

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA NANOKALSIUM TEPUNG  
TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*) DENGAN METODE  
*ULTRASOUND – ASSISTED SOLVENT EXTRACTION* PADA  
WAKTU YANG BERBEDA**

***PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF  
NANOCALCIUM BONE MEAL OF SNOW FISH ( *Channa striata*)  
USING *ULTRASOUND – ASSISTED SOLVENT EXTRACTION*  
METHOD IN DIFFERENT TIMES***



**P'tishomul Hanif**

**05061281924031**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**P'TISHOMUL HANIF.** Physicochemical Characteristics Of Nanocalcium Bone Meal of Snow Fish (*Channa striata*) Using Ultrasound – Assisted Solvent Extraction Method In Different Times (Supervised by **HERPANDI**).

This study aimed to determine the physicochemical characterization of snakehead fish bone meal nanocalcium with time differences using the Ultrasound-Assisted Solvent Extraction method. The study was conducted in a laboratory experimental manner using the non-factorial randomized block design (RBD) method of 1 treatment is a difference in sonification time consisting of 3 (20, 40, and 60 minutes) levels and 2 repeats. These treatment parameters include particle size, white degree, moisture content, ash content, calcium and phosphorus levels, solubility, and functional groups by the FTIR method. The data analysis used was Analysis of Variance (ANOVA) at a significance level of 0.05 followed by BNT (Smallest Real Difference) Further Test if there was a real influence, while particle size and functional groups were analyzed descriptively. The results showed that the smallest particle size was produced by 40 minutes. In the analysis of white degrees, the length of time has a real effect with values ranging from 79.89%-88.23%. The parameters of water content and yield show that the length of time has no real effect with moisture content values ranging from 0.23-0.71% and yield values ranging from 16.03-19.99%. While ash content and solubility have a real effect on each length of time, with ash content values ranging from 98.09-99.04% and solubility values ranging from 5.34-6.49%. Calcium levels obtained from this study ranged from 20.5-20.85% and phosphorus levels ranged from 0.14-0.19%. Analysis of nanocalcium functional groups of snakehead fish bone meal showed the presence of phosphating groups ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), hydroxyl groups ( $\text{OH}^-$ ), and carbonate groups ( $\text{CO}_3^{2-}$ ). In this study, hydroxyapatite compounds (HAp) were formed with apatite carbonate type A (AKA) and type B (AKB).

Keywords : Nanocalcium, fish bone, ultrasound, duration

## RINGKASAN

**P'TISHOMUL HANIF.** Karakteristik Fisikokimia Nanokalsium Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Metode *Ultrasound – Assisted Solvent Extraction* pada Waktu yang Berbeda (Dibimbing oleh **HERPANDI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi fisikokimia dari nanokalsium tepung tulang ikan gabus dengan perbedaan waktu menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction*. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial 1 perlakuan yaitu perbedaan waktu sonifikasi yang terdiri dari 3 (20, 40, dan 60 menit) taraf dan 2 kali ulangan. Parameter perlakuan ini meliputi ukuran partikel, derajat putih, kadar air, kadar abu, kadar kalsium dan fosfor, kelarutan, dan gugus fungsi dengan metode FTIR. Analisis data yang digunakan adalah *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 0,05 yang dilanjutkan dengan Uji Lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) apabila terdapat pengaruh nyata, sedangkan ukuran partikel dan gugus fungsi dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran partikel terkecil dihasilkan oleh waktu 40 menit. Pada analisis derajat putih lama waktu berpengaruh nyata dengan nilai berkisar 79,89%-88,23%. Pada parameter kadar air dan rendemen menunjukkan lama waktu tidak berpengaruh nyata dengan nilai kadar air berkisar 0,23-0,71% dan nilai rendemen berkisar 16,03-19,99%. Sedangkan kadar abu dan kelarutan berpengaruh nyata pada setiap lama waktu, dengan nilai kadar abu berkisar 98,09-99,04% dan nilai kelarutan berkisar 5,34-6,49%. Kadar kalsium yang didapat dari penelitian ini berkisar 20,5-20,85% dan kadar fosfor berkisar 0,14-0,19%. Analisis gugus fungsi nanokalsium tepung tulang ikan gabus menunjukkan adanya gugus posfat ( $PO_4^{3-}$ ), gugus hidroksil (OH), dan gugus karbonat ( $CO_3^{2-}$ ). Pada penelitian ini terbentuk senyawa hidroksiapatit (HAp) dengan apatit karbonat tipe A (AKA) dan tipe B (AKB).

Kata kunci : Nanokalsium, tulang ikan, *ultrasound*, lama waktu

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA NANOKALSIUM TEPUNG  
TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*) DENGAN METODE  
*ULTRASOUND – ASSISTED SOLVENT EXTRACTION* PADA  
WAKTU YANG BERBEDA**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**I'tishomul Hanif**

**05061281924031**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA NANOKALSIUM TEPUNG  
TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*) DENGAN METODE  
ULTRASOUND – ASSISTED SOLVENT EXTRACTION PADA  
WAKTU YANG BERBEDA**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

**Ptishomul Hanif  
05061281924031**

**Indralaya, Juli 2023**

**Pembimbing**

**Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.d.**  
**NIP.1974042212001121002**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.**  
**NIP.196412291990011001**



Skripsi dengan Judul “Karakteristik Fisikokimia Nanokalsium Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Metode *Ultrasound – Assisted Solvent Extraction* pada Waktu yang Berbeda” oleh I’tishomul Hanif telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Juli 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

1. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.  
NIP. 1974042212001121002

Ketua

(.....)

2. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D.  
NIP. 198804062014041001

Anggota

(.....)

3. Dr. Sherly Ridhowati, S.T.P., M.Sc.  
NIP. 198204262012122003

Anggota

(.....)

Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama T, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197602082001121003

Indralaya, Juli 2023  
Koordinator Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan

Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197606092001121001



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I'tishomul Hanif

NIM : 05061281924031

Judul : Karakteristik Fisikokimia Nanokalsium Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Metode *Ultrasound – Assisted Solvent Extraction* pada Waktu yang Berbeda

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun



Indralaya, Juli 2023  
Yang membuat pernyataan



I'tishomul Hanif

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 09 Januari 2002 di Selong, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Bapak Rudy purwadi, S.P., M.M dan Ibu Triyana Noor Hidayati, S.K.M.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2013 di SDIT Nurul Fikri Selong, sekolah menengah pertama pada diselesaikan tahun 2016 di SMPIT As-syifa Boarding School Subang Jawa Barat dan sekolah menengah atas diselesaikan tahun 2019 di SMAIT As-syifa Boarding School Subang Jawa Barat. Saat ini penulis sedang melanjutkan pendidikan sarjana (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2019.

Penulis juga aktif dalam kegiatan keorganisasian di internal maupun eksternal kampus mulai dari organisasi fakultas BWPI (Badan Wakaf dan Pengkajian Islam) menjadi Staff Departemen pengkajian Islam periode 2019/2020. Selanjutnya di Young Entrepreneur Sriwijaya menjadi staff departemen Media Informasi periode 2020/2021 kemudian lanjut menjadi ketua departemen Branding periode 2021/2022. Selanjutnya di Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) aktif sebagai staff Kerohanian periode 2020/2021 – 2021/2022, dan Organisasi di semester akhir menjadi kepala kementerian sosial masyarakat Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan Indonesia (HIMATEKHAPINDO) periode 2022/2023. Penulis telah melaksanakan KKN di desa jungkal 2, Kabupaten Ogan komering ilir dengan dosen pembimbing Bapak Arsy S.P., M.Si. pada tahun 2021. Penulis juga telah melaksanakan Praktek Lapangan di UMKM Pempek Sentosa Palembang dengan dosen pembimbing Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si. pada tahun 2022.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang Alhamdulillah selalu memberikan berkah ridho dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisikokimia Nanokalsium Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) Dengan Metode *Ultrasound – Assisted Solvent Extraction* Pada Waktu yang Berbeda”. Penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan skripsi ini penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

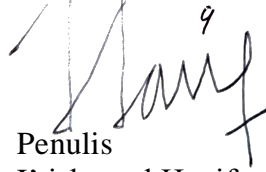
1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
4. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., P.h.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi atas segala kesabaran telah meluangkan waktu, memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan penelitian hingga akhir dari penyusunan dan penulisan skripsi ini.
5. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D. dan Ibu Dr. Sherly Rhidowati N.I., S.T.P., M.Sc, selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan banyak saran dan nasehat dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Praktik Lapangan yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan dan bantuan dalam penyusunan Praktik Lapangan.
7. Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan saran selama masa perkuliahan.

8. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Bapak Dr. Rinto S.Pi., M.P., Bapak Dr. Agus Supriyadi, S.Pt., M.Si., Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D., Bapak Gama Dian Nugroho, S.Pi., M.Si., Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D., Ibu Dr. Sherly Ridhowati N.I., S.T.P., M.Sc., Ibu Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Sc., Ph.D., Ibu Dr. Rodiana Nopianti, S.P. M.Sc., Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., dan Ibu Wulandari, S.Pi., M.Si., Ph.D.
9. Kedua orang paling berjasa dalam hidup saya, Ayahanda Rudy Purwadi, S.P., M.M dan Ibunda Triyana Noor Hidayati, S.K.M. Terima kasih atas kepercayaan dan izin dari kalian untuk merantau jauh dalam menuntut ilmu, serta pengorbanan, do'a, cinta, semangat, nasihat dan motivasi serta kasih sayang yang sering dipanjatkan disetiap *moment* perjalanan hidup saya. Terima kasih juga karena telah mendukung segala keputusan dan pilihan dalam hidup saya, kalian sangat berarti. Semoga kalian selalu berada dalam lindungan Allah SWT.
10. Yang saya sayangi ketiga saudara-saudara saya Yutsabitul Aqdam dan Yuwatsiqul Aqwam yang selalu menjadi penyemangat dan dengan keceriaannya selalu menyambut saya ketika pulang dari perantauan.
11. Mba Naomi, Mba Resa, dan Mba Ana yang telah memberikan bantuan selama masa perkuliahan.
12. Teman-teman Deraid dan Glorymous, Agung Naufal, Satria, Faqih, Rain, Niang, Habib, Tengku, Firman Sani, Ilham, Yuri, Jalal, terima kasih atas segala dukungan dan candaan selama masa perkuliahan dan seterusnya.
13. Partner penelitian se-nanokalsium, saudari Agustina Syahne Putri Manurung
14. Teman-teman seperjuangan THI 2019 terima kasih atas kebersamaan yang telah kita lewati selama masa perkuliahan.
15. Raudhatul Patricia terima kasih banyak atas segala perhatian, dukungan dan bantuan selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
16. *Lastly, I would like to thank myself for surviving and trying my best in working on a thesis which is not easy, I hope that you will always meet with good things in the future, Aamiin*

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini mungkin masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang

membangun dari berbagai pihak. Penulis mengharapkan semoga kepenulisan skripsi ini dapat dimanfaatkan untuk perkembangan pengetahuan bagi penulis dan pihak yang berkepentingan.

Indralaya, Juni 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'I'tishomul Hanif', with a small number '9' written above the middle part of the signature.

Penulis  
I'tishomul Hanif

## DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI.....	i
SUMMARY .....	ii
RINGKASAN .....	iii
SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN INTEGRITAS .....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.2. Morfologi Ikan Gabus .....	5
2.3. Kandungan Nutrisi Ikan Gabus.....	5
2.4. Tulang Ikan Gabus .....	6
2.5. Tepung Tulang Ikan Gabus.....	6
2.6. Kalsium dan Nanokalsium Tepung Tulang.....	8
2.7. Ultrasound .....	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Tempat .....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Cara Kerja .....	11
3.4.1. Pembuatan tepung tulang ikan gabus.....	11
3.4.2. Pembuatan Nanokalsium Tepung Tulang Ikan .....	11
3.4.3. Parameter pengamatan .....	11
3.4.3.1. Rendemen.....	11



3.4.3.2. Kadar Air.....	12
3.4.3.3. Kadar Abu .....	12
3.4.3.4. Kalsium dan Fosfor .....	13
3.4.3.5. Kelarutan.....	15
3.4.3.6. Derajat Putih.....	16
3.4.3.7. Ukuran Partikel ( <i>Particle Size Analyzer</i> ) .....	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Rendemen.....	18
4.2. Kadar Air.....	19
4.3. Kadar Abu .....	19
4.4. Kelarutan.....	20
4.5. Kalsium .....	21
4.6. Fosfor .....	22
4.7. Derajat Putih.....	23
4.8. Ukuran Partikel ( <i>Particle Size Analyzer</i> ) .....	24
4.9. Gugus Fungsi (FTIR) .....	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Gabus.....	17
Gambar 4.1. Nilai Rerata Rendemen Nanokalsium.....	13
Gambar 4.2. Nilai Rerata Kadar Air Nanokalsium .....	13
Gambar 4.3. Nilai Rerata Kadar Abu Nanokalsium .....	13
Gambar 4.4. Nilai Rerata Kelarutan Nanokalsium .....	16
Gambar 4.5. Nilai Rerata Kalsium Nanokalsium.....	17
Gambar 4.6. Nilai Rerata Fosfor Nanokalsium.....	18
Gambar 4.7. Nilai Rerata Drajat Putih Nanokalsium.....	19
Gambar 4.8. Nilai Rerata Ukuran Partikel <i>Particle Size Analyzer</i> .....	20
Gambar 4.9. Nilai Rerata Gugus Fungsi (FTIR) Nanokalsium .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Rendemen.....	36
Lampiran 2. Perhitungan Kadar Air.....	37
Lampiran 3. Perhitungan Kadar Abu .....	38
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Kelarutan .....	39
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Kalsium.....	40
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Fosfor.....	41
Lampiran 7. Perhitungan Derajat Putih.....	42
Lampiran 8. Perhitungan Distribusi Partikel.....	43
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	45

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu jenis ikan yang menempati hasil tangkapan yang sangat besar di sektor perikanan Indonesia ialah ikan gabus. Pada tahun 2019, Provinsi Sumatera Selatan memproduksi ikan gabus sebanyak 8.902 ton (Salomo *et al.*, 2022). Industri pengolahan, pengasapan dan penangkapan ikan gabus menjadi beberapa jenis usaha perikanan ikan gabus yang berkembang di Indonesia. Ikan Gabus (*Channa striata*) termasuk salah satu jenis ikan yang digunakan untuk olahan makanan seperti tekwan, model, kerupuk, dan lain - lain. Namun, dalam proses pembuatan olahan makanan tersebut menghasilkan komponen yang tidak digunakan atau limbah yang mencapai 35% dari tubuh ikan seperti jeroan, kepala, ekor, sirip, dan tulang (Putra *et.al*, 2015). Limbah tersebut dapat mencemari lingkungan dengan menghasilkan bau yang tidak sedap terutama tulang ikan yang keras dan sulit terurai. Penanganan limbah industri perikanan tersebut dilakukan dengan cara dikubur atau dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Namun setiap bagian dari tubuh ikan memiliki komponen organik yang mampu dimanfaatkan karena bagian dari bahan pangan hewani (Muryati dan Hariani, 2020). Tulang ikan yang dianggap sebagai limbah pengolahan mengandung kalsium yang berguna untuk manusia. Dinilai dari sudut nutrisi tulang ikan mengandung kalsium, fosfor, dan karbonat yang dinilai bergizi bagi manusia. Maka dari itu, limbah tulang ikan berpotensi besar untuk dimanfaatkan salah satunya diolah menjadi bakal baku tepung yang kaya nutrisi guna meningkatkan produk pangan Indonesia.

Kalsium berguna untuk pembentukan tulang, gigi dan darah pada tubuh manusia. Pada umumnya kalsium yang tersedia memiliki bentuk mikro, namun bentuk tersebut sulit untuk diserap oleh metabolisme tubuh secara optimal. Oleh karena itu, untuk mempermudah penyerapan kalsium pada tubuh diperlakukan kalsium dengan bentuk nano (Wijayanti, 2015). Menurut Wijayanti (2015), pemanfaatan tulang ikan dengan cara pembuatan tepung merupakan salah satu



cara untuk membuat kalsium berbentuk nano dan kalsium yang terdapat pada tepung tulang ikan mencapai 39.14% .

Sonikasi merupakan metode pembuatan nanokalsium yang membantu proses penyamaan sampel, mereaksi bahan terettnu dan memperkecil ukuran partikel menggunakan ultrasonik yang tinggi (Hielscher, 2007). Batas ukuran ultrasonik yang digunakan yaitu 5 MHz untuk gas dan 500 Mhz untuk cairan dan padatan. Persyaratan dalam pembuatan nanokalsium yaitu memiliki waktu yang stabil pada periode tertentu. Namun belum diketahui waktu stabil yang digunakan untuk menghasilkan nanokalsium terbaik, untuk itu diperlukan dilakukannya pembuatan nanokalsium dengan waktu yang berbeda – beda untuk menghasilkan dan memperoleh nanokalsium terbaik dalam penyerapan tubuh (Hielscher, 2005).

## **1.2. Kerangka Pemikiran**

Tulang ikan merupakan salah satu limbah industri perikanan yang belum dimanfaatkan dengan baik. Senyawa organik pada tulang ikan 30,54% yang terdiri dari protein 28,04%, lipid 1,94% dan karbohidrat 0,56% (Putranto *et al.*, 2015). Tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber kalsium alami karena mengandung 2% atau 2 g kalsium dan fosfor per kilogram tulang ikan (Lekahena, 2014). Kalsium umumnya berukuran mikro dengan proses penyerapan 50% yang dikonsumsi oleh tubuh. Alternatif untuk meningkatkan penyerapan kalsium secara maksimal dengan cara membentuk nanokalsium yang lebih kecil dibandingkan mikrokalsium (Anggraeni, 2016).

Nanokalsium merupakan kalsium yang dibentuk dalam ukuran yang sangat kecil dengan memanfaatkan teknologi nano. Proses pembuatan nanokalsium diawali dengan proses ekstraksi tepung tulang ikan menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction* yang memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan cara mengekstraksi non termal yang efisien dan efektif. *Ultrasound* adalah metode untuk pengurangan ukuran partikel dalam dispersi dan emulsi. Proses ultrasonik digunakan dalam pembuatan bubur, dispersi, dan emulsi material berukuran nano karena potensi deaglomerasi dan pengurangan primer.

Sehingga kelebihan dari metode ini yaitu memiliki waktu yang singkat dalam mengekstraksi (Kusnadi *et.al.*, 2019).

Hasil penelitian Tawali (2016), menunjukkan bahwa waktu 45 menit dalam pembuatan nanokalsium pada tepung tulang ikan gabus (*Channa striata*) dengan perlakuan sonikasi menggunakan aquades sebagai pelarut menghasilkan distribusi ukuran partikel yaitu 122.3 nm, ukuran partikel dapat digolongkan sebagai nano apabila partikel berukuran 10-1000 nm. Rendemen nano kalsium yang dihasilkan dari ikan utuh sebesar 1.33%. Nanokalsium yang dihasilkan memiliki kadar putih rata-rata 86.6% dan kadar air 9.39%, semakin rendah kadar air tepung maka akan semakin lama umur simpan tepung tulang ikan.

Mineral kalsium tepung tulang ikan lebih cepat diserap oleh tubuh apabila berukuran nano dan nanokalsium dapat dibuat dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik karena cukup sederhana dan membutuhkan waktu yang relatif singkat sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui hasil nanokalsium terbaik pada tepung tulang ikan gabus dengan waktu yang berbeda – beda sebagai pemanfaatan limbah tulang ikan gabus yang sulit terurai di lingkungan masyarakat sekitar (Wulandari, 2019).

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh lama waktu sonifikasi dalam pembuatan nanokalsium tepung tulang ikan gabus (*Channa Striata*) berkualitas yang menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction* sebagai pemanfaatan limbah tulang ikan gabus.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan untuk dapat mengurangi limbah tulang ikan gabus di lingkungan dan dimanfaatkan sebagai sumber nanokalsium yang diserap oleh tubuh secara cepat dan sempurna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyatussoffi, N., dan N. Abdulgani. 2013. Pengaruh Pemberian Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Struktur Histologi Pancreas dan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) hiperglikemik. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(1): 2337-3520.
- Anggraeni, N., Sastro Darmanto, Y. dan Riyadi, P.H. 2016. Pemanfaatan Nanokalsium Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Beras Analog dari Berbagai Macam Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(4): 114–122.
- Amran, S. 2018. Analisis perbedaan kadar kalsium terhadap karyawan teknis produktif dengan karyawan administratif pada pesro terbatas. *Jurnal Media Analisis kesehatan*, 1(1): 1-8.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of official Analytical Chemist, Inc. Washington, D.C.
- Al-Shagir, S., Thurner, K., Wagner, K.H., Frisch, G. dan Luf, W. 2004. *Effect of Different Cooking Procedures on Lipid Quality and Cholesterol Oxidation of Farmed Salmon Fish (Salmo salar)*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52: 5290-5296.
- Cucikodana, Y., Supriadi, A., dan Purwanto, B. 2012. Pengaruh perbedaan suhu perebusan dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas tepung tulang ikan gabus (*channa striata*). *Jurnal Fitech*, vol.1, No. 1.
- Dari, N. dan Dan, A. 2021. Nura Malahayati , Tri Wardhani Widowati , Nurul Saniah Alsoyuna nanokalsium cangkang telur. 15: 712–722.
- Edam, M. 2016. Fortifikasi tepung Tulang Ikan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Bakso Ikan. *Jurnal teknologi pangan perikanan*. 18: 451-495.
- Halimah, H. dan Sriherfina, F. H. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik bath. *Jurnal pangan dan agroindustri*. 4(1), 234-266.
- Hielscher, T. 2007. Ultrasonic Production of Nano-Size Dispersions and Emulsions. 12: 14–16.

- Huang, C. Hasia, P.C., dan Chai H.J. 2011. Hidroksiapatit yang Diekstraksi dari Sisik Ikan: Efek pada sel osteoblas MG63. *Journal Ceramics International*. 2 (52): 54:62.
- Karim, F.A., Swastawati, F. dan Anggo, A. D. 2014. Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Terhadap Kandungan Asam Glutamat pada Tepung Tulang Ikan Gabus. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3 (21).
- Kristian, C dan Septian., T. 2016. Pengaruh Perbedaan Warna Nanokalsium Tepung Ikan Gabus (*channa striat*). *Jurnal Fistech*, 5 (6): 12-26.
- Kurihara, K. 2015. Umami the Fifth Basic Taste: History of Studies on Receptor Mechanisms and Role as a Food Flavor. *BioMed Research International*, 2015, 1–10.
- Kusnadi, J dan Zubaidah, E. 2019. Ekstraksi sennyawa bioaktif cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) menggunakan metode ekstraksi gelombang ultrasonik. *Jurnal teknologi pertanian*, 20(2): 45-78.
- Lisa, M., Lutfi, M. dan Susilo, B. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaerotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3): 270–279.
- Lita, C dan Setiawati., Y. 2012. Pengaruh perbedaan metode perendaman terhadap karakteristik fisikokimia tepung ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tropis*, 5(1).
- M. Ryo Andika Putra, R.N. dan Herpandi. 2015. The Fortification of Snakehead (*Channa striata*) Fish Bone Meals as a Source of Calcium on Crackers. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 128–139.
- Mandila, S.P. dan N. Hidajati. 2013. Identifikasi asam amino pada cacing sutra (*Tubifex sp.*) yang diekstrak dengan pelarut asam asetat dan asam laktat. *UNESA J. of Chemistry*, 2(1).
- Malahayati, N., Widowati, T.W. dan Alsoyuna, N.S. 2021. The effect of extraction time on the physicochemical characteristics of nanocalcium powder from chicken and duck eggshells. *Potravinarstvo Slovak. Journal of Food Sciences*15(8): 712–722.



- Muryati, P. L. Hariani, M.S. 2020. Analisis Kadar Kalsium Limbah Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus lineolatus*), *Unbara Environment Engineering Journal*. 1(1): 21–27.
- Nabil, M. 2013. Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus sp.*) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Petanian Bogor.
- Nura, A., Chukwuma, A, -C., Oneh, A, -J., 2016. Critical review on principles and application of hurdle technology in food preservation *Annals. Journal Food Science and Technology*. 17(2).
- Nuradi, N. dan Budiman, E.J. 2018. Analisis Kadar Kalsium (Ca) Pada Ceker Ayam Kampung Dan Ceker Ayam Potong Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom', *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. 9(2): 141–148.
- Pargiyanti. 2019. Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak Dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. *Indonesian Journal Of Laboratory*. Vol 1.
- Prinaldi, W.V. dan Pipih S. 2018. Karakteristik Sifat Fisikokimia Nanokalsium Ekstrak Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*). 21(18).
- Putranto, H.F. dan Firman, A. 2015. Karakterisasi Tepung Tulang Ikan Belida (*Chitala sp.*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein (Properties of Belida (*Chitala sp.*) Fish Bone Powder As Calcium Source Based On Protein Hydrolysis Method). *Journal Ziraah*. 40(1):11–20.
- Rosmawati dan Abu, B.A. Karakterisasi Kimia Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Hidrolisis Protein (Properties of Belida (*Chitala sp.*) Fish Bone Powder As Calcium Source Based On Protein Hydrolysis Method). *Journal Inovasi Saintek*. 40(1):11–20.
- Salomo dan Ferdinand, D. 2022. Sumatera Selatan Di Sintesa Dengan Iron Sand Separator Dan Ball Milling. *JoP*. 3(2). 11–14.
- Sitanggang, S., Haritsah, dan Naufal, G. 2021. Evaluasi Nilai Gizi Mineral (Fe, Zn Dan Ca) Pada Pangan Dengan Penambahan Tepung Ikan Melalui Analisis Bioavailabilitas : Literature Review. *Jurnal Gizi Pangan*. 47(14).

- Tawali, AB., Wakiah, N., Qaanita, K., Asfar, and Mutusalack. 2019. *The effect the sonication time on physicochemical profiles of the nanokalsium from snake-had fish bone (channa striata)*. IOP CONFERENCE: Earth and Enviromental science, vol.135
- Utpalaraslati, L dan Anwar, F. 2019. Analisis Tanggapan Pembudidaya Terhadap Kegiatan Pembudidaya Ikan di Kawasan Minopolitan Kecamatan Gandu 8 Kota Palembang. *Jurnal ilmu-ilmu Agribisnis*. Vol. 7., No.3, 173-179.
- Wijayanti, J.Ma. dan R. 2015. Perbedaan Kadar Kalsium, Karbohidrat, Protein, Lemak, Air dan Abu Pada Pempek yang ditambahkan Tulang Ikan Gabus dan Daya Terimanya. *Jurnal Kesehatan*. 10(2): 1–12.
- Yonata, D., Aminah, S. 2018. Kadar kalsium dan karakteristik fisik tepung tulang ikan gabus dengan ekstraksi waktu yang berbeda. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 7(2); 82:52