

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI *TORTILLA CHIPS* DENGAN  
PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Firza Zarira  
1814051054**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

**CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTIC OF TORTILLA CHIPS WITH THE ADDITION OF SNAKEHEAD FISH BONE FLOUR (*Channa striata*)**

**ABSTRACT**

**By**

**FIRZA ZARIRA**

*This study aims to determine the effect of adding snakehead fish bone flour to the chemical and sensory properties of tortilla chips and to obtain the best tortilla chips. The study was arranged in a Completely Randomized Block Design (CRBD) with a single factor using 6 levels of concentration of the addition of snakehead fish bone flour, F0 (0%); F1 (5%); F2 (10%); F3 (15%); F4 (20%); F5 (25%). The research consisted of the process of making snakehead fish bone flour, making tortilla chips, sensory testing including parameters of color, aroma, texture, taste, and overall acceptance and chemical testing including water content, to get the best treatment which was then tested for ash content, fat content, content protein, carbohydrate and calcium levels. The data obtained were analyzed statistically using the Bartlett and Tuckey test and then continued with the ANOVA test and the 5% HSD test. The results showed that the addition of snakehead fish bone meal in the manufacture of tortilla chips had a significant effect on the chemical properties of tortilla chips including water content and sensory properties such as color, aroma, texture, taste and overall acceptance. The best treatment is F5 (15%) with sensory characteristics of brownish yellow color, very chewy texture, aroma, taste and overall acceptance of liking, has a water content of 3.64%, ash content of 11.11%, protein content of 11.97%, fat content is 25.64%, carbohydrate content is 53.94% and calcium content is 24.2% and is in accordance with SNI 2885:2015 extrudate food quality requirements.*

**Keywords:** *tortilla chips, fish bone flour, snakehead fish*

# **KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI *TORTILLA CHIPS* DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)**

## **ABSTRAK**

**Oleh**

**FIRZA ZARIRA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan gabus terhadap sifat kimia dan sifat sensori *tortilla chips* dan mendapatkan *tortilla chips* terbaik. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal menggunakan 6 taraf konsentrasi penambahan tepung tulang ikan gabus, F0 (0%); F1 (5%); F2 (10%); F3 (15%); F4 (20%); F5 (25%). Penelitian terdiri dari proses pembuatan tepung tulang ikan gabus, pembuatan *tortilla chips*, pengujian sensori meliputi parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan dan uji kimia meliputi kadar air, untuk mendapatkan perlakuan terbaik yang selanjutnya diuji kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar kalsium. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji Bartlett dan Tuckey lalu dilanjutkan dengan uji ANOVA dan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan gabus dalam pembuatan *tortilla chips* berpengaruh nyata terhadap sifat kimia *tortilla chips* diantaranya kadar air serta sifat sensori berupa warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan. Perlakuan terbaik F5 (15%) dengan karakteristik sensori warna kuning kecoklatan, tekstur sangat kenyal, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan suka, memiliki kadar air sebesar 3,64%, kadar abu sebesar 11,11%, kadar protein sebesar 11,97%, kadar lemak sebesar 25,64%, kadar karbohidrat sebesar 53,94% dan kadar kalsium sebesar 24,2% dan telah sesuai dengan SNI 2885:2015 tentang syarat mutu makanan ekstrudat

**Kata kunci** : *Tortilla chips*, tepung tulang ikan, ikan gabus

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI *TORTILLA CHIPS* DENGAN  
PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**Oleh**

**FIRZA ZARIRA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi : **KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI *TORTILLA CHIPS* DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)**

Nama Mahasiswa : **Firza Zarira**


Nomor Pokok Mahasiswa : **1814051054**

Jurusan : **Teknologi Hasil Pertanian**


Fakultas : **Pertanian**



  
**Ir. Susilawati, M.Si.**  
NIP 19610806 198702 1 004

  
**Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.**  
NIP 19701027 199512 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

  
**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP 19721006 199803 1 005

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

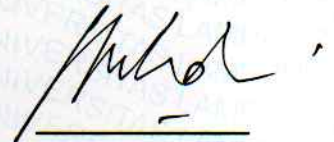
**Ketua : Ir. Susilawati, M.Si.**



**Sekretaris : Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.**



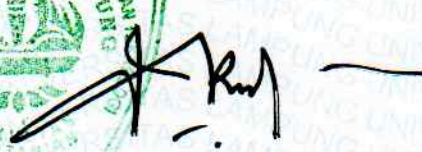
**Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP 19611020 198603 1 002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 01 Agustus 2022**

## **PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firza Zarira

NPM : 1814051054

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung,  
Yang membuat pernyataan



Firza Zarira  
NPM. 1814051054

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 17 Februari 2000, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Hizkil dan Ibu Diah Kurniani. Penulis memiliki seorang adik bernama Najwa Zhafira dan Rameza Hizkil. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK 02 YAPINDO pada tahun 2006, Sekolah Dasar di SD 02 YAPINDO pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMP Gula Putih Mataram pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 16 Bandar Lampung pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Pada bulan Januari-Februari 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Segala Mider, Kecamatan Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung. Pada bulan Juli 2021, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di UMKM Industri Tahu Tresno dengan judul “Mempelajari Proses Produksi dan Mutu Tahu di UMKM Industri Tahu Tresno”.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi Asisten Dosen Mata Kuliah Bahasa Inggris Profesi pada Tahun Ajaran 2020/2021. Penulis juga aktif dalam kegiatan kemahasiswaan yaitu menjadi Anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila) serta menjadi pengurus di divisi *public relation* Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) ESo (English Society) Universitas Lampung.



## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Karakteristik Kimia dan Sensori Tortilla Chips dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, motivasi, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik serta dosen pembimbing pertama yang senantiasa memberikan bimbingan, motivasi, serta saran kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyelesaian skripsi penulis.
4. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis selama penelitian hingga penyelesaian skripsi penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran serta masukan kepada penulis selama penyusunan proposal hingga penyelesaian skripsi penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf, dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah mengajar, membimbing, dan membantu penulis selama proses

perkuliahan hingga penyelesaian administrasi akademik.

7. Keluarga penulis yaitu Bapak Hizkil, Ibu Diah Kurniani, dan adik Najwa Zhafira serta adik Rameza Hizkil yang senantiasa memberikan motivasi, semangat, pengertian, serta doanya selama ini.
8. Support system penulis Nino yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi, serta menjadi tempat keluh kesah penulis.
9. Sahabat-sahabat penulis Tia, Datin, Sindi, Yati, Sekar, serta Tika dan sahabat-sahabat penulis lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan saran kepada penulis.
10. Teman-teman penelitian penulis Naura, Ulfa, Indah, Reka serta Diah dan yang telah memberikan semangat, motivasi, serta membantu penulis selama penelitian.
11. Teman-teman angkatan 2018 Teknologi Hasil Pertanian, adik-adik, dan kakak-kakak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, namun semua ini dapat dijadikan suatu pengalaman dan proses pembelajaran bagi penulis untuk menjadi lebih baik lagi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi penulis maupun pembaca. Amin.

Bandar Lampung,

**Firza Zarira**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kerangka Pemikiran .....	3
1.4 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Ikan Gabus.....	6
2.2 Tepung Tulang Ikan.....	7
2.3 <i>Tortilla chips</i> .....	8
2.4 Jagung .....	10
2.5 Kalsium .....	11
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Bahan dan Alat .....	13
3.3 Metode Penelitian .....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.4.1 Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan Gabus.....	14
3.4.2 Proses Pembuatan <i>Tortilla chips</i> .....	15
3.5.1 Uji Sensoris .....	18
3.5.2 Uji Kimia .....	20

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Uji Skoring .....	25
4.1.1 Warna.....	25
4.1.2 Tekstur .....	26
4.2 Uji Hedonik .....	28
4.2.1 Aroma .....	28
4.2.2 Rasa .....	29
4.2.3 Penerimaan Keseluruhan .....	30
4.3 Kadar Air.....	31
4.4 Perlakuan Terbaik.....	32
4.5 Analisis Sifat Kimia Perlakuan Terbaik .....	32
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Kimia Daging Ikan Gabus .....	7
2. Kandungan kimia tulang ikan gabus berdasarkan bobot ikan gabus .....	8
3. Syarat Mutu Makanan Ringan Ekstrudat .....	9
4. Kandungan Kimia Jagung .....	11
5. Angka Kecukupan Kalsium Sehari .....	12
6. Formulasi <i>Tortilla chips</i> .....	16
7. Lembar kuisisioner uji hedonik <i>tortilla chips</i> .....	19
8. Lembar kuisisioner uji skoring <i>tortilla chips</i> .....	20
9. Hasil uji lanjut BNJ 5% Warna <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	25
10. Hasil uji lanjut BNJ 5% Tekstur <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	27
11. Hasil uji lanjut BNJ 5% Aroma <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	28
12. Hasil uji lanjut BNJ 5% Rasa <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	29
13. Hasil uji lanjut BNJ 5% Penerimaan Keseluruhan <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	30
14. Hasil uji lanjut BNJ 5% Kadar Air <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	31
15. Rekapitulasi hasil pengujian sensori pada <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	32
16. Hasil analisis sifat kimia <i>Tortilla chips</i> dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	33
17. Kuesioner uji skoring <i>tortilla chips</i> .....	46
18. Kuesioner uji hedonik <i>tortilla chips</i> .....	47

19. Hasil uji skoring warna <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	48
20. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) warna <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	48
22. Uji BNJ warna <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus pada taraf 5% .....	49
25. Hasil uji skroring tekstur <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	50
26. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) tekstur <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	50
27. Analisis ragam tekstur <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	51
28. Uji BNJ tekstur <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus pada taraf 5% .....	51
29. Hasil uji hedonik aroma <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	52
30. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) aroma <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus .....	52
33. Hasil uji hedonik rasa <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus .....	54
34. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) rasa <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	54
35. Analisis ragam rasa <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus .....	55
36. Uji BNJ rasa <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus pada taraf 5% .....	55
37. Hasil uji hedonik penerimaan keseluruhan <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	56
38. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) penerimaan keseluruhan <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus .....	56
39. Analisis ragam penerimaan keseluruhan <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	57
40. Uji BNJ penerimaan keseluruhan <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus pada taraf 5% .....	57
41. Hasil kadar air <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus.....	58

42. Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (Bartlett's test) kadar air <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus .....	58
43. Analisis ragam kadar air <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus .....	59
44. Uji BNJ kadar air <i>tortilla chips</i> dengan penambahan tepung tulang ikan gabus pada taraf 5% .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses pembuatan tepung tulang ikan gabus (Modifikasi Akbar dkk, 2021) .....	15
2. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Tortilla chips</i> (Modifikasi Adinda, 2017) .....	17
3. Perbandingan warna tortilla chips dengan penambahan tepung tulang ikan gabus .....	26
4. Pembuatan tepung tulang .....	60
5. Penghalusan jagung.....	60
6. Pencampuran adonan.....	69
7. Pencetakan <i>tortilla chips</i> .....	60
8. Hasil pencetakan tortilla .....	60
9. <i>Tortilla chips</i> .....	60
10. Panelis uji sensori .....	61
11. Pengovenan kadar air .....	61
12. Pembarakan kadar abu .....	61
13. Pengujian kadar protein.....	61
14. Pengujian kadar lemak .....	61



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

*Tortilla chips* merupakan snack yang berasal dari Meksiko yang dibuat dengan bahan dasar jagung. *Tortilla chips* termasuk snack yang paling populer di kalangan masyarakat. *Tortilla chips* berbentuk pipih dan bulat dengan ketebalan yang bervariasi (Santoso, 2008). Menurut Santoso dkk (2006), bahan-bahan untuk membuat *tortilla chips* hanya menggunakan tepung terigu, tapioka, garam, dan jagung. *Tortilla chips* yang berbahan dasar jagung mengandung kadar protein dan mineral yang rendah (Tessema et al, 2016). Jagung memiliki kadar kalsium dan protein yang rendah (kalsium 6 mg dan protein 4,7 g) (Sari dkk, 2013). Hal tersebut menyebabkan *tortilla chips* perlu ditambahkan kalsium untuk memenuhi kebutuhan sehari dengan penambahan tepung tulang ikan.

Ikan gabus merupakan salah satu hasil tangkapan utama di sektor perikanan Indonesia. Produksi ikan gabus tertinggi dari perairan umum terjadi pada tahun 2018, yaitu 97.795,25 ton (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2018). Masyarakat biasanya gemar mengonsumsi ikan gabus yang berukuran 5-8 ekor/kg. Daerah Kalimantan memiliki olahan produk ikan gabus yang khas yakni ikan gabus asin yang merupakan produk olahan ikan gabus yang cukup mahal. Ikan gabus terutama jenis *Channa striata* banyak digunakan sebagai bahan pembuatan pempek di Sumatera (Kusmini dkk, 2016). Selain itu daging ikan gabus biasanya diolah menjadi ikan giling, tepung ikan gabus, abon ikan gabus, minyak ikan gabus. Bagian lain seperti tulang dapat diolah menjadi tepung tulang ikan, gelatin dan ekstrak kolagen, bagian kepala dapat diolah menjadi kaldu, bagian kulit dapat diolah menjadi ekstrak kolagen, silase dapat dijadikan

pakan ternak serta bagian jeroan dapat diolah menjadi biogas dan hidrolisat protein (Cucikodana dkk, 2012; Wulandari dkk, 2013; Rahmi, 2012; Pratama dkk, 2015).

Industri skala besar maupun kecil masih menghasilkan limbah berupa kepala, ekor sirip, tulang dan jeroan yang pada akhirnya menyebabkan limbah (Zahroh, 2018). Limbah yang terdapat pada ikan seperti tulang, kepala dan ekor dapat diolah kembali dan memiliki nilai gizi tambah pada produk olahan makanan yaitu kalsium (Sari, 2013). Tulang ikan mengandung kalsium paling banyak dalam tubuh ikan. Menurut penelitian Rosmawati dkk (2019), kandungan kimia tulang ikan gabus dengan bobot 300-400 gram yakni kadar air 46,69%, protein 15,01%, lemak 2,54%, abu 29,82% dan kolagen 9,88%. Kandungan kalsium tepung tulang ikan gabus sebesar 22,77% (Cucikodana, 2012). Pemanfaatan tulang ikan gabus sebagai sumber kalsium merupakan alternatif yang tepat untuk menyediakan sumber makanan kaya kalsium untuk meningkatkan asupan kalsium pada penderita defisiensi kalsium dan penyakit tulang (osteoporosis).

Kadar kalsium pada *tortilla chips* dapat ditingkatkan dengan menambah tepung tulang ikan gabus sebagai sumber kalsium. *Tortilla chips* yang disukai pada umumnya adalah yang bertekstur renyah. Kerenyahan merupakan karakteristik khas dari produk *chips*. Varela *et al*, (2008) menyatakan bahwa kerenyahan produk *chips* tergantung pada formulasi, bahan tambahan, serta proses pengolahan yang digunakan. Penelitian terhadap konsentrasi tepung tulang ikan gabus yang perlu ditambahkan ke dalam *tortilla chips* perlu dilakukan untuk menemukan tingkat kesukaan *tortilla chips* sehingga bisa memberikan asupan kalsium ke dalam tubuh. Oleh karena itu penambahan tepung tulang ikan gabus pada *tortilla chips* berpotensi mempengaruhi sifat sensori dan kimianya.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan gabus terhadap sifat kimia dan sifat sensori *tortilla chips*
2. Mendapatkan *tortilla chips* dengan penambahan tepung tulang ikan gabus yang tepat untuk menghasilkan *tortilla chips* terbaik.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

*Tortilla chips* merupakan produk makanan ringan berbahan dasar jagung dengan pemasakan alkali melalui proses pemasakan, penggilingan pengeringan dan penggorengan (Rohmayanti dkk, 2018). Produk olahan dengan bahan dasar jagung mengandung kalsium yang rendah yakni hanya 6 mg (Fitri dkk, 2013). Hal tersebut yang menyebabkan *tortilla chips* perlu ditambahkan bahan yang mengandung kalsium tinggi untuk menambah kandungan kalsium pada *tortilla* seperti tepung tulang ikan gabus. Menurut Lisyanto dan Andriyanto (2009), masyarakat masih hanya memanfaatkan daging ikan gabus sebagai olahan makanan, contohnya di Palembang daging ikan gabus ditambahkan ke dalam pembuatan pempek sedangkan tulang ikan gabus tidak dimanfaatkan dan hanya menjadi limbah. Salah satu pemanfaatan tulang ikan gabus adalah mengolahnya menjadi tepung tulang ikan gabus yang kaya kalsium untuk ditambahkan pada bahan makanan salah satunya *tortilla chips*.

Menurut Shita dan Sulistiyani (2015), manfaat kalsium bagi tubuh antara lain pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi, mencegah osteoporosis, penyimpanan glikogen, dan melancarkan fungsi otot, otak dan sistem syaraf. Oleh karena itu manusia butuh mengkonsumsi makanan yang mengandung kalsium. Permenkes RI nomor 75 tahun 2013 tentang AKG menyebutkan angka kecukupan gizi (AKG) kalsium berdasarkan umur yakni 10-18 tahun yakni 1200mg/hari, 19-29 tahun yakni 1100 mg/hari, 30-80 tahun 1000 mg/hari, dan usia di atas 80 tahun yakni 1000 mg/hari. Bahan yang mengandung kalsium tinggi seperti tepung tulang ikan jika ditambahkan ke dalam *tortilla chips* berpotensi menyebabkan

peningkatan kadar kalsium. Putra dkk (2015), pada penelitiannya menyatakan bahwa penambahan tepung tulang ikan dengan konsentrasi 40% pada kerupuk menghasilkan kalsium sebanyak 572,51 mg/100g. Pada penelitian Marson dan Wijayanti (2015), penambahan 15g tepung tulang ikan dengan tepung tapioka pada pempek menghasilkan kalsium sebanyak 30,33%. Penambahan tepung tulang ikan gabus juga berpotensi dapat mempengaruhi karakteristik kimia dan sensori pada *tortilla chips*.

Penelitian Putra dkk (2015), menunjukkan bahwa terjadi perubahan karakteristik kimia dan sensoris pada kerupuk yang ditambahkan tepung tulang ikan gabus. Pada penelitian tersebut penambahan 10% tepung tulang ikan gabus berpengaruh nyata dan meningkatkan kadar sifat kimia pada kerupuk yakni kadar air 3,83% menjadi 4%. Peningkatan kadar air cenderung kecil, hal tersebut dikarenakan tepung tulang ikan dapat menyerap sejumlah air dalam adonan sehingga kadar airnya menjadi rendah (Yuliani dkk, 2018). Kadar air tepung tulang ikan pada penelitian ini yaitu 5,73%.

Kadar abu 2,85% menjadi 3,54%, peningkatan tersebut terjadi karena tepung tulang ikan yang dihasilkan mengandung kadar abu yang cukup tinggi. Tulang juga mengandung protein dan garam-garam mineral sehingga dapat meningkatkan kadar abu yang menunjukkan jumlah kandungan mineral dalam produk (Kaswanto dkk, 2019). Protein 1,96% menjadi 2,43%, peningkatan tersebut dikarenakan adanya kandungan protein pada tepung tulang (Syadeto dkk, 2017). Lemak 14,75% menjadi 15,30%, dan kalsium 21,60 mg/100g menjadi 172,96 mg/100 g, kandungan kalsium yang terdapat pada tulang ikan gabus sebesar 17,86% sehingga dengan peningkatan jumlah tepung tulang yang ditambahkan dapat meningkatkan kadar kalsium (Muryati dkk, 2020).

Penambahan tepung tulang ikan gabus pada kerupuk juga mempengaruhi sifat sensori kerupuk. Yuliani dkk (2018), menyatakan bahwa peningkatan substitusi tepung tulang ikan gabus menyebabkan kenaikan kadar kalsium dan protein kerupuk yang dapat menurunkan kecerahan warna kerupuk. Aroma kerupuk yang

disukai panelis yakni pada penambahan tepung tulang ikan gabus sebesar 20%. Hal ini dikarenakan tepung tulang ikan memiliki aroma yang cukup kuat (Kaswanto dkk, 2019). Penambahan tepung tulang ikan gabus 30% menghasilkan rasayang paling disukai oleh panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Putra dan Anna (2017) bahwa semakin banyak komposisi tepung tulang ikan bandeng, maka semakin tajam rasa gurih ikan yang ada pada kerupuk. Kemudian pada parameter tekstur atau kekerasan, penambahan 10% tepung tulang ikan gabus merupakan yang paling disukai oleh panelis. Penelitian Prasetyo dkk (2018), penambahan 15% merupakan perlakuan terbaik pada uji sensori daya terima tesktur *tortilla chips* dan penerimaan keseluruhan.

*Chips* dikenal sebagai makanan yang khas dengan kerenyahannya. Tesktur makanan dipengaruhi oleh kadar air, kandungan lemak, jenis karbohidrat dan protein penyusunnya. Kadar air yang tinggi dan kadar pati yang rendah akan menyebabkan tekstur makanan menjadi kurang renyah (Singgih dan Harijono, 2015). Penelitian Deborah dkk (2016), penambahan 10% tepung tulang ikan julung-julung menghasilkan tekstur kerupuk yang sangat renyah dan agak padat. Kemudian pada penambahan 15-20% menghasilkan tekstur kerupuk yang keras. Penambahan 40% tepung tulang ikan lele pada *tortilla chips* menyebabkan *tortilla chips* sulit untuk dibentuk, sehingga dalam penelitian ini akan menggunakan penambahan tepung tulang ikan gabus mulai dari 5% hingga 25% pada *tortilla chips*.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Terdapat pengaruh penambahan tepung tulang ikan gabus terhadap sifat kimia dan sifat sensori *tortilla chips*.
2. Terdapat jumlah penambahan tepung tulang ikan gabus yang menghasilkan *tortilla chips* dengan sifat kimia dan sensori terbaik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Gabus

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan jenis karnivora yang hidup di air tawar dan menghuni kawasan Asia Tenggara. Ikan gabus di Indonesia memiliki nama yang berbeda-beda pada setiap daerah seperti aruan, haruan di daerah Banjarmasin dan Banjarnegara, kocolan di daerah Betawi, bogo di daerah Sidoarjo, bayong dan licingan di daerah Banyumas serta kutuk di daerah Jawa (Listyanto dan Andryanto, 2009). Nilai ekonomi ikan gabus terus meningkat setiap tahunnya serta memiliki peminat yang tinggi karena ikan gabus memiliki rasa yang lezat dan dapat tersedia sepanjang tahun. Ikan gabus tidak hanya dikonsumsi dengan bentuk segar tetapi juga dapat diolah sebagai kerupuk, pempek, ikan asin dan juga ikan asap (Muthmainnah, 2013).

Ikan gabus pada bagian atas berwarna coklat hingga hitam sedangkan pada bagian perut berwarna coklat muda hingga putih. Ikan gabus julukan *snake head* karena kepala dari ikan gabus berbentuk pipih seperti ular dan di atas kepalanya terdapat sisik-sisik besar. Bagian samping dari ikan gabus memiliki corak-corak tebal dan terkadang agak buram hal tersebut dikarenakan terkadang warna corak dari ikan gabus mirip dengan lingkungan dimana ikan tersebut hidup. Ikan gabus memiliki mulut yang besar serta dihiasi gigi-gigi yang tajam. Sirip punggung pada ikan gabus berbentuk memanjang sedangkan sirip pada ekornya berbentuk bulat pada bagian ujungnya (Listyanto dan Andryanto, 2009).

Ikan gabus diketahui termasuk dalam Famili Channidae, Genus *Channa*. Spesies *Channa striata* Menurut Ardianto (2015), klasifikasi ikan gabus terdiri dari :  
Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Chordata*

Class : *Pisces*

Ordo : *Perciformes*

Family : *Channidae*

Genus : *Channa*

Spesies : *Channa striata*

Ikan gabus mengandung salah satu jenis protein yakni albumin sebesar 6,22 % (Wahyu dkk, 2013). Menurut Santoso (2009), ikan gabus memiliki gizi yang tinggi yakni pada 100 gram dagingnya terdapat kadar protein sebesar 25,5 gram,serta kaya akan albumin, kalori, lemak, zat besi, kalsium, fosfor, vitamin A dan vitamin B. Kandungan albumin pada ikan gabus bermanfaat dalam menjaga daya tahan tubuh, mempercepat penyembuhan pasca – operasi dan juga mempercepat penyembuhan luka dalam atau luka luar. Cara mendapatkan albumin dari ikan gabu dengan rendemaen dan kualitas yang baikdapat diekstrak dengan menggunakan ekstraktor vakum (Ulandari dkk, 2011).

Menurut penelitian Prastari dkk (2017), kandungan kimia pada ikan gabus dengan umur berkisar 3-4 bulan, berukuran 20-25 cm, dengan berat rata-rata 300-400 g/ekor dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kandungan Kimia Daging Ikan Gabus

Komponen	Kandungan
Air (% b/b)	75,52
Protein (%bk)	66,67
Abu (%bk)	15,40
Lemak (%bk)	6,06
Karbohidrat (%bk)	11,75

Sumber: Prastari dkk (2017)

## 2.2 Tepung Tulang Ikan

Tepung tulang ikan merupakan produk perikanan yang berasal dari tulang ikan kering yang digiling hingga menjadi tepung. Tepung tulang ikan memiliki

kandungan unsur penyusun tulang berupa kalsium, fosfor dan bahan-bahan yang mengandung nitrogen seperti asam-asam amino pembentuk protein kolagen (Edam, 2016). Menurut Pratama dkk (2014), pembuatan tepung tulang ikan bertujuan agar mudah dikonsumsi dan dapat meningkatkan penyerapan asupan kalsium. Menurut Orias (2008), selain memiliki kandungan mineral yang tinggi kandungan kalsium pada ikan terutama pada tulang ikan membentuk kompleks dengan fosfor dalam bentuk apatit atau trikalsiumfosfat. Bentuk ini yang menyebabkan tepung tulang ikan mudah diserap oleh tubuh yaitu berkisar antara 60- 70%.

Menurut Supriadi (2020), pembuatan tepung tulang ikan gabus melalui beberapa tahap yaitu perebusan tulang ikan menggunakan air mendidih selama 15 menit. Kemudian dilakukan pengeringan dimana proses ini dapat mengurangi kadar air dalam tulang ikan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Lalu dilakukan penggilingan atau penepungan yakni bertujuan untuk menghancurkan gumpalan-gumpalan tulang. Selanjutnya yaitu proses pengayakan dimana bertujuan agar semua partikel padatan berukuran sama. Kandungan kimia tulang ikan gabus dan syarat mutu tepung tulang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Kandungan kimia tulang ikan gabus berdasarkan bobot ikan gabus

Bobot ikan gabus (g)	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Kolagen (%)
300-400	46,69	15,01	2,54	29,82	9,88
600-700	43,16	16,09	4,05	31,88	8,85
900-1000	42,48	15,24	4,19	32,05	8,90

Sumber: Rosmawati dkk (2019)

### **2.3 Tortilla chips**

*Tortilla chips* merupakan makanan khas dari Meksiko yang berbahan dasar jagung. *Tortilla chips* merupakan bahasa Spanyol yang memiliki arti jagung. *Tortilla* dijadikan bahan makanan oleh penduduk miskin di Amerika Tengah karena *tortilla* merupakan sumber karbohidrat dan protein (Cahyaningtyas, 2011). Menurut Santoso (2008), *tortilla chips* merupakan kripik yang memiliki variasi



bentuk dan ketebalan. *Tortilla chips* memiliki bentuk yang beraneka ragam seperti segitiga (Nelson, 2006). Menurut Okfrianti dkk (2013), kadar air maksimum pada *tortilla chips* sebesar 6%.

Di Amerika Tengah sendiri *tortilla chips* disebut kerupuk jagung karena bentuk dan cara pembuatannya hampir menyerupai kerupuk. Pengolahan *tortilla chips* pada umumnya dilakukan dengan pemanggangan dan penggorengan yang menyebabkan karakteristik dari produk tersebut bertekstur renyah dan mudah patah. Teknologi pengolahan *tortilla chips* meniru teknologi pembuatan keripik dimana dibuat dengan kombinasi pemanggangan (*baking*) dan penggorengan (*deep frying*) (Cahyaningtyas, 2011). Produk *tortilla chips* yang telah beredar di masyarakat yakni *Happy Tos Tortilla chips* dan *Doritos Tortilla chips*. Syarat mutu makanan ringan ekstrudat dapat dilihat pada Tabel 3 berikut

Tabel 3. Syarat Mutu Makanan Ringan Ekstrudat

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
1.3	Warna	-	normal
1.4	Tekstur	-	normal
2	Kadar air	fraksi massa, &	maks.4
3	Kadar lemak		
3.1	Proses penggorengan	fraksi massa, &	maks. 38
3.2	Tanpa proses penggorengan	fraksi massa, &	maks. 30
4	Kadar garam (NaCl)	fraksi massa, &	maks. 2,5
5	Bilangan asam	Mg KOH/g minyak	maks. 2
6	Bilangan peroksida	Mek peroksida/1000 g minyak	maks. 10
7	Kadar abu tidak larut dalam asam	fraksi massa, &	maks. 0,1
8	Cemaran logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,25
8.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
8.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
8.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
9	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,25
10	Cemaran mikroba		
10.1	Angka Lempeng Total	koloni/g	maks. $1 \times 10^4$
10.2	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
10.3	<i>Salmonella sp</i>	-	negatif/25 g
10.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. $1 \times 10^2$

Sumber: SNI 2886:2015

## 2.4 Jagung

Jagung merupakan tanaman sereal yang paling produktif di dunia, sesuai ditanam di wilayah bersuhu tinggi, dan pematangan tongkol ditentukan oleh akumulasi panas yang diperoleh tanaman (Iriany dkk, 2008). Jagung merupakan tanaman musiman yang dapat hidup hingga 3 bulan, berbentuk tanaman rumput yang berumpun dengan tekstur batang yang kasar dan memiliki tinggi 0,6-3 m (Nuridayanti, 2011). Jagung merupakan sumber karbohidrat di Amerika Tengah dan Selatan serta menjadi bahan pangan alternatif di Amerika Serikat. Di Indonesia beberapa daerah juga memanfaatkan jagung sebagai makanan pokok seperti di Madura dan Nusa Tenggara (Cahyanigtyas. 2011). Kedudukan tanaman jagung dalam taksonomi adalah sebagai berikut (Paeru dan Dewi, 2017):

Ordo : *Tripsaceae*

Famili : *Poaceae*

Sub-famili : *Panicoideae*

Genus : *Zea*

Spesies : *Zea mays L.*

Jenis jagung berdasarkan lingkungan tempat tumbuh meliputi: (i) dataran rendah tropik (1.600 m dpl). Jenis jagung berdasarkan umur panen dikelompokkan menjadi dua yaitu jagung umur genjah dan umur dalam. Jagung umur genjah adalah jagung yang dipanen pada umur kurang dari 90 hari, jagung umur dalam dipanen pada umur lebih dari 90 hari. Sejalan dengan perkembangan pemuliaan tanaman jagung, jenis jagung dapat dibedakan berdasarkan komposisi genetiknya, yaitu jagung hibrida dan jagung bersari bebas. Jagung hibrida mempunyai komposisi genetik yang heterosigot homogenus, sedangkan jagung bersari bebas memiliki komposisi genetik heterosigot heterogenus. Kelompok genotipe dengan karakteristik yang spesifik (distinct), seragam (uniform), dan stabil disebut sebagai varietas atau kultivar, yaitu kelompok genotipe dengan sifat-sifat tertentu yang dirakit oleh pemulia jagung. Diperkirakan di seluruh dunia terdapat lebih dari 50.000 varietas jagung (Iriany dkk, 2008).

Karbohidrat banyak terdapat pada biji jagung dan sebagian besar berada di endospermium. Pada biji kering jagung terdapat 80% kandungan karbohidrat dimana karbohidrat tersebut berbentuk pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Salah satu jenis jagung yakni jagung waxy memiliki kandungan amilopektin yang lebih besar dari kandungan amilosanya sehingga bersifat lengket dan biasanya digunakan sebagai bahan perekat (Paeru dan Dewi, 2017). Kandungan kimia pada jagung dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kandungan Kimia Jagung

Komposisi	Kandungan
Air (%b/b)	13.5
Protein (%b/b)	10
Lemak (%b/b)	4.0
Karbohidrat (%b/b)	61.0
Gula (%b/b)	1.4
Pentosa (%b/b)	6.0
Serat kasar (%b/b)	2.3
Abu (%b/b)	1.4
Zat kimia lainnya (%b/b)	0.4

Sumber: Habib (2013)

## 2.5 Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak dibutuhkan oleh tubuh. Kalsium yang terdapat dalam tubuh memiliki peran penting dalam membangun struktur dan kekuatan tulang dan gigi. Kalsium berperan penting dalam menjaga pola diet sehat dan kandungan mineral yang ada dalam tubuh. Beberapa makanan yang mengandung protein, asam amino, vitamin D3 dan asam laktat dapat meningkatkan penyerapan kalsium (Yusmiat dkk, 2017).

Kalsium merupakan mineral yang penting bagi manusia, 99% kalsium yang ada pada tubuh terdapat di tulang dan 1% terdapat di dalam cairan tubuh. Manfaat kalsium bagi tubuh yakni pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan pertumbuhan tulang pada anak-anak tidak sempurna. Kemudian mencegah osteoporosis, kekurangan kalsium yang cukup lama dapat mengakibatkan tubuh mengambil kalsium pada tulang-tulang

sehingga dapat mengakibatkan osteoporosis Kalsium juga merupakan tempat penyimpanan glikogen dan melancarkan fungsi otak, otot dan saraf (Shita dan Sulistiyani, 2015).

Banyak bahan makanan yang menjadi sumber kalsium seperti produk susu yakni keju dan yogurt. Sumber kalsium dapat berasal dari hewani dan nabati. Sumber kalsium dari hewani yakni ikan sarden, ikan yang dimakan beserta tulangnya serta ikan kering. Sumber kalsium dari nabati yakni sereal, kacang-kacangan dan sayuran hijau, namun produk sereal dan kacang-kacangan mengandung zat anti nutrisi seperti serat, fitat dan oksalat yang dapat menghambat penyerapan kalsium (Wijayanti dkk, 2014). Angka kecukupan kalsium dalam sehari dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Angka Kecukupan Kalsium Sehari

Golongan Umur	AKK* (mg)	Golongan Umur	AKK* (mg)
0-6 bulan	200	Wanita	
7-11 bulan	250	10-12 tahun	1200
1-3 tahun	650	13-15 tahun	1200
4-6 tahun	1000	16-18 tahun	1200
7-9 tahun	1000	19-29 tahun	1100
		30-49 tahun	1000
Pria		50-64 tahun	1000
10- 12 tahun	1200	≥ 65 tahun	1000
13-15 tahun	1200		
16-18 tahun	1200	Hamil	+ 200
19-29 tahun	1100		
30-49 tahun	1000	Menyusui	
50-64 tahun	1000	0-6 bulan	+ 200
≥ 65 tahun	1000	7-12 bulan	+ 200

Sumber: Permenkes Nomor 75 Tahun 2013

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-April 2022 bertempat di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian dan Laboratorium Sensori, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dan Laboratorium Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah jagung pipil kering, tepung tapioka (rose brand), tulang ikan gabus, kaldu bubuk (Royco), garam(Dolphin) dan kapur sirih. Jagung pipil kering yang digunakan diperoleh dari Lampung Selatan dengan varietas hibrida BISI-18. Tulang ikan gabus yang digunakan dibeli dari Tempat Penjualan Ikan Gabus giling di Kemiling, Bandar Lampung. Bahan kimiayang akan digunakan dalam analisis kimia yakni aquades,  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $Na_2SO_3+CuSO_4$ ,  $NaOH$ ,  $H_3BO_3$ , indikator pp dan heksan. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *tortilla chips* adalah baskom, wadah cetakan/loyang, sendok, pisau, panci kukus, timbangan, kompor gas, dan wajan penggoreng. Alat-alat yang digunakan pada pembuatan tepung tulang ikan gabus yakni panci, kompor, sikat, blender dan ayakan. Alat-alat yang digunakan pada analisis kimia yakni oven, desikator, timbangan analitik, kompor listrik, tanur, desikator, tabung Kjeldahl, destruktur, tabung destilasi, erlenmeyer, gelas ukur, buret, vortex, soxhlet, dan kertas saring, alat titrasi, labu ukur, pipet volume, pipet ukur, gelas piala, spatula, pengaduk gelas, gelas arloji, mortar dan alu, kertas whatman serta seperangkat alat uji sensor.

### 3.3 Metode Penelitian

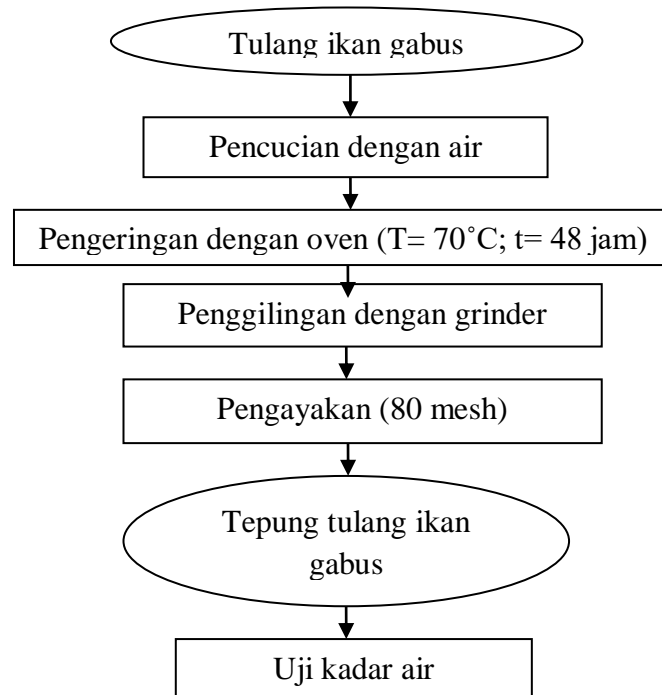
Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap yang terdiri dari faktor tunggal yakni konsentrasi penambahan tepung tulang ikan gabus. Terdapat enam taraf yakni 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% (b/b) dilakukan pengulangan sebanyak empat ulangan. Data yang diperoleh kemudian diuji kehomogenannya dengan uji *bartlett* dan kemenambahan data diuji dengan uji *tuckey*. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antar perlakuan. Bila berpengaruh signifikan maka data diuji lanjut dengan uji beda nyata menggunakan analisis Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% (Nugroho, 2008)

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan membuat tepung tulang ikan gabus. Kemudian dilakukan pembuatan *tortilla chips* dengan penambahan tepung tulang ikan gabus. Kemudian dilakukan uji sensoris untuk menentukan formulasi terbaik. Formulasi terbaik akan di analisis proksimat (air, abu, lemak, protein dan karbohidrat) dan analisis kalsium.

#### 3.4.1 Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan Gabus

Proses pembuatan tepung tulang ikan gabus berdasarkan pada penelitian Akbar dkk, (2021) yang dimodifikasi. Tulang ikan gabus dilakukan pencucian dengan air mengalir sampai bersih. Selanjutnya tulang kering dikeringkan di dalam oven dengan suhu 70°C selama 48 jam. Selanjutnya tulang ikan gabus digiling sampai halus menggunakan chopper dan grinder. Tulang kering diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh. Pengujian kadar air pada tepung tulang ikan gabus pada penelitian ini menghasilkan kadar air sebesar 5,73%. Berikut merupakan diagram alir proses pembuatan tepung tulang ikan gabus dapat dilihat pada gambar 1 berikut



Gambar 1. Proses pembuatan tepung tulang ikan gabus (Modifikasi Akbar dkk, 2021)

### 3.4.2 Proses Pembuatan *Tortilla chips* dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus

Proses pembuatan *tortilla chips* ini mengacu pada penelitian Adinda (2017) yang telah dimodifikasi. Formulasi yang dimodifikasi adalah dengan penambahan tepung tulang ikan gabus dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% (b/b) dari berat jagung pipil. Formulasi *tortilla chips* dapat dilihat pada Tabel 6 berikut

Tabel 6. Formulasi *Tortilla chips*

Formulasi	Jagung pipil (g)	Tepung tapioka (g)	Tepung tulang ikan gabus (g)	Gula (g)	Garam (g)	Tepung terigu (g)	Kaldu bubuk (g)
F0	100	30	0	5	1	3	0,5
F1 (5%)	100	30	5	5	1	3	0,5
F2 (10%)	100	30	10	5	1	3	0,5
F3 (15%)	100	30	15	5	1	3	0,5
F3 (20%)	100	30	20	5	1	3	0,5
F4 (25%)	100	30	25	5	1	3	0,5

Sumber : Modifikasi Adinda (2017)

Keterangan:

F0 : Kontrol

F1 : Tepung tulang ikan gabus yang ditambahkan 5 g atau 5% (b/b) dari berat jagung pipil

F2 : Tepung tulang ikan gabus yang ditambahkan 10 g atau 10% (b/b) dari berat jagung pipil

F3 : Tepung tulang ikan gabus yang ditambahkan 15 g atau 15% (b/b) dari berat jagung pipil

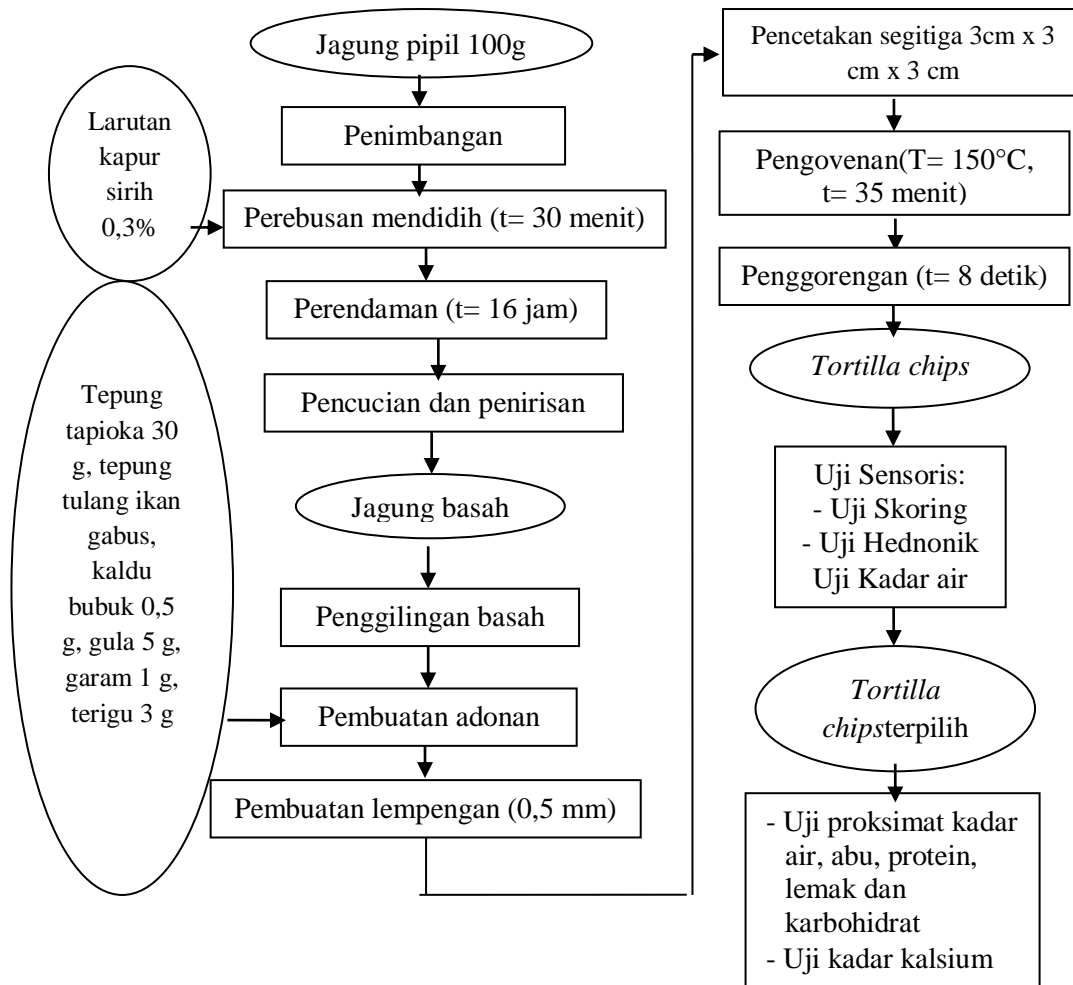
F4 : Tepung tulang ikan gabus yang ditambahkan 20 g atau 20% (b/b) dari berat jagung pipil

F5 : Tepung tulang ikan gabus yang ditambahkan 25 g atau 25% (b/b) dari berat jagung pipil

Jagung pipil ditimbang sebanyak 100 g kemudian dilakukan perebusan selama 30 menit dalam keadaan mendidih dan ditambahkan larutan kapur sirih sebanyak 0,3%. Setelah itu dilakukan perendaman selama 16 jam. Kemudian dicuci dengan air untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada jagung dan ditiriskan. Setelah terbentuk jagung basah dilakukan penggilingan basah dan pembuatan adonan dengan bahan-bahan masa jagung, tepung tulang ikan gabus, gula, tepung tapioka, garam, kaldu bubuk dan terigu. Kemudian dibentuk lempengan dan dicetak berebentuk segitiga. Kemudian dioven pada suhu 150°C



selama 35 menit. Setelah itu digoreng selama 8 detik. *Tortilla chips* yang terbentuk didinginkan pada suhu ruang. Proses pembuatan *tortilla chips* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan *Tortilla chips* (Modifikasi Adinda, 2017)

### 3.5 Pengamatan

Penelitian ini melakukan pengamatan sifat kimia dan sifat sensori. Sifat sensori yang diamati pada *tortilla chips* dengan penambahan tepung tulang ikan gabus menggunakan uji hedonik yakni mengamati rasa, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan serta uji skoring yakni warna dan tekstur. Kontrol dan perlakuan terbaik dilakukan uji kimia yakni analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar kalsium.

### 3.5.1 Uji Sensoris

Uji sensoris merupakan metode ilmiah yang digunakan untuk menganalisis, mengukur dan menginterpretasikan respon dari indra manusia terhadap suatu produk. *Tortilla chips* dengan penambahan tepung tulang ikan gabus diuji dengan uji skoring dan uji hedonik. Uji skoring meliputi warna dan tekstur sedangkan uji hedonik meliputi aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan. Menurut Tarwendah (2017), prinsip pengujian hedonik adalah panelis diminta untuk memberikan jawaban pribadi tentang apa yang mereka suka atau tidak suka tentang produk yang dievaluasi dalam skala hedonik. Uji hedonik menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 25 panelis. Menurut Adiluhung dan Sutrisno (2018), uji skoring merupakan uji deskriptif dengan memberikan penilaian yang lebih spesifik pada suatu produk. Uji skoring dilakukan dengan pendekatan skala berupa skor yang dihubungkan dengan deskripsi atribut mutu produk tertentu. Nilai berupa angka digunakan untuk mengukur intensitas produk dengan susunan meningkat atau menurun.

Tabel 7. Lembar kuisioner uji hedonik *tortilla chips*

<b>UJI HEDONIK</b>						
Nama panelis:			Tanggal:			
Sampel: <i>Tortilla chips</i> dengan susbtitusi tepung tulang ikan gabus						
Di hadapan anda disajikan 6 sampel <i>tortilla chips</i> , Anda diminta untuk memberikan nilai terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan dengan range skor 1-4. Berikan penilaian Anda pada tabel yang tersedia di bawah ini:						
Parameter	Kode Sampel					
	235	543	921	179	251	421
Aroma						
Rasa						
Penerimaan keseluruhan						
<b>Keterangan</b>						
<b>Aroma</b>		<b>Rasa</b>		<b>Penerimaan Keseluruhan</b>		
1= Sangat Tidak Suka		1= Sangat Tidak Suka		1= Sangat Tidak Suka		
2= Tidak Suka		2= Tidak Suka		2= Tidak Suka		
3= Suka		3= Suka		3= Suka		
4=Sangat Suka		4=Sangat Suka		4=Sangat Suka		

Tabel 8. Lembar kuisioner uji skoring *tortilla chips*

<b>KUESIONER UJI SKORING</b>						
Nama panelis:			Tanggal:			
Sampel: <i>Tortilla chips</i> dengan susbtitusi tepung tulang ikan gabus						
Di hadapan anda disajikan 6 sampel <i>tortilla chips</i> yang diberi kode acak. Anda diminta untuk memberikan nilai terhadap warna dan tekstur (uji skoring) dengan skor 1 sampai 4 sesuai keterangan yang terlampir						
Tabel penilaian uji sensori <i>tortilla chips</i>						
Parameter	Kode Sampel					
	235	543	921	179	251	421
Warna						
Tesktur						
Keterangan:						
Warna			Tekstur			
1. Coklat kehitaman			1. Sangat renyah			
2. Coklat			2. Renyah			
3. Kuning kecoklatan			3. Keras			
4. Kuning			4. Sangat keras			

### 3.5.2 Uji Kimia

#### 3.5.2.1 Kadar Air

Analisis kadar air pada penelitian ini merujuk pada AOAC (2005), pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Cawan yang akan digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram (B1) dalam cawan tersebut lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C sampai tercapai berat tetap (8-12 jam). Sampel didinginkan dalam desikator selama (30 merit) lalu ditimbang (B2). Perhitungan kadar air dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B1-B2}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

B1 = Berat cawan dengan sampel (g)

B2 = Berat cawan dengan sampel setelah dikeringkan (g)

### 3.5.2.2 Kadar Abu

Analisis kadar abu pada penelitian ini merujuk pada AOAC (2005), Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering (dry ashing). Prinsip analisis ini adalah mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (sekitar 550 °C), kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu 30 menit atau sampai didapat berat tetap dalam oven pada suhu 100-105 °C. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B1). Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar di atas bunsen atau kompor listrik sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan, kemudian dibakar pada suhu 400 °C sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampel beratnya tetap. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550 °C selama 12-24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B2). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B2-B1}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

B1 = Berat cawan kosong (g)

B2 = Berat cawan dengan sampel setelah dikeringkan (g)

### 3.5.2.3 Kadar Protein

Pengujian kadar protein pada penelitian ini dilakukan dengan metode semi mikro Kjeldhal (AOAC, 2005). Prinsip kerja metode Kjeldhal yaitu protein dari komponen organik dalam sampel didestruksi dengan menggunakan asam sulfat

dan katalis. Hasil destruksi dinetralkan menggunakan larutan alkali melalui proses destilasi. Destilasi ditampung larutan asam borat. Selanjutnya ion-ion yang terbentuk dititrasi dengan menggunakan larutan HCl menggunakan indikator yang sesuai untuk menentukan titik akhir titrasi (Apriani,2018).

Prosedur pengujian kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,9-1 g, dimasukkan kedalam labu Kjeldhal 100 mL, kemudian ditambahkan  $\pm 1$  g  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CuSO}_4$  dan 10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , didestruksi selama 2-2,5 jam. Selanjutnya larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades. Sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 mL larutan NaOH. Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang telah berisi 5 mL  $\text{H}_3\text{BO}_3$  dan 2-4 tetes indikator PP. Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,1N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Perhitungan kadar protein dilakukan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Protein} = \frac{(VB - VA) \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

VA : mL untuk titrasi sampel

VB : mL untuk titrasi blanko

N : normalitas

standar yang digunakan 14,007 ; faktorkoreksi 6,25

W : beratsampel (g)

### 3.5.2.4 Kadar Lemak

Analisis kadar lemak pada penelitian ini merujuk pada AOAC (2005), Penentuan kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Prinsip analisis ini adalah mengekstrak lemak dengan pelarut hexan, setelah pelarutnya diuapkan, lemak dapat ditimbang dan dihitung persentasenya. Lemak yang dihasilkan adalah lemak kasar.

Labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 105 °C selama 30 menit, lalu didinginkan dalam desikator (15 menit) dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 5 g (S) lalu dibungkus dengan dalam kertas saring dan dimasukkan dalam selongsong lemak. Selongsong lemak ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung soxhlet, lalu disiram dengan pelarut lemak (hexan), kemudian tabung tersebut dipasangkan pada alat destilasi soxhlet. Labu lemak yang sudah disiapkan kemudian dipasangkan pada alat destilasi di atas pemanas listrik bersuhu sekitar 80 T. Refluks dilakukan selama minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di labu lemak tersebut didestilasi, selanjutnya labu yang berisi basil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama 60 menit atau sampai beratnya tetap. Kemudian labu lemak didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit dan ditimbang (B). Perhitungan kadar lemak dapat dilakukan dengan:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(B-A)}{\text{berat sampel}} \times 100$$

Keterangan:

A = Berat labu lemak dengan lemak (g)

B = Berat labu lemak tanpa lemak (g)

### 3.5.2.5 Kadar Karbohidrat

Analisis karbohidrat dihitung menggunakan analisis carbohydrate by different yakni penentuan karbohidrat dalam bahan makanan secara kasaryaitu dengan perhitungan melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Berikut ini adalah persamaan yang digunakan dalam menghitung kadar karbohidrat dengan metode *by difference*.

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

### 3.5.2.6 Uji Kadar Kalsium

Prosedur yang digunakan dalam pengujian kadar kalsium mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Syah et al. (2018). Penentuan kadar kalsium

dilakukan dengan menimbang sampel  $\pm 5$  g kemudian mengabukan. Sampel abu tersebut didestruksi dengan menambahkan  $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}$  (10:30) selama  $\pm 10$  menit. Larutan hasil destruksi didinginkan kemudian disaring dan ditempatkan pada labu takar 50 ml. Aquademin ditambahkan hingga tanda tera pada labu takar 50 ml. Larutan ini dinamakan larutan indukan. Kemudian dilakukan pengenceran dengan cara mengambil 0,5 ml larutan indukan dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml serta menambahkan aquademin hingga tanda tera. Tahap pembacaan dengan mengambil 0,5 ml larutan yang telah diencerkan kemudian dimasukkan dalam labu takar 10 ml dan ditambahkan 2 ml lantanum dan aquademin hingga tanda tera. Pembacaan sampel dilakukan pada Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS) dengan panjang gelombang 422,7 nm. Kadar kalsium dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar kalsium (\%)} = \frac{\text{konsentrasi} \times \text{volume indukan} \times \text{pengenceran}}{\text{berat sampel} \times 10000}$$



## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Tortilla chips* dengan penambahan tepung tulang ikan gabus memberikan pengaruh terhadap sifat sensori seperti warna, tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan serta memberikan pengaruh pada sifat kimia seperti kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar kalsium.
2. *Tortilla chips* terbaik terdapat pada penambahan tepung tulang ikan gabus 15% dengan kriteria memiliki ciri fisik berwarna kuning kecoklatan (2,76), tekstur renyah (2,84), aroma disukai panelis, rasa disukai panelis dan penerimaan keseluruhan disukai panelis. *Tortilla chips* dengan penambahan tepung tulang ikan gabus 15% memiliki kadar air sebesar 3,64%, kadar abu sebesar 11,11%, kadar protein sebesar 11,97%, kadar lemak sebesar 25,64%, kadar karbohidrat sebesar 53,94% dan kadar kalsium sebesar 24,2%.
3. Penambahan 15% tepung tulang ikan gabus pada *tortilla chips* dapat meningkatkan kandungan kalsium secara drastis hingga 300% dari 7,3% menjadi 24,2% sehingga berpotensi untuk menambah asupan kalsium pada penderita defisiensi kalsium.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC]. *Official Methods of Analysis*. 2005. 18th edn. Association of Official Analytical Chemists; Arlington, VA, USA. 290 hal.
- Adiluhung, W. D., dan Sutrisno, A. 2019. Pengaruh konsentrasi glukomannan dan waktu proofing terhadap karakteristik tekstur dan organoleptik roti tawar beras (*oryza sativa*) bebas gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6(4): 26-37
- Adinda, A. 2017. Studi Pembuatan *Tortilla chips* Berbahan Dasar Homini dari Jagung Lokal sebagai Olahan Snack Food. *Thesis*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Akbar, M.U., Taufik, R., dan Gusnadi, D. 2021. Penambahan tepung tulang ikan tenggiri terhadap tepung sagu pada pembuatan pempek. *e-Proceeding of Applied Science*. 7(4): 805-812.
- Ariyani, M., dan Ayustaningwarno, F. 2013. Pengaruh penambahan tepung duri ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan bubur rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap kadar kalsium, kadar serat kasar dan kesukaan kerupuk. *Journal of Nutrition College*. 2(1): 223-231.
- Arviyanto, A. A., Swastawati, F., dan Wijayanti, I. 2016. Pengaruh fortifikasi tepung daging lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap kandungan asam amino lisin pada biskuit. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 5(4): 20-25.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2013. *Standar Nasional Indonesia-SNI 2715:2013*. Tepung Ikan-Bahan Baku Pakan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 32 hal.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2015. SNI 2886:2015. Makanan Ringan Ekstrudat. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 41 hal.
- Cahyaningtyas, F. I. 2011. Kajian Terhadap Mutu dan Haccp (Hazard Analysis Critical Control Point) Proses Produksi Tortilla Jagung pada Industri Kelompok Usaha Wanita Tani Makmur Asri. *Tugas Akhir*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 79 hal.

- Carranza, R. 2006. *A pioneer of The Tortilla corn chips Chips*. The San Diego Union-Tribune. California.  
[https://web.archive.org/web/20090121005454/http://www.signonsandiego.com/uniontrib/20060224/news\\_1m24carranza.html](https://web.archive.org/web/20090121005454/http://www.signonsandiego.com/uniontrib/20060224/news_1m24carranza.html). Diakses pada 12 Desember 2021.
- Cucikodana, Y., Supriadi, A., dan Purwanto, B. 2012. Pengaruh perbedaan suhu perebusan dan konsentrasi naoh terhadap kualitas bubuk tulang ikan gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Fishtech*. 1(1): 91-101.
- Deborah, T., Afrianto, E., dan Pratama, R.I. 2016. Fortifikasi tepung tulang julung-julung sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan kerupuk. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7(1): 48-53.
- Edam, M. 2016. Fortifikasi tepung tulang ikan terhadap karakteristik fisiko-kimia bakso ikan. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 8(2): 83-90.
- Fitri, A., Anandito, R. B. K., dan Siswanti, S. 2016. Penggunaan daging dan tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada stik ikan sebagai makanan ringan berkalsium dan berprotein tinggi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 9(2):66-77.
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., dan Deviarni, I. M. 2020. Perbandingan komposisi kimia, asam lemak, asam amino ikan toman (*Channa micropeltes*) dan ikan gabus (*Channa striata*) dari Perairan Kalimantan Barat. *Manfish Journal*. 1(2): 71-82.
- Habib, A. 2013. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi jagung. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 18(1):79-87.
- Kartamihardja, E. S., Purnomo, K., dan Umar, C. 2017. Sumber daya ikan perairan umum daratan di Indonesia-terabaikan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 1(1): 1-15.
- Kaswanto, I. N., Desmelati, D., dan Diharmi, A. 2019. Karakteristik fisiko-kimia dan sensori kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang nila (*oreochromis niloticus*). *Jurnal Agroindustri Halal*. 5(2):141-150.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2020. 2020, Kkp Targetkan Konsumsi Ikan 56,39 Kg. <https://kkp.go.id/artikel/16451-2020-kkp>- Diakses pada 25 November 2021
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. Produksi Perikanan: Data Statistik Produksi Ikan Gabus 2018. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2>. Diakses pada 30 Juni 2022
- Krista, A. 2017. Penambahan Tepung Ikan Kuniran (*Upeneus. moluccensis*) dan Nano Kalsium dari Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Mutu

- dan Kandungan Kalsium *Tortilla chips*. *Doctoral dissertation*. Universitas Brawijaya. Malang. 126 hal.
- Kusmini, I. I., Gustiano, R., Prakoso, V. A., dan Ath-thar, M. F. 2016. *Budidaya Ikan Gabus*. Penebar Swadaya Grup. 82 hal.
- Listyanto, N., dan Andriyanto, S. 2009. Ikan gabus (*Channa striata*) manfaat pengembangan dan alternatif teknik budidayanya. *Media Akuakultur*. 4(1): 18-25.
- Mappiratu, M., dan Kadir, S. 2018. Pemanfaatan pangan lokal untuk produksi tortilla fungsional berbasis labu kuning. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 3(2): 50-59.
- Marson, J., dan Wijayanti, R. 2015. Perbedaan kadar kalsium, karbohidrat, protein, lemak, air dan abu pada pempek ditambahkan tepung tulang ikan gabus dan daya terimanya. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*. 10(1): 1-12.
- Maulida, N. 2005. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Sebagai Suplemen Dalam Pembuatan Biskuit (Crackers). *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 65 hal
- Muthmainnah, D. 2013. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1793) yang dibesarkan di rawa lebak, Provinsi Sumatera Selatan. *Depik*. 2(3): 184-190.
- Muryati, M. 2020. Analisis kadar kalsium limbah tulang ikan gabus (*channa striata*) dan ikan tenggiri (*Scomberomorus lineolatus*). *UNBARA Environmental Engineering Journal (UEEJ)*. 1(1): 7-13.
- Nadimin, N., Nurjaya, N., dan Lestari, R. S. 2018. Daya terima terhadap jajanan lokal Sulawesi Selatan substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*). *AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 3(2): 141-148.
- Novania, A., Sumardianto, S., dan Wijayanti, I. 2018. Pengaruh perbandingan penambahan tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan bubur rumput laut *Ulva lactuca* terhadap karakteristik kerupuk. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 6(1): 21-29.
- Nugroho, S. *Dasar-Dasar Rancangan Percobaan*. Edisi Pertama. UNIB Press. Bengkulu. 242 hal.
- Nuridayanti, E. F. T. 2011. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Air Rambut Jagung (*Zea Mays L.*) Ditinjau dari Nilai LD50 Dan Pengaruhnya Terhadap Fungsi Hati dan Ginjal pada Mencit. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia. Universitas Indonesia. Jakarta. 104 hal.

- Okfrianti, Y., Kamsiah, K., dan Veli, D. G. 2013. Pengaruh penambahan tepung ikan sidat (*Anguilla* spp) pada pembuatan *tortilla chips* terhadap nilai gizi, kadar air dan daya terima organoleptik. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 8(2): 139-152.
- Orias, A. 2008. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangianus* Sp) Sebagai Sumber Kalsium Dan Fosfor Dalam Pembuatan Biskuit. *Thesis*. Pascasarjana IPB. Bogor. 126 hal.
- Paeru, R. H., dan Trias Qurnia Dewi, S. P. 2017. *Panduan Praktis Budidaya Jagung*. Penebar Swadaya Grup. 90 hal.
- Palupi, N. S., Zakaria, F. R., dan Prangdimurti, E. 2007. *Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan*. Modul e-Learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB. 15 hal.
- Pangestika, W., Putri, F. W., dan Arumsari, K. 2021. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin dan Tepung Tulang Ikan Tuna untuk Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 9(1). 44-55.
- Permenkes RI Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia. *Kemenkes RI*. Jakarta.
- Prasetyo, D., Kurnia, P., dan Rauf, R. 2018. Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias* Sp) terhadap Daya Terima Tortilla. *Thesis*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 80 hal.
- Prastari, C., Yasni, S., dan Nurilmala, M. 2017. Karakteristik protein ikan gabus yang berpotensi sebagai antihiperlipidemik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 413-423.
- Puspaningtyas, D. E., Sari, P. M., Kusuma, N. H., dan Deborah, H.S.B. 2019. Analisis potensi prebiotik growol: kajian berdasarkan perubahan karbohidrat pangan. *Gizi Indonesia*. 42(2): 83-90.
- Putra, M. R. A., Nopianti, R., dan Herpandi, H. 2015. Fortifikasi tepung tulang ikan gabus (*channa striata*) pada kerupuk sebagai sumber kalsium. *Jurnal Fishtech*. 4(2): 128-139.
- Putra, B.H., dan Anna, C. 2017. Pengaruh proporsi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) terhadap sifat organoleptik kerupuk bawang. *Jurnal Boga* 5(3): 100-108.
- Putri, S., dan Nugroho, A. 2019. Pemanfaatan tepung tulang ikan tenggiri untuk meningkatkan daya terima dan kandungan kalsium biskuit dan opak singkong. *Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai*. 12(1): 11-20.

- Rohmayanti, T., Novidahlia, N., dan Damayanti, I. 2019. Karakteristik *tortilla chips* dengan penambahan tepung ampas kecap. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(1), 113-121.
- Rosmawati, E. A., Tawali, A. B., and MI, M. S. 2018. Chemical composition, amino acid, dan collagen content of snakehead (*channa stiata*) fish skin and bone. *Scientific Research Journal*. 6(1), 1-4.
- Rosmawati, R., Tawali, A. B., Metusalach, M., dan Laga, A. 2019. Karakteristik kimia tulang ikan gabus (*channa striata*) dari bobot badan berbeda. *Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi (INSTEK)*. 2(1): 63-80.
- Santoso, B., W. Mushollaeni., dan N. Hidayat. 2006. *Tortilla. Edisi 1*. Penerbit Trubus Agrisarana. Surabaya. 48 hal.
- Santoso, H. 2008. *Kajian Tortilla chips dengan Substitusi Tepung Mocaf*. Kanisius. Yogyakarta. 58 hal.
- Santoso, A. H. 2009. Uji Potensi Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) sebagai Hepatoprotector pada Tikus Yang Diinduksi dengan Parasetamol. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 103 hal.
- Sari, E. N. 2013. Pembuatan Krupuk Ikan Bandeng dengan Substitusi Duri Ikan Bandeng. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 155 hal.
- Sari, F. K., Ishartani, D., Parnanto, N. H., dan Anam, C. 2013. Pengaruh penambahan tulang ikan lele (*Clarias sp.*) dan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) terhadap kandungan kalsium dan protein pada susu jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 66-78.
- Singgih, W.D., dan Harijono. 2015. Pengaruh substitusi proporsi tepung beras ketan dengan kentang pada pembuatan wingko kentang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1573-1583.
- Shita, A. D. P., dan Sulistyani, S. 2015. Pengaruh kalsium terhadap tumbuh kembang gigi geligi anak. *STOMATOGNATIC-Jurnal Kedokteran Gigi*. 7(3): 40-44.
- Sumbodo, J., Amalia, U., dan Purnamayati, L. 2019. Peningkatan gizi dan karakteristik kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 1(1): 30-36.
- Supriadi, D. 2020. *Modul Pembuatan Tepung Ikan*. Penerbit Lakeisha. Jakarta. 50 hal.
- Stevani, M. 2015. Karakteristik Mi Basah Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) dan Iota Karagenan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Inderalya.

- Susilowati,R., Januar, H.I., Fithriani, D., dan Chasanah, E. 2015. Potensi ikan air tawar budidaya sebagai bahan baku produk nutrasetikal berbasis serum albumin ikan. *Jurnal Perikanan dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 10(1): 37-44.
- Syadeto H.S., Sumardiyanto., dan Purnamayati, L. 2017. Fortifikasi tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai sumber kalsium dan fosfor serta mutu cookies. *Jurnal Ilmiah Teknosains*. 3(1): 17-21.
- Syamsuar, S., dan Ghaffar, M. A. (2013). Analisis proksimat chips rumput laut *eucheuma cottonii* pada suhu penggorengan dan lama penggorengan berbeda. *Jurnal Galung Tropika*. 2(3): 129-135.
- Tababaka, R. 2004. Pemanfaatan tepung tulang ikan patin sebagai bahan tambahan kerupuk. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Insitut Pertanian Bogor.Bogor.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*: 5(2): 66-73.
- Ulandari, A., Kurniawan, D., dan Putri, A. S. 2011. Potensi Protein Ikan Gabus dalam Mencegah Kwashiorkor pada Balita di Provinsi Jambi.*Skripsi*. Universitas Jambi. Jambi. 104 hal.
- Varela, P., Salvador, A., dan Fiszman. 2008. Methodological developments in crispiness assessment: effects of cooking on the crispness of crusted foods. *Journal of Food Science and Technology*. 41(7):1252- 125.
- Wahyu, D.S., Dwi, T.S., dan Eddy S. 2013. Pemanfaatan residu daging ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam pembuatan kerupuk ikan beralbumin. *THP Student Journal*. 1(1): 21–32.
- Widati, A. S., Mustakim, M., dan Indriana, S. 2007. The effect of liming time on protein content, moisture, calcium, volume expansion and organoleptic quality of rambak. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*. 2(1): 47-56.
- Yuliani, Marwati, Wardana H, Emmawati A, dan Candra KP. 2018. Karakteristik kerupuk ikan dengan substitusi tepung tulang ikan gabus (*Channa striata*) sebagai fortifikan kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(2): 259-266.
- Yusmiati, S. N. H., dan Erni, E. 2017. Pemeriksaan kadar kalsium pada masyarakat dengan pola makan vegetarian. *Jurnal Sain Health*. 1(1): 43-49.
- Zahroh, F., Kusrinah, K., dan Setyawati, S. M. 2018. Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan



tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*. 1(1): 50-57.