

SKRIPSI

**ANALISIS ZAT GIZI PROTEIN, KALSIUM, NATRIUM DAN
UJI ORGANOLEPTIK PADA OLAHAN SARDEN PINDANG
TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
NITRIT DAN KITOSAN**



OLEH :

LUH EKA RAHAYU AMBARAWATI

16120801018

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DHYANA PURA
BADUNG
2020**

SKRIPSI

ANALISIS ZAT GIZI PROTEIN, KALSIUM, NATRIUM DAN UJI ORGANOLEPTIK PADA OLAHAN SARDEN PINDANG TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN NITRIT DAN KITOSAN

Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Gizi

Oleh :

LUH EKA RAHAYU AMBARAWATI

16120801018

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DHYANA PURA
BADUNG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS ZAT GIZI PROTEIN, KALSIUM, NATRIUM DAN
UJI ORGANOLEPTIK PADA OLAHAN SARDEN PINDANG
TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
NITRIT DAN KITOSAN**

Oleh :

LUH EKA RAHAYU AMBARAWATI

16120801018

Telah diuji dan disetujui pada tanggal 18 Agustus 2020

Pembimbing Utama,



drh. Purwaningtyas Kusumaningsih, M.Biotech
NIP. 02568117

Pembimbing Pendamping,



I Gusti Ayu Wita Kusumawati, S.Si., M.Sc
NIP. 01648413

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Gizi

Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains dan Teknologi

Universitas Dhyana Pura



Ni Wayan Nursini, S.TP., M.P
NIP. 01668112

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Skripsi ini Telah Diuji pada

Tanggal 18 Agustus 2020

Panitia Penguji Skripsi berdasrkan SK Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains dan
Teknologi Universitas Dhyana Pura No. 027/UNDHIRA-
FIKST/SK/SKRIPSI/VIII/2020

Ketua : drh. Purwaningtyas Kusumaningsih, S.KH., M.Biotech

Anggota : 1. I Gusti Ayu Wita Kusumawati, S.Si., M.Sc

2. Ni Wayan Nursini, S.TP., M.P

SURAT PERNYATAAN PLAGIAT

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Luh Eka Rahayu Ambarawati
NIM : 16120801018
Program Studi : Ilmu Gizi
Judul Skripsi : Analisis Zat Gizi Protein, Kalsium, Natrium dan Uji Organoleptik Pada Olahan Sarden Pindang Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan Penambahan Nitrit dan Kitosan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat.

Apabila kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam tulisan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 6 Agustus 2020

Yang Membuat Pernyataan



(Luh Eka Rahayu Ambarawati)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat limpahan Rahmat dan Kurnia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi penelitian ini membahas tentang Analisis zat gizi protein, kalsium, natrium dan uji organoleptik pada olahan sarden pindang tongkol (*Euthynnus affis*) dengan penambahan nitrit dan kitosan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. I Gusti Bagus Rai Utama, SE, M.MA., MA selaku Rektor Universitas Dhyana Pura atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan di Program Studi Ilmu Gizi Universitas Dhyana Pura
2. Bapak Dr. Rahmandi Prasetijo, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains dan Teknologi yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Ilmu Gizi Universitas Dhyana Pura
3. Ibu Ni Wayan Nursini, S.TP., M.P selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi Universitas Dhyana Pura dan penguji skripsi yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
4. Ibu drh. Purwaningtyas Kusumaningsih, S.KH., M.Biotech selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu I Gusti Ayu Wita Kusumawati, S.Si., M.Sc selaku pembimbing pendamping yang telah membantu memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Keluarga tercinta, Ria Sanistya, pasangan dan teman-teman yang telah membantu serta memberikan dukungan dan doa, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terlaksanakan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulis skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, saran dan kritikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Badung, 6 Agustus 2020

Penulis

ABSTRAK

**ANALISIS ZAT GIZI PROTEIN, KALSIUM, NATRIUM DAN
UJI ORGANOLEPTIK PADA SARDEN PINDANG TONGKOL
(*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
NITRIT DAN KITOSAN**

Luh Eka Rahayu Ambarawati

Kandungan air ikan tongkol sangat tinggi, menyebabkan ikan lebih mudah mengalami kerusakan. Pindang sebagai salah satu cara pengawet ikan tongkol dengan metode penggaraman, masih ditemukan bakteri yang mampu hidup di lingkungan berkadar garam tinggi. Keadaan ini dapat menurunkan nilai nutrisi pindang tongkol. Sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk mengatasi hal tersebut. Olahan menu sarden sudah mengalami berbagai inovasi. Bahan dasar yang digunakan tidak hanya ikan sarden tetapi juga lele dan pindang. Penggunaan pengawet seperti nitrit ditemukan pada beberapa produk sarden kalengan di pasaran. Konsumsi nitrit yang berlebihan akan mengganggu kesehatan. Kitosan termasuk pengawet alami bersifat non toksik berasal dari cangkang crustacea. Pada penelitian ini pindang tongkol dijadikan bahan sarden dengan menggunakan nitrit dan kitosan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kandungan protein, kalsium, natrium dan daya terima pada olahan sarden pindang tongkol dengan penambahan nitrit 0,01 mg (1%) dan kitosan (1,5%; 3%). Analisis penelitian ini adalah kandungan protein menggunakan metode kjeldahl, analisis kandungan kalsium dan natrium menggunakan metode spektrofotometer serapan atom. Hasil yang didapatkan kandungan protein tertinggi pada kelompok kontrol sebesar 24,36%, kandungan kalsium tertinggi pada kitosan 3% sebesar 75,53 mg/kg dan kandungan natrium tertinggi pada kitosan 1,5% sebesar 2047,0 mg/kg. Hasil uji organoleptik sarden pindang tongkol pada rasa, aroma dan warna memberikan hasil terbaik pada kitosan 3% sedangkan hasil uji organoleptik tekstur memberikan hasil terbaik pada kitosan 1,5% dengan nilai $4,12 \pm 0,72$. Oleh karena itu, sarden pindang tongkol dengan kitosan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengawet dalam mempertahankan sumber nutrisi protein, kalsium dan natrium.

Kata kunci : ikan tongkol, pindang tongkol, sarden, nitrit, kitosan, nilai gizi

ABSTRACT

**ANALYSIS NUTRIENT OF PROTEIN, CALCIUM, SODIUM
AND ORGANOLEPTIC TEST ON SARDINES TUNA BRINE
SALTING (*Euthynnus affinis*) WITH THE ADDITION OF
NITRITE AND CHITOSAN**

Luh Eka Rahayu Ambarawati

*Mackerel tuna (*Euthynnus affinis*) has a high water content, therefore fish are more easily damage. Brine salting as a way of preserving tuna by using the immersion method, as found bacteria that can live in a high salt environment. This situation can reduce the nutritional value of mackerel. That further processing is needed to overcome this. Processed of sardines has undergone various innovations. The ingredients used are not only sardines but catfis and brine salting. The use of nitrite preservatives is found in several canned sardines on the market. Excessive consumption of nitrite will be detrimental to health. Chitosan is a non toxic natural preservative derived from crustacean shells. In this study, tuna brine salting was made into sardines using nitrit and chitosan. The purpose of this study was to determine the differences in protein, calcium, sodium content and acceptability in the processing of sardines tuna brine salting with the addition of nitrite 0,01 mg (1%) and chitosan (1,5%;3%). The analysis carried out in this study was the protein content using the kjeldahl method, analysis of calcium and sodium using atomic absorption spectrophotometry method. The result obtained are the highest protein content in the control of 24,36%, the highest calcium on the use of chitosan 3% of 73,53 mg/kg and the highest sodium on the use of chitosan 1,5% of 2047,0 mg/kg. The result organoleptic test sardines tuna brine salting on taste, aroma and color give the best result using chitosan 3% while the organoleptic texture test result gave the best result on the use of chitosan 1,5% with value $4,12 \pm 0,72$. Therefore, sardines tuna brine salting can be used as an alternative source of nutrition for protein, calcium and sodium.*

Keywords : *mackerel tuna, tuna brine salting, sardines, nitrite, chitosan, nutritional value*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PRASYARATAN GELAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI	vi
SURAT BEBAS PLAGIAT	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>).....	6
2.2 Pindang.....	8
2.3 Sarden.....	8

2.4 Nitrit	10
2.5 Kitosan	11
2.6 Kandungan Gizi	14
2.6.1 Protein	14
2.6.2 Kalsium	15
2.6.3 Natrium	16
2.7 Uji Organoleptik.....	16

BAB III KERANGKA TEORI, KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Teori	18
3.2 Kerangka Konsep	20
3.3 Hipotesis	21
3.4 Variabel	21
3.5 Definisi Operasional	21

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	22
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	22
4.4 Bahan Penelitian.....	23
4.5 Instrumen Penelitian.....	23
4.6 Prosedur Penelitian.....	24
4.6.1 Preparasi sampel	24
4.6.2 Pengenceran nitrit dan kitosan	24
4.6.3 Pembuatan sarden pindang tongkol	26
4.6.4 Analisa kadar protein	27
4.6.5 Analisa kadar kalsium	28
4.6.6 Analisa kadar natrium	30
4.6.7 Uji organoleptik	31
4.7 Analisa Data	32

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Preparasi sampel	33
5.2 Analisis kandungan protein	35
5.3 Analisis kandungan kalsium	38
5.4 Analisis kandungan natrium	41
5.5 Kolerasi antara kandungan protein, kalsium dan natrium	43
5.6 Uji organoleptik	45

BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan	51
6.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Definisi operasional	21
5.1 Hasil analisis protein	35
5.2 Hasil analisis kalsium	38
5.3 Hasil analisis natrium	41
5.4 Hasil uji korelasi	44
5.5 Nilai rata-rata uji organoleptik	46
5.6 Standar SNI	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ikan tongkol	7
2.2 Stuktur kitosan	12
3.1 Diagram kerangka teori	18
3.2 Kerangka konsep	20
4.1 Diagram alir penelitian	26
5.1 Ikan pindang tongkol	33
5.2 Ikan pindang dibersihkan dan dipotong	34
5.3 Sarden pindang tongkol	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat laboratorium Baristand Surabaya	61
2. Ethical Clearence	62
3. Hasi Analisis	64
2. Inform consent	65
3. Surat pernyataan kesediaan menjadi panelis	66
4. Form uji organoleptik	67
5. Hasil dokumentasi.....	69
6. Hasil uji Anova	71
7. Hasil uji Duncan	72
8. Hasil uji kolerasi	74
9. Hasil uji organoleptik	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi hasil laut yang sangat besar. Produksi ikan tangkap sebesar 3,5 pertahun (1991-2012) sedangkan pada tahun 2012 produksi ikan mencapai lebih dari 5 juta ton (Rasyid, 2015). Ikan memiliki kandungan protein, vitamin dan mineral esensial yang sangat tinggi (Dewi *et al.*, 2018) dan memiliki kandungan mineral seperti kalsium dan natrium (Hafiludin, 2011). Selain memiliki kandungan mineral esensial yang sangat tinggi, ikan juga memiliki kandungan omega 3 dan omega 6 yang memiliki fungsi untuk pertumbuhan dan kesehatan tubuh (Dewi *et al.*, 2018). Ikan tongkol memiliki kandungan protein yang sangat tinggi yaitu 22,6-26,2 gr/100 gram daging ikan tongkol (Hafiludin, 2011). Selain itu ikan tongkol kaya akan asam lemak omega 3 dan memiliki kandungan air sangat tinggi yang bisa menyebabkan ikan lebih mudah mengalami kerusakan (Handayani *et al.*, 2017). Kandungan air sangat tinggi yang mudah mengalami kerusakan biologis, kimiawi dan fisik yang akan menyebabkan penurunan mutu pada ikan (Handayani *et al.*, 2017). Selain itu pembusukan ikan terjadi setelah ikan ditangkap atau mati (Waryani *et al.*, 2014).

Pemindangan merupakan proses penggaraman dengan cara merebus ikan dalam jangka waktu tertentu. Prinsip dasar pemindangan yaitu untuk mengurangi bakteri melalui pemanasan dan mengurangi kadar air pada daging ikan (Alyani *et al.*, 2016). Selain proses pemindangan ikan juga dapat diproses menjadi sarden

pindang tongkol. Sarden merupakan masakan yang berbahan ikan dengan penambahan bumbu dengan berbagai jenis rasa tomat, pedas atau ekstra pedas (Erfindika *et al.*, 2014). Dalam pembuatan sarden pindang tongkol ditambahkan bahan pengawet makanan, di mana bahan pengawet dapat mencegah aktivitas mikroorganisme (Mursida, 2015). Penggunaan formalin banyak ditemukan di pasaran sebagai bahan pengawet, hal ini dapat dilihat dari tingkat kesadaran produsen dan tingkat pengetahuan yang masih rendah (Waryani *et al.*, 2014).

Salah satu bahan pengawet pengganti formalin yaitu menggunakan kitosan dan nitrit, bahan pengawet yang ditambahkan yaitu nitrit dan kitosan. Penambahan bahan pengawet nitrit banyak digunakan di pasaran seperti produk sarden dan kornet (Tjiptaningdyah, 2018). Nitrit dalam pengolahan daging berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum*, dapat memperpanjang masa simpan produk, sebagai cita rasa pada daging dan dapat mempertahankan warna merah pada daging (Defayanti *et al.*, 2016). Penggunaan nitrit dalam jumlah besar dapat mengakibatkan gangguan gastrointestinal (Defayanti *et al.*, 2016). Penggunaan maksimum natrium nitrit (NaNO_2) yaitu 30 mg/kg (Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2013). Selain itu menggunakan nitrit pada produk secara berlebihan juga dapat menyebabkan toksisitas dan dapat membahayakan kesehatan tubuh, karena natrium nitrit bereaksi dengan amine sekunder dan tersier yang dapat membentuk nitrosamine yang berupa senyawa penyebab kanker (Anggresani, 2018). Nitrit bereaksi dengan amin sekunder seperti derivatif poliamin dan prolin, di mana dalam bahan makanan pada kondisi pH yang sama dengan lambung dapat membentuk senyawa

karsinogen atau penyebab kanker (Defayanti *et al.*, 2016). Salah satu bahan pengawet alami yaitu kitosan yang mengandung senyawa antimikroba (Damayanti *et al.*, 2016). Kitosan berfungsi sebagai *edible coating* yang digunakan untuk mengontrol pertukaran gas antara produk makanan dengan lingkungan atau antar komponen makanan (Febriandi *et al.*, 2015). Penelitian Ridwan *et al.*, (2015) menyatakan penggunaan kitosan pada *fillet* ikan nila dapat meningkatkan kadar protein dibandingkan dengan tanpa kitosan hal ini dikarenakan kitosan berfungsi sebagai *edible coating*. Protein dapat dipertahankan dari denaturasi dengan penambahan kitosan sehingga mampu menghambat perubahan struktur molekul protein yang menyebabkan perubahan sifat kimia, fisik dan biologis. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan kandungan protein, kalsium dan natrium pada olahan sarden pindang tongkol setelah penambahan bahan pengawet nitrit dan kitosan serta daya terima terhadap sarden pindang tongkol.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan bagaimanakah perbedaan kandungan protein, kalsium, natrium pada sarden pindang tongkol yang mendapat perlakuan pengawetan nitrit dan kitosan serta uji organoleptik terhadap sarden pindang tongkol?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kandungan protein, kalsium, natrium dan daya terima pada olahan sarden pindang tongkol dengan penambahan nitrit dan kitosan.

1.3.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kandungan protein, kalsium dan natrium pada olahan sarden pindang tongkol dengan penambahan nitrit
2. Menganalisis kandungan protein, kalsium dan natrium pada olahan sarden pindang tongkol dengan penambahan kitosan
3. Menganalisis uji organoleptik terhadap sarden pindang tongkol dengan penambahan nitrit dan kitosan

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian secara teoritis adalah dapat menambah dan memahami ilmu tentang analisa zat gizi protein, kalsium, natrium dan uji organoleptik pada olahan sarden pindang tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan penambahan nitrit dan kitosan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat penelitian secara praktis adalah hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang perbandingan nilai gizi

protein, kalsium dan natrium terhadap penambahan nitrit dan kitosan pada pengolahan sarden pindang tongkol.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan memiliki arti penting bagi kesehatan tubuh. Ikan memiliki sumber protein (Hiariey dan Lekahena, 2015). Ikan tongkol merupakan golongan ikan tuna berukuran kecil yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, jenis ikan yang hidup di perairan yang langsung terhubung dengan laut terbuka (Jumiati dan Fadzilla, 2018). Ikan tongkol diklasifikasikan spesies *Euthynnus affinis*, famili Scombridae, nama lokal tongkol dan nama Indonesia tongkol como (Kurniawan *et al.*, 2017). Kandungan gizi yang terdapat pada ikan tongkol yaitu protein 21,60-26,30%, lemak 1,30-2,10%, air 71-76,76%, mineral 1,20-1,50% dan abu 1,45-3,40% (Jumiati dan Fadzilla, 2018). Selain itu ikan mengandung asam lemak tak jenuh (asam lemak omega 3), serta memiliki kandungan vitamin dan mineral. Asam lemak omega 3 dapat menurunkan kolesterol dan trigliserida dalam darah (Kaiang *et al.*, 2016) kandungan omega 3 pada ikan tongkol bermanfaat menetralkan kolesterol di dalam tubuh (Aziza *et al.*, 2015). Ikan tongkol memiliki kandungan air yang tinggi sehingga terjadi penurunan atau kerusakan mutu ikan juga tinggi (Handayani *et al.*, 2017).



Gambar 2.1 Ikan Tongkol (Sumber : Foto pribadi)

Penelitian Aziza *et al* (2015) menyatakan dalam pembuatan bakso ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*) dengan filler tepung gembili mendapatkan kadar protein yang sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan oleh SNI. Kadar lemak dan karbohidrat ikan tongkol dengan penambahan tepung gembili tidak berpengaruh terhadap kadar lemak dan karbohidrat ikan tongkol. Penelitian Kaiang *et al.*, (2016) menyebutkan nilai pH ikan tongkol asap dengan pengemasan dan penyimpanan yang dikemas vakum dan non vakum terjadi peningkatan nilai pH yang tinggi, ini disebabkan karena terdapat senyawa-senyawa yang bersifat basa seperti trimetilamin, amoniak dan volatile. Sedangkan kadar air dengan pengemasan dan penyimpanan yang dikemas secara vakum dan non vakum juga terjadi peningkatan kadar air, ini dikarenakan plastik memiliki sifat permeabel terhadap uap air yang memudahkan uap air terserap ke dalam ikan.

2.2 Pindang

Pemindangan atau pindang merupakan pengolahan ikan dengan cara kombinasi perebusan dan penggaraman (Mumpuni dan Hasibuan, 2018). Pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan dan pengawetan ikan yang mempunyai ikan yang khas dan tidak terlalu asin (Viyanti *et al.*, 2019). Prinsip pemindangan yaitu dapat membunuh atau mengurangi bakteri, penambahan garam dan dapat mengurangi kadar air pada ikan (Mumpuni dan Hasibuan, 2018).

Pindang pada umumnya memiliki umur simpan hanya berkisar 3-4 hari, karena masih mempunyai kadar air yang tinggi dan sesuai bagi pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri pembentuk lendir dan kapang (Mumpuni dan Hasibuan, 2018). Pemindangan mempunyai beberapa keuntungan yaitu hasilnya berupa produk matang yang dapat langsung dimakan dan dapat diolah menjadi inovasi makanan lainnya yang tidak kalah bergizi. Beberapa penelitian sudah mengolah pindang sebagai bahan nugget dan air pindang dijadikan bahan pembuatan petis (Viyanti *et al.*, 2019). Oleh karena itu pindang tongkol dapat pula dikembangkan menjadi olahan seperti sarden pindang tongkol (Hardoko *et al.*, 2017).

2.3 Sarden

Ikan pindang merupakan salah satu olahan tradisional. Jenis ikan yang digunakan dalam pemindangan cukup beragam, mulai dari ikan air tawar maupun air laut. Untuk jenis ikan laut yang biasa dipindangkan yaitu ikan tongkol (Junianingsih, 2015). Kelebihan dari ikan pindang tongkol dapat langsung

dimakan tanpa dimasak, dapat juga dimakan dalam jumlah yang relatif banyak, sehingga asupan protein cukup besar bagi perbaikan gizi masyarakat (Junianingsih, 2015) sedangkan kelemahan ikan tongkol memiliki kandungan air sangat tinggi yang dapat menyebabkan ikan mudah rusak (Handayani *et al.*, 2017). Oleh karena itu ikan tongkol dapat diolah menjadi produk olahan seperti nugget dan abon yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk meningkatkan pendapatan (Novia *et al.*, 2019) selain itu ikan tongkol juga dapat diolah menjadi sarden. Produk industri ikan yang paling banyak di pasaran adalah ikan kaleng, yang komposisinya terdiri dari ikan, saos tomat, garam dan pengawet (Tamirah, 2018). Ikan kaleng yang digunakan dalam kemasan ada bermacam-macam ikan seperti ikan sarden, ikan tuna, ikan kakap, ikan kembung dan ikan salam (Tamirah, 2018). Persyaratan mutu dan keamanan pangan sarden dan makarel dalam kemasan kaleng sesuai standar SNI 8222 (2016) yaitu histamin maks 100mg/kg, merkuri maks 0,5 mg/kg, timbal maks 0,3 mg/kg, arsen maks 1,0 mg/kg dan kadmium maks 0,1 mg/kg.

Sarden merupakan masakan yang berbahan ikan dengan penambahan bumbu dengan berbagai jenis rasa yaitu rasa tomat, pedas atau ekstra pedas. Produk olahan sarden dengan berbagai merk yang banyak di pasaran, sarden memiliki kandungan gizi yang sangat baik dikonsumsi (Erfindika *et al.*, 2014). Semakin lama penyimpanan maka semakin tinggi kandungan logam timbal dan tembaga di dalam ikan dan saus. Hal ini disebabkan semakin tinggi H^+ mengoksidasi logam dalam kemasan kaleng sehingga akan banyak logam yang teroksidasi (Erfindika *et al.*, 2014).

2.4 Nitrit

Penggunaan bahan kimia atau bahan pengawet dalam makanan untuk menghambat atau mencegah pembusukan pada makanan (Lukas *et al.*, 2016), salah satu bahan pengawet yang digunakan nitrit. Natrium nitrit (NaNO_2) adalah pengawet yang banyak digunakan dalam industri makanan dan dalam pemrosesan ikan atau daging (Adewale *et al.*, 2019). Nitrit dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan mencegah oksidasi lemak sehingga dapat menunda ketengikan (Adewale *et al.*, 2019). Selain itu nitrit berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan bakteri pembusuk, menstabilkan warna merah pada daging (Cahyono *et al.*, 2018). Efek positif menggunakan nitrit dapat mengembangkan warna, cita rasa dan sumber antioksidan yang kuat sehingga dapat mempertahankan cita rasa dari ketengikan dan nitrit sebagai antimikroba yang kuat untuk mengontrol pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum* yang merupakan bakteri patogen penghasil toksin botulisme (Tjiptaningdyah, 2018). Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomer 23 Tahun 2013 penggunaan maksimum natrium nitrit yaitu 30 mg/kg. Penggunaan nitrit sebagai pengawet diizinkan, tetapi penggunaan nitrit harus diperhatikan agar tidak melebihi batas maksimum, agar tidak berdampak negatif terhadap kesehatan (Romsiah *et al.*, 2017). Pada umumnya penggunaan natrium nitrit digunakan dipasaran sangat banyak, seperti makanan dalam kaleng yaitu Sardines King Fisher, Sardines Del Monte, Sardines Botan, dan Corned (Tjiptaningdyah, 2018).

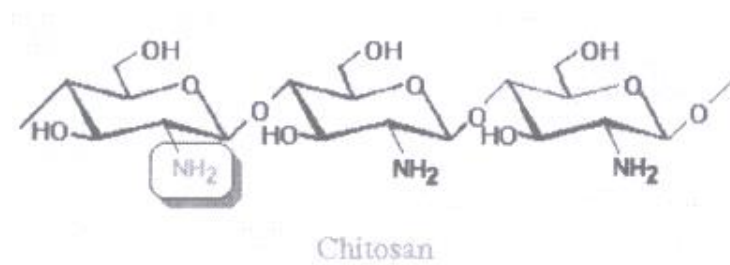
Penelitian Lova *et al* (2016) menunjukkan bahwa kornet ikan gabus dengan penambahan kandungan natrium nitrat pada kornet ikan gabus sebelum diuji kimia yaitu sebesar 100 ppm dan setelah dilakukan uji kimia mengalami penurunan sebesar 38,07 pmm, penurunan ini terjadi karena penggunaan natrium nitrat meresap pada ikan gabus saat proses kuring berlangsung. Sedangkan penelitian Hadinugraningsih *et al* (2012) menyatakan dalam proses *freeze dry* selama satu hari kadar nitrit pada ikan bawal putih sebesar 5,388 ppm sedangkan tanpa dilakukan *freeze dry* sebesar 4,085 ppm. Kandungan nitrit daging ikan bawal putih selama penyimpanan empat belas hari dalam proses *freeze dry* sebesar 28,89 ppm sedangkan tanpa menggunakan *freeze dry* 18,53 ppm. Semakin lama daging ikan bawal putih disimpan maka semakin tinggi konsentrasi nitrat yang terkandung.

2.5 Kitosan

Kitosan merupakan bahan alami yang mengandung senyawa antimikroba. Umumnya kitosan dibuat dari limbah industri perikanan, seperti kepiting, udang dan rajungan (Damayanti *et al.*, 2016). Kitosan memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidatif yang kuat (Wenjiao *et al.*, 2013). Sifat antimikroba kitosan dapat menghambat mikroorganisme pembusuk, termasuk jamur, bakteri gram negatif maupun gram positif (Wittriansyah *et al.*, 2019). Keunggulan kitosan dalam pengawetan makanan yaitu kitosan merupakan bahan alami yang tidak memiliki efek samping berbahaya sehingga kitosan aman dibandingkan dengan senyawa sintesis, kitosan sebagai pengawetan makanan aman bagi kesehatan dan tidak beracun (Wittriansyah *et al.*, 2019). Selain kitosan tidak berbahaya bagi manusia,

hewan dan lingkungan kitosan dapat menghambat pembusukan dan memperpanjang umur simpan produk (Kaviani *et al.*, 2015). Kitosan juga telah mendapatkan persetujuan dari BPOM No HK.00.05.52.6581 tahun 2007 yaitu kitosan dapat digunakan dalam produk pangan. Konsumsi kitosan diperbolehkan tanpa menimbulkan efek samping sebesar 66,5 gram/hari (Hardjito, 2006).

Proses pembuatan kitosan meliputi proses demineralisasi (DM), deproteinasi (DP), deasetilasi (DA) dan pemutihan (DC). Demineralisasi dilakukan dengan larutan asam encer yang bertujuan untuk menghilangkan mineral yang terdapat dalam bahan baku. Deproteinasi dilakukan dengan larutan basa encer yang bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa protein yang masih terdapat dalam bahan baku sedangkan pemutihan bertujuan untuk menghilangkan warna sehingga menghasilkan kitosan yang berwarna putih (Hardjito, 2006).



Gambar 2.2 Struktur kitosan (Pratiwi, 2014)

Kitosan memiliki kandungan kadar air sebesar 19,34%, kadar abu 0,17%, lemak 0,69% dan protein sebesar 39,98% (Kurniasih dan Kartika, 2011). Kitosan memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan, antimikroba, meningkatkan imunitas dan dapat mempercepat penyerapan kalsium (Sun *et al.*, 2019). Beberapa penelitian menunjukkan kitosan berfungsi sebagai pembawa obat atau serat makanan yang dapat melawan hipertensi, hiperkolesterolemia dan obesitas (Chiu

et al., 2017). Penggunaan kitosan pada produk pangan dapat menghindari dari kemungkinan penyakit typus dan menghambat perbanyakan sel kanker lambung serta meningkatkan daya tahan tubuh (Pratiwi, 2014). Kitosan dapat mengikat lemak, dapat menghambat penyerapan lemak oleh tubuh dan dapat mengurangi LDL atau kolesterol jahat sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol secara efektif. Hal ini disebabkan kitosan dapat menyerap lemak dan mengeluarkannya bersama kotoran (Pratiwi, 2014).

Penelitian Nirmala *et al.*, (2016) menyatakan dalam penggunaan kitosan dalam produk kamaboko konsentrasi 1,5% memberikan pengaruh tertinggi terhadap kadar protein produk kamaboko ikan pada hari ke-0 sebesar 17,12% sedangkan hari ke 12 sebesar 16,95%. Kitosan yang diberikan konsentrasi 0% berbeda nyata dengan pemberian kitosan 0,5%, 1%, 1,5%, 2% pada penyimpanan hari ke-0 samapai hari ke 12. Penurunan protein disebabkan karena adanya peningkatan kadar air dan diduga adanya aktivitas enzim proteolitik yang diproduksi oleh bakteri yang masih hidup. Sedangkan penelitan Damayanti *et al* (2016) menyatakan bahwa kemampuan antibakteri penggunaan konsentrasi kitosan 1% terhadap bakteri *Eschericia coli*, *bacillus subtilis*, dan *staphylococcus aureus* lebih baik dibandingkan konsentrasi 2% dan 3% tetapi tidak memberikan masa simpan yang lebih lama pada *fillet patin*. Konsentrasi kitosan 2% dapat menghasilkan masa simpan yang lebih lama dan memperbaiki karakteristik organoleptik filet patin. Konsentrasi kitosan yang paling optimum pada konsentrasi 2% dan jumlah penggunaannya lebih efisien.

Penelitian Toynbe *et al.*, (2015) menyatakan aplikasi kitosan sebagai *coating* pada olahan daging giling ikan gabus dengan penambahan kitosan 1,5% dan 3% selama penyimpanan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa kitosan. Hal ini dikarenakan kitosan bersifat antibakteri yang menyebabkan aktivitas bakteri terhambat, sehingga terhindar dari hidrolisis. Mekanisme kitosan dalam menghambat bakteri dengan cara merusak struktur dinding sel bakteri. Mekanisme kitosan pada bakteri gram negatif dengan cara pemblokiran aliran nutrisi pada sel bakteri, sehingga bakteri mengalami kerusakan atau kematian akibat kekurangan nutrisi. Selain itu kitosan sebagai *edible coating* dapat menghambat masuknya O₂ dan air, yang dapat menjadi kebutuhan bakteri untuk hidup sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat (Alhuur *et al.*, 2020). Penelitian Wala *et al.*, (2016) menyatakan semakin tinggi konsentrasi kitosan maka semakin rendah kadar air pada ikan gabus asin. Hal ini disebabkan karena kitosan memiliki gugus amino bermuatan positif yang terdapat pada ikatannya. Gugus amino ini menyebabkan molekul dapat mengikat muatan negatif gugus lainnya termasuk molekul air. Gugus OH⁻ dapat berikatan dengan gugus amino pada molekul kitosan, sehingga kadar air pada ikan gabus asin menurun.

2.6 Kandungan Gizi

2.6.1 Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh karena memiliki fungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Natsir dan Latifa, 2018). Asam amino merupakan pembentuk protein yang bertugas sebagai prekursor

sebagian besar hormon, koenzim dan molekul-molekul esensial untuk kehidupan (Sari *et al.*, 2017). Fungsi protein sebagai pemelihara serta membangun sel-sel dan jaringan tubuh (Sari *et al.*, 2017).

Ikan merupakan salah satu sumber protein yang sangat dibutuhkan oleh manusia karena mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh (Natsir dan Latifa, 2018). Ikan memiliki sumber protein yang mempunyai arti penting bagi kesehatan karena ikan mengandung asam lemak tak jenuh, vitamin zat gizi makro dan mikro mineral (Kaiang *et al.*, 2016). Kandungan protein didalam ikan tongkol yaitu 26mg/100gr dan tinggi kandungan asam lemak omega 3 (Handayani *et al.*, 2017).

2.6.2 Kalsium

Ikan merupakan salah satu sumber kalsium (Suad dan Novalina, 2019). Kalsium merupakan mineral esensial yang dapat berperan dalam konduksi saraf, pengaliran darah dan kontraksi otot. Fungsi kalsium didalam tubuh yaitu sebagai nutrisi untuk tumbuh, menunjang perkembangan fungsi motorik agar lebih optimal dan berkembang dengan baik (Laitupa dan Titahelaw, 2019). Beberapa zat didalam makanan seperti protein, vitamin D3, asam amino dan laktat dapat meningkatkan penyerapan kadar kalsium (Yusmiati *et al.*, 2017).

Kekurangan kalsium menyebabkan ketidakseimbangan homeostatis yang menyebabkan penyakit tulang (Lin *et al.*, 2019). Asupan kalsium yang memadai sangat penting untuk pertumbuhan dan pengembangan kerangka dan gigi serta cukup untuk mineralisasi tulang (Yulianti *et al.*, 2015). Kebutuhan kalsium memiliki tingkat yang berbeda menurut usia (Syadeto *et al.*, 2017). Anak-anak

membutuhkan kalsium 600 mg per hari sedangkan usia dewasa membutuhkan kalsium 800 mg hingga 1000 mg per hari (Syadeto *et al.*, 2017).

2.6.3 Natrium

Natrium merupakan zat gizi mineral esensial yang berfungsi dalam memelihara volume darah, mengatur keseimbangan cairan dalam sel dan menjaga fungsi saraf (Erawati dan Putri, 2019). Natrium dapat menjaga keseimbangan asam basa di dalam tubuh dengan dengan cara mengimbangi zat yang membentuk asam, natrium dapat berperan dalam absorpsi glukosa dan zat lainnya melalui membran. Perubahan kadar natrium dapat mempengaruhi kadar darah. Natrium yang dibutuhkan tubuh dalam sehari yaitu 1600 mg (Sada *et al.*, 2014).

Ikan tongkol memiliki kandungan mineral seperti natrium (Hafiludin, 2011). Mineral ini sangat berperan dalam pengatur cairan tubuh serta berperan pada regulasi tekanan osmotis (Yulianti *et al.*, 2015). Asupan natrium sangat penting pada mekanisme peningkatan tekanan darah, sehingga tekanan darah yang meningkat karena adanya peningkatan volume plasma atau cairan tubuh (Polii *et al.*, 2016).

2.7 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa (Lamusu, 2018). Penelitian Ridwan *et al.*, (2015) menyatakan penggunaan kitosan dapat mempertahankan nilai organoleptik kenampakan daging *fillet* ikan nila dibandingkan tanpa dengan pemberian kitosan.

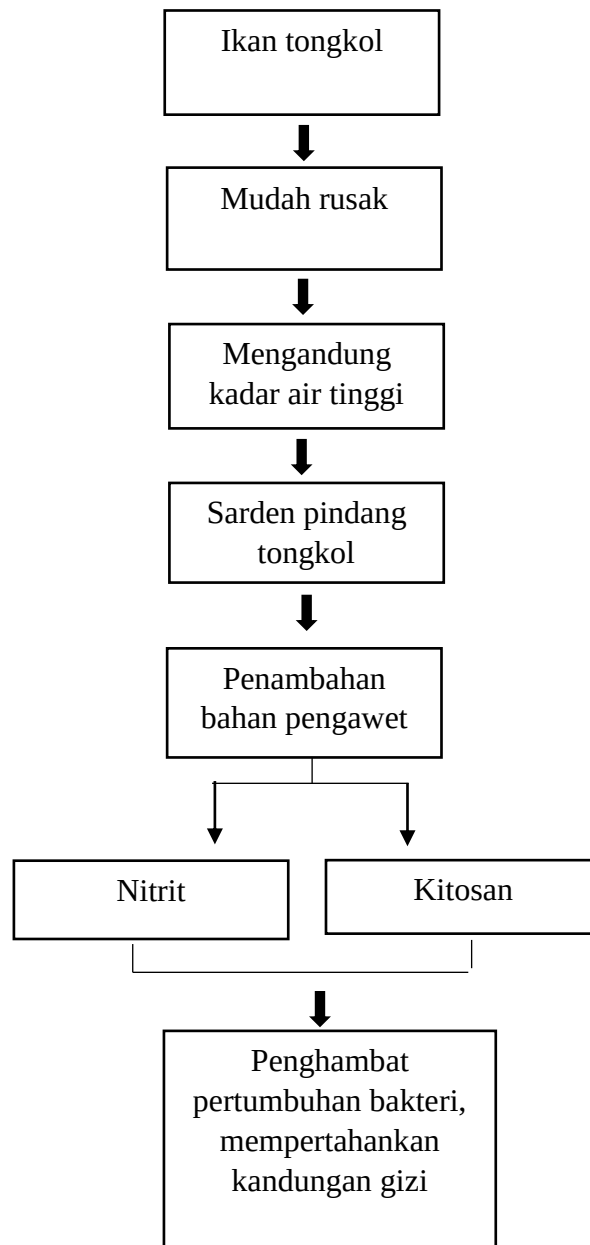
Sedangkan penelitian Nirmala *et al.*, (2016) menyatakan kitosan tidak memberikan pengaruh terhadap rasa uji organoleptik.

Penelitian Farisandi (2013) menyatakan jumlah natrium nitrat dan angkak bubuk memberikan pengaruh yang berbeda terhadap warna kornet. Warna merah kornet berasal dari penggunaan bubuk angkak 1% dan penggunaan natrium nitrat sebanyak 50 ppm dalam mempertahankan warna merah pada daging.

BAB III

KERANGKA TEORI, KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Teori



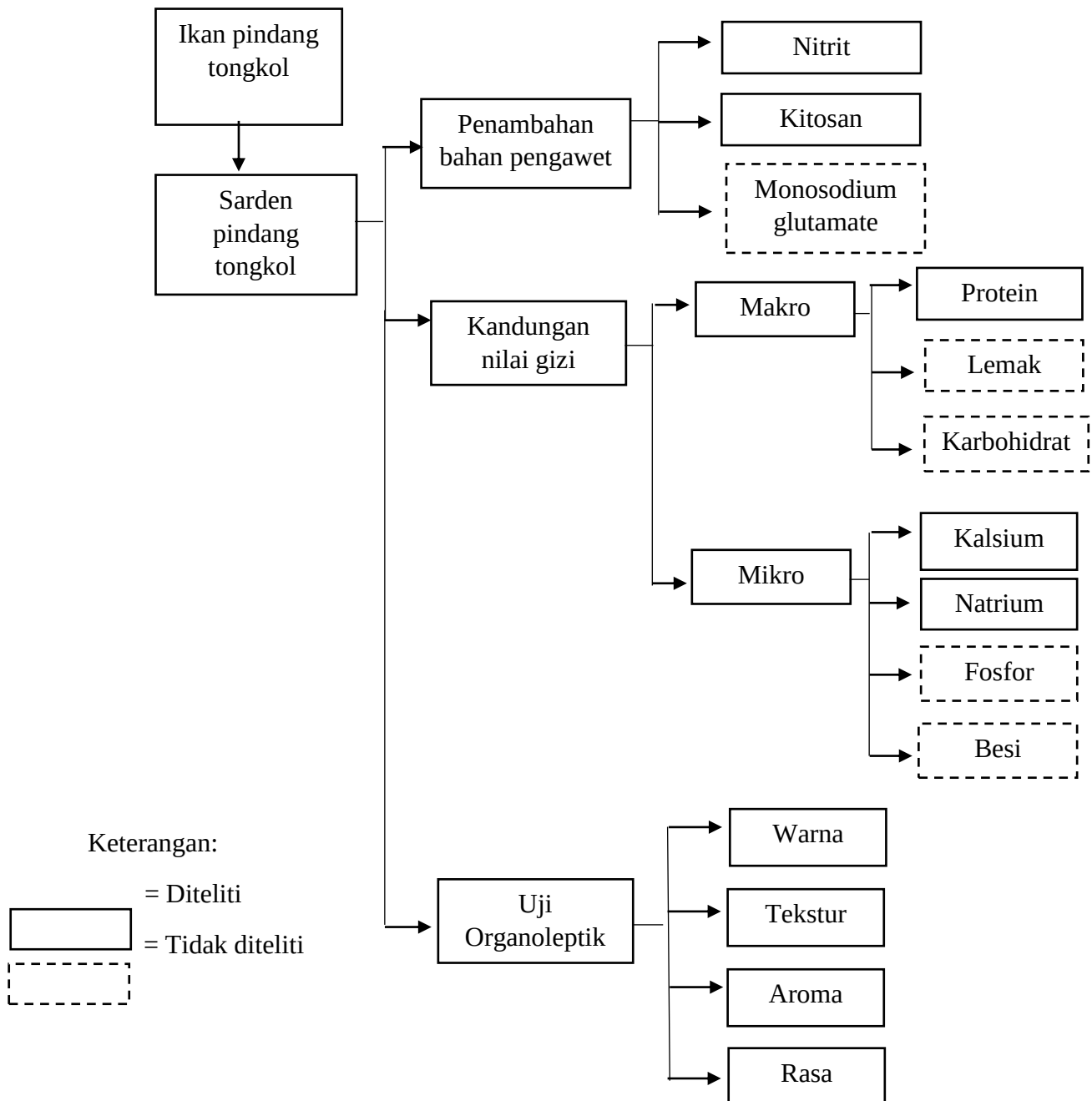
Gambar 3.1. Diagram kerangka teori

(Sumber : Kaiang (2016) ; Nirmala (2016) ; Handayani (2017) ; Cahyono (2018))

Ikan tongkol merupakan ikan yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan kaya akan asam lemak omega 3 (Kaiang *et al.*, 2016). Ikan tongkol mudah rusak dikarenakan memiliki kandungan air yang tinggi (Handayani *et al.*, 2017). Oleh karena itu ikan pindang tongkol diolah menjadi sarden dengan penambahan bahan pengawet yaitu kitosan dan nitrit. Kitosan merupakan bahan pengawet alami menghambat mikroorganisme (Nirmala *et al.*, 2016) nitrit juga dapat menghambat mikroorganisme dan menghambat terjadinya ketengikan pada produk (Cahyono *et al.*, 2018).

3.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep yang disajikan dalam bentuk bagan seperti di bawah :



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

3.3 Hipotesis

Ada perbedaan kandungan protein, kalsium, natrium dan daya terima panelis pada olahan sarden pindang tongkol menggunakan pengawet nitrit dan kitosan.

3.4 Variabel

3.4.1 Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat/variabel yang dipengaruhi adalah zat gizi protein, kalsium, natrium dan uji organoleptik pada sarden pindang tongkol

3.4.2 Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas/variabel yang mempengaruhi adalah nitrit dan kitosan yang ditambahkan pada sarden pindang tongkol

3.5 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Pengukuran	Kategori	Skala
1	Protein	Jumlah kandungan protein pada sarden pindang tongkol	Metode Kjeldahl/ Destruksi, Distilasi, Titration	Protein kasar	Rasio
2	Kalsium	Jumlah kandungan gizi kalsium pada sarden pindang tongkol	AAS	mg	Rasio
3	Natrium	Jumlah kandungan nilai gizi natrium pada sarden pindang tongkol	AAS	mg	Rasio
4	Uji Organoleptik	Mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, tekstur, aroma dan warna terhadap sarden pindang tongkol	Kuesioner 1. Sangat tidak suka 2. Tidak suka 3. Netral 4. Suka 5. Sangat suka		Ordinal

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental dengan desain penelitian rancangan acak kelompok (RAK). Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan pengaruh penambahan nitrit dan kitosan terhadap kandungan protein, kalsium dan natrium sarden pindang tongkol. Sampel didapat dari penjual ikan pindang tongkol yang ada di pasar kedonganan. Kriteria ikan tongkol yang digunakan yaitu ikan pindang tongkol segar dengan berat 200-300 gram. Kitosan yang digunakan yaitu *food grade* chitosan dari CV Bio Chitosan Indonesia dan nitrit yang digunakan dari PT Brataco.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya. Kegiatan ini dimulai bulan Mei - Juli 2020.

4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Keseluruhan sampel berjumlah dua belas meliputi kontrol (1) dan perlakuan (3) dengan tiga kali pengulangan. Sampel kontrol tidak diberikan bahan pengawet nitrit dan kitosan sedangkan sampel perlakuan ditambahkan kitosan dengan konsentrasi 1,5%, 3% dan ditambahkan nitrit 0,01 mg.

4.4 Bahan Penelitian

4.4.1 Bahan untuk uji kandungan gizi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan pindang tongkol (200-250 gram), NaNO_2 , kitosan (*food grade*), aquades, HCl (*merck*), asam sulfat (*merck*), larutan asam borat (*merck*), larutan standar kalsium (1000 $\mu\text{g/ml}$) (*pudak scientific*), larutan standar natrium (1000 $\mu\text{g/ml}$) (*pudak scientific*), asam pikrat (*Aldrich*), NaOH_3

4.4.2 Bahan pembuatan sarden pindang tongkol

Ikan pindang tongkol (200-300 gram), tomat (150 gram), cabai besar (50 gram), cabai rawit (10 gram), bawang merah (30 gram), bawang putih (30 gram), bawang bombay (5 gram), gula pasir (5 gram), dan minyak goreng (5 ml).

4.5 Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu masker, sarung tangan, erlenmeyer (*pyrex*), bola hisap, tabung reaksi (*velp scientifica*), labu ukur (*pyrex*), pipet mikro (*pyrex*), timbangan analitik (*ohaus*), spatula, kertas timbang, tabung destruksi, sistem destruksi dan distilasi kjeldahl (*velp scientifica*), titrator otomatis, beaker 250 ml (*pyrex*), desikator (*duran*), gelas ukur (*velp scientifica*), penjepit, pipet tetes, batang pengaduk, corong kaca (*pyrex*), kertas saring, spektrofotometer serapan atom, cawan porselin, oven listrik (*IKA oven 125 basic dry*), muffle furnace (*thermolyne*).

4.6 Prosedur Penelitian

4.6.1 Preparasi sampel

Sebanyak 200-300 gram ikan pindang dibersihkan (kepala, tulang dan ekor) lalu dicuci hingga bersih, kemudian ikan pindang tongkol dipotong menjadi bagian yang lebih kecil. Selanjutnya daging ikan yang sudah dipotong ditimbang sebanyak 100 gram kemudian direndam dengan kitosan dengan konsentrasi nitrit 1,5% dan 3% dan nitrit sebanyak 0,01 mg selama 3 menit dalam suhu ruang. Selanjutnya pindang tongkol dimasak dengan mencampurkan bumbu yang sudah ditumis sebelumnya.

4.6.2 Pengenceran Nitrit dan Kitosan

Kitosan diencerkan dengan konsentrasi 1,5% dan 3% dan nitrit sebanyak 0,01 mg

Keterangan :

M_1 = Konsentrasi awal V_1 = Volume awal

M_2 = Konsentrasi akhir V_2 = Volume akhir

Pembuatan larutan kitosan 1,5% (sediaan kitosan 50 mg/ml)

$M_1 = 50 \text{ mg/ml}$ $M_2 = 1,5\% = 15 \text{ mg/ml}$

$= 600\text{mg}/12\text{ml}$

$V_1 = 12 \text{ ml}$

$M_1.V_1 = M_2.V_2$

$$600 \text{ mg} \cdot 12 \text{ ml} = 15 \text{ mg} \cdot X$$

$$7200 = 15x$$

$$X = 7200 / 15 = 480 \text{ ml}$$

Pembuatan larutan kitosan 3% (sediaan kitosan 50 mg/ml)

$$M_1 = 50 \text{ mg/ml} \qquad M_2 = 3\% = 30 \text{ mg/ml}$$

$$= 600 \text{ mg} / 12 \text{ ml}$$

$$V_1 = 12 \text{ ml}$$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$600 \text{ mg} \cdot 12 \text{ ml} = 30 \text{ mg} \cdot X$$

$$7200 = 30x$$

$$X = 7200 / 30 = 240 \text{ ml}$$

Pembuatan larutan nitrit:

Sediaan nitrit 99,1%

$$99,1\% = 991 \text{ mg/kg}$$

$$= 991 \text{ mg} / 1000 \text{ gram}$$

$$= 0,991 \text{ mg/gram}$$

$$= 1 \text{ mg/gram}$$

$$= 1 \text{ mg/ml}$$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

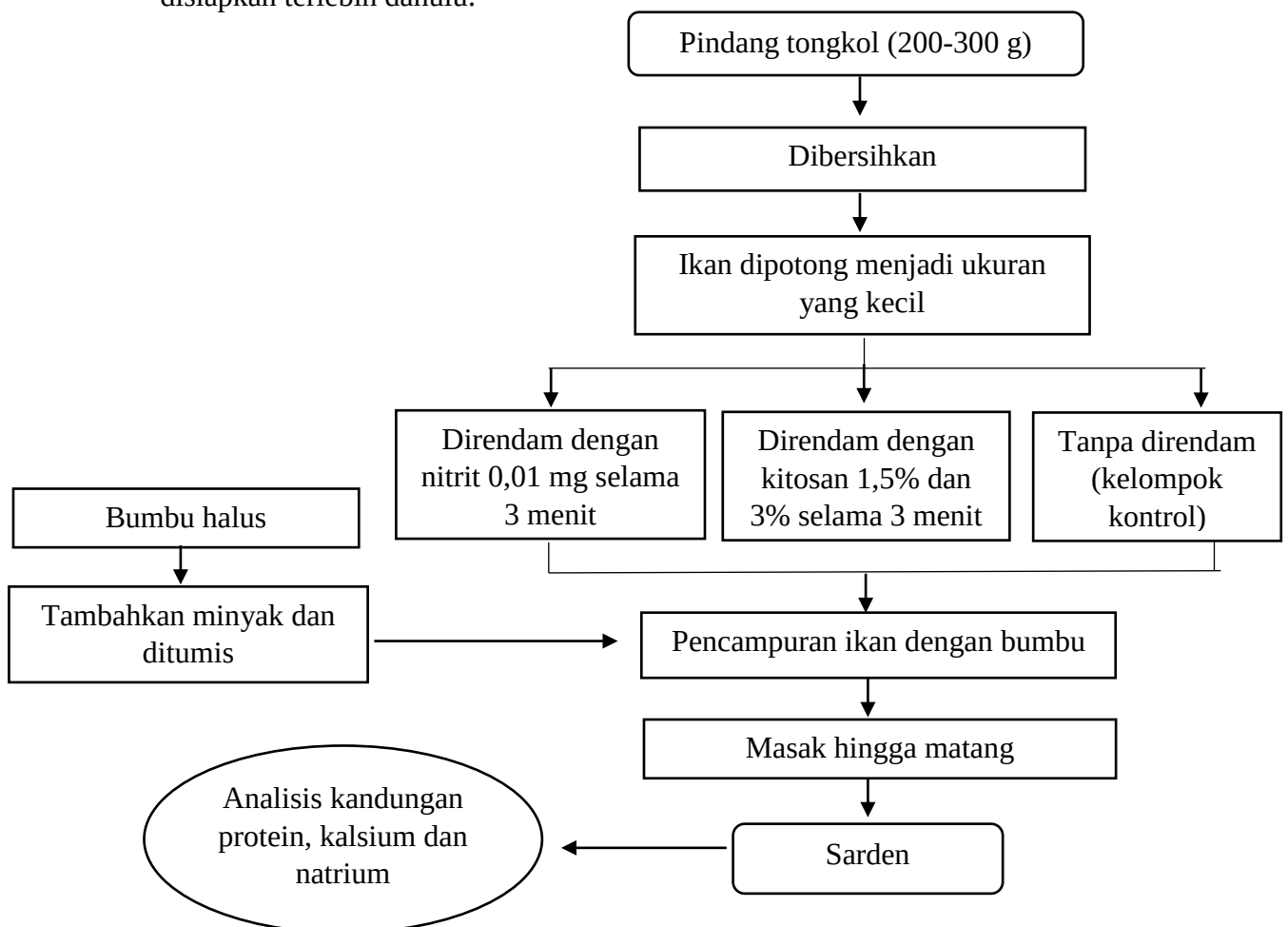
$$2,5 \text{ mg} \cdot 2,5 \text{ ml} = 0,01 \cdot X$$

$$6,25 \text{ mg/ml} = 0,01 \cdot X$$

$$X = 6,25 / 0,01 = 625 \text{ ml air ditambahkan kedalam nitrit}$$

4.6.3 Pembuatan sarden pindang tongkol

Ikan pindang tongkol yang sudah dicuci bersih kemudian ikan dipotong menjadi bagian yang lebih kecil. Selanjutnya ikan pindang tongkol direndam menggunakan nitrit dan kitosan selama 3 menit. Daging ikan pindang tongkol yang sudah tercampur rata selanjutnya dimasak dengan bumbu halus yang sudah disiapkan terlebih dahulu.



Gambar 4.1 Diagram alir penelitian

4.6.4 Analisa Kadar Protein (AOAC, 2005)

Destruksi: blok destruksi dihidupkan dan panaskan sampai temperatur 300-400°C. Sarden pindang tongkol ditimbang 0,5 gram, catat massanya lalu letakan sarden pada tabung destruksi. Ulangi pada sampel sarden pindang tongkol. Tambahkan 1 tablet katalis selenium dan sejumlah volume (misal 7 ml) asam sulfat pekat pada setiap tabung yang berisi sampel, lalu siapkan blanko duplikat: 1 tablet katalis selenium + volume asam sulfat. Tempatkan penyangga destruksi pada blok destruksi. Tutup blok destruksi dengan sistem exhaust hidup. Biarkan sampel terdestruksi secara sempurna. Selanjutnya ambil sampel dari blok destruksi dan biarkan mendingin dengan sistem exhaust tetap hidup. Encerkan hasil destruksi dengan air dd secukupnya, goyangkan setiap tabung secara perlahan.

Distilasi: Tuangkan sejumlah volume larutan asam borat 2% kedalam labu bundar. Letakan labu bundar pada sistem distilasi, tabung yang berisi sampel harus terendam dalam larutan asam borat 2%. Letakan tabung sampel dalam posisi yang aman dan lakukan distilasi hingga selesai. Satu sampel yang sudah selesai didistilasi, lanjutkan untuk tabung sampel berikutnya. Setelah selesai matikan alat distilasi sesuai aturan.

Titration: hasil destilasi ditambahkan dengan HCl 0,01 N pada erlemeyer hingga warna berubah menjadi warna merah muda. Catat volume HCl yang digunakan.

Analisa data: data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar protein sarden pindang tongkol, akan dihitung kadarnya dengan menggunakan rumus :

$$\frac{(A - B) \times N \times 14,001 \times 6,25 \times FP}{W} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

A = ml titrasi sampel

B = ml titrasi blanko

N = normalitas larutan NaOH

FP = faktor pengencer

W = berat sampel (gram)

Faktor konversi = 6,25

4.6.5 Analisa Kadar Kalsium (Saputri dan Afrila, 2017)

Destruksi: sampel sarden pindang tongkol yang telah dihaluskan selanjutnya ditimbang dengan berat 1 gram dalam krus porselen dan diarsangkan diatas hot plate dengan suhu 350⁰C selama kurang lebih 3 jam. Kemudian sampel diabukan dalam tanur dengan suhu awal 100⁰C kemudian perlahan-lahan suhu dinaikan 550⁰C dengan interval 25⁰C setiap 5 menit. Pengabuan sampel dilakukan selama 8 jam, suhu diturunkan hingga mencapai suhu 27⁰C dan dibiarkan hingga dingin di dalam tanur. Selanjutnya abu yang dihasilkan ditambahkan 25 ml HNO₃ 1N dan diuapkan pada *hot plate* hingga kering. Krus porselen dimasukkan kembali ke dalam tanur dengan suhu awal 100⁰C dan perlahan-lahan suhu dinaikan 550⁰C dengan interval 25⁰C setiap 5 menit. Selanjutnya pengabuan dilakukan selama 1 jam dan dibiarkan dingin pada desikator.

Larutan sampel: sampel hasil destruksi dilarutkan dalam 25 ml HNO_3 selanjutnya dipindahkan kedalam labu ukur 50 ml, krus porselen dibilas dengan 50 ml aquabidest sebanyak tiga kali dan di cukupkan dengan aquabidest hingga garis tanda. Kemudian disaring dengan kertas saring, dimana 5 ml filtrat pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring dan filtrat selanjutnya ditampung ke dalam botol.

Pembuatan kurva kalibrasi: larutan baku kalsium (konsentrasi 1000 $\mu\text{g/ml}$) larutan dipipet sebanyak 1 ml ke dalam labu ukur sebanyak 50 ml dengan penambahan aquabidest selanjutnya larutan untuk kurva kalibrasi kalsium dipipet 5 ppm. Selanjutnya absorbansi panjang gelombang diukur 766,49-769,90 nm dengan nyala udara asetilen.

Penetapan kadar kalsium pada sarden pindang tongkol: larutan sampel dari hasil destruksi dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukan ke dalam labu ukur sebanyak 25 ml selanjutnya absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom yang telah dikondisikan dan diatur metodenya di mana penetapan kadar kalsium dilakukan pada panjang gelombang 766,49–769,90 nm dengan nyala udara asetilin.

Analisa data: data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar kalsium sarden pindang tongkol, akan dihitung kadarnya dengan menggunakan rumus :

$$\text{kadar mineral} = \frac{C \left(\frac{\mu}{\text{mg}} \right) \times v \text{ (ml)} \times fp}{\text{berat sampel (g)}} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

C = Konsentrasi (M)

V = Volume (ml)

fp = Faktor pengenceran

g = Berat sampel (gram)

4.6.6 Analisa Kadar Natrium (Masfria *et al.*,2018)

Destruksi: sampel sarden pindang tongkol yang telah dihaluskan selanjutnya ditimbang dengan berat 1 gram dalam krus porselen dan diarangkan diatas hot plate pada suhu 350⁰C selama 3 jam, kemudian sampel diabukan dalam tanur dengan suhu awal 100⁰C kemudian perlahan-lahan dinaikan suhu 550⁰C dengan interval 25⁰C setiap 5 menit. Pengabuan sampel dilakukan selama 8 jam, suhu diturunkan hingga mencapai suhu 27⁰C dan dibiarkan hingga dingin dalam tanur. Selanjutnya abu yang dihasilkan ditambahkan 25 ml HNO₃ 1N dan diuapkan pada *hot plate* hingga kering.

Larutan sampel: sampel hasil destruksi dilarutkan dalam 25 ml HNO₃ selanjutnya dipindahkan kedalam labu ukur 50 ml, krus porselen dibilas hingga 3 kali lalu larutan dicukupkan dengan akuademineralisata dan dihomogenkan. Kemudian disaring dengan kertas saring, dimana 5 ml filtrat pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring dan filtrat selanjutnya ditampung ke dalam botol.

Larutan untuk kurva kalibrasi natrium dipipet 1 ppm kemudian uji nyala yang digunakan untuk menentukan analisis kualitatif natrium yaitu menggunakan uji kristal natrium dengan asam pikrat dengan panjang gelombang 589,00–589,59 nm. Penentuan kadar natrium dilakukan secara spektrofotometri serapan atom.

Analisa data: data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar natrium sarden pandang tongkol, akan dihitung kadarnya dengan menggunakan rumus :

$$kadar\ mineral = \frac{C \left(\frac{\mu}{mg} \right) \times v\ (ml) \times fp}{berat\ sampel\ (g)} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

C = konsentrasi (M)

V = Volume (ml)

fp = Faktor pengenceran

g = Berat sampel (gram)

4.4.7 Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah suatu pengukuran ilmiah dan menganalisa suatu produk yang diterima oleh indera penglihatan, penciuman, perabaan, pencicipan dan menginterpretasikan reaksi dari proses pengindraan (Wahyuningtias *et al.*, 2014). Adapun data organoleptik (warna, tekstur, aroma dan rasa) yang dinyatakan dalam skala numerik (hedonik: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka (Handayani *et al.*, 2017).

Panelis yang digunakan yaitu panelis yang belum terlatih yang berjumlah 25 orang. Panelis tersebut merupakan mahasiswa Universitas Dhyana Pura jurusan Ilmu Gizi. Kriteria inklusi panelis yaitu sehat fisik, laki-laki maupun perempuan, dapat memberikan penilaian yang jujur, tidak terdapat alergi terhadap ikan. Masing-masing panelis akan diberikan sampel yang akan diuji tingkat kesukaan terhadap 4 kriteria pengujian yaitu warna, tekstur, Aroma dan rasa. Panelis akan diberikan air minum untuk menetralkan rasa saat sebelum dan setelah mencoba produk.

4.7 Analisis Data

Pengolahan data menggunakan program aplikasi statistik komputer yaitu SPSS 16.0. Data terkait kadar protein, kalsium dan natrium pada sarden pindang tongkol dengan penambahan nitrit dan kitosan akan dilakukan uji *One Way Analysis Of Variance* (ANOVA) selanjutnya dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan dan dilakukan uji korelasi pearson.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan pindang tongkol yang didapatkan dari pedagang di pasar Kedonganan pada bulan Mei 2020. Ikan yang digunakan ikan pindang yang segar, dengan berat $300 \pm 1,58$ gram. Ikan tongkol memiliki kandungan gizi protein 21-26,30%, lemak 1-2,10%, air 71-76%, dan mineral 1,20-1,50% (Jumiati dan Fadzilla, 2018).



Gambar 5.1 Ikan pindang tongkol (Sumber : Foto pribadi)

Ikan pindang tongkol sebelum diproses menjadi sarden, ikan dicuci kemudian direbus selanjutnya ikan dibersihkan pada bagian kepala, tulang dan ekor ikan. Ikan yang sudah dibersihkan lalu dicuci kembali hingga bersih, kemudian ikan dipotong menjadi bagian yang kecil untuk memudahkan pada saat perendaman dengan larutan kitosan dan nitrit. Natrium nitrit merupakan salah satu pengawet yang dapat digunakan untuk mengawetkan daging dan dapat memperoleh warna yang baik (Lukas *et al.*, 2016). Penggunaan nitrit dalam pembuatan sarden yaitu 1% (0,01 mg) penggunaan maksimum natrium nitrit yaitu 30 mg/kg (0,003%) (Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2013).

Sedangkan penggunaan kitosan 1,5% dan 3% dapat memberikan hasil yang terbaik berdasarkan parameter penampakan daging, tekstur dan aroma dengan perendaman larutan kitosan selama 3 menit (Toynbe *et al.*, 2015).



Gambar 5.2 Ikan pindang dibersihkan dan dipotong (Sumber : Foto pribadi)

Selanjutnya daging ikan yang sudah dipotong kemudian ditimbang sebanyak 100 gram lalu direndam selama 3 menit menggunakan larutan nitrit dan kitosan. Penggunaan nitrit dalam sarden pindang tongkol yaitu 0,01 mg (1%) sedangkan penggunaan kitosan yaitu dengan konsentrasi 1,5% dan 3%. Selanjutnya menyiapkan bumbu sarden seperti bawang merah, bawang putih, cabai rawit, cabai besar, tomat, gula kemudian bumbu dibersihkan dan diblender hingga halus. Selanjutnya minyak dipanaskan sebanyak 5 ml dan kemudian ditambahkan bawang bombay yang sudah dipotong, masukan bumbu yang sudah halus kemudian ditumis hingga harum dan masukan ikan ke dalam bumbu tunggu hingga matang dan disimpan di toples bening.

5.2 Analisis Kandungan Protein

Uji analisis protein pada penelitian ini menggunakan metode *kjeldahl* (AOAC, 2005) yang bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan protein dalam suatu makanan. Hasil analisis protein sarden pindang tongkol dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Analisis Protein

Parameter uji	Sampel			
	140 (Nitrit)	141 (Kontrol)	142 (Kitosan 1,5%)	143 (Kitosan 3%)
Protein (%)	19,20 ± 0,00 ^a	24,36 ± 0,05 ^d	20,00 ± 0,00 ^b	23,53 ± 0,11 ^c

*Perbedaan notasi^(a,b,c,d) menunjukkan perbedaan yang signifikan

Hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) menunjukkan nilai yang berbeda secara signifikan pada setiap sampel, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan yang menunjukkan masing-masing sampel memiliki perbedaan nilai protein yang signifikan. Protein merupakan zat gizi makro yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia (Nurhayati *et al.*, 2018). Ikan tongkol tanpa diolah memiliki kandungan protein 22,6-26,2 g/100 gram daging (Hafiludin, 2011). Berdasarkan hasil analisis kandungan protein sarden pindang tongkol, diperoleh kandungan protein tertinggi pada sampel 141 (24,36%), terendah pada sampel 140 (19,20%). Sedangkan sampel 142 dan 143 masing-masing memiliki kandungan protein sebesar 20,00% dan 23,53%.

Menurut angka kecukupan gizi protein untuk konsumsi sehari-hari, diperlukan sekitar 60 gram/hari. Hasil dari penelitian ini didapatkan kandungan protein pada sarden dengan menggunakan nitrit 19,20%, sarden kontrol memiliki

kandungan protein 24,36%, menggunakan kitosan 1,5% dan 3% masing-masing memiliki kandungan protein 20,00% dan 23,50%. Selisih dari angka kecukupan gizi dengan kandungan protein sarden mendapatkan hasil sarden nitrit 32%, kontrol 40,6%, menggunakan kitosan 1,5% dan 3% mendapatkan selisih 33,16% dan 39,16% dari hasil tersebut kadar protein sarden pindang tongkol belum memenuhi standar kecukupan protein dari AKG. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan protein diperlukan asupan lain selain sarden dalam menu sehari-hari.

Pada penelitian ini, sarden pindang tongkol yang diberi penambahan pengawet nitrit mengalami penurunan kadar protein. Hal ini disebabkan karena selama proses *curing* sebagian nitrit dapat bereaksi dengan beberapa komponen yang terdapat dalam daging seperti misalnya protein. Reaksi ini secara langsung dapat memberikan sifat spesifikasi pada turunnya kadar protein dalam sarden. Penelitian Istiqomah (2017), kornet sapi pure bit merah dengan penambahan nitrit 150 ppm sebagai pengawet, memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan kornet tanpa penambahan nitrit. Penggunaan nitrit dengan konsentrasi rendah (50-70mg/kg) diketahui tidak mampu mengatasi proses oksidasi yang terjadi selama proses penyimpanan daging sapi giling (Wojciak *et al.*, 2019). Pada penelitian ini digunakan nitrit 0,01 mg tidak mampu mengatasi proses protein oksidasi.

Kadar protein sarden pindang tongkol dengan penambahan kitosan 1,5% dan 3%, memiliki kadar protein yang lebih rendah dibanding kontrol, tetapi lebih tinggi dibandingkan sarden nitrit. Valdez *et. al.*, (2017), menemukan penyimpanan *fillet* ikan karper dengan *edible coating* kitosan 1,5% dalam suhu -

18°C selama 5 bulan, menunjukkan beberapa asam amino mengalami penurunan kadar (Cys, His, Tyr, Thr, Met, dan Lys) bila dibandingkan dengan kadar asam amino tersebut pada ikan karper segar. Penyebab penurunan ini akibat proses oksidasi protein karena adanya kandungan lemak dan pengaruh dari faktor lingkungan seperti pH, suhu, aktivitas air, dan senyawa fenolik. Penambahan kitosan dalam susu berprotein tinggi (*whey protein*) dapat bekerja secara optimal dalam menghindari terjadinya denaturasi protein susu pada suhu tinggi dengan dipengaruhi oleh kuantitas kitosan yang digunakan dan kondisi pH. Jumlah kitosan yang cukup antara *whey* dan kitosan (1:5) dan dengan kondisi pH antara 4,0-6,0, menunjukkan hasil yang terbaik dalam menjaga stabilitas kandungan protein susu. Hasil penelitian tersebut dapat menjawab hasil kadar protein pada penelitian ini. Bahwa pemberian kitosan pada sarden pindang tongkol tidak mampu mengatasi terjadinya oksidasi dan denaturasi protein selama penyimpanan dan proses pengolahan pada suhu tinggi. Meskipun demikian penambahan kitosan 3% lebih baik hasilnya dalam mempertahankan kadar protein dibandingkan kitosan 1,5%. Kemungkinan kondisi pH dengan konsentrasi kitosan 3% dapat mempengaruhi kerja *electrostatic interaction* antar kitosan dan protein dalam daging ikan pindang tongkol. Penelitian sebelumnya oleh Nurazizah (2014), sirup nanas yang ditambahkan konsentrasi kitosan semakin tinggi sejalan dengan meningkatnya keasaman (pH 3). Meningkatnya keasaman ini dipengaruhi oleh larutan yang dipakai dalam melarutkan kitosan. Penelitian Dina *et al.*, (2017) menyatakan bahwa bahan makanan dengan mendekati pH netral menyebabkan jumlah mikroba lebih banyak karena sebagian besar bakteri akan tumbuh pada pH

netral dengan kisaran pH 6,6 sampai 7,5. Aktivitas mikroorganisme dalam pertumbuhannya membutuhkan nutrisi salah satunya yaitu protein yang menyediakan sumber energi untuk pertumbuhan mikroorganisme (Toynbe *et al.*, 2015).

5.3 Analisis Kandungan Kalsium

Uji analisis kalsium pada sarden pindang tongkol untuk mengetahui kandungan kalsium dari sarden. Penelitian ini menggunakan metode spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 766,49 – 769,90 nm. Hasil analisis kalsium sarden pindang tongkol dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Analisis Kalsium

Parameter uji	Sampel			
	140 (Nitrit)	141 (Kontrol)	142 (Kitosan 1,5%)	143 (Kitosan 3%)
Kalsium(mg/kg)	61,06 ± 4,17 ^b	35,63 ± 0,61 ^a	64,53 ± 4,16 ^b	73,53 ± 4,59 ^c

*Perbedaan notasi^(a,b,c) menunjukkan perbedaan yang signifikan

Hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) menunjukkan nilai yang berbeda secara signifikan pada setiap sampel, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan yang menunjukkan masing-masing sampel memiliki perbedaan nilai kalsium. Ikan tongkol memiliki kandungan mineral seperti kalsium, pada tulang ikan tongkol memiliki kandungan kalsium sebesar 85% (Astuti *et al.*, 2014). Kandungan kalsium pada daging ikan sebesar 1,53% dibandingkan dengan tulang ikan, kandungan kalsium yang terdapat pada tulang lebih tinggi dibandingkan dengan daging ikan yaitu sebesar 8,03% (Kefas *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil analisis kandungan kalsium sarden pindang tongkol, diperoleh kandungan kalsium

tertinggi pada sampel 143 (73,53 mg/kg), terendah pada sampel 141 (35,63 mg/kg). Sedangkan sampel 140 dan 142 masing-masing memiliki kandungan sebesar 61,06 mg/kg dan 64,53 mg/kg.

Menurut angka kecukupan gizi kalsium untuk konsumsi sehari-hari diperlukan mengkonsumsi kalsium sekitar 1000 mg/hari. Hasil dari penelitian ini didapatkan kandungan kalsium pada sarden dengan menggunakan nitrit 61,06 mg/kg, sarden kontrol memiliki kandungan kalsium 35,63 mg/kg, menggunakan kitosan 1,5% dan 3% masing-masing memiliki kandungan kalsium 64,53 mg/kg dan 73,53 mg/kg. Selisih dari angka kecukupan gizi dengan kandungan kalsium sarden mendapatkan hasil sarden nitrit 6,1%, kontrol 3,5%, menggunakan kitosan 1,5% dan 3% mendapatkan selisih 6,4% dan 7,3% dari hasil tersebut kadar kalsium sarden pindang tongkol belum memenuhi standar kecukupan kalsium dari AKG. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan kalsium diperlukan asupan lain selain sarden dalam menu sehari-hari.

Pada penelitian ini sarden pindang tongkol yang diberikan kitosan dengan konsentrasi 3% mengalami peningkatan kalsium, karena pada kitosan itu sendiri sudah memiliki kandungan kalsium sebesar 590 ppm (Arasukumar *et al.*, 2019). Ikan tongkol memiliki kandungan mineral termasuk kalsium di dalamnya, sebesar 1,20-1,50% (Deslianti *et al.*, 2016). Hasil penelitian Kefas *et al.*, (2014) menyatakan kandungan kalsium pada daging ikan nila dan ikan lele memiliki kandungan kalsium yang lebih rendah dibandingkan dengan kalsium pada tulang ikan dan bagian kepala ikan. Pada penelitian ini, sarden hanya menggunakan daging pindang tongkol, sehingga kandungan kalsiumnya tidak begitu tinggi.

Abdullin *et al.*, (2008), menjelaskan bahwa kitosan yang berasal dari cangkang crustacea, meskipun telah melalui proses demineralisasi tidak bisa menghilangkan kandungan kalsium karbonat secara total, masih ada sedikit yang tersisa.

Limbah perikanan seperti tulang ikan, cangkang kerang dan kulit yang memiliki kandungan kalsium yang dapat dimanfaatkan sebagai kitosan (Husna *et al.*, 2020). Penelitian Hapsoro *et al.*, (2017) menyatakan kadar kalsium pada *cookies* dengan penambahan tepung dari cangkang rajungan mengalami peningkatan kadar kalsium dibandingkan tanpa penambahan tepung. Hal ini dikarenakan tepung cangkang rajungan mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu sebesar 39,32%. Sehingga kadar kalsium akan meningkat apabila semakin tinggi konsentrasi tepung cangkang rajungan ditambahkan pada *cookies*. Pada penelitian ini dengan penambahan kitosan 1,5% dan 3% dapat memberikan tambahan kandungan kalsium pada produk sarden pindang tongkol.

Kadar kalsium sarden pindang tongkol tanpa penambahan kitosan, memiliki kandungan kalsium lebih rendah dibandingkan dengan penambahan nitrit dan kitosan. Proses pengolahan atau pemasakan pada produk dapat menyebabkan kadar kalsium menurun (Fitri *et al.*, 2016). Pengaruh metode perebusan dan pengukusan terhadap kandungan mineral kalsium pada keong matah merah dengan menggunakan metode pengukusan memiliki penurunan kadar kalsium yang paling sedikit dibandingkan dengan metode perebusan di mana proses pengukusan dapat mengurangi zat gizi namun tidak sebesar pada proses perebusan karena bahan makanan tidak langsung bersentuhan dengan air (Purwaningsih *et al.*, 2011). Penggunaan kitosan dapat meningkatkan kandungan kalsium pada

sarden pindang tongkol dibandingkan dengan penambahan nitrit. Kitosan merupakan bahan pengawet alami yang dapat digunakan untuk mengawetkan makanan dan tidak menimbulkan efek negatif sedangkan nitrit memiliki efek negatif jika menggunakan nitrit secara berlebihan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kitosan lebih aman dan dapat meningkatkan kandungan kalsium pada sarden dibandingkan dengan penggunaan nitrit.

5.4 Analisis Kandungan Natrium

Uji analisis natrium pada sarden pindang tongkol untuk mengetahui kandungan natrium dari sarden. Penelitian ini menggunakan metode spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 589 – 589,59 nm. Hasil analisis natrium sarden pindang tongkol dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Analisis Natrium

Parameter uji	Sampel			
	140 (Nitrit)	141 (Kontrol)	142 (Kitosan 1,5%)	143 (Kitosan 3%)
Natrium(mg/kg)	501,67±5,54 ^b	652,57± 9,32 ^c	2047,0±29,74 ^d	389,77±10,86 ^a

*Perbedaan notasi^(a,b,c,d) menunjukkan perbedaan yang signifikan

Hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) menunjukkan nilai yang berbeda secara signifikan pada setiap sampel, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan yang menunjukkan masing-masing sampel memiliki perbedaan nilai natrium. Berdasarkan hasil analisis kandungan natrium sarden pindang tongkol kandungan natrium tertinggi pada sampel 142 sebesar (2047,0 mg/kg), terendah pada sampel 143 (389,77 mg/kg) sedangkan sampel 140 dan 141 masing-masing memiliki kandungan natrium sebesar 501,67 mg/kg dan 652,57 mg/kg. Menurut

angka kecukupan gizi natrium perhari diperlukan 1500 mg/hari. Hasil dari penelitian ini didapatkan kandungan natrium pada sarden dengan menggunakan nitrit 501,67 mg/kg, sarden kontrol memiliki kandungan natrium 652,57 mg/kg, menggunakan kitosan 1,5% dan 3% masing-masing memiliki kandungan natrium 2047,0 mg/kg dan 389,77 mg/kg. Selisih dari angka kecukupan gizi dengan kandungan natrium sarden pindang tongkol mendapatkan selisih sarden nitrit 33%, kontrol 43%, menggunakan kitosan 1,5% dan 3% mendapatkan selisih 136% dan 25% dari hasil tersebut kadar natrium sarden pindang tongkol melebihi standar kecukupan natrium dari AKG.

Pada penelitian ini sarden pindang tongkol yang diberikan kitosan dengan konsentrasi 1,5% mengalami kenaikan natrium. Kitosan memiliki kandungan natrium sebesar 41,7 ppm (Arasukumar *et al.*, 2019). Daging ikan juga mengandung natrium karena ikan dalam air laut dapat menyerap air yang nantinya akan diserap oleh darah dan akan terakumulasi di dalam otot atau daging ikan, selain itu natrium juga berfungsi sebagai aktivitas otot dan keseimbangan elektrolit (Mogobe *et al.*, 2015). Penelitian menurut Salamah *et al.*, (2012) mengenai kandungan mineral remis pada proses pengolahan terdapat peningkatan kadar natrium disebabkan karena adanya penetrasi garam pada daging remis pada saat perebusan. Konsumsi garam (NaCl) 10 gram memiliki kontribusi 16-27% terhadap penyerapan natrium dalam tubuh. Semakin banyak garam yang digunakan dalam proses pengolahan ikan baik secara *dry* dan *brine salting* akan meningkatkan konsentrasi natrium (Dharshini *et al.*, 2018).

Kadar natrium sarden pindang tongkol mengalami penurunan dengan penambahan kitosan 3%. Hal ini dikarenakan kitosan dapat menurunkan kadar garam dalam daging ikan, karena kitosan memiliki kandungan elektrolit positif yang lebih tinggi sehingga dapat menarik muatan negatif pada elektron garam (Gufar *et al.*, 2017).

Pada penelitian Lova *et al.*, (2016) pembuatan kornet ikan gabus dengan penambahan natrium nitrat sebelum dilakukan uji kimia sebesar 100 ppm dan setelah dilakukan uji kimia natrium nitrat menurun yaitu sebesar 38,07 ppm. Hal ini dikarenakan penggunaan natrium nitrat meresap pada ikan gabus pada saat proses *curing* berlangsung. Pada penelitian Fellendorf *et al.*, (2018) menyatakan bahwa terdapat kandungan natrium pada kornet sapi sebesar $0,95 \pm 0,06$ jika dibandingkan dengan kandungan natrium sarden yaitu memiliki kandungan yang lebih tinggi akan tetapi kandungan natrium dalam sarden masih aman untuk dikonsumsi untuk penderita hipertensi, ginjal maupun ibu hamil.

5.5 Korelasi antara Kandungan Protein, Kalsium dan Natrium

Hasil uji korelasi bivariat (*pearson*) menggunakan SPSS 16, didapatkan hasil bahwa sampel memiliki korelasi positif dengan pengaruh nitrit dan kitosan terhadap protein 0,436, kalsium 0,521 dan natrium 0,177 yang ditunjukkan pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Hasil Uji Korelasi Sampel, Protein, Kalsium dan Natrium

		Kode Sampel	Protein	Kalsium	Natrium
Kode Sampel	Pearson Correlation	1	,436	,521	,177
	Sig. (2-tailed)		,156	,082	,583
	N		12	12	12

Hasil uji korelasi protein, kalsium dan natrium menyatakan hubungan antara penambahan nitrit dan kitosan masuk ke dalam kategori kolerasi sedang dengan nilai protein 0,436, kandungan kalsium masuk ke dalam kolerasi sedang dengan *Pearson Correlation* 0,521, dan kandungan natrium masuk kedalam kategori sangat lemah dengan *Pearson Correlation* 0,177. Penggunaan kitosan dan nitrit dapat menurunkan kandungan protein pada sarden pindang tongkol. Hal ini dapat disebabkan karena proses pengolahan dan lama penyimpanan. Lamanya penyimpanan dapat menyebabkan kadar protein menurun. Hal ini disebabkan karena adanya degradasi protein yang disebabkan oleh pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme, selain itu mikroorganisme dalam pertumbuhannya memerlukan nutrisi yaitu salah satunya protein yang menyediakan sumber energi untuk pertumbuhan mikroorganisme (Tyonbe *et al.*, 2015). Semakin tinggi konsentrasi kitosan maka semakin tinggi kandungan kalsium sarden pindang tongkol, di mana ikan tongkol tersebut sudah memiliki kandungan mineral kalsium (Jumiati *et al.*, 2018). Kitosan juga memiliki kandungan kalsium sebesar 590 ppm (Arasukumar *et al.*, 2019). Semakin rendah kandungan kitosan maka semakin tinggi kandungan natrium pada sarden pindang tongkol. Pemberian kitosan optimal pada konsentrasi 1,5%. Kitosan memiliki kandungan natrium sebesar 41,7 ppm (Arasukumar *et al.*, 2019). Kandungan natrium pada sarden pindang tongkol selain dipengaruhi

dengan pemberian kitosan, ikan tongkol juga memiliki kandungan natrium (Hafiludin, 2011).

5.6 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kesukaan di mana yang dinilai berupa warna, tekstur, aroma dan rasa. Panelis yang digunakan yaitu panelis yang tidak terlatih yang berjumlah 25 orang dengan kriteria laki-laki dan perempuan, panelis tersebut merupakan mahasiswa Universitas Dhyana Pura jurusan Ilmu Gizi. Panelis diberikan 4 sampel yaitu sarden pindang tongkol dengan penambahan nitrit (kode sampel 140), sarden pindang tongkol tanpa diberikan bahan tambahan makanan atau kontrol (kode sampel 141), sarden pindang tongkol dengan perendaman kitosan 1,5% (kode sampel 142) dan sarden pindang tongkol dengan perendaman kitosan 3% (kode sampel 143). Setelah panelis diberikan sarden, panelis memberikan penilaian terhadap masing-masing sampel dengan indikator terdiri dari uji warna, tekstur, aroma dan rasa dengan skor 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (netral), 2 (tidak suka) dan 1 (sangat tidak suka). Hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) tidak memberikan pengaruh hasil uji organoleptik dan dilanjutkan dengan uji Duncan menunjukkan uji organoleptik tidak berbeda secara signifikan dapat dilihat pada Tabel 5.5 serta Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai spesifikasi sarden dibandingkan dengan komentar panelis dapat dilihat pada Tabel 5.6.



Gambar 5.3 Sarden pindang tongkol, 140 (nitrit), 141 (kontrol), 142 (kitosan 1,5%), dan 143 (kitosan 3%)

Tabel 5.5 Nilai rata-rata organoleptik sarden

Spesifikasi	Nilai rata-rata organoleptik sarden			
	140	141	142	143
Rasa	3,96±0,61 ^a	3,92±0,81 ^a	4,00±0,81 ^a	4,08±0,81 ^a
Aroma	3,92±0,64 ^a	3,88±0,78 ^a	3,96±0,84 ^a	4,04±0,78 ^a
Warna	4,00±0,64 ^a	3,92±0,75 ^a	3,96±0,67 ^a	4,04±0,78 ^a
Tekstur	4,00±0,64 ^a	3,92±0,90 ^a	4,12±0,72 ^a	4,02±0,72 ^a

*Persamaan notasi^(a) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan

Tabel 5.6 Perbandingan komentar panelis dengan standar SNI

Sampel	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
140	bersih, segar	lembek	wangi	netral, enak
141	warna pucat	Tekstur kurang empuk	wangi	rasa netral
142	warna sedikit cerah	Lembut	wangi	rasa enak
143	cerah	Tekstur lembut, tidak hancur, utuh	wangi	rasa enak utuh, tidak hancur
Standar SNI	Warna : Sangat cemerlang, cemerlang, warna pudar, kusam, sangat kusam	Tekstur : Sangat padat, padat, kurang segar, sedikit busuk, sangat lembek	Aroma : Sangat segar, kurang segar, sedikit busuk, busuk	Rasa : Gurih, kurang gurih, hambar, agak basi, basi

Rasa merupakan salah satu faktor penting dalam produk makanan yang mempengaruhi cita rasa yang dihasilkan oleh bahan makanan tersebut. Rasa pada suatu bahan pangan bisa berasal dari sifat bahan itu sendiri atau berasal dari penambahan zat lain dalam pengolahannya (Sappu *et al.*, 2014). Berdasarkan penilaian terhadap parameter rasa menunjukkan bahwa rasa sarden pindang tongkol yang disukai panelis pada sampel 143 yaitu dengan perendaman kitosan 3% dengan total penilaian 102 dengan rata-rata 4,08. Selain penggunaan kitosan, penggunaan nitrit juga memiliki nilai rata-rata 3,96 lebih tinggi dibandingkan kontrol. Komentar dari beberapa panelis rasa penggunaan kitosan memiliki rasa yang enak sedangkan rasa dengan penggunaan nitrit netral. Penelitian Wulandari *et al.*, (2016) perendaman kitosan dengan konsentrasi 3% dapat meningkatkan organoleptik pada rasa ikan kembung asin, karena kitosan selain mengawetkan juga dapat menurunkan kadar garam yang berlebihan sehingga panelis tidak merasakan rasa asin yang berlebihan pada daging ikan penurunan kadar garam pada ikan dikarenakan kitosan memiliki elektrolit positif sehingga dapat menarik muatan negatif pada elektron garam. Penambahan nitrit juga dapat mempengaruhi sensori terhadap rasa pada daging (Jo *et al.*, 2020). Perendaman dengan nitrit, kitosan dapat memberikan rasa yang enak, hal ini disebabkan karena bumbu-bumbu yang digunakan dapat mempengaruhi rasa suatu bahan (Rahmat *et al.*, 2017).

Aroma merupakan parameter pengujian sifat sensori dengan menggunakan indera penciuman (Lamusu, 2018). Penilaian terhadap parameter aroma sarden

menunjukkan bahwa sarden yang disukai panelis pada sampel 143 dengan penambahan kitosan 3% dengan total penilaian 101 dengan rata-rata 4,04. Komentar dari beberapa panelis aroma pada sampel 143 dengan perendaman kitosan 3% yaitu aroma wangi. Sejalan dengan penelitian Fransiskus (2019) perendaman kitosan 3% pada ikan baung mendapatkan nilai tertinggi dibandingkan tanpa dengan kitosan. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan mutu organoleptik aroma ikan oleh larutan kitosan yang dapat menghambat timbulnya aroma yang tidak disukai panelis dengan cara menghambat aroma busuk yang keluar dari daging ikan.

Warna dapat mempengaruhi penampilan dan mutu produk, sifat produk pangan yang paling menarik perhatian konsumen dan memberikan kesan disukai atau tidak adalah warna (Nirmala *et al.*, 2016). Berdasarkan penilaian terhadap parameter warna menunjukkan bahwa sarden yang disukai panelis yaitu sampel 143 dengan perendaman dengan kitosan 3% total penilaian 101 dengan rata-rata sampel 4,04. Selisih nilai sampel 143 dengan sampel 140 tidak jauh berbeda dengan penggunaan nitrit dengan rata-rata 4,00 akan tetapi penggunaan kitosan yang lebih disukai oleh panelis. Komentar dari panelis sampel 143 memiliki warna yang cerah sedangkan pada sampel 140 warna ikan tampak bersih. Pelapisan kitosan dapat meningkatkan kualitas produk makanan, perubahan warna pada produk, meningkatkan penampilan produk, dan memperlambat oksidasi (Xavier *et al.*, 2017). Penelitian ini menggunakan natrium nitrit sebanyak 0,01 ppm. Ridwan *et al.*, (2015) kenampakan ikan *fillet* nila dengan penambahan kitosan sebagai *edible coating* memberikan penampakan yang cemerlang pada

sayatan daging ikan *fillet* nila. Sedangkan penggunaan nitrit kurang dari 1,1 ppm dalam daging secara efektif dapat mempertahankan warna merah pada daging dengan mencegah pertumbuhan mikroba dan oksidasi lipid (Chatkitanam *et al.*, 2020).

Tekstur merupakan penginderaan yang dapat dikaitkan dengan rabaan atau sentuhan. Tekstur dapat dilihat secara langsung oleh panelis sehingga akan mempengaruhi penilaian terhadap daya terima produk (Lamusu, 2018). Penilaian terhadap parameter tekstur menunjukkan bahwa sarden yang disukai panelis yaitu pada sampel 142 dengan perendaman kitosan 1,5% dengan total penilaian 103 dengan rata-rata 4,12. Komentar dari panelis tekstur daging ikan dengan perendaman kitosan 1,5% dan 3% memiliki tekstur yang lembut sedangkan dengan penambahan nitrit memiliki tekstur yang lembek. Perendaman kitosan dengan konsentrasi 3% memiliki tekstur yang lembut. Hal ini dikarenakan adanya proses autolisis oleh enzim yang dapat menyebabkan timbulnya perubahan pada daging ikan, seperti tekstur ikan menjadi lunak (Fransiskus *et al.*, 2019). Larutan kitosan dapat mempertahankan mutu tekstur daging ikan dibandingkan dengan tanpa penggunaan kitosan (Fransiskus *et al.*, 2019). Kitosan yang diberikan pada ikan berfungsi sebagai *edible coating* dan bekerja pada permukaan ikan sehingga tidak mengubah dan mempertahankan tekstur ikan tersebut (Febriandi *et al.*, 2015).

Hasil uji organoleptik sarden pindang tongkol pada rasa, aroma dan warna memberikan hasil yang terbaik pada penggunaan kitosan 3%. Penggunaan kitosan 1,5% memberikan hasil uji organoleptik terbaik pada tekstur dengan nilai

4,12 $\pm$ 0,72. Apabila dibandingkan dengan kandungan gizinya, maka penggunaan kitosan 3% dapat memberikan peningkatan kandungan kalsium pada sarden pindang tongkol.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

1. Kandungan protein sarden pindang tongkol tertinggi adalah kelompok kontrol tanpa penambahan kitosan yaitu sebesar $24,36 \pm 0,05\%$.
2. Kandungan kalsium sarden pindang tongkol tertinggi adalah sarden dengan penambahan kitosan 3%, yaitu sebesar $73,53 \pm 4,59\%$.
3. Kandungan natrium sarden pindang tongkol tertinggi adalah sarden dengan penambahan kitosan 1,5%, yaitu sebesar $2047,0 \pm 29,74\%$.
4. Rasa, aroma dan warna sarden yang paling disukai adalah sarden pindang tongkol dengan penambahan kitosan 3%, masing-masing dengan rata-rata 4,08, 4,04 dan 4,04, dan tekstur sarden yang paling disukai sarden dengan penambahan kitosan 1,5% dengan rata-rata sebesar 4,12.

6.2 Saran

Saran yan dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang analisis proksimat serta analisis zat gizi mikro terhadap sarden pindang tongkol dengan variasi kitosan yang berbeda.
2. Mengingat adanya pengaruh suhu dan waktu pengolahan terhadap kandungan protein, kalsium dan natrium sarden pindang tongkol, sehingga

perlu melakukan studi lanjut terhadap suhu dan waktu pengolahan serta masa simpan sarden.

3. Variasi perlakuan konsentrasi kitosan perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk melihat pengaruhnya terhadap daya terima.
4. Sarden pindang tongkol dapat dikemas dengan menggunakan kaleng agar masa simpan sarden lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullin, V., Shipovskaya., Fomina., Artemenko., Ovchinnikova & Pchelintseva 2008. Physicochemical Properties Of Chitosan From Different Raw Material Sources. *Fibre Chemistry*, Volume Vol 40 No 1.
- Adewale, O. O., Samuel, E. S., Manubolu, M., & Pathakoki, K. 2019. Curcumin Protects Sodium Nitrite Induced Hepatotoxicity In Wistar Rats. *Toxicology Report*.
- Alyani, F., Ma'ruf, W. F., & Anggo, A. D. 2015. Pengaruh Lama Perebusan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk*) Pindang Goreng Terhadap Kandungan Lisin Dan Protein Terlarut. *J.Peng. & Biotek. Hasil Pi*, Vol. 5 No. 1.
- Alhuur, G. K., Juniardi, M. E., & Suradi, K., 2022. Efektivitas Kitosan Sebagai Edible Coating Karkas Ayam Boiler. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*
- Anggresani, L., Hardiyanti, H., Syahyara, Y., & Pratama, S. 2018. Analisis Kandungan Natrium Nitrit Pada Daging Sapi Mentah Di Pasar Dan Supermarket Kota Jambi . *Chempublish Journal*.
- Arasukumar, B., Prabakaran, G., Gunalan & Moovendhan, M., 2019. Chemical Compositio, Structural Features, Surface Morphology and Bioactivities of Chitosan Derivatives From Lobster (*Thenus Unimacalatu*) Shells. *International Journal of Biological Macromolecules*
- Arifin, Zainal; Nugroho, Prayogi;. 2016. Aplikasi Kitosan Limbah Udang sebagai Pengawet Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*.
- Astuti, P., Anita, S. & Hanifah, T. A., 2014. Potensi Abu Dari Tulang Ikan Tongkol Sebagai Adsorben Ion Mangan Dalam Larutan. *JOM FMIPA*, Volume 1 No 2.
- Asy syarifahi, M., Yusuf, M., & Suyanto, A. 2018. Pengaruh Penambahan Kitosan Dari Cangkang Rajungan (*Portonus Pelagicus*) Terhadap Total Mikroba Kadar Air Dan Mutu Organoleptik Mie Basah Selama Penyimpanan . *Jurnal Pangan Dan Gizi*.
- Aziza, T., Affandi, D. R., & Manuhara, G. J. 2015. Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dengan Filler Tepung Gembili Sebagai Fortifikan Inulin . *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol. VIII, No. 2.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2013. Batas Maksimum Penggunaan Batas Maksimum Penggunaan.

- Cahyono, H. B., Yulastuti, R., & Amanati, L. 2018. Pengaruh Proses Penggorengan Terhadap Kandungan Nitrit dalam Kornet . *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*.
- Chatkitanam, T. & Harnkarnsujarit, N., 2020. Development Of Nitrite Compounded Starch-based Films To Improve Color And Quality Of Vacuum Packaged Pork. *Food Packaging and Shelf Life*.
- Chiu, C. Y., Chang, T. C., Liu, S. H., & Chiang, M. T. 2017. The Regulatory Effects Of Fish Oil and Chitosan On Hepatic Lipogenic Signals In High Fat Diet Induced Obese Rats. *Journal Of Food and Drug Analysis*.
- Damayanti, W., Rochima, E., & Hasan, Z. 2016. Aplikasi Kitosan Sebagai Antibakteri Pada Filet Patin Selama Penyimpanan Suhu Rendah. *JPHPI 2016, Volume 19 Nomor 3*.
- Defayanti, S., Nasution, E., & Aritonang, E. Y. 2016. Analisis Kandungan Nitrit Pada Sosis Bermerek Dan Tidak Bermerek Di Kota Medan 2016 . *Fakultas Kesehatan Masyarakat USU* .
- Dewi, P. F., Widarti, A., & Sukraniti, D. P. 2018. Pengetahuan Ibu Tentang Ikan Dan Pola Konsumsi Ikan Pada Balita Di Desa Kedonganan Kabupaten Badung. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science, Vol.7No.1*.
- Deslianti, B., Kurnia, A. & Muskita, W., 2016. Studi Penggunaan Tepung Ikan (*decapterus russelli*) Dengan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) dalam Pakan Kecernaan Juvenil Udang Vaname. *Media Akuatika*, Volume Vol 1 No 4
- Dharsini, A. D., Priyadharshini , L. M., Baskara & Raj, D., 2018. A Report the Sodium Levels Of Salted Dry Fish In Chennai And Recommendations To Comply Regulation. *The Pharma Journal*
- Dina, D., Soetrisno, E., & Warnoto. 2017. Pengaruh Perendaman Daging Sapi dengan Ekstrak Bunga Kecombrang (*etlingera elatior*) terhadap Susut Masak, pH dan Organoleptik (Bau, Warna, Tekstur). *Jurnal Sains Peternakan Indonesia Vol 12 No 2*
- Erawati, C. M., & Putri, L. O. 2019. Pengaruh Penggunaan Garam Rendah Natrium Pada Ikan Asin Tenggiri Papan (*Scomberomorus guttatus*). *Journal of Food Technology and Nutrition*.
- Erfiandika, H., Asnawati, & Ratnadewi. 2014. Analisis Kadar Pb Dan Cu Pada Ikan Serta Saus Kemasan Kaleng. *Jurnal ILMU DASAR, Vol. 15 No. 2*.,
- Febriandi, Sari, I., & Sukmiwati, M. 2015. Pengaruh Perbedaan Cara Pelapisan Kitosan Terhadap Mutu Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) Asap

Selama Penyimpanan Suhu Kamar . *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*.

- Febrisandi, D. 2013. Pengaruh Jumlah Natrium Nitrat Dan Angkak Bubuk Terhadap Sifat Organoleptik Kornet. *e-journal boga. Volume 2 Nomor 1*.
- Fellendorf , S., Kerry, J. P., Hamill, R. & Sullivan'O, M., 2018. Impact On The Pysicochemical and Sensory Properties of Salt Reduced Orned Beef Formulated with and Without the Use of Salt Replacers. *Food Science and Technology*.
- Fitri, A., Anandito, R. B. K. & Siswanti, 2016. Penggunaan Dading Dan Tulang Ikan Bandeng (*chanos chanos*) Pada Stik Ikan Sebagai Makanan Ringan Berkalsium Dan Berprotein Tinggi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Volume Vol IX No 2.
- Fransiskus, J., Karnila, R. & Diharmi, A., 2019. Karakteristik Mutu Organoleptik dan pH Ikan Baung (*Mystus nemurus*) Dengan Perendaman Kitosan. *Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau*.
- Gafur, I. A., Wulandari, S. & Febrita, E., 2017. Efektivitas Penambahan Chitosan Dalam Meningkatkan Kualitas Mutu Ikan Kembung Asin (*rastrelliger sp*) Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Prosiding Seminar Nasional III Biologi*.
- Hadinugrahaningsih, T., Kartika, I. R., & Saadah, s. 2012. Penentuan Nitrit Dalam Ikan Bawal Putih (Pampus Argenteus) Menggunakan Reagen 3-Amina-7-Dimetilamina-2-Metilfenazin Hidroklorida Dengan Spektrofotometer Visibel. *JRSKT Vol. 2 No. 2*.
- Hafiludin. 2011. Karakteristik Proksimat Dan Kandungan Senyawa Kimia Daging Putih Dan Daging Merah Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Kelautan, Volume 4, No.1*.
- Hapsoro, M. T., Dewi, E. N. & Amalia, U., 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Cangkang Rajungan (*portunus pelagicus*) Dalam Pembuatan Cookies Kaya Kalsium. *J. Peng dan Biotek*, Vol 6 No 3
- Handayani, B., Kusumo, B., & Werdiningsih, W. 2017. Kajian Mutu Organoleptik Dan Daya Simpan Pindang Tongkol Dengan Perlakuan Jenis Air Dan Lama Pengukusan . (*Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*.
- Hardoko., Suprayito, E., Sulistyanti, T., Arifin, A. 2017. Karakterisasi Nugget Pindang Ikan Ampas Tahu Yang Ditambahkan Tepung Tulang Ikan Sebagai Sumber Kalsium. *Jurnal Sains dan Teknologi*
- Hardjito, L. 2006. Chitosan Sebagai Bahan Pengawet Pengganti Formalin. *Jurnal Rubrik Teknologi*

- Hiariey, S., & Lekahena, V. 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Atung Sebagai Pengawet Alami Terhadap Perubahan Nilai Mutu Ikan Tongkol Asap. *JPHPI 2015, Volume 18 Nomor 3*.
- Husna , A., Handayani, L. & Syahputra, F., 2020. Pemanfaatan Tulang Ikan Kambing-kambing (*Abalistes stellaris*) sebagai sumber kalsium pada produk tepung tulang ikan. *Aquatic Sciences Journal*, pp. 13-20.
- Istiqomah, 2017. Sifat Kimia Dan Penurunan Residu Nitrit Kornet Sapi Dengan Penambaha Pure Bit Merah (*Beta vulgaris L*). *Departemen Produksi Dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor*.
- Kaiang, D. B., Montolalu, L., & Montolalu, R. 2016. Kajian Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Asap Utuh Yang Dikemas Vakum Dan Non Vakum. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan Vol 4 No 2*.
- Kaviani, M., Shariati, M. A., Joshevska, E., Tomovska, J., & Vanaei, M. 2015. Effects of chitosan and Aloe Vera gel coating on quality characters of pistachio. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering Volume 2 Issue 1* .
- Kurniawan, Asmarita, & Supratman, O. 2017. Identifikasi Jenis Ikan (Penamaan Lokal, Nasional Dan Ilmiah) Hasil Tangkapan Utama Nelayan Dan Klasifikasi Alat Penangkap Ikan Di Pulau Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung . *Jurnal Sumberdaya Perairan* .
- Kurniasih, M., & Kartika , P. 2011. Sintesis Dan Karakterisasi Fisika Kimia Kitosan . *Jurnal Inovasi Vol 5 No 1*.
- Kefas, et al., 2014. Proximate And Mineral Contents Of Flesh And Body Parts Of Oreochromis Niloticus And Synodontis Clarias In Mubi, Nigeria. *Global Journal Of Biology, Agriculture And Health Sciences*, Volume Vol 3
- Lamusu, D. 2018. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan* .
- Lin, Y., Cai, X., Wu, X., Lin , S., & Wang, S. 2019. Febrication Of Snapper Fish Scales Protein Hydrolyate Calcium Complex And The Promotion In Calcium Cellular Uptake. *Journal of Functional Foods*.
- Lova, S. Y. 2016. Pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap Mutu Organoleptik Kornet Ikan. *e-journal Boga, Volume 5, No. 1*.
- Lukas, J. A., Abidjulu, J., & Yamlean, P. 2016. Analisis Kandungan Natrium Nitrit Pada Ayam Crispy Di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi Vol 4 No 4*.

- Masfria, Maulidar, N. P., & Haro, G. 2018. Penetapan Kadar Kalium, Kalsium, Natrium dan Magnesium Dalam Bunga Nangka Jantan Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Media Farmasi Vol 15 No 2*.
- Mursida. 2015. Analisa Mutu Kimia Kitosan dari Limbah Kulit Udang Windu (*Penaus Monodon*) Sebagai Bahan Pengawet. *Jurnal Glung Tropika*.
- Mumpuni, F. S., & Hasibuan, S. 2018. Prevalensi Mikroba Pada Produk Pindang Tongkol Skala UKM Di Pelabuhan Ratu, Sukabumi. *JPHPI Vol 21 No 3*
- Mogobe, Mosepele & Masamba, 2015. Essential Mineral Content Of Common Fish Species In Chanago, Okavango Delta, Botswana. *African Journal of Food Science*, Volume Vol 9
- Natsir, N. A., & Latifa, S. 2018. Analisis Kandungan Protein Total Ikan Kakap Merah Dan Ikan Kerapu Bebek. *Jurnal Biology Science & Education*.
- Nirmala , D., Masithah, E. D., & Purwanto, D. A. 2016. Kitosan Sebagai Alternatif Bahan Pengawet Kamaboko Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) pada Penyimpanan Suhu Dingin . *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*.
- Novia, C., Yahya, & Soedarmadji, W. 2019. Peningkatan Kemandirian Ekonomi Masyarakat Melalui Aneka Olahan Ikan Tongkol. *Jurnal Masyarakat Merdeka* .
- Nurazizah, 2014. Penggunaan Kitosan Sebagai Bahan Pengawet Pada Sirup Nanaa (*Ananas comosus(L.) merr*). *Fakultas Pertanian Universitas Riau*.
- Nurhayati, Mappiratu & Musafira, 2018. Pembuatan Konsentrat Protein Dari Biji Kelor (*Moringa olefera L*) dan Analisis Profil Asam Amino. *Kovalen*, Volume Vol 4 No 1
- Polii, R., Engka, J., & Sapulete, I. 2016. Hubungan Kadar Natrium Dengan Tekanan Darah Pada Remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal e-Biomeik, Volume 4 Nomor 2*.
- Pratiwi, R. 2014. Manfaat Kitin Dan Kitosan Bgai Kehidupan Manusi. *Osen*, Volume 39 Nomor 1 .
- Purwaningsih , S., Salamah, E. & Mirlina, N., 2011. Pengaruh Pengolahan Terhadap Kandungan Mineral Keong Matah Merah (*cerithidea obtusa*). *Prosiding Pertemuan Ilmiah dan Seminar Nasional*.
- Rahmat, S., Tamrin & Ibrahim, M. N., 2017. Pengaruh Penambahan Kitosan Dan Lama Penyimpanan Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Terhadap Nilai Organoleptik, Kadar Air Dan Jumlah Bakteri. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, Volume Vol 2 No 2

- Rasyid, M. 2015. Potensi Ekonomi Ikan Dan Produk Perikanan Indonesia Dalam Lingkup. *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call For Papers Unisbank*.
- Ridwan , I. M., Mus , S., & Karnila , R. 2015. Pengaruh Edible Coating Dari Kitosan Terhadap Mutu Fillet Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Disimpan Pada Suhu Rendah. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau*.
- Romsiah, Marista, S. L., & Fatoni , A. 2017. Validasi Metode dan Penetapan Kadar Nitrit (NO₂) Pada Sosis Sapi Curah dan Sosis Sapi Kaleng Yang di Jual di Swalayan Kota Palembang Secara Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan Vol 7 No. 2*.
- Sada, N. A., Rahman , N., & Supriadi. 2014. Analisis Kadar Mineral Natrium Dan Kalium Pada Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Di Kota Palu. *Jurnal Akademika Kimia Vol 3 No 2*.
- Saputri, G. A., & Afrila, A. P. 2017. Penetapan Kadar Kalsium Pada Brokoli (*Brassica Oleracea, L.*) Segar, Kukus, Dan Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Analis Farmasi Vol 2 No 4*.
- Sari, R., Budiarsa, M., & Laenggeng, H. 2017. Kadar Protein Abalon (*Haliotis asinina*) Asal Kecamatan Dako Pemean Kabupaten Tolitoli dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Belajar. *e-JIPBIOL Vol.5(1)*.
- Salamah , E., Purwaningsih, S. & Kurnia, R., 2012. Kandungan Mineral Remis (*corbicula javanica*) Akibat Proses Pengolahan. *Jurnal Akuatika, Vol III No 1*
- Sappu , E. E. B., Handayani , D. & Rahmi, Y., 2014. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Daun Turi (*Sesbania Grandiflora*) Terhadap Mutu Daging Nabati. *Indonesia Journal of Human Nutrition, Volume Vol 1 No 2*
- SNI 8222. (2016). Sarden Dan Makerel Dalam Kemasan Kaleng. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Standar Nasional Indonesia, 2013. Ikan Dalam Kemasan Kaleng Hasil Sterilisasi. *SNI:2712*.
- Suad, A., & Novalina, K. 2019. Studi Kandungan Kalsium Pada Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) . *Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Politeknik Negeri Pontianak Volume 8 Nomor 1,*.
- Sun, X., Zhang, J., Mi, Y., Chen, Y., Tan, W., Li, Q., . . . Guo, Z. 2019. Synthesis, Characterization, and The Antioxidant Activity Of The Acetylated

Chitosan Derivatives Contaning Sulfonium Salt. *International Journal of Biological Macromolecules*.

- Syadeto, H. S., Sumardianto, & Purnamayati, L. 2017. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sebagai Sumber Kalsium Dan Forsor Serta Mutu Cookies. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, Vol 3 No 1.
- Junianingsih, I. 2015. Proses Pemindangan Ikan Layang (*Decapterus sp*) Di Desa Jangkar Kabupaten Situbondo. *Jurnal Ilmu Perikanan*.
- Jumiati, & Fadzilla, F. 2018. Pemanfaatan Jantung Pisang Dan Kluwih Pada Pembuatan Abon Ikan (*Euthynnus Affinis*) Ditinjau Dari Analisis Proksimat, Dan Uji Asam Tiobarbiturat (TBA). *Reka Pangan* Vol. 12, Nomor 1.
- Jo, K., Lee, S., Yong, H., Choi, Y., & Jung, S. 2020. Nitrite Sources For Cured Meat Products. *Food Science and Technology*.
- Tamirah. 2018. Kandungan Logam Berat Timbal Pada Ikan Kaleng Di Kota Makassar. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat* Vol. 18 No.1 .
- Tjiptaningdyah , R. 2018. Analisis Senyawa Nitrit Makanan Kaleng Yang Dipasarkan Di Wadungasri Sidoarjo . *Unitomo Food Technology Program Study*.
- Toynbe, S. J., Baehaki, A., & Lestari, S. D. 2015. Pengaruh Aplikasi Kitosan sebagai Coating Terhadap Mutu dan Umur Simpan Daging Giling Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*.
- Valdez Morachis, G. A. et al., 2017. Effect of Chitosan Edible Coating on the Biochemical and Pshycal Characteristic of carp Fillet (*Chyprinus carpio*) Stored at -180C. *International Journal of Food Science*
- Viyanti, R., Sumardianto, & Suharto, S. 2019. Penggunaan Air Pindang Ikan Berbeda Terhadap Kandungan Asam Glutamat Pada Petis. *PENA Akuatika* Vol 18 No 2.
- Wahyuningtias, D., & Putranto, T. S. 2014. Uji Kesukaan Hasil Jadi Kue Brownies Menggunakan Tepung Terigu Dan Tepung Gandum Utuh . *Faculty of Economic and Communication, BINUS University*.
- Wala, R. G., Darmawati, & Febrita. 2016. Efektivitas Penambahan Chitosan Dalam Pengawetan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Asin Sebagai Rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Pada Pembelajaran Ipa di SMP. *Jurnal Online Mahasiswa*

- Waryani, S. W., Silvia, R., & Hanum, F. 2014. Pemanfaat Kitosan Dari Cangkang Bekicot (*Achatina Fulica*) Sebagai Pengawet Ikan Kembung dan Ikan Lele. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol 3 No. 4 .
- Wenjiao, F., Yongkui, Z., Pan, D., & Yuwen, Y. 2013. Effects of Chitosan Coating Containing Antioxidant of Bamboo Leaves on Qualitative Properties and Shelf Life of Silver Carp during Chilled Storage. *Czech J. Food Sci.* Vol. 31, No. 5: 451–456.
- Wojciak, K. M., Stasiak, D. M. & Keska , P., 2019. The Influence of Different Levels of Sodium Nitrite on thr Safety, Oxidative Stability, and Color of Minced Roasted Beef. *Departement of Animal Raw Materials Technology*, Issue 10.3390.
- Wittriansyah, K., Soedihono, & Satriawan, D. 2019. Aplikasi Kitosan *Emerita* sp. Sebagai Bahan Pengawet Alternatif pada Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) .*Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan Volume 11. No 1.*
- Wulandari, S., Febrita, E. & Gafur, I. A. 2016. Peningkatan Kualitas Ikan Kembung Asin (*Rastrellingger sp*) Dengan Penambahan Chitosan Kulit Kulit Udang Sebagai Rancangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Biologi di SMA. *Jurnal Biogenesis*, Volume Vol 13 No 1
- Xavier, M., Hauzoukim., Nagalakshmi., Kannuchamy., Balange, A., Chouksey., & Gudipati. 2017. Functionality Of Chitosan in Batter Formulations For Coating of Fish Sticks: Effect on Physicochemical Quality. *Department of Post-Harvest Technology, ICAR-Central Institute of Fisheries*
- Yusmiati, S. H., & Wulandari, R. E. 2017. Pemeriksaan Kadar Kalsium Pada Masyarakat Dengan Pola Makan Vegetarian . *Jurnal SainHealth Vol. 1 No. 1* .

Lampiran 1 : Surat Laboratorium Baristand Surabaya

 **UNIVERSITAS DHYANA PURA**
UNDHIRA - BALI
SK. MENDIRNAS RI. NOMOR 142/E/O/2011
Perguruan tinggi teladan dan unggulan

Nomor : 043/UNDHIRA-PEN BAAFIKST/VI/2020
Hal : Permohonan (jin Penelitian)

Kepada Yth
Kepala Balai Riset Standardisasi Industri Surabaya
di Jl. Jagir Wonokromo no. 360 Surabaya,
Indonesia

Dengan hormat,

Sesuai dengan pedoman akademik di Universitas Dhyana Pura, bahwa mahasiswa dinyatakan lulus dan boleh diwisuda jika telah menyelesaikan tugas akhir (Skripsi).

Berkenaan dengan hal tersebut, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu dapat membantu kami dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk penyelesaian tugas akhir tersebut. Mahasiswa kami tersebut adalah:

Nama	: Luh Eka Rahayu Ambarawati
NIM	: 16120801018
Fakultas	: Ilmu Kesehatan, Sains dan Teknologi
Program Studi	: Ilmu Gizi
Jenjang	: Strata 1 (S1)
Semester	: Genap 2020/2021

Adapun data-data yang diperlukan oleh mahasiswa kami tersebut adalah

- Analisis dengan metode Kjeldahl
- Analisis kalsium dan natrium metode AAS

Demikian surat permohonan kami, atas bantuan yang diberikan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih

Tegaljaya, 18 Juni 2020
Universitas Dhyana Pura


Eka Rahayu, S.Pd
Kabag. BAA

Universitas Dhyana Pura sebagai pusat pendidikan manusia seutuhnya yang berakhlak secara akademik, berkeadilan, profesional, pembantu dan spiritual
Alamat : Jl. Raya Padang Lurah, Tegaljaya, Dalung, Kuta Utara, Badung - BALI 80361,
Telp : (0361) 426450, 426451, Fax (0361) 428452
email : undhirabali@undhirabali.ac.id | website : undhirabali.ac.id

Lampiran 2 : *Ethical Clearance*



KOMISI ETIK PENELITIAN (KEP)
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA/
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT SANGLAH DENPASAR

Jalan P. Serangan Denpasar Bali (80114) Telp. (0361) 227911-15 (P.227), (0361) 244534

Nomor : 1533/UN14.2.2.VII.14/LT/2020
 Lampiran : 1 lembar
 Perihal : Penyerahan *Ethical Clearance*

Kepada Yth

✓ Luh Eka Rahayu Ambarawati

di-Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini kami menyerahkan *Ethical Clearance*/Keterangan Kelaikan Etik Nomor: 1533/UN14.2.2.VII.14/LT/2020, tertanggal 21 Juli 2020

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

1. Setelah selesai penelitian wajib menyerahkan 1 (satu) copy hasil penelitiannya.
2. Jika ada perubahan yang menyangkut dengan hal penelitian tersebut mohon melaporkan Ke Komisi Etik Penelitian (KEP) FK. UNUD/RSUP Sanglah Denpasar

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Denpasar, 23-7-2020
 Komisi Etik Penelitian (KEP) FK.UNUD/
 RSUP Sanglah Denpasar
 Ketua,

Prof. Dr. dr. Irena Raka Widiana, Sp.PD-KGH
 NIP. 19560701192111001

Tembusan :

1. Ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains dan Teknologi Univ. Dhyana Pura
2. Ka. Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Udayana
3. Arsip. -



KOMISI ETIK PENELITIAN (KEP)
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA/
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT SANGLAH DENPASAR

Jalan P. Serangan Denpasar Bali (80114) Telp. (0361) 227911-15 (P.227), (0361) 244534

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
(ETHICAL CLEARANCE)
NO:1533/UN14.2.2.VII.14/LT/2020

Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar, setelah mempelajari dengan seksama rancangan penelitian yang diusulkan dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul :

**"ANALISIS ZAT GIZI PROTEIN, KALSIMUM, NATRIUM DAN UJI ORGANOLEPTIK PADA
 OLAHAN SARDEN PINDANG TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
 NITRIT DAN KITOSAN"**

Peneliti Utama : Luh Eka Rahayu Ambarawati

Unit/Lembaga/Tempat Penelitian : Laboratorium Teknologi Pangan Univ. Udayana

Nomor : 2020.01.2.0664

Dinyatakan **Laik Etik**. Surat Keterangan ini berlaku selama satu tahun sejak ditetapkan.
 Adapun jenis laporan yang harus disampaikan kepada komisi etik :

Progress report setiap 3 bulan
 Final report

Denpasar, 21 Juli 2020
 Komisi Etik Penelitian
 Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/
 Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar

Ketua,


 Prof. Dr. dr. I Gde Raka Widiana, Sp.PD-KGH
 NIP. 195607091982111001

Lampiran 4 : Hasil Analisis



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**

Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya 60244. Telp. (031) 99843670, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id>

LAPORAN HASIL UJI

No. 03489-03491/20/LHU/1/VI/2020

Nomor Analisa : 2020P03489-2020P03491 Nama Pengirim : Ria Sanistya
Contoh : Sarden tongkol
Merk : Terlampir Alamat : Jl. A Yani Utara, Denpasar - Bali
Diterima Tanggal : 25-Juni-2020
Catatan Sampel : 300 gram Sarden tongkol dalam plastik

No	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji				Metode Uji
			P03478 (N)	P0379 (K)	P03480 (K1)	P03480 (K2)	
1	Protein	(%)	19.2	24.4	20.0	23.6	Kjeldahl
	Pengulangan I	(%)	19.2	24.3	20.0	23.4	Kjeldahl
	Pengulangan II	(%)	19.2	24.4	20.0	23.6	Kjeldahl
2	Kalsium (Ca)	mg/kg	65.5	35.1	68.2	68.5	AAS
	Pengulangan I	mg/kg	60.5	35.5	65.4	74.6	AAS
	Pengulangan II	mg/kg	57.2	36.3	63.0	77.5	AAS
3	Natrium (Na)	mg/kg	507.8	657.8	2013.3	402.3	AAS
	Pengulangan I	mg/kg	500.2	658.1	2069.7	384.0	AAS
	Pengulangan II	mg/kg	497.0	641.8	2057.9	383.0	AAS

Catatan :
parameter uji sesuai permintaan

Surabaya, 14-Juli-2020
**Laboratorium
Kimia dan Lingkungan**


Digitally signed
by Ardhaningtyas
Riza Utami

Ardhaningtyas Riza Utami, ST, MT
NIP. 197808232005022001

Lampiran 5 : Inform consent**INFORMED CONSENT****Persetujuan menjadi responden**

Perkenalkan nama saya Luh Eka Rahayu Ambarawati mahasiswa S1 Ilmu Gizi, Ilmu Fakultas Kesehatan Sains dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura. Saya bermaksud melakukan penelitian mengenai "Analisis Zat Gizi Protein, Kalsium, Natrium Dan Uji Organoleptik Pada Olahan Sarden Pindang Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dengan Penambahan Nitrit Dan Kitosan". Penelitian ini dilakukan sebagai tahap akhir dalam melakukan studi.

Saya berharap saudara bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian ini, dimana akan dilakukan pengisian kuesioner yang terkait dengan penelitian, semua informasi yang saudara berikan terjamin kerahasiannya.

Setelah saudara membaca maksud dan kegiatan penelitian diatas, maka saya mohon untuk mengisi nama dan tanda tangan dibawah ini.

Saya setuju untuk ikut serta dalam penelitian ini.

Nama :

Tanda tangan :

Terima kasih atas kesediaan saudara untuk ikut serta di dalam penelitian ini.

Lampiran 6 : Surat Pernyataan Kesiediaan Menjadi Panelis

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Setelah mendapatkan penjelasan dengan ini saya menyatakan bersedia menjadi panelis pada penelitian yang berjudul “Analisis Zat Gizi Protein, Kalsium, Natrium Dan Uji Organoleptik Pada Olahan Sarden Pindang Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dengan Penambahan Nitrit Dan Kitosan”. Saya tidak mempunyai ikatan apapun dengan peneliti. Demikian pernyataan ini saya dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Mengetahui,

Badung.....,....2020

Peneliti

Responden

(Luh Eka Rahayu Ambarawati)

(_____)

No Hp. 081547688933

Lampiran 7 : Form Uji organoleptik

Nama :

Jenis Kelamin :

Tanggal :

Dihadapan saudara terdapat 4 sampel sarden pindang tongkol. Saudara diminta untuk memberikan penilaian kesukaan terhadap ke-4 sampel tersebut. Cobalah sampel dan tentukan kesukaan anda dengan memberikan tanda centang (✓) pada table yang tersedia. Sebelum melakukan pengujian saudara diminta untuk minum air putih terlebih dahulu sebagai penetral.

PRODUK 140

Jenis Pengujian	Tingkat Kesukaan				
	Sangat Suka	Suka	Agak Suka	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
Rasa					
Aroma					
Warna					
Tekstur					
Keseluruhan					

PRODUK 141

Jenis Pengujian	Tingkat Kesukaan				
	Sangat Suka	Suka	Agak Suka	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
Rasa					
Aroma					
Warna					
Tekstur					
Keseluruhan					

PRODUK 142

Jenis Pengujian	Tingkat Kesukaan				
	Sangat Suka	Suka	Agak Suka	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
Rasa					
Aroma					
Warna					
Tekstur					
Keseluruhan					

PRODUK 143

Jenis Pengujian	Tingkat Kesukaan				
	Sangat Suka	Suka	Agak Suka	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
Rasa					
Aroma					
Warna					
Tekstur					

Komentar:.....

.....

Lampiran 8 : Hasil Dokumentasi Peneitian

1. Preparasi Sampel



Gambar : Ikan tongkol dibersihkan dan dipotong kecil



Gambar : penambahan kitosan, nitrit dan perendaman ikan dengan kitosan dan nitrit



Gambar : ikan setelah direndam, bumbu yang sudah halus dan sarden pindang tongkol



2. Analisis Protein



3. Analisis Kalsium dan Natrium



4. Uji organoleptik



Lampiran 9 : Hasil Uji ANOVA

ANOVA PROTEIN

protein					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58.769	3	19.590	4.702E3	.000
Within Groups	.033	8	.004		
Total	58.802	11			

ANOVA KALSIUM

kalsium					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2375.183	3	791.728	56.237	.000
Within Groups	112.627	8	14.078		
Total	2487.809	11			

ANOVA NATRIUM

natrium					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5387228.662	3	1795742.887	6.409E3	.000
Within Groups	2241.387	8	280.173		
Total	5389470.049	11			

Lampiran 10 : Hasil Uji Duncan

protein

Duncan

kode sampel	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
nitrit	3	19.2000			
kitosan 1,5%	3		20.0000		
kitosan 3%	3			23.5333	
kontrol	3				24.3667
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

kalsium

Duncan

kode sampel	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kontrol	3	35.6333		
nitrit	3		61.0667	
kitosan 1,5%	3		64.5333	
kitosan 3%	3			73.5333
Sig.		1.000	.291	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

natrium

Duncan

kode sampel	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kitosan 3%	3	389.77			
nitrit	3		501.67		
kontrol	3			652.57	
kitosan 1,5%	3				2047.0
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 11 : Hasil Uji Kolerasi

		Kode Sampel	Protein	Kalsium	Natrium
Kode Sampel	Pearson	1	.436	.521	.177
	Correlation				
	Sig. (2-tailed)		.156	.082	.583
	N		12	12	12

Lampiran 12 : Hasil Uji organoleptik

Descriptives

rasa								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
nitrit 0,01	25	3.9600	.61101	.12220	3.7078	4.2122	3.00	5.00
kontrol	25	3.9200	.81240	.16248	3.5847	4.2553	2.00	5.00
kitosan 1,5%	25	4.0000	.81650	.16330	3.6630	4.3370	3.00	5.00
kitosan 3%	25	4.0800	.81240	.16248	3.7447	4.4153	3.00	5.00
Total	100	3.9900	.75872	.07587	3.8395	4.1405	2.00	5.00

Descriptives

aroma								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
nitrit 0,01	25	3.9200	.64031	.12806	3.6557	4.1843	3.00	5.00
kontrol	25	3.8800	.78102	.15620	3.5576	4.2024	2.00	5.00
kitosan 1,5%	25	3.9600	.84063	.16813	3.6130	4.3070	2.00	5.00
kitosan 3%	25	4.0400	.78951	.15790	3.7141	4.3659	2.00	5.00
Total	100	3.9500	.75712	.07571	3.7998	4.1002	2.00	5.00

Descriptives

warna								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
nitrit 0,01	25	4.0000	.64550	.12910	3.7336	4.2664	3.00	5.00
kontrol	25	3.9200	.75939	.15188	3.6065	4.2335	3.00	5.00
kitosan 1,5%	25	3.9600	.67577	.13515	3.6811	4.2389	2.00	5.00
kitosan 3%	25	4.0400	.78951	.15790	3.7141	4.3659	2.00	5.00
Total	100	3.9800	.71038	.07104	3.8390	4.1210	2.00	5.00

Descriptives

tekstur								
					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
nitrit 0,01	25	4.0000	.64550	.12910	3.7336	4.2664	3.00	5.00
kontrol	25	3.9200	.86217	.17243	3.5641	4.2759	2.00	5.00
kitosan 1,5%	25	4.1200	.72572	.14514	3.8204	4.4196	2.00	5.00
kitosan 3%	25	4.0400	.67577	.13515	3.7611	4.3189	3.00	5.00
Total	100	4.0200	.72446	.07245	3.8763	4.1637	2.00	5.00

TABEL HASIL UJI RASA

Panelis	Kode sampel			
	140	141	142	143
1.	4	4	4	4
2.	3	3	5	3
3.	5	4	5	5
4.	4	5	4	5
5.	4	5	4	4
6.	4	3	3	4
7.	4	2	3	4
8.	4	4	5	5
9.	4	5	3	5
10.	4	3	3	5
11.	4	4	5	5
12.	5	4	5	5
13.	4	3	3	4
14.	4	5	3	3
15.	3	4	4	3
16.	5	5	4	3
17.	5	5	4	4
18.	3	4	3	3
19.	4	4	3	3
20.	3	4	5	5
21.	4	3	4	4
22.	4	4	5	5
23.	4	3	4	4
24.	3	4	5	3
25.	4	4	4	4
Total	99	98	100	102
Rata-rata	3,96	3,92	4,00	4,08

TABEL HASIL UJI AROMA

Panelis	Kode sampel			
	140	141	142	143
1.	5	5	5	4
2.	4	4	3	4
3.	5	5	4	5
4.	4	4	4	4
5.	4	4	4	4
6.	3	4	4	4
7.	4	2	3	4
8.	4	4	4	4
9.	4	4	4	5
10.	4	2	3	5
11.	4	4	5	5
12.	5	4	5	5
13.	4	3	3	4
14.	4	4	3	4
15.	3	4	3	2
16.	5	5	4	4
17.	4	5	5	5
18.	4	4	4	4
19.	3	4	4	4
20.	3	4	2	5
21.	4	3	5	4
22.	4	3	5	3
23.	3	4	4	3
24.	4	4	4	3
25.	3	4	5	3
Total	98	97	99	101
Rata-rata	3,92	3,88	3,96	4,04

TABEL HASIL UJI WARNA

Panelis	Kode sampel			
	140	141	142	143
1.	5	5	4	4
2.	3	3	4	4
3.	4	5	5	5
4.	4	5	4	5
5.	4	4	3	2
6.	4	4	4	4
7.	4	3	3	4
8.	5	3	4	4
9.	4	4	4	4
10.	5	3	2	5
11.	5	3	4	4
12.	5	4	5	5
13.	4	4	4	3
14.	4	4	4	4
15.	3	3	3	3
16.	4	5	4	3
17.	4	5	5	5
18.	4	4	4	4
19.	4	4	4	4
20.	4	4	4	5
21.	3	3	4	4
22.	4	4	5	5
23.	3	4	4	3
24.	4	3	4	4
25.	3	5	4	4
Total	100	98	99	101
Rata-rata	4,00	3,92	3,96	4,04

TABEL HASIL UJI TEKSTUR

Panelis	Kode sampel			
	140	141	142	143
1.	5	5	5	5
2.	3	3	2	4
3.	5	5	4	5
4.	4	5	4	5
5.	4	4	4	4
6.	4	3	4	4
7.	4	2	4	4
8.	4	4	4	4
9.	4	4	4	4
10.	5	3	3	5
11.	4	5	5	4
12.	5	4	5	5
13.	4	4	4	4
14.	4	5	4	3
15.	4	3	3	3
16.	4	5	5	4
17.	5	5	5	5
18.	4	4	4	4
19.	4	4	4	4
20.	3	4	4	4
21.	3	4	4	3
22.	4	3	4	3
23.	3	3	5	4
24.	4	3	4	4
25.	3	4	5	3
Total	100	98	103	101
Rata-rata	4,00	3,92	4,12	4,04