	19.05	18.81
2	Lemak (%)	Maks 15,0%	Maks 20,0%	30.77	12.82	15.15	22.58	3	7.25	2.092	2.096	18.11	4.1	5.6
3	Kalsium (%)	-	-	-	-	-	-	0.02	0.73	0.458	0.203	0.019	0.044	0.036
4	Zat Besi (%)	-	-	-	-	-	-	0.001	0	0.001	0.001	0.004	0.001	0.001
5	Abu (%)	Maks 2,5%	Maks 2,5%	-	-	-	-	1	6.032	0.598	0.599	5.741	2.11	2.65
6	Air (%)	Maks 60,0%	Maks 60%	-	-	-	-	75.98	8.5	83.8	82.33	8.909	51.44	46.11
7	Karbohidrat (%)	-	-	69.23	56.41	54.55	48.39	0	0	8.071	10.68	40.88	23.3	26.83
8	Zink/Seng (%)	-	-	-	-	-	-	0	0.039	0.0005	0	0.003	0.003	0.006
TOTAL				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan perbandingan antara hasil uji nutrisi nugget dan siomay ikan dengan penambahan ampas tahu, ampas tahu, ikan lemuru segar, produk pasar dan standar SNI sehingga diperoleh beberapa perbedaan pada kandungan nutrisinya seperti kandungan protein, lemak kalsium, zat besi, abu, air, karbohidrat dan zink. Pada hasil uji nutrisi pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh beberapa kandungan nutrisi yang tidak ada di ikan lemuru segar, ampas tahu dan produk pasar, serta terjadi kenaikan dan penurunan kandungan gizi pada hasil uji produk tersebut.



Gambar 4. 1 Perbandingan Hasil Test Nugget &Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu dengan Ikan Lemuru Segar, SNI Nugget Ikan dan Siomay Ikan

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan perbandingan antara kandungan gizi ikan lemuru segar, standar SNI, hasil uji nutrisi nugget dan siomay ikan yang ditambahkan ampas tahu sehingga terdapat kenaikan dan penurunan pada kandungan nutrisinya seperti kandungan protein, lemak kalsium, zat besi, abu, air, karbohidrat dan zink ketika sudah diolah menjadi nugget dan siomay tersebut.

4.2.1 Kandungan Protein

Protein merupakan senyawa organik kompleks dengan bobot molekul tinggi. Protein juga merupakan suatu polimer yang terdiri dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Protein memiliki banyak fungsi diantaranya sebagai enzim, hormon dan antiobdi (Sari, 2022). Menurut Fredrick (2013), protein juga susunan penting dari pangan manusia yang diperlukan dalam penggantian jaringan, pasokan energi, dan makro molekul serbaguna pada sistem kehidupan yang berperan penting untuk seluruh proses biologi meliputi sebagai katalis, transportasi, berbagai molekul lain misalnya oksigen, kekebalan tubuh (sebagai mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik lain yang datang dari luar), dan

menghantarkan impuls saraf (Juhartini, J. dkk., 2022). Selain itu, protein didalam tubuh berfungsi sebagai sumber utama energi selain karbohidrat dan lemak, sebagai zat pembangun dan sebagai zat-zat pengatur protein mengatur proses-proses metabolisme dalam bentuk enzim dan hormon, serta memelihara sel dan jaringan tubuh (Sari, 2022).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar protein nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan protein sebesar 19,05%. Sedangkan kandungan protein pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu diperoleh hasil sebesar 18,81%. Hasil ini lebih rendah dibandingkan gizi ikan lemuru segar 20%. Kandungan protein pada siomay dan nugget tersebut sudah memenuhi standar gizi dari SNI Siomay Ikan (SNI 7756:2013) dan SNI Nugget Ikan (SNI 7758:2013), dimana batas minimalnya 5,0%. Menurunnya kandungan protein dikarenakan pada proses pengolahan protein akan terdenaturasi dan bereaksi dengan gula membentuk reaksi maillard. Menurut Ishak (2012), reaksi maillard terjadi antara gugus aldehid dari gula pereduksi dengan gugus amina terutama epsilon-amino-lisin dan alfa amino N-terminal. Reaksi tersebut banyak terjadi saat pemanasan daging terutama jika kontak dengan bahan nabati (Yulianti & Andi K. M., 2018). Lama waktu pengukusan nugget dan siomay juga berpengaruh terhadap kandungan protein sebab kandungan protein dalam nugget dan siomay mengalami denaturasi (Yuanita, F. dkk., 2010). Proses pengolahan pangan mampu mempengaruhi nilai gizi awalnya, maka nilai gizi mampu mengalami penurunan atau peningkatan nilai gizi sesudah dilakukannya pengukusan, presto, dan penggorengan (Juhartini, J. dkk., 2022). Serta, rendah penurunan maupun tingginya kandungan gizi terhadap suatu bahan makanan yang terjadi sebab proses pemasakan bergantung jenis bahan pangan, suhu dan berapa lama waktu yang dipakai. Kadar air berbanding terbalik dengan kadar protein, semakin tinggi kandungan kadar airnya, sehingga akan semakin rendah kadar protein yang diperoleh pada suatu bahan makanan (Ananda, R. A. dkk., 2022).

Berdasarkan AKG protein per orang per hari digunakan untuk mengetahui kecukupan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan, antara lain:

Tabel 4. 3 AKG Protein Per Orang Per Hari

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Protein (g)
Bayi/Anak			
0-5 bulan	6	60	9
6-11 bulan	9	72	15
1-3 tahun	13	92	20
4-6 tahun	19	113	25
7-9 tahun	27	130	40
Laki-laki			
10-12 tahun	36	145	50
13-15 tahun	50	163	70
16-18 tahun	60	168	75
Perempuan			
10-12 tahun	38	147	55
13-15 tahun	48	156	65
16-18 tahun	52	159	65

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

4.2.2 Kandungan Lemak

Menurut Sudarmadji (2010), Bagian dari kelompok lipida merupakan lemak dan minyak. Suatu bahan penyusun dinding sel dan penyusun bahan-bahan biomolekul disebut lemak dan minyak. Sumber biokalori yang tinggi nilai kalorinya berkisar 9 kilo kalori per gramnya merupakan pengertian lemak dan minyak dalam bidang gizi. Serta, sebagai sumber asam-asam lemak tak jenuh esensial, seperti linolenat dan linoleat. Lemak dan minyak termasuk sumber alamiah vitamin-vitamin yang terlarut pada minyak misalnya vitamin A, vitamin D, vitamin E, dan vitamin K (Juhartini, J. dkk., 2022).

Lemak merupakan suatu komponen makanan yang multifungsi yang sangat penting untuk kehidupan. Fungsi lemak dalam tubuh antara lain sebagai sumber energi, bagian dari mediator aktivitas biologis antar sel, isolator dalam menjaga keseimbangan suhu tubuh, pelindung organ-organ tubuh. Didalam tubuh, lemak menghasilkan energi dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein dan karbohidrat (Sari, 2022).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar lemak nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan lemak sebesar 4,1%. Sedangkan kandungan lemak pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu diperoleh hasil sebesar 5,6%. Hasil ini lebih tinggi daripada kandungan lemak pada ikan lemuru segar 3%. Kandungan lemak di siomay dan nugget tersebut

sudah memenuhi standar gizi dari SNI Siomay Ikan (SNI 7756:2013) dan SNI Nugget Ikan (SNI 7758:2013), dimana batas maksimalnya 15,0%. Penambahan ampas tahu yang dipakai dalam penelitian ini guna meningkatkan kadar lemak pada nugget dan siomay yang dihasilkan, sebab seiring tingginya rasio penambahan ampas tahu. Kandungan lemak pada ampas tahu yakni 2,1 gr. Selain itu pada kandungan lemak di ikan lemuru juga tinggi sebanyak 3 gr dan kandungan lemak dari telur sebagai bahan tambahan, yakni 10,8 gr per 100 gr BDD (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Kadar protein bahan pangan dipengaruhi oleh kadar air dan kadar lemak. Sehingga terdapat hubungan terbalik antara protein dengan kadar lemak. Semakin tinggi kadar protein maka akan semakin rendah kadar lemak dan sebaliknya (Manik A. , 2020). Serta, perlakuan pengukusan dapat meningkatkan lemak sebab lamanya waktu dan suhu yang digunakan ketika proses pengeringan menyebabkan kandungan lemak semakin meningkat dan menurunnya kandungan air. Proses pemasakan dengan suhu tinggi mampu memicu kerusakan pada kandungan lemak bahan pangan. Suhu yang digunakan dan lama waktu pengolahannya merupakan faktor yang menentukan tingkat kerusakan yang beragam. Kian tinggi suhunya maka kian intens kerusakan kandungan lemak yang bisa terjadi (Ananda, R. A. dkk., 2022).

Menurut Apriyanto (2002), kandungan lemak pada produk pangan sesudah diproses pun dapat mengalami perubahan jumlahnya. Hasil penelitian Pradana (2013), menyatakan kandungan lemak ikan barakuda terjadi peningkatan sebanyak 0,06%, dari 0,19% menjadi 0,25% sesudah dikukus. Biasanya pemanasan yang dilakukan terhadap suatu bahan bisa memicu susunan-susunan lemak pecah menjadi produk volatil semacam aldehid, keton, alkohol, asam dan hidrokarbon yang memiliki pengaruh pada pembentukan flavor (Juhartini, J. dkk., 2022).

Berdasarkan AKG lemak per orang per hari digunakan untuk mengetahui kecukupan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan, antara lain:

Tabel 4. 4 AKG Lemak Per Orang Per Hari

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Lemak (g)
Bayi/Anak			
0-5 bulan	6	60	31
6-11 bulan	9	72	35
1-3 tahun	13	92	45
4-6 tahun	19	113	50
7-9 tahun	27	130	55
Laki-laki			
10-12 tahun	36	145	65
13-15 tahun	50	163	80
16-18 tahun	60	168	85
Perempuan			
10-12 tahun	38	147	65
13-15 tahun	48	156	70
16-18 tahun	52	159	70

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

4.2.3 Kandungan Kalsium

Kalsium adalah mineral dengan jumlah terbanyak di dalam tubuh. 39% dari keseluruhan mineral di dalam tubuh adalah kalsium. Pada tubuh, kalsium ditemukan terutama pada jaringan yang termineralisasi (seperti gigi dan tulang). Kalsium dalam bahan pangan membentuk ikatan fosfat. Pemasakan akan melepaskan ikatan fosfat sehingga menjadi mineral fosfor yang lebih mudah diserap tubuh (Sihotang, 2018). Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan pengurangan massa dan kekerasan tulang yang sedang dibentuk. Selain berpengaruh terhadap pertumbuhan tulang dan gigi, kekurangan kalsium juga menyebabkan sistem imunitas menurun, hambatan sistem saraf, dan gangguan daya kontraksi otot jantung. Selain itu, proses pengolahan makanan yang kurang baik merupakan faktor lain yang dapat mempengaruhi penyerapan kalsium dalam tubuh sebagai akibat terjadinya kerusakan akibat panas berlebih pada proses pengolahan yang berakibat menurunnya nilai gizi (Sudiarmanto, A. R. & Sri S., 2020).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar kalsium nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan kalsium sebesar 0,044%. Sedangkan kandungan kalsium pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu diperoleh sebesar 0,036%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan kalsium lemuru segar, yakni 0,02% disebabkan penambahan ampas tahu pada nugget ikan lemuru mampu meningkatkan kandungan kalsium dalam

produk akhir. Ampas tahu merupakan sumber kalsium yang kaya karena ampas tahu umumnya terbuat dari kedelai, yang mengandung mineral tersebut. Oleh karena itu, penambahan ampas tahu sebagai bahan tambahan dalam pembuatan nugget dan siomay ikan lemuru dapat meningkatkan kandungan kalsium. Kandungan kalsium pada ampas tahu kukus sebanyak 203 gr per 100 gr BDD. Serta, pada ikan lemuru tidak hanya dagingnya saja melainkan tulang dan kepala ikan lemuru juga ikut diolah menjadi nugget. Kandungan kalsium pada tulang, yaitu 6-120 mg/100 g variasinya terkait spesies ikan tersebut (Kadam and Prabhasankar, 2010 dalam (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012).

Standar mutu nugget ikan (SNI 7758:2013) dan mutu siomay ikan (SNI 7756:2013) belum mencantumkan standar kadar kalsium pada nugget ikan dan siomay ikan, maka kadar kalsium dianggap menjadi nilai gizi tambahan pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.

Dengan adanya kalsium pada nugget dan siomay ikan tamban dengan penambahan ampas tahu dapat di konsumsi sebagai camilan atau jajanan yang bersumber dari kalsium yang bagus untuk kalsifikasi tulang, mengatur pengalihan energi, absorpsi dan transportasi zat gizi serta pengaturan keseimbangan asam dan basa (Sudiarmanto, A. R. & Sri S., 2020).

Berdasarkan AKG kalsium per orang per hari digunakan untuk mengetahui kecukupan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan, antara lain:

Tabel 4. 5 AKG Kalsium Per Orang Per Hari

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Kalsium (mg)
Bayi/Anak			
0-5 bulan	6	60	200
6-11 bulan	9	72	270
1-3 tahun	13	92	650
4-6 tahun	19	113	1000
7-9 tahun	27	130	1000
Laki-laki			
10-12 tahun	36	145	1200
13-15 tahun	50	163	1200
16-18 tahun	60	168	1200
Perempuan			
10-12 tahun	38	147	1200
13-15 tahun	48	156	1200
16-18 tahun	52	159	1200

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

4.2.4 Kandungan Zat Besi

Defisiensi zat besi adalah suatu defisiensi zat gizi yang paling sering disunia. Zat Besi merupakan mineral yang dibutuhkan dalam sintesis hemoglobin yang mampu diperoleh dari pangan heme dan non heme (Sari, 2022). Menurut Almatsier (2010), mineral mikro yang paling banyak ada didalam tubuh manusia dan hewan, yakni sekitar 3-5 g didalam tubuh manusia dewasa merupakan pengertian zat besi (Fe). Zat besi memiliki peranan esensial didalam tubuh antara lain: untuk alat angkut oksigen dari paru-paru menuju jaringan tubuh, bagian terpadu beragam reaksi enzim didalam jaringan tubuh dan alat angkut elektron didalam sel. Zat besi yang bersumber dari hem dan non-hem. Meskipun kandungan zat besi hem dalam pangan cuma berkisar 5-10% namun absorpsinya cuma 5% (Juhartini, J. dkk., 2022).

Anak-anak dengan defisiensi zat dapat mengalami pertumbuhan yang tidak optimal, diawali dengan terjadi anemia sehingga mengakibatkan kelelahan, lemah, lesu, mudah marah (Sari, 2022). Zat besi juga dapat mempengaruhi perkembangan otak pada anak, jika terserang anemia, dapat menyebabkan masalah perkembangan kognitif jangka Panjang (Ruaida, N. & Octovina S., 2020).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar zat besi nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan zat besi sebesar 0,00134%. Sedangkan kandungan zat besi pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu diperoleh sebesar 0,00102%. Hasil ini lebih tinggi daripada kandungan zat besi ikan lemuru segar, yaitu 0,001%. Hal ini diakibatkan adanya kandungan zat besi pada ikan lemuru sebesar 1 gr per 100 g BDD dan pada penambahan ampas tahu kukus juga mengandung zat besi sebanyak 1,3 gr per 100 g BDD. Selain itu pada bahan tambahan seperti tepung terigu kandungan zat besinya 1,3 gr per 100 BDD, tepung tapioka mengandung zat besi 1,0 gr per 100 gr BDD (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018) dan tepung sagu 1,5 gr per 100 gr bahan (Mansur, 2022).

Standar mutu nugget ikan (SNI 7758:2013) dan mutu siomay ikan (SNI 7756:2013) belum mencantumkan standar kadar zat besi pada nugget ikan dan

siomay ikan, maka kadar zat besi dianggap menjadi nilai gizi tambahan pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.

Tingginya kandungan zat besi pada bahan pangan bisa dimanfaatkan menjadi alternatif menanggulangi anemia. Zat besi tidak mengalami kerusakan akibat radiasi cahaya, pemanasan (kecuali heme iron, keasaman ataupun oksigen (Juhartini, J. dkk., 2022).

Berdasarkan AKG zat besi per orang per hari digunakan untuk mengetahui kecukupan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan, antara lain:

Tabel 4. 6 AKG Zat Besi Per Orang Per Hari

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Zat Besi (mg)
Bayi/Anak			
0-5 bulan	6	60	0,3
6-11 bulan	9	72	11
1-3 tahun	13	92	7
4-6 tahun	19	113	10
7-9 tahun	27	130	10
Laki-laki			
10-12 tahun	36	145	8
13-15 tahun	50	163	11
16-18 tahun	60	168	11
Perempuan			
10-12 tahun	38	147	8
13-15 tahun	48	156	15
16-18 tahun	52	159	15

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

4.2.5 Kandungan Abu

Kadar abu adalah campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan dan merupakan residu organik dari sisa pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu dari suatu produk menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnia serta kebersihan suatu produk yang dihasilkan. Komposisi kandungan abu dalam makanan adalah merupakan hasil dari sisa pembakaran zat organik yang mengandung mineral seperti kalsium, sodium, belerang, fosfor dan bahan lainnya (Sari, 2022).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar abu nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan abu sebesar 2,11%. Sedangkan kandungan abu pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu

diperoleh sebesar 2,65%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan kandungan abu ikan lemuru segar 1%. Kandungan abu pada nugget tersebut sudah memenuhi standar gizi dari SNI Nugget Ikan (SNI 7758:2013), dimana batas maksimalnya 2,5%. Sedangkan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu belum memenuhi standar gizi dari SNI Siomay Ikan (SNI 7756:2013) karena melampaui batas maksimal dari SNI, yaitu maksimal 2,5%. Tingginya kadar abu produk pangan bergantung terhadap besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan. Menurut Sudarmadji et al. (1996), jika tingginya kandungan kadar abu, maka tinggi pula kandungan mineralnya. Mineral sangat berhubungan dengan kadar abu, sebab kadar abu bersumber dari unsur organik yang terbakar pada proses pembakaran (Nofrian, R. dkk., 2017). Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik (asam mallat, oksalat, asetat, pektat) dan garam anorganik (fosfat, karbonat, klorida, sulfat, nitrat) (Manik A. , 2020).

Kandungan mineral ikan lemuru cukup tinggi, yaitu kalsium 20 gr, fosfor 100 gr, besi 1,0 gr. Sedangkan kandungan mineralnya ampas tahu mentah juga tinggi, yakni kadar abu sebanyak 0,6g, yang tersusun atas fosfor 88mg, kalsium 460mg, natrium 8mg, besi 1,0mg, kalium 184,5mg, seng 0,5mg dan tembaga 0,17mg per 100g bahan bisa dikonsumsi. Tulang dan kepala ikan lemuru juga turut diolah karena sangat kaya dengan mineral (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Kadar abu pada tulang dan kepala ikan lemuru yaitu 18,36% (Miranti, S & Wiwin K. A. P., 2019). Pada tulang ikan laut mengandung kalsium sebanyak 6-120 mg/100 g variasinya terkait spesies ikan tersebut (Susanto, E. & A. S. Fahmi, 2012).

Tingginya kadar abu juga disebabkan mengalami kenaikan suhu yang mampu mengakibatkan meningkatnya kadar abu yang dipicu oleh kenaikan suhu perebusan dan pengovenan menyebabkan kadar air semakin menurun dan semakin banyaknya residu pada bahan yang tersisa salah satunya, yakni mineral (Ananda, R. A. dkk., 2022).

4.2.6 Kandungan Air

Penampakan, tekstur dan cita rasa makanan merupakan komponen penting yang mempengaruhi pangan. Peranan air dalam pangan untuk mempengaruhi keawetan, stabilitas, tingkat kesegaran dan kemudahan terjadinya aktivitas enzim, pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia, sehingga berpengaruh terhadap kesegaran serta daya awet dari makanan tersebut (Juhartini, J. dkk., 2022).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar air nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan air sebesar 51,44%. Sedangkan kandungan air pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu diperoleh sebesar 46,11%. Hasil tersebut lebih rendah daripada kandungan air ikan lemuru segar yaitu 76% disebabkan Penurunan kadar air terjadi sebab kandungan air ikan lemuru segar dengan kandungan air ampas tahu berperan dalam kandungan air produk nugget. Menurunnya kadar air nugget dari kadar air ikan lemuru segar diakibatkan terdapat penambahan tepung yang mengabsorpsi kadar air ikan lemuru segar dan adanya proses pengukusan. Kandungan air pada nugget dan siomay tersebut sudah memenuhi standar SNI Nugget Ikan (SNI 7758:2013) dan SNI Siomay Ikan (SNI 7756:2013) yang mempunyai batas maksimal 60,0%. Serta, suhu yang dipakai semakin tinggi ketika proses pengeringan berlangsung sehingga akan semakin cepat pula penguapannya, maka dapat menghasilkan kandungan air yang sedikit. Kadar air dalam bahan pangan cepat mengalami penurunan sebab pemasakan dengan suhu yang tinggi. Rendah maupun tingginya penurunan kandungan gizi terhadap suatu bahan makanan yang terjadi dampak dari proses pemasakan bergantung pada jenis bahan makanan, berapa lama waktu dan suhu yang dipakai (Ananda, R. A. dkk., 2022).

Penentuan terhadap kadar air suatu produk butuh dilakukan sebab mempengaruhi kualitas dan stabilitasnya, dan mampu merubah sifat fisik, perubahan enzimatik dan perubahan kimia. Semakin rendah suatu kadar air produk sehingga semakin lama juga daya tahannya. Kadar air termasuk parameter yang umum, namun sangat penting untuk suatu produk, sebab kadar air memungkinkan mengalami reaksi-reaksi biokimia yang mampu menurunnya

mutu suatu bahan makanan maka sebagian air perlu dikeluarkan maupun dibuang dari bahan makanan (Nofrian, R. dkk., 2017). Apabila rasio penambahan ampas tahu semakin banyak dan ikan sedikit maka meningkatkan kadar air karena proses pengepresan yang kurang maksimal dan tingginya kandungan seratnya yang mengakibatkan produk lunak (Sapika, N. dkk., 2020).

Menurut penelitian Pradana (2013) menjelaskan kandungan kadar air daging ikan Barakuda sesudah pengukusan terjadi penurunan sebanyak 9,29%, dari 80,69% jadi 71,40%. Dari penelitian Nurjanah (2009) juga menjelaskan penurunan dipengaruhi oleh pemanasan yang menyebabkan cairan dari pada daging ikan merembes keluar (terjadi drip) (Juhartini, J. dkk., 2022).

Berdasarkan AKG air per orang per hari digunakan untuk mengetahui kecukupan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan, antara lain:

Tabel 4. 7 AKG Air Per Orang Per Hari

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Air (ml)
Bayi/Anak			
0-5 bulan	6	60	700
6-11 bulan	9	72	900
1-3 tahun	13	92	1150
4-6 tahun	19	113	1450
7-9 tahun	27	130	1650
Laki-laki			
10-12 tahun	36	145	1850
13-15 tahun	50	163	2100
16-18 tahun	60	168	2300
Perempuan			
10-12 tahun	38	147	1850
13-15 tahun	48	156	2100
16-18 tahun	52	159	2150

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

4.2.7 Kandungan Karbohidrat

Zat gizi yang berperan dalam memberikan energi pada tubuh manusia dan sebagai sumber energi utama disebut karbohidrat. Menurut Almatier (2010), karbohidrat berperan penting didalam tubuh sebagai menyuplai glukosa untuk sel-sel tubuh. Sesudah memasuki sel, enzim-enzim akan merombaknya menjadi bagian-bagian kecil yang pada akhirnya akan menghasilkan energi, air dan karbon dioksida. Karbohidrat tersebar menyeluruh di dalam tumbuhan dan

hewan. Karbohidrat juga berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan, seperti citarasa warna dan tekstur (daya kembang) (Juhartini, J. dkk., 2022).

Perhitungan kadar karbohidrat menggunakan metode by difference menjadikan kadar karbohidrat yang diperoleh bergantung terhadap nilai susunan gizi, zat gizi mencakup kadar protein, kadar air, kadar lemak dan kadar abu (Juhartini, J. dkk., 2022).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar karbohidrat nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan karbohidrat sebesar 23,3%. Sedangkan kandungan karbohidrat pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu diperoleh sebesar 26,83%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan kandungan karbohidrat pada ikan lemuru segar 0%. Hal ini disebabkan kadar karbohidrat nugget terjadi peningkatan seiring rendahnya penggunaan daging ikan dan semakin tingginya pemanfaatan tepung tapioka, tepung terigu dan penambahan ampas tahu pada nugget ikan lemuru. Kadar karbohidrat ikan lemuru sebesar 0 gr, sedangkan pada ampas tahu dikukus kandungan karbohidratnya 10,7 gr per 100 gr BDD. Serta kandungan karbohidrat pada bahan tambahan, yaitu tepung terigu 77,2 gr per 100 gr BDD, tepung tapioka sebanyak 88,2 gr per 100 gr BDD (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018) dan tepung sagu 84,7% per 100 gr bahan (Mansur, 2022)

Standar mutu nugget ikan (SNI 7758:2013) dan mutu siomay ikan (SNI 7756:2013) belum mencantumkan standar kadar karbohidrat pada nugget ikan dan siomay ikan, maka kadar karbohidrat dianggap menjadi nilai gizi tambahan pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.

Menurut penelitian Pradana (2013), menjelaskan kandungan kadar karbohidrat daging ikan Barakuda terjadi peningkatan sebanyak 3,44%, dari 3,12% jadi 6,56% sesudah pengukusan. Pemanfaatan bahan semacam tepung terigu, maizena dan telur mampu meningkatkan kandungan karbohidratnya (Juhartini, J. dkk., 2022).

Berdasarkan AKG karbohidrat per orang per hari digunakan untuk mengetahui kecukupan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan, antara lain:

Tabel 4. 8 AKG Karbohidrat Per Orang Per Hari

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Karbohidrat (g)
Bayi/Anak			
0-5 bulan	6	60	59
6-11 bulan	9	72	105
1-3 tahun	13	92	215
4-6 tahun	19	113	220
7-9 tahun	27	130	250
Laki-laki			
10-12 tahun	36	145	300
13-15 tahun	50	163	350
16-18 tahun	60	168	400
Perempuan			
10-12 tahun	38	147	280
13-15 tahun	48	156	300
16-18 tahun	52	159	300

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

4.2.8 Kandungan Zink

Zink adalah mineral esensial yang memiliki peran penting dalam proses sintesis dan degradasi dari karbohidrat, lipid, protein serta asam nukleat. Selain itu, zink juga berperan dalam aktivasi dan sintesis Growth Hormon (GH), menjaga kekebalan tubuh, sebagai antioksidan, fungsi pengecapan dan fungsi reproduksi, serta stabilisasi membran sel. Almatsier dalam Hidayati menyatakan anak-anak lebih banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan secara normal, melawan infeksi dan menyembuhkan luka. Anak-anak dengan defisiensi zink dapat mengalami pertumbuhan yang tidak optimal, mudah menderita diare, serta penurunan fungsi imunitas (Sari, 2022).

Berdasarkan uji laboratorium pada kadar zink nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh hasil kandungan zink sebesar 0,003%. Sedangkan kandungan zink pada siomay ikan lemuru dengan ampas tahu diperoleh sebesar 0,006%. Tingginya kandungan zink dikarenakan adanya kandungan dari penambahan ampas tahu dan bumbu-bumbu yang ditambahkan. Kandungan seng ampas tahu 0,5 gr per 100 gr BDD, telur 1,0 gr per 100 gr BDD, merica 16,4 gr per 100 gr BDD, bawang putih 1,0 gr per 100 gr BDD dan bawang merah 0,8 gr per 100 gr BDD (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018).

Standar mutu nugget ikan (SNI 7758:2013) dan mutu siomay ikan (SNI 7756:2013) belum mencantumkan standar kadar zink pada nugget ikan dan siomay ikan, maka kadar zink dianggap menjadi nilai gizi tambahan pada nugget dan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu.

Berdasarkan AKG zink per orang per hari digunakan untuk mengetahui kecukupan rata-rata zat gizi yang harus dicukupi dalam sehari diperlukan, antara lain:

Tabel 4. 9 AKG Zink Per Orang Per Hari

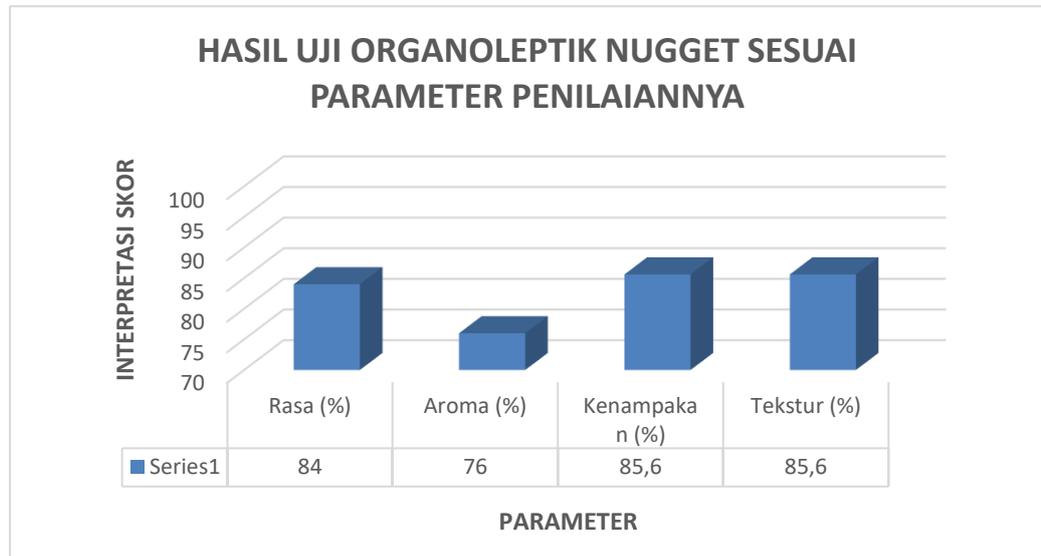
Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Seng/Zink (g)
Bayi/Anak			
0-5 bulan	6	60	1,1
6-11 bulan	9	72	3
1-3 tahun	13	92	3
4-6 tahun	19	113	5
7-9 tahun	27	130	5
Laki-laki			
10-12 tahun	36	145	8
13-15 tahun	50	163	11
16-18 tahun	60	168	11
Perempuan			
10-12 tahun	38	147	8
13-15 tahun	48	156	9
16-18 tahun	52	159	9

Sumber: (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018)

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

4.3 Uji Organoleptik

4.3.1 Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu



(Ini adalah intervalnya jarak dari terendah 0 % hingga tertinggi 100%)

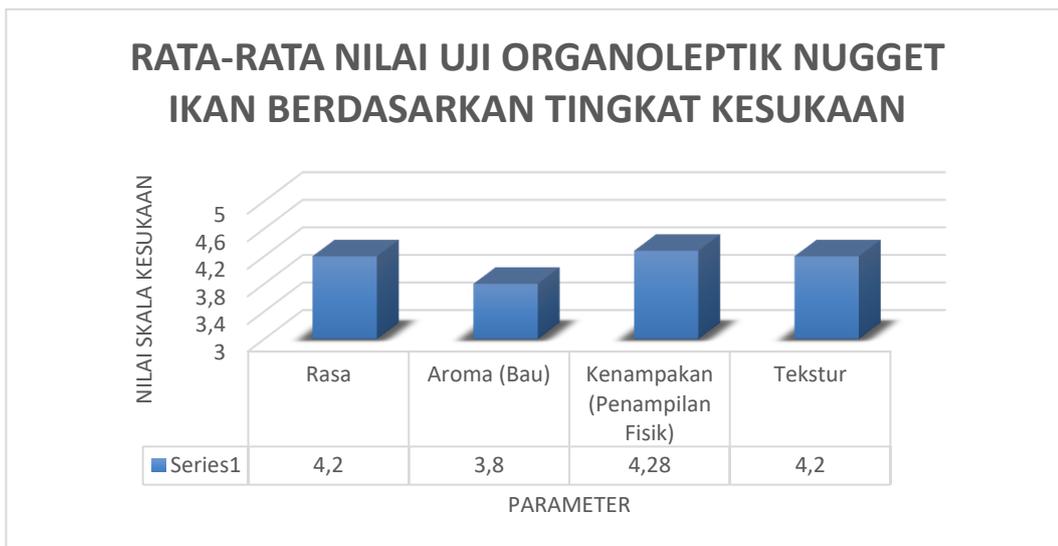
Berikut kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval:

- Angka 0% – 19,99% = Sangat (tidak setuju/buruk/kurang sekali)
- Angka 20% – 39,99% = Tidak setuju / Kurang baik)
- Angka 40% – 59,99% = Cukup / Netral
- Angka 60% – 79,99% = (Setuju/Baik/suka)
- Angka 80% – 100% = Sangat (setuju/Baik/Suka)

Gambar 4. 2 Hasil organoleptik Nugget Ikan dengan Penambahan Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan hasil perhitungan uji organoleptik pada nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu menggunakan skala likert berdasarkan tingkat kesukaan panelis diperoleh interpretasi skor, yakni pada spesifikasi rasa 84%, aroma (bau) 76%, kenampakan (penampilan fisik) 85,6% dan tekstur 85,6%. Nilai tertinggi pada spesifikasi ini yaitu kenampakan (penampilan fisik) dan tekstur termasuk dalam kategori sangat suka. Sedangkan, nilai terendah pada spesifikasi ini yaitu aroma (bau) dengan kategori netral. Spesifikasi rasa masuk kategori sangat suka.

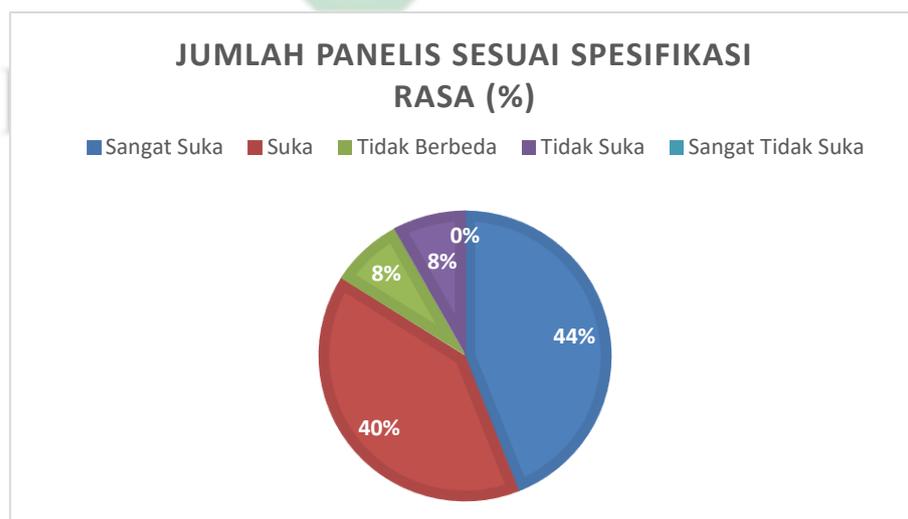


Gambar 4. 3 Rata-rata Nilai Organoleptik Nugget Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu Berdasarkan Tingkat Kesukaan Panelis

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan hasil perhitungan uji organoleptik pada nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh nilai rata-rata kesukaan panelis, yaitu pada spesifikasi rasa 4,2; aroma (bau) 3,8; kenampakan (penampilan fisik) 4,28; tekstur 4,2. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap nugget yang tertinggi, yaitu kenampakan (penampilan fisik). Sedangkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap nugget yang terendah, yaitu aroma (bau).

A. Rasa



Gambar 4. 4 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Rasa Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji indera (organoleptik) yang telah dilakukan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi rasa pada nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelis tidak terlatih sebanyak 25 panelis. Pada parameter sangat suka 44% panelis, 40% panelis memilih suka, 8% panelis memilih tidak berbeda, 8% panelis tidak suka dan yang memilih sangat tidak suka 0% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 160 gr, tepung tapioka 60 gr dan sagu 43 gr dengan nilai 4,2 dan hasil dari perhitungan skala likert 84% termasuk kategori sangat suka. Hal ini artinya nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena rasanya enak, terasa ikannya dan gurih.

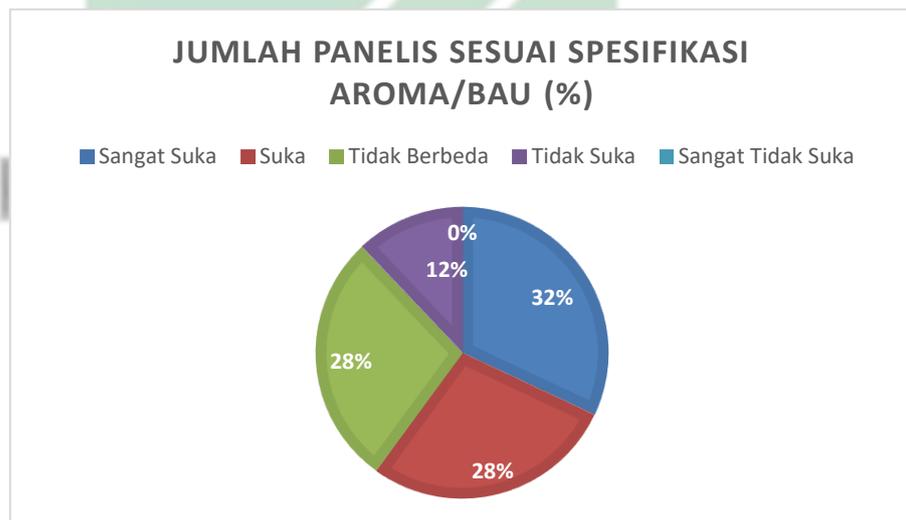
Indera yang paling penting guna mendefinisikan kepuasan konsumen dalam menerima ataupun menolak suatu pangan maupun produk makanan. Walaupun parameter lain nilainya bagus, apabila rasa tidak enak ataupun tidak disukai sehingga produk akan ditolak. Rasa memiliki empat jenis yang diketahui oleh manusia yakni asin, asam, manis dan pahit. Sementara rasa yang lain adalah perpaduan dari rasa lainnya. Rasa dalam suatu bahan pangan ialah kerjasama beberapa indera yaitu indera pembauan, penglihatan, perabaan dan pendengaran (Gultom, 2020). Rasa pangan dirasakan indra pengecap yakni lidah sebab dalam lidah ada papilla-papila. Rasa dipengaruhi beberapa hal yaitu senyawa kimia, suhu, lama proses pemasakan dan perpaduan antara makanan dengan bahan tambahan yang lain. Rasa cenderung dipengaruhi formulasi daripada proses pengolahan makanan (Sulistiana, 2020).

Dalam penelitian ini penambahan ampas tahu pada nugget ikan lemuru ini tidak berpengaruh nyata terhadap rasanya, sehingga rasa khas dari ikan lemuru masih terasa. Selain itu, memiliki rasa manis dan gurih dari ikan lemuru yang berasal dari asam glutamate yang terkandung di dalamnya. Cita rasa ditimbulkan oleh salah satu asam amino yakni asam amino glutamate (garamnya). Kandungan asam amino ikan laut didominasi oleh asam glutamat berkisar 0,5130-0,7850%. Tingginya

kandungan asam glutamate di ikan laut menyebabkan aroma manis gurih pada daging ikan laut. Semakin tinggi kandungan lemak yang terdapat pada nugget ikan dapat menimbulkan rasa hambar dan bau amis pada bahan makanan (Andhikawati, A. et al., 2021).

Rasio ikan lemuru yang semakin banyak sehingga nugget lebih terasa ikannya, semakin tinggi rasio ampas tahu sehingga rasa ikan juga berkurang. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Indang dan Dwiyana (2016), penambahan ampas tahu memiliki pengaruh pada rasa nugget ampas tahu yang dihasilkan. Sementara itu, Penggorengan dapat memunculkan rasa gurih pada nugget dengan terdapat lemak yang terkandung di ikan gabus. Penggorengan turut memicu absorpsi minyak ke dalam bahan maka menghasilkan rasa gurih terhadap nugget. Pengolahan ataupun pemanasan yang dilakukan mampu memengaruhi citarasa yang mengakibatkan degradasi susunan penyusun citarasa dan karakteristik fisik terhadap bahan pangan. Penambahan bumbu dan bahan beserta proses pengolahan dalam pembuatan nugget mampu memengaruhi rasa nugget (Sapika, N. dkk., 2020).

B. Aroma (Bau)



Gambar 4. 5 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Aroma (Bau) Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji organoleptik yang sudah dilaksanakan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi aroma (bau) terhadap nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelis tidak terlatih sebanyak 25 panelis. Pada parameter sangat suka 32% panelis, 28% panelis memilih suka, 28% panelis memilih tidak berbeda, 12% panelis memilih tidak suka dan memilih sangat tidak suka 0% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma (bau) nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 160 gr, tepung tapioka 60 gr dan sagu 43 gr dengan nilai 3,8 dan hasil dari perhitungan skala likert 76% termasuk kategori suka. Hal ini artinya nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena baunya yang enak, aroma khas ikan dan tidak amis.

Hal terpenting pada suatu produk guna mengetahui kualitas produk tanpa mencicipinya terlebih dahulu sebab bau-bauan yang harum berasal dari makanan disebut dengan aroma (Sulistiana, 2020). Aroma juga parameter organoleptik nugget yang sangat penting guna diketahui. Aroma suatu produk bersumber dari senyawa volatil yang terkandung dalam bahan dasarnya. Asam-asam organik berupa ester dan volatile merupakan susunan yang memberikan aroma (Gultom, 2020). Dibakar, digoreng, ditumis dan sebagainya ialah upaya proses pengolahan yang dapat dilakukan. Proses pengolahannya yang beragam inilah yang akan berpengaruh maka perlu diperhatikan (Sulistiana, 2020).

Dalam penelitian ini penambahan ampas tahu pada nugget ikan lemuru ini tidak berpengaruh nyata terhadap aromanya, sehingga aroma khas dari ikan lemuru ada. Serta, ditambahkan bahan tambahan ataupun bumbu-bumbu dalam nugget tersebut guna untuk menghilangkan bau amis dari ikan. Oleh karena itu, nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu ini tidak berbau amis. Penambahan bumbu-bumbu seperti bawang merah dan bawang putih berperan menambah aroma pada makanan yang berasal dari senyawa sulfur pada bawang merah dan

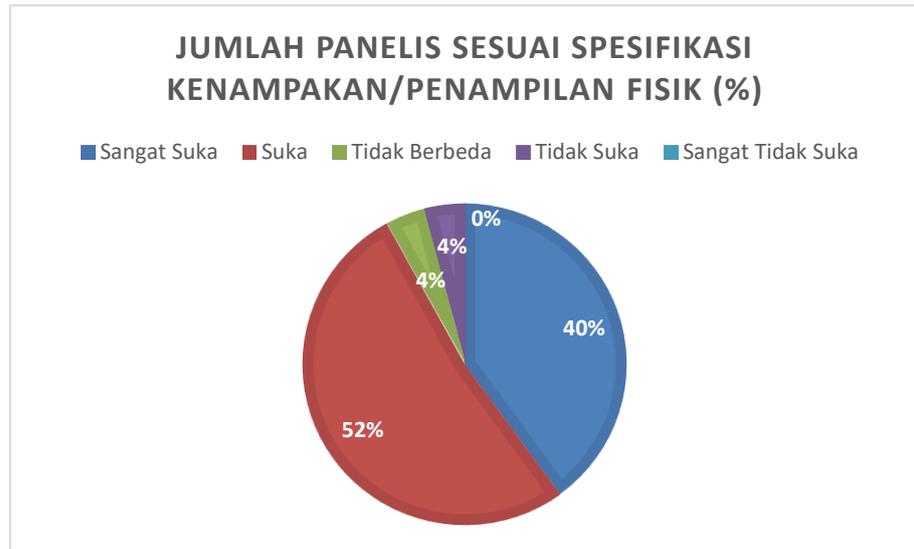
kandungan minyak volatile dari sulfur terhadap bawang putih (Sulistiana, 2020).

Menurut Adawyah (2007), aroma pada daging ikan ditentukan oleh kandungan asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam tubuh ikan. Akibat proses pemanasan terhadap daging ikan maka banyak asam lemak (79-83% dari seluruh asam lemak yang ada dalam daging ikan) mengalami proses pencairan sehingga asam lemak penyebab bau tengik yang ada dalam daging ikan menjadi berkurang (Yuanita, F. dkk., 2010).

Seiring peningkatan penambahan ampas tahu dan menurunnya rasio ikan menjadikan nugget semakin beraroma ampas tahu. Kedelai beraroma langu (off flavour) yang menyebabkan penyimpangan pada cita rasa dan aroma produk maka berpengaruh terhadap penilaian ketika mengonsumsi produk olahannya. Menurut Kurniawati dan Fitriyono (2012), kegiatan enzim lipoksigenase yang ada di biji kedelai mengakibatkan bau langu. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Permatasari dan Rahayuni (2013) menjelaskan kegiatan enzim lipoksigenase yang bereaksi dengan lemak dapat menciptakan suatu senyawa organik yakni etil-fenil-keton yang menimbulkan bau langu (Sapika, N. dkk., 2020).

Aroma khas yang ditimbulkan sebab terdapat kandungan protein ikan lemuru maka menimbulkan aroma lezat khas dari ikan. Aroma terbentuk karena terdapat interaksi kimia antara gula pereduksi dari pati dan gugus amino bebas dari protein maka terjadi reaksi Maillard. Aroma mampu dipengaruhi oleh proses menggoreng yang menimbulkan aroma berubah dari perubahan senyawa tertentu bahan makanan dan minyak ketika digoreng. Proses penggorengan dengan suhu tinggi karena terjadinya reaksi non enzimatis yang terjadi sebab terdapat reaksi antara gula pereduksi dan asam amino akibat terdapat proses pemanasan. Selama proses penggorengan akan terjadi reaksi Maillard yang memicu terdapat perubahan sensori, kimia, fisik dan kimia (Sapika, N. dkk., 2020).

C. Kenampakan (Penampilan Fisik)



Gambar 4. 6 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Kenampakan (Penampilan Fisik) Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji organoleptik yang sudah dilaksanakan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi kenampakan (penampilan fisik) terhadap nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelis tidak terlatih sebanyak 25 panelis. Pada parameter sangat suka 40% panelis, 52% panelis memilih suka, 4% panelis memilih tidak berbeda, 4% panelis memilih tidak suka dan memilih sangat tidak suka 0% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap kenampakan (penampilan fisik) nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 160 gr, tepung tapioka 60 gr dan sagu 43 gr dengan nilai 4,28 dan hasil dari perhitungan skala likert 85,6% termasuk kategori sangat suka. Hal ini artinya nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena bentuk dan warnanya menarik.

Kenampakan (penampilan fisik) adalah sensori pertama yang mampu secara langsung dilihat oleh panelis. Selain itu, mengenai apakah suatu makanan diterima atau tidak oleh konsumen (Sihotang, 2018). Penentuan mutu bahan makanan biasanya berkaitan terhadap warna yang dipunyainya, warna yang tak menyimpang dari warna sebenarnya akan

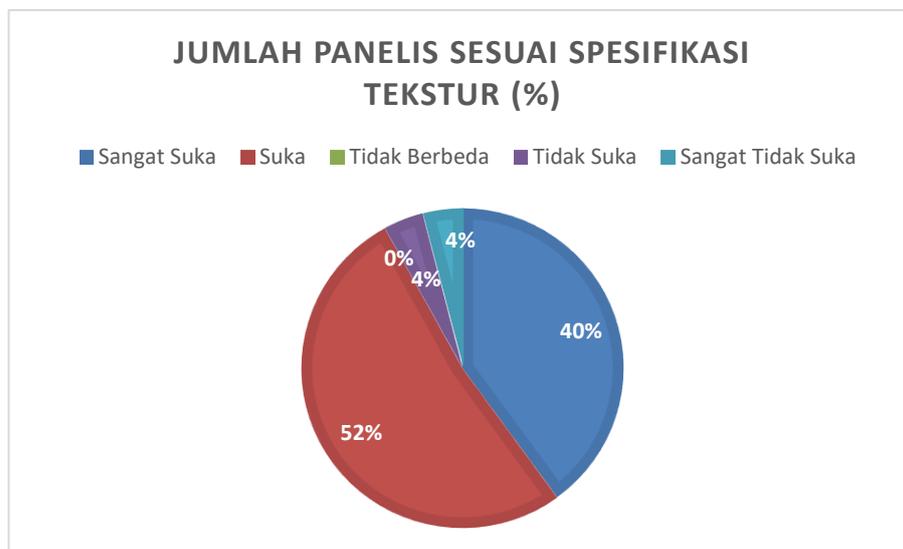
memberi kesan penilaian bagi panelis. Warna pada produk termasuk daya pikat konsumen sebelum menyukai dan mengenal sifat lainnya (Gultom, 2020). Makanan yang berkualitas yang meliputi rasanya enak, teksturnya baik, bergizi belum tentu disukai konsumen jika rupa bahan makanan tersebut mempunyai rupa yang tidak enak dilihat oleh konsumen yang menilai (Sihotang, 2018).

Pembuatan nugget menggunakan bahan dasar ikan lemuru dan ampas tahu guna meningkatkan nilai gizinya. Penilaian tersebut guna mengetahui penerimaan panelis terhadap warna dari nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu yang disediakan termasuk parameter utama terhadap suatu produk makanan. Penerimaan panelis pada penampilan fisik nugget antara suka dan sangat suka.

Dalam penelitian ini menghasilkan warna abu-abu pada bagian dalamnya dan bagian luarnya dibalur tepung panir yang berwarna coklat keemasan. Warna tersebut dihasilkan dari ikan lemuru karena pada daging ikan lemuru terdapat daging merah seperti ikan tongkol tetapi tidak sebanyak ikan tongkol. Semakin banyak ikan lemuru dalam nugget ikan maka semakin berwarna coklat. Perubahan warna kecoklatan pada nugget ikan lemuru disebabkan adanya penambahan ikan pada pembuatan nuggetnya. Tingginya kandungan protein ikan dan ada gula pereduksi mengakibatkan ikan mengalami reaksi maillard saat proses memasak maupun mengeringkan. Reaksi antara karbohidrat, terutama susunan amino utama dan gula pereduksi yang biasanya terdapat pada bahan dasar untuk asam amino yang memperoleh hasil basa Schiff dikenal dengan reaksi maillard. Diperoleh senyawa yang warnanya coklat dari reaksi lebih jauh yang menghasilkan aldehid aktif lalu mengalami kondensasi aldol. Reaksi maillard terjadi pada saat proses pengukusan nugget (Ayun, 2017).

Pada bagian dalam nugget terjadi perubahan warna yang dihasilkan akibat adanya proses pengolahan dengan suhu tinggi. Menurut Nile et al. (2017), pengaruh dari perubahan warna sebab pemanasan di suhu tinggi misalnya proses pemasakan, penggorengan, pengeringan dan pemanggangan (Sapika, N. dkk., 2020).

D. Tekstur



Gambar 4. 7 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Tekstur Pada Nugget Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji organoleptik yang sudah dilaksanakan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi Tekstur terhadap nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelisnya sebanyak 25 panelis tidak terlatih. Pada parameter sangat suka 40% panelis, 52% panelis memilih suka, 0% panelis memilih tidak berbeda, 4% panelis memilih tidak suka dan memilih sangat tidak suka 4% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 160 gr, tepung tapioka 60 gr dan sagu 43 gr dengan nilai 4,2 dan hasil dari perhitungan skala likert 85,6% termasuk kategori sangat suka. Hal ini artinya nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena teksturnya yang lembut, mudah dicerna dan luarnya renyah.

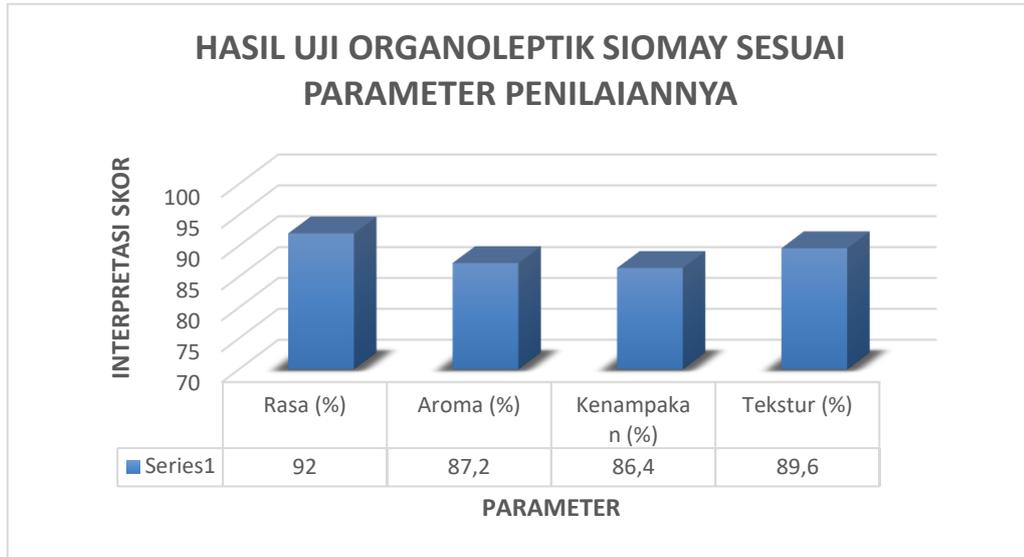
Ukuran dan struktur (jaringan) bagian dari suatu benda ataupun panga merupakan pengertian tekstur. Tekstur mampu dilihat langsung dengan indera penglihatan yang meliputi lunak, kasar, keras, utuh, halus, padat, kenyal, kering, cair, empuk, renyah, liat dan lembab, liat. Tekstur pangan sangat bergantung terhadap kandungan air, protein, karbohidrat

dan lemak. Sensasi tekanan yang mampu dilihat dengan mulut pada waktu perbaan dengan jari maupun saat digigit, dikunyah dan ditelan disebut dengan tekstur. Penginderaan Tekstur beragam yang mencakup kering, berminyak, kasar, halus dan kebasahan (Gultom, 2020).

Dalam penelitian ini menghasilkan teksturnya lembut pada bagian dalamnya dan bagian luarnya renyah sebab dibalur tepung panir pada luarnya. Namun, nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap teksturnya, sehingga teksturnya lembut, tidak berserat, sedikit mengembang dan halus. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan air pada ikan lemuru segar 76 gr dan ampas tahu kukus kandungan airnya 82,5 gr per 100 gr BDD memiliki pengaruh terhadap teksturnya. Serta teksturnya pun dipengaruhi oleh kandungan serat ikan lemuru 0% dan kandungan serat ampas tahu yang dikukus sebanyak 5,1 gr per 100 gr BDD (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018).

Kandungan pati nugget ikan berasal dari tepung tapioka, tepung sagu dan tepung terigu yang dimanfaatkan untuk tekstur nugget yang dihasilkan padat dan disukai panelis (Yulianti & Andi K. M., 2018). Menurut Winarno (1993), daging ikan memiliki tenunan pengikat yang sangat sedikit dan tenunan pengikat tersebut bersifat lebih empuk daripada tenunan pengikat daging ternak. Oleh karena itu, pemasakkan ikan harus menggunakan suhu pemanasan yang tepat agar proteinnya terakogulasi dengan baik. Pemanasan yang terlalu lama akan membuat daging atau protein ikan mengeras (Yuanita, F. dkk., 2010).

4.3.2 Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu



(Ini adalah intervalnya jarak dari terendah 0 % hingga tertinggi 100%)

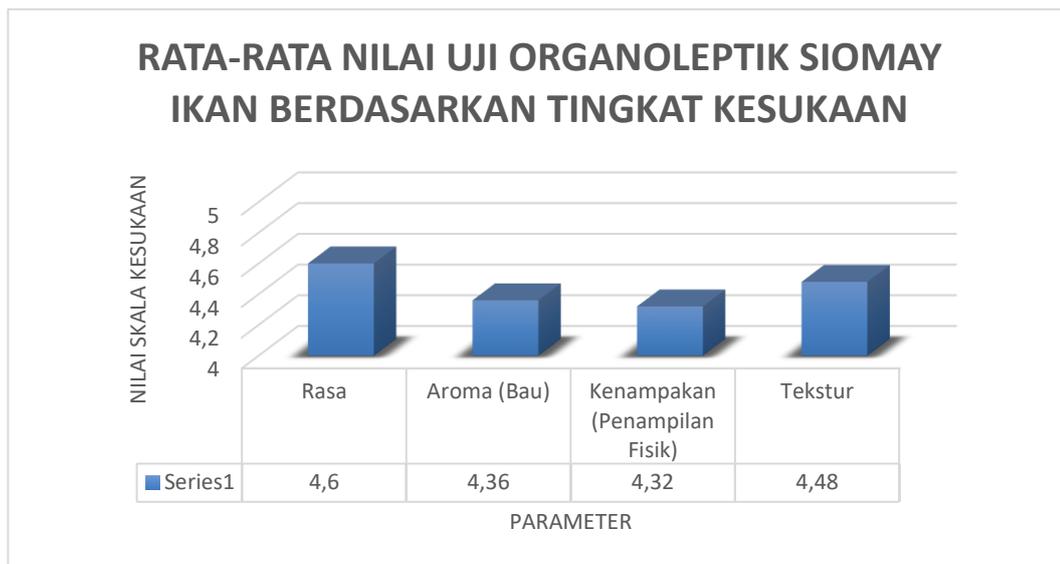
Berikut kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval:

- Angka 0% – 19,99% = Sangat (tidak setuju/buruk/kurang sekali)
- Angka 20% – 39,99% = Tidak setuju / Kurang baik
- Angka 40% – 59,99% = Cukup / Netral
- Angka 60% – 79,99% = (Setuju/Baik/suka)
- Angka 80% – 100% = Sangat (setuju/Baik/Suka)

Gambar 4. 8 Hasil organoleptik Siomay Ikan dengan Penambahan Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan hasil perhitungan uji organoleptik pada siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu menggunakan skala likert berdasarkan tingkat kesukaan panelis diperoleh interpretasi skor, yakni pada spesifikasi rasa 92%, aroma (bau) 87,2%, kenampakan (penampilan fisik) 86,4% dan tekstur 89,6%. Nilai tertinggi pada spesifikasi ini yaitu rasa termasuk kategori sangat suka. Sedangkan, nilai terendah pada spesifikasi ini yaitu kenampakan (penampilan fisik) dengan kategori sangat suka. Spesifikasi aroma (bau) dan tekstur masuk kategori sangat suka.



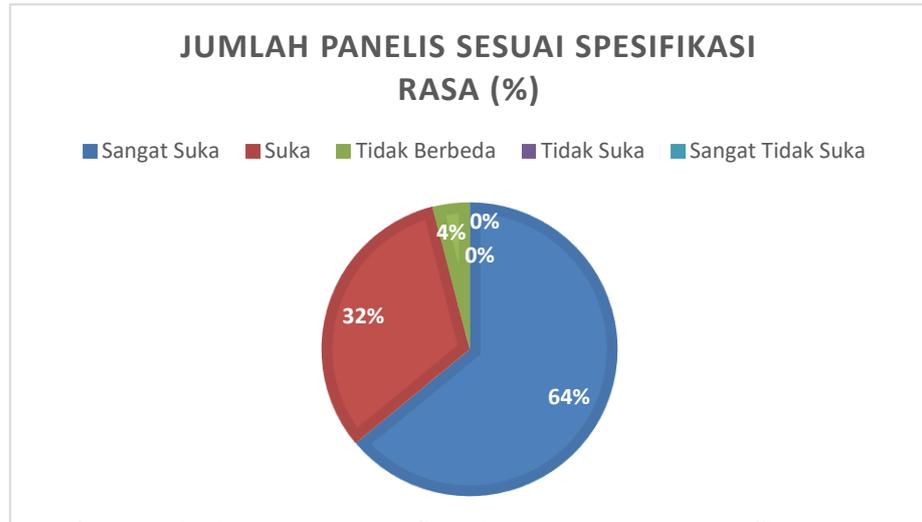
Gambar 4. 9 Rata-rata Nilai Uji Organoleptik Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu Berdasarkan tingkat Kesukaan Panelis

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan hasil perhitungan uji organoleptik pada siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu diperoleh nilai rata-rata kesukaan panelis, yaitu pada spesifikasi rasa 4,6; aroma (bau) 4,36; kenampakan (penampilan fisik) 4,32; tekstur 4,48. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap siomay yang tertinggi, yaitu rasa. Sedangkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap siomay yang terendah, yaitu kenampakan (penampilan fisik).

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

A. Rasa



Gambar 4. 10 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Rasa Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji organoleptik yang telah dilakukan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi rasa pada siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelisnya sebanyak 25 panelis tidak terlatih. Pada parameter sangat suka 64% panelis, 32% panelis memilih suka, 4% panelis memilih tidak berbeda, 0% panelis tidak suka dan yang memilih sangat tidak suka 0% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 200 gr, tepung tapioka 50 gr dan sagu 23 gr dengan nilai 4,6 dan hasil dari perhitungan skala likert 92% termasuk kategori sangat suka. Hal ini artinya siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena rasanya enak, terasa ikannya dan gurih.

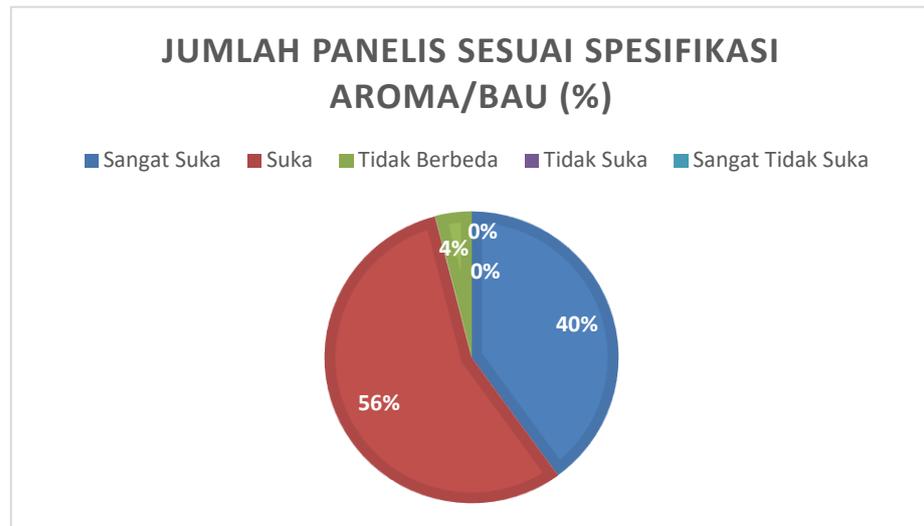
Indera yang paling penting guna mendefinisikan kepuasan konsumen dalam menerima ataupun menolak suatu pangan maupun produk makanan. Walaupun parameter lain nilainya bagus, apabila rasa tidak enak ataupun tidak disukai sehingga produk akan ditolak. Rasa memiliki empat jenis yang diketahui oleh manusia yakni asin, asam, manis dan pahit. Sementara rasa yang lain adalah perpaduan dari rasa lainnya. Rasa dalam suatu bahan pangan ialah kerjasama beberapa indera yaitu

indera pembauan, penglihatan, perabaan dan pendengaran (Gultom, 2020). Rasa pangan dirasakan indra pengecap yakni lidah sebab dalam lidah ada papilla-papila. Rasa dipengaruhi beberapa hal yaitu senyawa kimia, suhu, lama proses pemasakan dan perpaduan antara makanan dengan bahan tambahan yang lain. Rasa cenderung dipengaruhi formulasi daripada proses pengolahan makanan (Sulistiana, 2020).

Dalam penelitian ini penambahan ampas tahu pada siomay ikan lemuru ini tidak berpengaruh nyata terhadap rasanya, sehingga rasa khas dari ikan lemuru masih terasa. Selain itu, memiliki rasa manis dan gurih dari ikan lemuru yang berasal dari asam glutamate yang terkandung di dalamnya. Cita rasa ditimbulkan oleh salah satu asam amino yakni asam amino glutamate (garamnya). Kandungan asam amino ikan laut didominasi oleh asam glutamat berkisar 0,5130-0,7850%. Tingginya kandungan asam glutamate di ikan laut menyebabkan aroma manis gurih pada daging ikan laut. Semakin tinggi kandungan lemak yang terdapat pada siomay ikan dapat menimbulkan rasa hambar dan bau amis pada bahan makanan (Andhikawati, A. et al., 2021).

Rasio ikan lemuru yang semakin banyak sehingga siomay lebih terasa ikannya, semakin tinggi rasio ampas tahu sehingga rasa ikan juga berkurang. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Indang dan Dwiyana (2016), penambahan ampas tahu memiliki pengaruh pada rasa siomay ampas tahu yang dihasilkan. Sementara itu, Penggorengan dapat memunculkan rasa gurih pada siomay dengan terdapat lemak yang terkandung di ikan gabus. Penggorengan turut memicu absorpsi minyak ke dalam bahan maka menghasilkan rasa gurih terhadap siomay. Pengolahan ataupun pemanasan yang dilakukan mampu memengaruhi citarasa yang mengakibatkan degradasi susunan penyusun citarasa dan karakteristik fisik terhadap bahan pangan. Penambahan bumbu dan bahan beserta proses pengolahan dalam pembuatan siomay mampu memengaruhi rasa siomay (Sapika, N. dkk., 2020).

B. Aroma (Bau)



Gambar 4. 11 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Aroma (Bau) Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji organoleptik yang telah dilakukan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi aroma (bau) pada siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelisnya sebanyak 25 panelis tidak terlatih. Pada parameter sangat suka 40% panelis, 56% panelis memilih suka, 4% panelis memilih tidak berbeda, 0% panelis tidak suka dan yang memilih sangat tidak suka 0% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 200 gr, tepung tapioka 50 gr dan sagu 23 gr dengan nilai 4,36 dan hasil dari perhitungan skala likert 87,2% kategori sangat suka. Hal ini artinya siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena baunya yang enak, aroma khas ikan dan tidak amis.

Hal terpenting pada suatu produk guna mengetahui kualitas produk tanpa mencicipinya terlebih dahulu sebab bau-bauan yang harum berasal dari makanan disebut dengan aroma (Sulistiana, 2020). Aroma juga parameter organoleptik nugget yang sangat penting guna diketahui. Aroma suatu produk bersumber dari senyawa volatil yang terkandung dalam bahan dasarnya. Asam-asam organik berupa ester dan volatile merupakan susunan yang memberikan aroma (Gultom, 2020). Dibakar,

digoreng, ditumis dan sebagainya ialah upaya proses pengolahan yang dapat dilakukan. Proses pengolahannya yang beragam inilah yang akan berpengaruh maka perlu diperhatikan (Sulistiana, 2020).

Dalam penelitian ini penambahan ampas tahu pada siomay ikan lemuru ini tidak berpengaruh nyata terhadap aromanya, sehingga aroma khas dari ikan lemuru ada. Serta, ditambahkan bumbu-bumbu atau bahan tambahan siomay tersebut guna untuk menghilangkan bau amis dari ikan. Oleh karena itu, siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu ini tidak berbau amis. Penambahan bumbu-bumbu seperti bawang merah dan bawang putih berperan menambah aroma pada makanan yang berasal dari senyawa sulfur pada bawang merah dan kandungan minyak volatile dari sulfur terhadap bawang putih (Sulistiana, 2020).

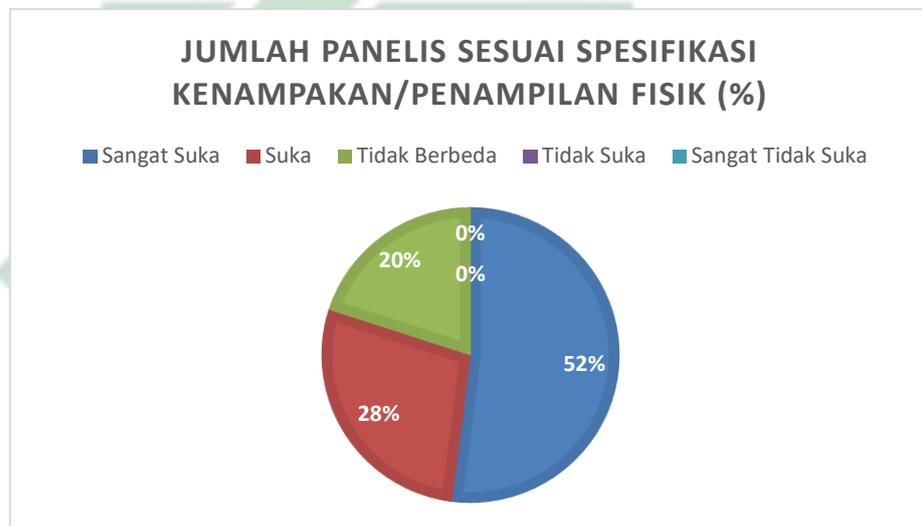
Menurut Adawyah (2007), aroma pada daging ikan ditentukan oleh kandungan asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam tubuh ikan. Akibat proses pemanasan terhadap daging ikan maka banyak asam lemak (79-83% dari seluruh asam lemak yang ada dalam daging ikan) mengalami proses pencairan sehingga asam lemak penyebab bau tengik yang ada dalam daging ikan menjadi berkurang (Yuanita, F. dkk., 2010).

Seiring peningkatan penambahan ampas tahu dan menurunnya rasio ikan menjadikan siomay semakin beraroma ampas tahu. Kedelai beraroma langu (off flavour) yang menyebabkan penyimpangan pada cita rasa dan aroma produk maka berpengaruh terhadap penilaian ketika mengonsumsi produk olahannya. Menurut Kurniawati dan Fitriyono (2012), kegiatan enzim lipoksigenase yang ada di biji kedelai mengakibatkan bau langu. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Permatasari dan Rahayuni (2013) menjelaskan kegiatan enzim lipoksigenase yang bereaksi dengan lemak dapat menciptakan suatu senyawa organik yakni etil-fenil-ke-ton yang menimbulkan bau langu (Sapika, N. dkk., 2020).

Aroma khas yang ditimbulkan sebab terdapat kandungan protein ikan lemuru maka menimbulkan aroma lezat khas dari ikan. Aroma terbentuk karena terdapat interaksi kimia antara gula pereduksi dari pati

dan gugus amino bebas dari protein maka terjadi reaksi Maillard. Aroma mampu dipengaruhi oleh proses menggoreng yang menimbulkan aroma berubah dari perubahan senyawa tertentu bahan makanan dan minyak ketika digoreng. Proses penggorengan dengan suhu tinggi karena terjadinya reaksi non enzimatis yang terjadi sebab terdapat reaksi antara gula pereduksi dan asam amino akibat terdapat proses pemanasan. Selama proses penggorengan akan terjadi reaksi Maillard yang memicu terdapat perubahan sensori, kimia, fisik dan kimia (Sapika, N. dkk., 2020).

C. Kenampakan (Penampilan Fisik)



Gambar 4. 12 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Kenampakan (Penampilan Fisik) Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji Indera (organoleptik) yang telah dilakukan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi kenampakan (penampilan fisik) pada siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelisnya sebanyak 25 panelis tidak terlatih. Pada parameter sangat suka 52% panelis, 28% panelis memilih suka, 20% panelis memilih tidak berbeda, 0% panelis tidak suka dan yang memilih sangat tidak suka 0% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap kenampakan (penampilan fisik) siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 200 gr,

tepung tapioka 50 gr dan sagu 23 gr dengan nilai 4,32 dan hasil dari perhitungan skala likert 86,4% termasuk kategori sangat suka. Hal ini artinya siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena warnanya menarik dan bentuknya menarik.

Kenampakan (penampilan fisik) adalah sensori pertama yang mampu secara langsung dilihat oleh panelis. Selain itu, mengenai apakah suatu makanan diterima atau tidak oleh konsumen (Sihotang, 2018). Penentuan mutu bahan makanan biasanya berkaitan terhadap warna yang dipunyainya, warna yang tak menyimpang dari warna sebenarnya akan memberi kesan penilaian bagi panelis. Warna pada produk termasuk daya pikat konsumen sebelum menyukai dan mengenal sifat lainnya (Gultom, 2020). Makanan yang berkualitas yang meliputi rasanya enak, teksturnya baik, bergizi belum tentu disukai konsumen jika rupa bahan makanan tersebut mempunyai rupa yang tidak enak dilihat oleh konsumen yang menilai (Sihotang, 2018).

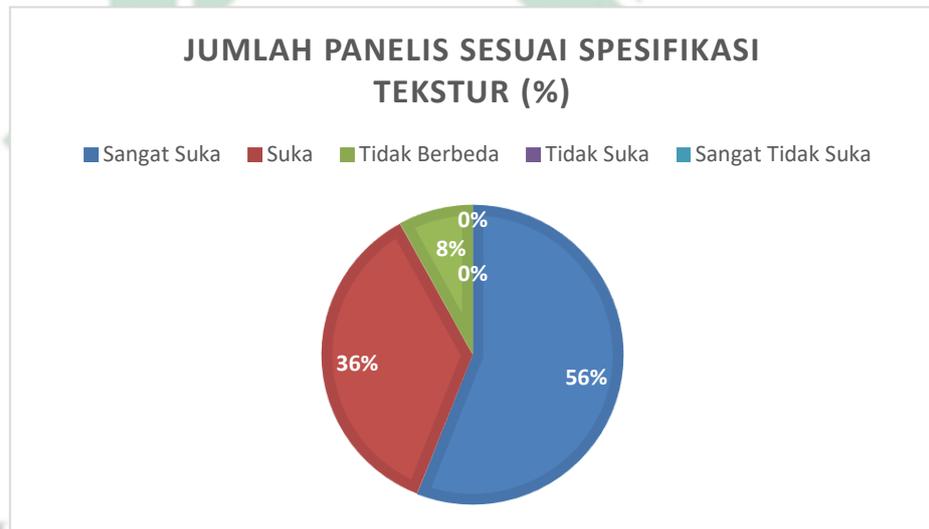
Pembuatan siomay dengan bahan dasar ikan lemuru dan ampas tahu guna meningkatkan nilai gizinya. Penilaian tersebut guna mengetahui penerimaan panelis terhadap warna dari nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu yang disediakan termasuk parameter utama terhadap suatu produk makanan. Penerimaan panelis pada penampilan fisik nugget antara suka dan sangat suka.

Dalam penelitian ini menghasilkan warna abu-abu pada bagian dalamnya dan bagian luarnya kulit pangsit sebagai pembungkus yang berwarna coklat keemasan. Warna tersebut dihasilkan dari ikan lemuru karena pada daging ikan lemuru terdapat daging merah seperti ikan tongkol tetapi tidak sebanyak ikan tongkol. Semakin banyak ikan lemuru dalam siomay ikan maka semakin berwarna coklat. Perubahan warna kecoklatan pada siomay ikan lemuru disebabkan adanya penambahan ikan pada pembuatan siomaynya. Tingginya kandungan protein ikan dan ada gula pereduksi mengakibatkan ikan mengalami reaksi maillard saat proses memasak maupun mengeringkan. Reaksi antara karbohidrat, terutama susunan amina utama dan gula pereduksi yang biasanya terdapat pada

bahan dasar untuk asam amino yang memperoleh hasil basa Schiff dikenal dengan reaksi maillard. Diperoleh senyawa yang warnanya coklat dari reaksi lebih jauh yang menghasilkan aldehid aktif lalu mengalami kondensasi aldol. Reaksi maillard terjadi pada saat proses pengukusan (Ayun, 2017).

Pada bagian dalam siomay terjadi perubahan warna yang dihasilkan akibat adanya proses pengolahan dengan suhu tinggi. Menurut Nile et al. (2017), pengaruh dari perubahan warna sebab pemanasan di suhu tinggi misalnya proses pemasakan, penggorengan, pengeringan dan pemanggangan (Sapika, N. dkk., 2020).

D. Tekstur



Gambar 4. 13 Jumlah Panelis Sesuai Parameter Tekstur Pada Siomay Ikan Lemuru + Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Berdasarkan uji organoleptik yang sudah dilaksanakan diperoleh grafik tersebut sesuai spesifikasi Tekstur terhadap siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu jumlah panelisnya sebanyak 25 panelis tidak terlatih. Pada parameter sangat suka 56% panelis, 36% panelis memilih suka, 8% panelis memilih tidak berbeda, 0% panelis memilih tidak suka dan memilih sangat tidak suka 0% panelis.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu ikan lemuru 356 gr, ampas tahu 91,25 gr, tepung terigu 200 gr, tepung tapioka 50 gr dan sagu 23 gr dengan nilai 4,48 dan hasil dari perhitungan skala likert 89,6% termasuk kategori sangat suka. Hal ini artinya siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dapat diterima karena teksturnya yang lembut, mudah dicerna dan luarnya renyah.

Ukuran dan struktur (jaringan) bagian dari suatu benda ataupun panga merupakan pengertian tekstur. Tekstur mampu dilihat langsung dengan indera penglihatan yang meliputi lunak, kasar, keras, utuh, halus, padat, kenyal, kering, cair, empuk, renyah, liat dan lembab, liat. Tekstur pangan sangat bergantung terhadap kandungan air, protein, karbohidrat dan lemak. Sensasi tekanan yang mampu dilihat dengan mulut pada waktu perbaan dengan jari maupun saat digigit, dikunyah dan ditelan disebut dengan tekstur. Penginderaan Tekstur beragam yang mencakup kering, berminyak, kasar, halus dan kebasahan (Gultom, 2020).

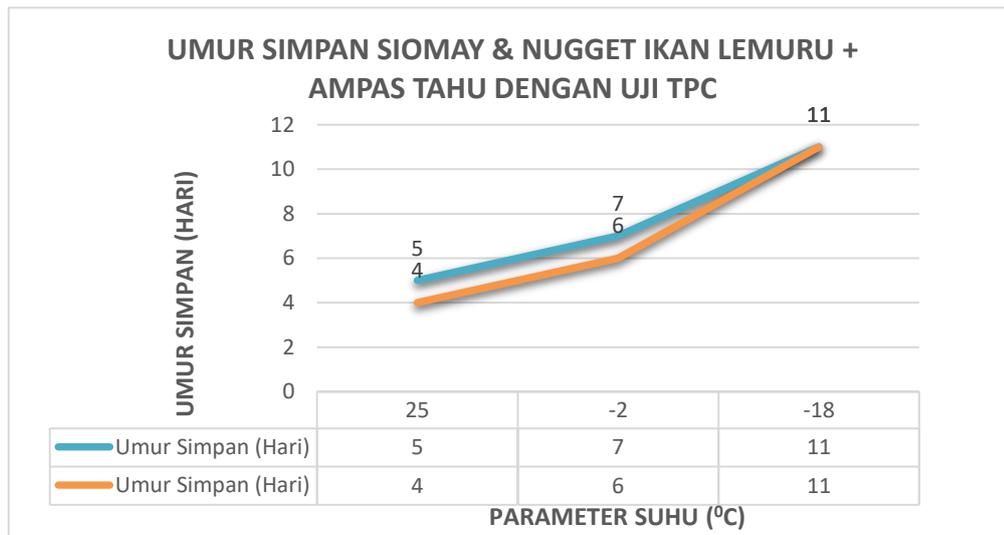
Pada penelitian ini menghasilkan teksturnya lembut pada bagian dalamnya dan bagian luarnya renyah sebab dibalur tepung panir pada luarnya. Namun, nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap teksturnya, sehingga teksturnya lembut, tidak berserat, sedikit mengembang dan halus. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan air pada ikan lemuru segar 76 gr dan ampas tahu kukus kandungan airnya 82,5 gr per 100 gr BDD memiliki pengaruh terhadap teksturnya. Serta teksturnya pun dipengaruhi oleh kandungan serat ikan lemuru 0% dan kandungan serat ampas tahu yang dikukus sebanyak 5,1 gr per 100 gr BDD (Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat, 2018).

Kandungan pati siomay ikan berasal dari tepung tapioka, tepung sagu dan tepung terigu yang dimanfaatkan untuk tekstur nugget yang dihasilkan padat dan disukai panelis (Yulianti & Andi K. M., 2018). Menurut Winarno (1993), daging ikan memiliki tenunan pengikat yang sangat sedikit dan tenunan pengikat tersebut bersifat lebih empuk daripada

tenunan pengikat daging ternak. Oleh karena itu, pemasakkan ikan harus menggunakan suhu pemanasan yang tepat agar proteinnya terakogulasi dengan baik. Pemanasan yang terlalu lama akan membuat daging atau protein ikan mengeras (Yuanita, F. dkk., 2010).

4.4 Kelayakan Produk

4.4.1 Umur Simpan



Gambar 4. 14 Grafik Umur Simpan Nugget & Siomay Ikan Lemuru dengan Penambahan Ampas Tahu

Sumber: (Olah Data Penulis, 2023)

Umur simpan berkaitan keamanan produk pangan dan jaminan mutu saat sampai ke tangan konsumen, sehingga dibutuhkan expired date / tanggal kadaluarsa pada setiap produk pangan. Umur simpan produk pangan ditentukan dari masa saat produksi sampai masih layak dikonsumsi. Pada penelitian ini dilakukan uji umur simpan pada suhu 25⁰C, -2⁰C, -18⁰C.

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada umur simpan dengan metode TPC diperoleh umur simpan nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu umur simpan 5 hari pada suhu 25⁰C, umur simpan 7 hari pada suhu -2⁰C, umur simpan 11 hari pada suhu -18⁰C. Umur simpan siomay ikan dengan penambahan ampas tahu yaitu umur simpan 4 hari pada suhu 25⁰C, umur simpan 6 hari pada suhu -2⁰C, umur simpan 11 hari pada suhu -18⁰C. Prediksi umur simpan pada penelitian ini dengan pertumbuhan bakteri sampai hari tertentu. Jika pada hari tertentu jumlahnya 10⁵ menunjukkan umur simpannya.

Perubahan tekstur, tampilan dan aroma pada setiap suhu menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Karena suhu adalah faktor yang berpengaruh pada perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat (Domili, I. dkk., 2021). Namun dalam umur simpan itu masih layak dikonsumsi sebab belum melebihi batas ambang standar SNI 7388:2009, yaitu 5×10^5 .

Pada nugget ikan dan siomay ikan batas cemaran yang diperbolehkan ialah $5,0 \times 10^5$ koloni/g. Hal tersebut menjelaskan angka lempeng total (ALT) pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu nugget ikan dan siomay ikan yang tidak melebihi batas maksimum dari cemaran mikroba yakni standar SNI 7388:2009 kategori pangan ikan dan produk perikanan termasuk moluska, krustase dan ekonodermata yang dikukus atau direbus atau goreng batas maksimumnya $5,0 \times 10^5$ koloni/g untuk TPC/ALT. Kerusakan bahan makanan sebab mikroorganisme tersebut mampu membahayakan manusia apabila dikonsumsi langsung dikarenakan mampu memicu penyakit terhadap tiap jaringan tubuh manusia (Simanjuntak, A. T. & Pato, U., 2020).

Mengacu pada SNI 7388:2009, bahwa nugget ikan dan siomay ikan, dengan batas TPC/alt maksimum 5×10^5 koloni/g pada nugget ikan dan siomay ikan. Nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu sudah tidak layak konsumsi lebih dari 5 hari pada suhu 25°C , lebih dari 7 hari suhu -2°C dan lebih dari 11 hari di suhu -18°C . Sedangkan siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu sudah tidak layak konsumsi lebih dari 4 hari pada suhu 25°C , lebih dari 6 hari di suhu -2°C dan di suhu -18°C lebih dari 11 hari suhu -18°C . Hal ini dikarenakan jumlah bakteri sudah melebihi batas ambang yang sudah ditentukan SNI 7388:2009 (Rusmianur, W. O. dkk., 2019).

Penyimpanan di suhu ruang terjadi kerusakan warna, tekstur dan adanya pertumbuhan jamur. Daya simpan pada suhu ruang bertahan sampai dengan 21 jam 38 menit (sebelum 1 hari/24 jam) sudah terjadi kerusakan. Daya simpan pada suhu refrigerator kerusakan mulai terjadi hari ke 12, yakni keruakan aroma, tekstur dan tidak terjadi perubahan warna serta pertumbuhan jamur. Pada daya simpan suhu freezer atau suhu beku kerusakan nugget tidak terlihat pada penyimpanan sebelum atau sesudah 3 bulan dari segi aroma, tekstur, warna dan

tidak pertumbuhan jamur. Penyimpanan pada freezer lebih lama dibandingkan suhu ruang dan refrigerator (Domili, I. dkk., 2021).

Nugget dan siomay adalah suatu produk makanan yang termasuk frozen food atau makanan yang disimpan dalam keadaan beku. suhu beku ($\pm -20^{\circ}\text{C}$) termasuk suhu yang baik guna penyimpanan, sebab disuhu ini kristal es yang terbentuk lebih kecil dan halus maka tidak merusak tekstur produk nugget dan siomay. Penyimpanan suhu beku, stabilitas suhu harus diperhatikan sebab apabila suhu naik dapat mengakibatkan timbulnya kristal es yang besar maka dapat merusak kekompakan dan tekstur produk nugget dan siomay. Berdampak terjadi penurunan kualitas produk yang mampu mempercepat atau mereduksi umur simpan produk menjadi lebih cepat rusak (Abimanyu, 2009).

Suhu optimum bagi mikroba dan enzim untuk beraktifitas yang paling baik umumnya berada di suhu antara sedikit di bawah dan di atas suhu kamar. Selama pembekuan dan pendinginan akan mengalami perubahan-perubahan sifat pada produk. Perubahannya mencakup perubahan organoleptic, sifat fisikiawi dan sifat kimiawi. Pada pendinginan tidak banyak perubahan yang terjadi daripada proses pembekuan, sebab terbentuknya kristal es yang terjadi didalam produk dengan mengubah kandungan air pada produk menjadi beku (Abimanyu, 2009).

Setiap bahan pangan memiliki suhu yang optimum guna berlangsungnya proses metabolisme dengan normal. Suhu penyimpanan yang lebih tinggi dari suhu optimum dapat mempercepat proses pembusukan. Suhu rendah di atas suhu pembekuan dan di bawah 15°C efektif dalam memperlambat pertumbuhan metabolisme. Suhu inilah diketahui sangat penting dalam pengawetan jangka pendek. Penyimpanan bahan makanan di suhu berkisar -20°C hingga -100°C diharapkan mampu memperpanjang umur simpan bahan makanan. Hal tersebut dikarenakan suhu rendah mampu menghambat aktivitas metabolisme dan memperlambat pertumbuhan mikroba. Serta, turut mencegah terjadinya reaksi-reaksi kimia dan menghilangnya kadar air dari bahan makanan (Abimanyu, 2009).

Proses pengolahan yang mampu mempengaruhi angka lempeng total (ALT) nugget yakni proses pengukusan. Menurut Shela (2016), pengukusan pada

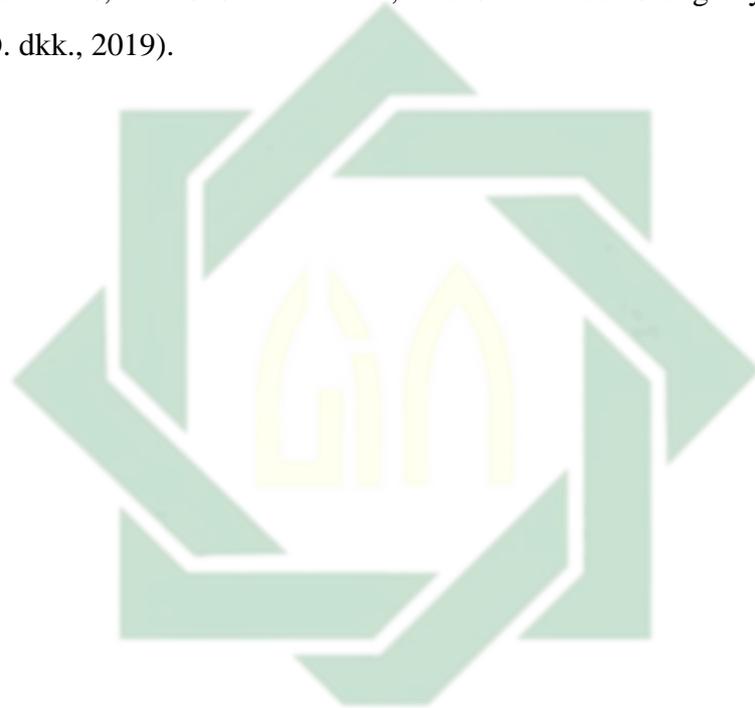
nugget dan siomay mampu mengurangi bahkan membunuh mikroorganisme, hal tersebut diakibatkan oleh penggunaan suhu yang tinggi ketika proses pengukusan terjadi maka mampu menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme. Kandungan yang ada di bahan baku turut mempengaruhi angka lempeng total (ALT) pada produk siomay dan nugget, kandungan isoflavon di kedelai. Menurut Liputo et al. (2013), kandungan isoflavon yang ada di tempe berfungsi untuk memperlambat pertumbuhan mikroba pada siomay dan nugget (Simanjuntak, A. T. & Pato, U., 2020).

Penentuan kadar air suatu produk pun perlu dilakukan sebab mempengaruhi kualitas dan stabilitasnya, dan mampu merubah sifat kimia, perbahan enzimatis dan perubahan fisik. Semakin rendah kadar air suatu produk sehingga akan semakin lama umur simpan (daya tahannya). Kadar air sebagai parameter yang umum, namun sangat penting untuk suatu produk, sebab kadar air memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi biokimia yang mampu menurunkan mutu suatu bahan pangan maka sebagian air perlu dikeluarkan ataupun dibuang dari bahan makanan (Nofrian, R. dkk., 2017). Hal tersebut dikarenakan tingginya kadar air dalam makanan dapat memicu pertumbuhan mikroba sehingga berpengaruh terhadap kesegaran serta daya tahan makanan tersebut (Juhartini, J. dkk., 2022). Serta, dapat mempengaruhi kualitas mutu bahan pangan (Ananda, R. A. dkk., 2022).

Protein juga media pertumbuhan mikroba yang memicu pertumbuhan mikroba. Untuk mampu tumbuh dan berfungsi dengan normal mikroba membutuhkan komponen-komponen untuk sumber nutrisinya, yaitu air (fungsi-fungsi metabolisme dan pertumbuhan), sumber energi (cahaya dan kimia), sumber nitrogen (garam nitroge anorganik, seperti kalium nitrat dan nitrogen organik, seperti protein dan asam amino), beberapa unsur logam/mineral (kalium, natrium, besi, dan sebagainya), dan faktor pertumbuhan lainnya. Sumber energi mikroba pangan seperti menggunakan sumber karbohidrat, lemak dan sebagainya tergantung jenis mikroba (Kusnadi, dkk., 2003).

Beberapa tahapan proses pengolahan juga mampu menambah jumlah dan jenis mikroba dalam pangan, seperti proses pencucian bahan, kontaminasi dari alat-alat pengolahan yang digunakan dan penyimpanan yang baik dalam

pertumbuhan mikroba (Rahmi, N. dkk., 2021). Serta, Higiene dan sanitasi makanan atau minuman yang tidak sesuai dengan standar dapat menyebabkan timbulnya kontaminasi baik secara fisik, kimia, maupun mikrobiologis yang berdampak pada menurunnya kualitas pangan dan berdampak pada kelayakan pangan untuk dikonsumsi manusia. Hal ini dapat menimbulkan keracunan makanan (Dewi, A. R. dkk., 2018). Selain itu, bisa menimbulkan penyakit bawaan makanan (foodborne disease) ialah penyakit yang diakibatkan infeksi saluran nafas, infeksi saluran cerna, infeksi kemi dan sebagainya (Rusmianur, W. O. dkk., 2019).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Kandungan nutrisi nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu berdasarkan hasil laboratorium diperoleh hasil, antara lain: protein 19,05%, lemak 4,1%, kalsium 0,044%, zat besi 0,00134%, abu 2,11%, air 51,44%, karbohidrat 23,3% dan zink 0,003%. Sedangkan kandungan nutrisi siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu dari hasil uji laboratorium diperoleh, yaitu protein 18,81%, lemak 5,6%, kalsium 0,036%, zat besi 0,00102%, abu 2,65%, air 46,11%, karbohidrat 26,83% dan zink 0,006%. Uji nutrisi pada nugget ikan dengan penambahan ampas tahu semua kandungan nutrisi telah memenuhi standar SNI Nugget Ikan (7758:2013). Sedangkan kandungan pada siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu semua kandungan nutrisinya telah memenuhi standar dari SNI Siomay Ikan (7756:2013) kecuali kadar abunya sebab tingginya kandungan mineral dari bahan yang digunakan. Mineral ini sangat berhubungan dengan kadar abu, sebab kadar abu bersumber dari unsur organik yang terbakar dalam proses pembakaran. Kandungan mineral ampas tahu yang tinggi dan kandungan mineral dari ikan lemuru cukup tinggi digunakan dalam pembuatan siomay ikan tersebut. Tulang dan kepala ikan lemuru juga turut diolah karena sangat kaya dengan mineral.
2. Penilaian hasil uji organoleptik digunakan untuk mengetahui daya terima panelis pada nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu sesuai spesifikasi dengan perhitungan skala likert yaitu rasa 84%, aroma 76%, kenampakan 85,6% dan tekstur 85,6%. Nilai tertinggi pada spesifikasi ini yaitu kenampakan (penampilan fisik) dan tekstur termasuk dalam kategori sangat suka. Sedangkan, nilai terendah pada spesifikasi ini yaitu aroma (bau) dengan kategori netral. Nilai rata-rata berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap nugget tersebut dengan skala 5-1 yakni rasa 4,2; aroma 3,8; kenampakan 4,28 dan tekstur 4,2. Sementara itu, nilai hasil uji organoleptik siomay ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu sesuai spesifikasi

dengan perhitungan skala likert yaitu rasa 92%, aroma 87,2%, kenampakan 86,4% dan tekstur 89,6%. Berdasarkan nilai rata-rata dengan tingkat kesukaan panelis terhadap siomay tersebut dengan skala 5-1 yakni rasa 4,6; aroma 4,36; kenampakan 4,32 dan tekstur 4,48. Nilai tertinggi pada spesifikasi ini yaitu rasa termasuk kategori sangat suka. Sedangkan, nilai terendah pada spesifikasi ini yaitu kenampakan (penampilan fisik) dengan kategori sangat suka.

3. Berdasarkan hasil uji laboratorium pada umur simpan dengan metode TPC diperoleh umur simpan nugget ikan lemuru dengan penambahan ampas tahu, yaitu umur simpan 5 hari pada suhu 25⁰C, umur simpan 7 hari pada suhu -2⁰C, umur simpan 11 hari pada suhu -18⁰C. Umur simpan siomay ikan dengan penambahan ampas tahu yaitu umur simpan 4 hari pada suhu 25⁰C, umur simpan 6 hari pada suhu -2⁰C, umur simpan 11 hari pada suhu -18⁰C. Prediksi umur simpan pada penelitian ini dengan pertumbuhan bakteri sampai hari tertentu. Jika pada hari tertentu jumlahnya 10⁵ menunjukkan umur simpannya. Batas cemaran mikroba yang diperbolehkan pada nugget ikan dan siomay ikan berdasarkan standar SNI 7388:2009 kategori pangan ikan dan produk perikanan termasuk moluska, krustase dan ekonodermata yang dikukus atau direbus atau goreng batas maksimumnya 5,0×10⁵ koloni/g untuk TPC/ALT. Pada penelitian TPC/ALT ini sudah memenuhi standar mutu untuk nugget ikan dan siomay ikan. Umur simpan produk dipengaruhi oleh suhu, tingginya kadar air, tingginya kadar protein, nutrisi, higiene dan sanitasi pada proses pengolahan pangan.

5.2 Saran Pengembangan

1. Meninjau dan menganalisis kembali faktor yang mempengaruhi umur simpan produk yaitu kandungan protein, kandungan air dan suhu. Penelitian selanjutnya ikan lemuru dan ampas tahunya bisa di proses penepungan terlebih dahulu.
2. Dapat ditambahkan bahan tambahan lainnya seperti wortel, brokoli, dan sebagainya untuk meningkatkan nilai gizinya.

3. Pada penelitian selanjutnya dapat mengembangkan olahan yang lainnya misalnya fish cake, scallop, sosis, bakso dan sebagainya.
4. Suhu penyimpanan dapat dikembangkan menjadi lebih bervariasi pada penelitian kedepannya guna mengetahui cemaran mikroba dan waktu umur simpannya.
5. Pelaksanaan uji organoleptik harus diperhatikan tempatnya supaya tidak terpengaruh teman-temannya.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUS TAKA

- Abimanyu. (2009). Pengaruh Penyimpanan Beku Terhadap Kualitas Produk Nugget Ikan Laut Manyung (*Arius thalassinus L.*) dan Ikan Lele Air Tawar (*Clarias gariepinus B.*). *Skripsi*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi. Yoyakarta.
- Adeyeye, E. I. et al. (2012). Great Barracuda : Its Skin and Muscle Fatty acids, Phospholipids and Zoosterols compositions. *Int. J. Chem. Sci.*, 5(1).
- Afifah, E. N. (2019). Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Dengan Tepung Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) Terhadap Karakteristik Bubur Instan. *Skripsi*, Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
- Aiman, D. T. (2019). Determinan Stunting Pada Anak Balita Di Desa Jambearum Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember. *Skripsi, Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember*, 1-92.
- Akbar, M. Usaid et al. (2021). Penambahan Tepung Tulang Ikan Tenggiri Terhadap Tepung Sagu Pada Pembuatan Pempek. *e-Prosiding of Applied Science*, 7(4).
- Amalia & Andriani. (2021). Analisis Protein dan Kualitas Organoleptik Nugget Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *Jurnal SAGO gizi dan kesehatan*, 2(2), 116-121.
- Ananda, R. A. dkk. (2022). Karakteristik Tepung Ikan Lemuru Dengan Variasi Perlakuan. *JOFE : Journal of Food Engineering*, 1(1), 40-48.
- Andhikawati, A. et al. (2020). Karakteristik Minyak Ikan Lemuru Yang Disimpan Selama 30 Hari Pada Suhu Rendah (5oC). *Jurnal Akuatek*, 1(1), 46-52.
- Andhikawati, A. et al. (2021). Review: Komposisi Gizi Ikan Terhadap Kesehatan Tubuh Manusia. *MARINADE*, 04(02), 76-84.
- Apriliati, W. (2021). Gambaran Angka Lempeng Total (ALT) Bakteri Pada Sate yang Diperjualbelikan Di Wilayah Kelurahan Anduonohu Kecamatan Poasia Kota Kendari. *Karya Tulis Ilmiah*, Kementerian Kesehatan Republik

Indonesia Politeknik Kesehatan KEMENKES Kendari DIII Teknologi Laboratorium Medis.

- Ardhanareswari, N. P. (2019). Daya Terima dan Kandungan Gizi Dim Sum Yang Disubstitusi Ikan Patin (*Pangasius sp.*) dan Pure Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Snack Balita. *Media Gizi Indonesia*, 14(2), 123-131.
- Ardiany, M. F. (2016). Pengaruh Pemberian Cod Liver Oil Pada Pakan Komersial Terhadap Kolesterol, Low Density Lipoprotein (LDL), High Density Lipoprotein (HDL) Pada Daging Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- Aryani, L. D. & Muhammad A. R. (2019). Vitamin D Sebagai Terapi Potensial Anak Gizi Buruk. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 1(1).
- Astutik, D. M. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Kappa Karagenan Terhadap Tingkat Kekuatan Gel dan Daya Terima Siomay Dari Surimi Ikan Kurisi. *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- Ayun, Y. Q. (2017). Optimalisasi Formulasi Tepung Beras dan Tepung Ikan Kembang (*Rastrelliger kanagurta L.*) Terhadap Karakteristik Bubur Instan Ikan Dengan Menggunakan Design Expert Metoda Simplex Lattice Design. *Tugas Akhir*, Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
- Ayustaningwarno, F. (2014). *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Azizah, dkk. (2021). Fortifikasi Ikan Barakuda (*Sphyrna jello*) Dalam Pembuatan Tortilla Chips. *AGROTECH*, 3(2), 18-26.
- Badan POM RI. (2012). *Pedoman Kriteria Cemarkan Pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: Direktorat Standardisasi Produk Pangan, Deputi Bidang Pengawasan, Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya, Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- BSN. (2006). *SNI 01-2332.3-2006*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. www.bsn.go.id.

- BSN. (2013). *SNI 7756:2013*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. www.bsn.go.id.
- BSN. (2013). *SNI 7758:2013*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. www.bsn.go.id.
- Candra, dkk. (2020). Proksimat dan Organoleptik Siomay Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Dengan Perbandingan Tepung dan Daging. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(2), 63-66.
- Damayanti, E. P. (2020). Pengaruh Metode Pengemasan dan Waktu Penyimpanan Terhadap Mutu Produk Nugget Udang di UMKM Mina Karya, Semarang Utara. *Skripsi*, Semarang : Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.
- Damayanti, N. A. (2018). Nilai Tambah Diversifikasi Pengolahan Ikan Bandeng (Skala Rumah Tangga) di Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. *Skripsi*, Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Darmadi, N. M. dkk. (2019). Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Nugget Ikan (Fish Nugget). *Community Services Journal (CSJ)*, 2(1), 18-22.
- Defandi, F. (2015). Sifat Fisiko Kimia Minyak Ikan dari Limbah Pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus sp.*). *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Dewi, A. R. dkk. (2018). Higiene Sanitasi dan Lama Simpan Kaitannya Dengan Kualitas Es Puter. *Jurnal Prodi Biologi*, 7(8), 609-620.
- Dewi, Eva et al. (2016). Pemanfaatan Ampas Tahu dan Ikan Tongkol Sebagai Substitusi Protein dengan Penambahan Tepung Maizena dalam Pembuatan Nugget. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1).
- Diana, F. M. (2012). Omega 3. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2).
- Dirjen Kesehatan Masyarakat. Direktorat Gizi Masyarakat. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Domili, I. dkk. (2021). Tingkat Kesukaan dan Umur Simpan Nugget Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Penambahan Jagung (*Zea mays L.*). *Journal Health and Science: Gorontalo Journal Healt & Science Community*, 5(1), 133-145.

- Elgustiawanda, M. (2015). Analisis Cemaran Mikroba Produk Nugget Ayam Menggunakan Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Uji MPN Coliform di Balai Besar POM Pekanbaru. *Skripsi*, Jurusan Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Endang S. & Azizah. (2022). Akurasi Perhitungan Bakteri pada Daging Sapi. *BERKALA SAINSTEK*, VIII(3), 75-79.
- Fajriyana. (2017). Optimasi Pemucatan (Bleaching) Minyak Ikan Hasil Samping Penepungan Lemuru (*Sardinella* sp.) Menggunakan Adsorben Zeolit, Bentonit dan Arang Aktif. *Skripsi*, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Falahaini, A. (2018). Factors Related To The Incidence Of Hospital-Acquired Malnutrition In Pediatric Patients. *Skripsi*, Fakultas Ilmu Keperawatan Depok.
- Fatmawati, dkk. (2018). Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (*Kappaphycusalvarezii*) Terhadap Tekstur Bakso Ikan Alu-alu (*Sphyraenagenie*). *Jurnal Ecosytem*, 18(1), 1039-1047.
- Fatoni, M. (2005). *Cara-cara Analisa Kimia dan Biologi*. Surabaya: Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Departemen Perindustrian.
- Febriana, T. dkk. (2017). Pengaruh Formulasi Wortel (*Daucus corata* L.) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Nilai Gizi Nugget Ampas Tahu. *J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 2(2), 405-412.
- Fishbase. (2023). *Sardinella Lemuru, Bali Sardinella*. <https://www.fishbase.se/summary/1510>, (diakses pada 11 Juli 2023, pukul 11.00).
- Gultom, G. H. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Biji Nangka dan Tepung Ikan Lemuru Terhadap Mutu Fisik dan Analisis Kandungan Zat Gizi (Protein, Kalsium, Zinc, Fe) Cookies. *Skripsi*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Gizi Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika.

- Gunawan, E. R. et al. (2014). Profil Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Pada Ekstrak Minyak Ikan Lele (*Clarias Sp*) Hasil Reaksi Esterifikasi Dan Transesterifikasi Secara Enzimatis. *Chem. Prog.*, 7(2), 88-95.
- Hardoko, dkk. (2017). Karakteristik Nugget Pindang Ikan-Ampas Tahu yang Ditambah Tepung Tulang Ikan Sebagai Sumber Kalsium. *FaST - Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(1), 67-84.
- Hariyati, N. dkk. (2016). Hubungan Antara Riwayat Infeksi dan Tingkat Konsumsi dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia 25-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Kaliasat Kabupaten Jember. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*, 1-7.
- Hidayati, N. dkk. (2021). Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Kepada Pekerja dan Nasabah Bank Sampah Di Kelurahan Pangkalan Jati Baru, Depok. *HUMANISM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 77-84.
- Ibrahim, B. dkk. (2015). Karakteristik Minyak Ikan Dari Hasil Samping Industri Penepungan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Dengan Metode Pemurnian Alkali. *Dinamika Maritim*, 5(1), 1-7.
- Indang, N. M. dan Parlin D. (2016). Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Pada Pembuatan Nugget. *Artikel Ilmu Kesehatan*, 8(1).
- Irpansa, T. (2019). Formulasi Tepung Tempe Dan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Pasta. *Skripsi*, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Juhartini, J. dkk. (2022). Estimasi Nilai Gizi Pada Nugget Ikan Tuna Substitusi Sayuran. *JURNAL KESEHATAN*, 15(2), 159-166.
- Karmila, A. S. (2017). Analisa Mutu Tepung Ikan Barakuda (*Sphyraena barracuda*) Kaya Protein Sebagai Food Supplement. *Skripsi*, PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2015). Total Produksi Perikanan Tangkap Laut Ikan Lemuru. *Pusat Statistik dan Informasi KKP*, Statistik.kkp.go.id.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2019). Total Produksi Perikanan Tangkap Laut Ikan Lemuru. *Pusat Statistik dan Informasi KKP*, Statistik.kkp.go.id.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2019). Total Produksi Perikanan Tangkap Laut Ikan Lemuru per Kabupaten/Kota. *Pusat Statistik dan Informasi KKP*, Statistik.kkp.go.id.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). Total Produksi Perikanan Tangkap Laut Ikan Lemuru per Kabupaten/Kota. *Pusat Statistik dan Informasi KKP*, Statistik.kkp.go.id.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2015). Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2015. *Pusat Statistik dan Informasi*.
- Kinari, N. (2019). Perbedaan Kadar Zat Besi Pada Formulasi Nugget Tempe dan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Makanan Alternatif Diet Vegan. *Tugas Akhir*, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
- Kosasih, W. et al. (2021). Production of Omega-3 Fatty Acids by Enzymatic Hydrolysis from Lemuru Fish By-Products. *Sains Malaysiana*, 50(8), 2271-2282.
- Kurniawan, Y. (2012). Pengolahan Bubur Instan Fungsional dengan Penambahan Ekstrak Albumin Kasar dari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) (Kajian Konsentrasi Ekstrak dan Suhu Pengeringan). *Skripsi*, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Kurniawati, A. A. (2022). Analisis Usaha Siomay Ikan Bandeng di Desa Made Kecamatan Lamongan Kabupaten Lamongan. *Tugas Akhir*, Program Studi D3 Manajemen Agribisnis Politeknik Negeri Jember.
- Kusnadi, dkk. (2003). *Mikrobiologi (Common Teksbook)*. Jakarta: Biologi FPMIPA UPI, IMSTEP.
- Lestari, W., & Kristiana, L. (2018). Stunting: Studi Konstruksi Sosial Masyarakat Pedesaan dan Perkotaan Terkait Gizi dan Pola Pengasuhan Balita di Kabupaten Jember. *Aspirasi*, 9(1), 17-33.
- Lestrina, D. dkk. (2020). Training of Lemuru Fish Nuggets Processing for Stunting Children's Mothers in Pantai Labu Sub-District Deli Serdang Regency. *Journal of Saintech Transfer (JST)*, 3(1), 60-70.

- Linda, N. (2017). Kadar Air, Kadar Serat Dan Vitamin C Chicken Nugget Pada Jenis Dan Level Penambahan Pasta Tomat. *Skripsi*, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Litbangkes. (2021). *Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tahun 2021*. Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan RI. 2021.
- Litbangkes. (2022). *Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tahun 2022*. Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan RI. 2022.
- Lutfi, L. N. (2018). Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Omega 3 Pada Tempe Dengan Penambahan Tepung Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *Skripsi*, Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Manik, A. (2020). Studi Penerimaan Konsumen Terhadap Dimsum Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang Difortifikasi Dengan Alga Hijau Biru (*Spirulina*). *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.
- Manik, F. K. (2019). Gambaran Konsumsi Protein Pada Balita Stunting Di Desa Sidoharjo 1 Pasar Miring Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang. *Karya Tulis Ilmiah*, Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Gizi Program Studi Diploma III Sumatera Utara.
- Mansur, I. N. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Sagu (*Metroxylon sp.*) Terhadap Kualitas Sesorik Cookies Tepung Kuning Telur. *Skripsi*, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Martony, O. dkk. (2022). Training on Making Nugget from Lemuru Fish with the Addition of Durian Seed Flour for Stunting Students Mother. *Journal of Saintech Transfer (JST)*, 5(1), 49-55.
- Meidelfi, Dwinny et al. (2021). Sistem Pakar Mendeteksi Malnutrisi Pada Remaja Dengan Metode Forward Chaining. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(1).
- Miranti, S & Wiwin K. A. P. (2019). Uji Potensi Limbah Ikan dari Pasar Tradisional di Kota Tanjungpinang. *Intek Akuakultur*, 3(1), 8-15.
- Muhammad, Z. S. (2022). Penanggulangan Angka Stunting Di Dinas Kesehatan Kabupaten Enrekang. *Skripsi*, Program Studi Ilmu Administrasi Negara

Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Makassar.

- Mulyandia, W. T. (2021). Hewan Laut Dalam Al-Qur'an Dan Manfaatnya Terhadap Kesehatan (Kajian Ijaz Ilmi). *Skripsi*, Fakultas Ushuluddin Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Musbah, M. et al. (2018). Emulsi Kaya Omega 3 dan Squalenedari Kombinasi Minyak Ikan Sardin dan Cucut. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1).
- Nadhiro, U. (2016). Penggunaan Bentonit Sebagai Adsorben Pada Proses Pemurnian Minyak Ikan Kasar (Cruse Fish Oil) Hasil Samping Industri Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- Nofalina, Y. (2013). Pengaruh Penambahan Tepung Terigu Terhadap Daya Terima, Kadar Karbohidrat Dan Kadar Serat Kue Prol Bonggol Pisang (Musa Paradisiaca). *Skripsi*, Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Nofrian, R. dkk. (2017). Studi Penerimaan Konsumen Terhadap Nugget Surimi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Artikel*, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. 12 Hal.
- Nurasmi, Agus P. S., Rusmiati. (2018). Analisis Kandungan Asam Lemak Omega 3, Omega 6 Dan Omega 9 Dari Ikan Lele (*Clarias sp*) Pada Peningkatan Nutrisi Balita. *Journal of Borneo Holistic Health*, 1(1), 96-100.
- Nurtira, I. dkk. (2021). Produksi dan Pertumbuhan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) yang Didaratkan di PPI Kedonganan, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, IV(2), 141-151.
- Oktavia, L. (2020). Stunting pada Remaja Kawasan Buruh Industri dan Nelayan di Kota Surabaya. *Jurnal Biokultur*, 9(1), 1-19.
- Permadi, A. et al. (2022). Kajian Mutu Ikan Pindang Lemuru (*Sardinella Lemuru*) Dalam Kemasan Polypropylene Non Vakum Selama Penyimpanan Suhu Ruang Dan Dingin. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 4(1), 47-58.
- PERMENKES RI. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak*. Jakarta: Menteri Kesehatan RI.

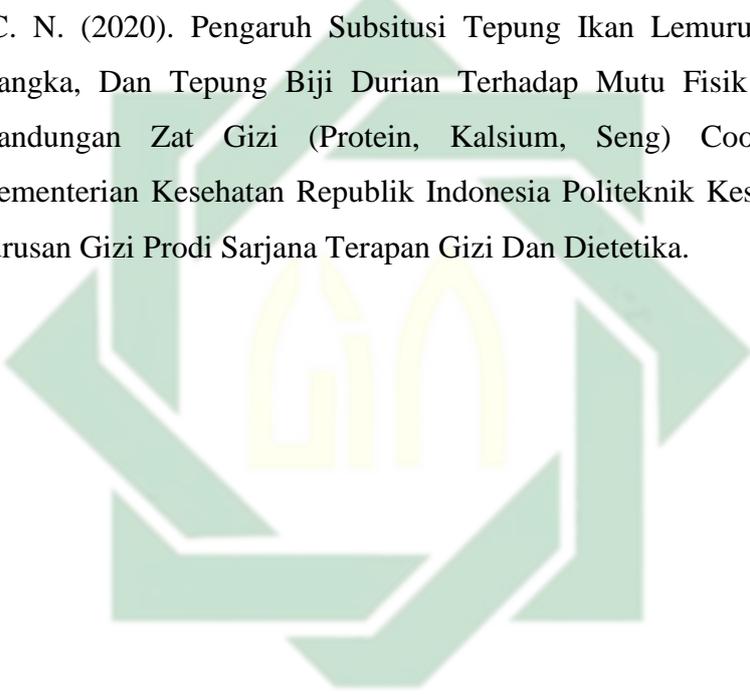
- Pertami, N. D. et al. (2020). Ikan Lemuru Primadona Perikanan Selat Bali Yang Menghilang. *WARTA IKTIOLOGI*, 4(1), 1-7.
- Pradana, G. W. (2013). Karakteristik Asam Amino Dan Jaringan Daging Ikan Barakuda (*Sphyrna jello*) Segar Dan Kukus. *Skripsi*, Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Pramono, M. A. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Protein, Kalsium, dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *Skripsi*, Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Pratiwi, S. N. (2014). Analisis Karbohidrat, Lemak, Protein dan Kalsium Pada Nugget Ikan Teri Nasi (*Stolephorus sp.*). *Tugas Akhir*, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang.
- Prihatanti, Y. I. (2020). Pengayaan Nutrisi *Artemia sp.* Melalui Penambahan Minyak Ikan Salmon, Minyak Cumi Dan Minyak Kedelai Terhadap Pertumbuhan Rajungan (*Portunus pelagicus*) *Stadia Crablet*. *Skripsi*, Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. (2018). Situasi Balita Pendek (Stunting) di Indonesia. In Situasi Balita Pendek (Stunting) di Indonesia. *Pusat Data dan Informasi*.
- Rahayu, A., Fahrini Y., Andini O.P., Lia A. (2018). *Study Guide - Stunting Dan Upaya Pencegahannya Bagi Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: CV Mine. ISBN : 978-602-52833-1-4.
- Rahmi, N. dkk. (2021). Pengendalian Cemaran Mikroorganisme Pada Ikan-Mini Review. *Prosiding SEMNAS BIO 2021 Universitas Negeri Padang*, 1-12. ISBN: 2809-8447.
- Rasyid, Dzulkifli P. et al. (2021). Pengaruh Proporsi Ikan Barakuda dan Ikan Patin Serta Jumlah Puree Wortel Terhadap Sifat Organoleptik. *JTB: Jurnal Tata Boga*, 10(2).

- Ridho, R. (2021). Beras Inovatif Sehat Dan Aman (BISA) Sebagai Solusi Penanggulangan Giziz Buruk Berbasis Limbah Ikan Lemuru. *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Samudra Ke-VI*, 294-300.
- Riska. (2018). Pengaruh Komposisi Tepung Terigu, Tepung Dangke Dan Tepung Sagu Terhadap Nilai Gizi Dan Kesukaan Biskuit. *Skripsi*, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Riyanto, J. et al. (2015). Pengaruh Proteksi Aldehid Untuk Meloloskan Poly Unsaturated Fatty Acid Pada Menir Kedelai dan Minyak Ikan Lemuru Secara In Vitro. *Sains Peternakan*, 13(1), 56-65.
- Rotua, M. dkk. (2022). Daya Terima Modifikasi Ikan Sarden dan Sayur Bayam pada Dimsum Sebagai Makanan Tambahan Tinggi Kalsium. *Journal Complementary In Health (JCOHealth)*, 2(1), 54-58.
- Ruaida, N. & Octovina S. (2020). Analisis Zat Besi dan Daya Terima Pada Nugget Ikan Tongkol Dengan Substitusi Bayam. *GLOBAL HEALTH SCIENCE: Communication and Social Dynamics (CSD)*, 5(1), 44-49.
- Rusmianur, W. O. dkk. (2019). Total Bakteri dan Identifikasi Escherichia coli Pada Jajanan Siomay Ikan Yang Dijajakan di Beberapa SD Negeri di Kota Kendari. *J. Fish Protech*, 2(2), 196-201.
- Sali, F. dkk. (2020). Mutu Kimia dan Organoleptik Nugget Ikan Barakuda (Sphyraena jello), dengan Substitusi Tapioka dan Tepung Wortel (Daucus corata L.). *J. Fish Protech*, 3(1).
- Sapika, N. dkk. (2020). Pemanfaatan Ikan Gabus dan Ampas Tahu dalam Pembuatan Nugget. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(2), 80-88.
- Sari, N. (2022). Pengembangan Produk Nugget Ikan Patin (Pangasius s.p) Dengan Penambahan Tepung Kacang Kedelai (Glycine max) Sebagai Sumber Zat Gizi dan Alternatif PMT Untuk Balita Stunting Di Kabupaten Lima Puluh Kota. *Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas Padang.
- Setyaningsih, S. & Diah R. (2021). Pembuatan Nugget Ikan Kuniran (Upeneus Sulphureus) Sebagai Diversifikasi Olahan Ikan Lokal Bagi Balita Gizi Kurang. *E-Journal Polkestama : Media Informasi Politeknas Kemenkes Tasikmalaya*, 17(1), 17-27.

- Shara, Y. (2018). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Barakuda (*Sphyaena Barracuda*) Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Karakteristik Biskuit Bebas Gluten Dan Kaein. *Thesis*, Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.
- Siahaan, R. (2019). Karakteristik Fisikokimia Pakan Ayam Petelur dari Limbah Industri Kopi, Industri Tahu dan Industri Abon Ikan Lele. *Skripsi*, Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Sihotang, W. (2018). Pengaruh Kombinasi Tepung Biji Durian Terhadap Mutu Fisik dan Kimia (Kalsium, Protein) Bakso Ikan Tamban (Lemuru). *Skripsi*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Jurusan Gizi Program Studi Diploma IV Gizi.
- Simanjuntak, A. T. & Pato, U. (2020). Pembuatan Nugget Ikan Dengan Penambahan Tepung Kedelai. [*SAGU Journal: Agricultural Science and Technology*, 19(2), 1-9.
- Simanungkalit, L. P. dkk. (2018). Uji Penerimaan Produk Cookies Berbahan Dasar Tepung Ketan Hitam. *Media Pendidikan, Gizi dan Kuliner*, 7(2), 31-43.
- Suarsa, I.W. et al. (2020). Produksi Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) Dengan Metode Kering Sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor Untuk Pembuatan Biskuit. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 8(1), 19-28.
- Sudiarmanto, A. R. & Sri S. (2020). Hubungan Asupan Kalsium dan Zink dengan Kejadian Stunting pada Siswi SMP Unggulan Bina Insani Surabaya. *MGK: Media Gizi Kesmas*, 9(1), 1-9.
- Sugiantari, Ni Wayan et al. (2019). Pengaruh Penambahan Kulit Buah Naga (*Hylocereuspolyrhizus*) Terhadap Aktivitas Antioksidan, Nilai Organoleptik Pada Kerupuk Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *J. Fish Protech*, 2(2).
- Sulistiana, E. (2020). Uji Organoleptik Nugget Ayam Dengan Penambahan Tepung Wortel (*Daucus corata L.*). *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi UIN A lauddin Makassar.
- Sumarni, N. (2020). Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa aleifera L*) Pada Nugget Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Terhadap Mutu Organoleptik

- Dan Kandungan Zat Gizi Sebagai Makanan Alternatif Tinggi Zat Besi. *Skripsi*, Program Studi S1 Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang.
- sumarni, N. (2020). Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa aleifera* L) Pada Nugget Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Terhadap Mutu Organoleptik Dan Kandungan Zat Gizi Sebagai Makanan Alternatif Tinggi Zat Besi . *Skripsi*, Program Studi S1 Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang.
- Suprapti, L. (2005). *Pembuatan Tahu* (Teknologi Pengolahan Pangan ed.). Yogyakarta: Kanisius.
- Suprayitno, E. (2017). *Dasar Pengawetan*. Malang: UB Press.
- Suryani, L. (2022). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro (Karbohidrat, Protein, Lemak) dan Zink Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Diwilayah Kerja Puskesmas Beringin Raya Kota Bengkulu. *Skripsi*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Bengkulu Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika.
- Susanto, E. & A. S. Fahmi. (2012). Senyawa Fungsional Dari Ikan: Aplikasinya Dalam Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4).
- Suseno, S. H. dkk. (2006). Kandungan Zat Gizi Dan Potensi Antibakteri Ikan Laut Dalam Di Selatan Jawa. *Jurnal Perikanan (J.Fish.Sci.)*, VII(1), 57-67.
- Suseno, S. H. dkk. (2013). Profil Asam Lemak Dan Kestabilan Produk Formulasi Minyak Ikan Dan Habbatussauda. *JPHPI*, 16(2), 142-149.
- Tim Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. (2018). *Diversifikasi Pengembangan Produk Hasil Perikanan*. Gorontalo: CV. ATHRA SAMUDRA. www.athrasamudra.wixsite/penerbit.
- Utami, A. S. & Illiyatus S. (2022). Profil Asam Lemak Abon Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Dan Kajiannya Pada Makanan Pendamping Asi (Mpasi). *Lempuk: Journal of Fisheries*, 1(1), 6-10.
- Vincentius, A. (2020). *Sumber Daya Ikan Ekonomis Penting Dalam Habitat Mangrove*. Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- Wodi, S. I. M. & Eko C. (2022). Penerapan Diversifikasi Produk Hasil Perikanan Sebagai Upaya Meningkatkan Konsumsi Ikan Masyarakat Kampung Birahi Kecamatan Tabukan Selatan. *Jurnal Ilmiah Tatengkorang*, 6(1), 1-6.

- Yuanita, F. dkk. (2010). Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Nugget Ikan. *Jurnal Pangan Gizi dan Kesehatan*, 2(2).
- Yulianti & Andi K. M. (2018). Analisis Kadar Protein Dan Tingkat Kesukaan Nugget Ikan Gabus Dengan Penambahan Tepung Wortel. *Gorontalo: Agriculture Technology Journal*, 1(1), 37-42.
- Yuliantini, E. et al. (2022). Asupan Makanan Dengan Kejadian Stunting Pada Keluarga Nelayan di Kota Bengkulu. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 7(1), 79-88. doi:<http://dx.doi.org/10.30867/action.v7i.579>
- Ziliwu, C. N. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Lemuru, Tepung Biji Nangka, Dan Tepung Biji Durian Terhadap Mutu Fisik Dan Analisis Kandungan Zat Gizi (Protein, Kalsium, Seng) Cookies. *Skripsi*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Gizi Prodi Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A