

**TEPUNG NANOKALSIUM DARI BERBAGAI JENIS LIMBAH  
KOMODITAS PERIKANAN YANG DIEKSTRAKSI  
DENGAN METODE BASA**

**SKRIPSI**

**CHOFIFAH ASYARIAH**

**26060118120009**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELUATAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2022**

**TEPUNG NANOKALSIUM DARI BERBAGAI JENIS LIMBAH  
KOMODITAS PERIKANAN YANG DIEKSTRAKSI DENGAN  
METODE BASA**

**CHOFIFAH ASYARIAH  
26060118120009**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Tepung Nanokalsium dari Berbagai Jenis Limbah  
Komoditas Perikanan yang Diekstraksi dengan Metode  
Basa  
Nama Mahasiswa : Chofifah Asyariah  
Nomer Induk Mahasiswa : 2606018120009  
Departemen : Teknologi Hasil Perikanan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Retno Ayu Kurniasih, S.Pi., M.Sc.

NIP. 19861107 201404 2 001

Pembimbing Anggota



Slamet Suharto, S.Pi., M.Si.

NIP. 19700608 199903 1 002

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Wjarni Agustini, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan  
Departemen Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.

NIP. 19770913 200312 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Tepung Nanokalsium dari Berbagai Jenis Limbah Komoditas Perikanan yang Diekstraksi dengan Metode Basa

Nama Mahasiswa : Chofifah Asyariah

Nomer Induk Mahasiswa : 26060118120009

Departemen : Teknologi Hasil Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 3 Agustus 2022

Tempat : Online Ms. Teams


Penguji Utama



Laras Rianingsih, S.Pi., M.Sc.

NIP. 19790530 200604 2 001

Penguji Anggota



Lukita Purnamayati, S.TP., M.Sc.

NIP. 19861009 201404 2 001

Pembimbing Utama



Retno Ayu Kurniasih, S.Pi., M.Sc.

NIP. 19861107 201404 2 001

Pembimbing Anggota



Slamet Suharto, S.Pi., M.Si.

NIP. 19700608 199903 1 002

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya, Chofifah Asyariah menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi yang berjudul Tepung Nanokalsium dari Berbagai Jenis Limbah Komoditas Perikanan yang Diekstraksi dengan Metode Basa adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah dijadikan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar keserjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah atau skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan ataupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Juli 2022

  
Chofifah Asyariah

26060118120009

## ABSTRAK

**Chofifah Asyariah. 26060118120009.** Tepung Nanokalsium dari Berbagai Jenis Limbah Komoditas Perikanan yang Diekstraksi dengan Metode Basa (Retno Ayu Kurniasih dan Slamet Suharto).

Hasil olahan produk perikanan menghasilkan limbah komoditas perikanan yang banyak seperti tulang, karapas dan cangkang, sehingga perlu dimanfaatkan dengan baik salah satunya sebagai nanokalsium. Tepung nanokalsium merupakan kalsium berukuran nano yang dapat dibuat dari limbah perikanan seperti tulang ikan, karapas dan cangkang. Penggunaan bahan baku nanokalsium berhubungan dengan kualitas nanokalsium yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan menganalisa jenis bahan baku dalam tepung nanokalsium, mengetahui ukuran partikel dan gugus fungsi serta menentukan jenis limbah yang baik tingkat penyerapan di dalam tubuh. Metode penelitian ini adalah eksperimental *laboratories* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data parametrik dilakukan analisis dengan ANOVA dilanjutkan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pembuatan nanokalsium menggunakan bahan baku tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*), tulang ikan manyung (*Arius thalassinus*), tulang sotong (*Sepia sp.*), karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) dan cangkang kerang simping (*Amusium pleuronectes*). Ekstraksi nanokalsium menggunakan NaOH 1N selama 1 jam, netralisasi hingga pH 7, dikeringkan suhu 50°C dan pengecilan ukuran partikel. Perbedaan bahan baku mempengaruhi karakteristik nanokalsium. Nilai rendemen nanokalsium rajungan dengan sotong tidak berbeda nyata, sedangkan rajungan dengan tulang ikan nila, ikan manyung, dan kerang simping berbeda nyata. Nilai kalsium tertinggi berasal dari tulang sotong (16,29±7,84%). Nilai fosfor tertinggi dari tulang manyung (8,73±0,27%). Derajat putih tertinggi diperoleh tulang sotong (90,50±0,20%). Total soluble solid tertinggi dari cangkang kerang simping (0,71± 0,09 Brix%). Nilai ukuran partikel semua sampel yaitu 531,3 s.d 909,8 nm. Berdasarkan uji FTIR tepung nanokalsium semua sampel mengandung kalsium dalam bentuk kalsium fosfat, karbonat dan gugus hidroksil. Kualitas nanokalsium terbaik dihasilkan dari nanokalsium karapas rajungan. Hasil penelitian menunjukkan pada nanokalsium karapas rajungan menghasilkan ukuran partikel sebesar 601,4 nm, dan memiliki nilai rasio mendekati 3:1 yaitu 4,51:1.

**Kata kunci:** Nanokalsium, Bahan Baku, Ekstraksi, NaOH, Karakteristik

## ABSTRACT

**Chofifah Asyariah. 26060118120009. Nanocalcium Flour from Various Tyes of Fishery Commodity Waste Extracted by Basic Method.**

**(Retno Ayu Kurniasih and Slamet Suharto).**

*Nanocalcium flour is a nano-sized calcium that can be made from fishery waste such as fish bones, carapace and shells. The use of nanocalcium raw materials is related to the quality of the resulting nanocalcium. This study aims to analyze the types of raw materials in nanocalcium flour, determine the particle size and functional groups and determine the type of waste and the level of absorption in the body. This research method is an experimental laboratory using a completely randomized design (CRD). Parametric data were analyzed using ANOVA followed by Honest Significant Difference Test (BNJ). The treatments used in this study were the manufacture of nanocalcium using tilapia bones (*Oreochromis niloticus*), catfish bones (*Arius thalassinus*), cuttlefish bones (*Sepia sp.*), crab shells (*Portunus pelagicus*) and scallop shells (*Amusium pleuronectes*). Extraction of nanocalcium using 1N NaOH for 1 hour, neutralization to pH 7, drying at 50oC and reducing the particle size. Differences in raw materials that affect nanocalcium. The value of the nanocalcium yield of crab with cuttlefish was not significantly different, while that of crab with bones of tilapia, catfish and scallops were significantly different. The highest calcium value came from cuttlefish bones ( $16.29 \pm 7.84\%$ ). The highest phosphorus value of catfish bone ( $8.73 \pm 0.27\%$ ). The highest degree of whiteness was obtained by cuttlefish bone ( $90.50 \pm 0.20\%$ ). The highest total soluble solid from scallop shells ( $0.71 \pm 0.09$  Brix%). The particle size values for all samples are 531.3 to 909.8 nm. Based on the FTIR of nanocalcium flour, all samples contained calcium in the form of calcium phosphate, carbonate and hydroxyl groups. The best quality of nanocalcium produced from crab carapace nanocalcium. The results showed that the crab carapace nanocalcium produced a particle size of 601.4 nm, and had a ratio value close to 3:1, namely 4.51:1.*

**Keywords:** *Nanocalcium, Raw Material, NaOH, Characteristics*

## KATA PENGANTAR


Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Tepung Nanokalsium dari Berbagai Jenis Limbah Komoditas Perikanan yang Diekstraksi dengan Metode Basa”. Penelitian ini mengenai kualitas nanokalsium terbaik dari jenis ikan yang berbeda berdasarkan karakteristik yang dilihat dari nilai rendemen, kadar kalsium, kadar fosfor, derajat putih, ukuran partikel, total soluble solid dan gugus fungsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran, dan kerjasamanya kepada:

1. Ibu Retno Ayu Kurniasih, S.Pi., M.Sc., selaku dosen pembimbing utama, terima kasih atas arahan, koreksi, nasehat, serta perhatian demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Slamet Suharto, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing anggota, terima kasih atas arahan, koreksi, nasehat, serta perhatian demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Laras Rianingsih, S.Pi., M.Sc., selaku penguji utama yang telah memberikan arahan, koreksi, serta nasehat demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
4. Ibu Lukita Purnamayati, S.TP., M.Si., selaku penguji anggota yang telah memberikan arahan, koreksi, serta nasehat demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat diharapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Juli 2022

  
Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pendekatan Masalah .....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1.Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2.Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Tulang Ikan Nila.....	6
2.2. Tulang Ikan Manyung .....	6
2.3. Tulang Sotong .....	7
2.4. Karapas Rajungan .....	8
2.5. Cangkang Kerang Simpson .....	8
2.6. Nanokalsium .....	9
Ekstraksi Basa .....	10
Karakteristik Nanokalsium .....	11
Kebutuhan Kalsium dan Fosfor .....	11
Pembuatan Tepung Nanokalsium .....	12
Pengujian Tepung Nanokalsium.....	14

	Uji Rendemen .....	14
	Uji Kadar Kalsium .....	14
	Uji Kadar Fosfor .....	14
	Derajat Putih .....	14
	Uji <i>Total Soluble Solid</i> (TSS) .....	15
	Uji <i>Partikel Size Analyzer</i> (PSA) .....	15
	Uji FTIR .....	16
<b>III.</b>	<b>MATERI DAN METODE .....</b>	<b>17</b>
	Hipotesis Penelitian .....	17
	Materi Penelitian .....	17
	Bahan .....	17
	Alat .....	18
	Metode Penelitian .....	19
	Prosedur Pengujian .....	21
	Pengujian Rendemen Nanokalsium .....	21
	Pengujian Kadar Kalsium .....	21
	Pengujian Kadar Fosfor .....	21
	Pengujian Derajat Putih .....	22
	Pengujian Ukuran Partikel .....	22
	Pengujian <i>Total Soluble Solid</i> (TSS) .....	22
	FTIR .....	22
	Rancangan Percobaan .....	22
	Analisis Data .....	23
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
	Rendemen Nanokalsium .....	22
	Kadar Kalsium dan Fosfor .....	26
	Derajat Putih .....	30
	Total Soluble Solid (TSS) .....	32
	Ukuran Partikel .....	34

	<i>Analisis Fourier Transform Infrared (FTIR)</i> .....	35
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>38</b>
	<b>DAFTAR ISI</b>	
	Kesimpulan .....	38
	Saran .....	38
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>39</b>
	<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>48</b>
	<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>68</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.2</b> Referensi Metode Pembuatan Kalsium dengan Bahan Baku Limbah Komoditas Perikanan Berbeda .....	11
<b>Tabel 2.1</b> Angka Kecukupan Gizi Kalsium dan Fosfor Per Hari .....	12
<b>Tabel 3.1</b> Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Tepung Nanokalsium Bahan Baku Berbeda .....	17
<b>Tabel 3.2</b> Bahan yang Diguakan dalam Pengujian Tepung Nanokalsium Bahan Baku yang Berbeda .....	18
<b>Tabel 3.3</b> Alat yang diguakan dalam Penelitian Nanokalsium Tulang yang Berbeda .....	18
<b>Tabel 3.4</b> Alat yang Diguakan dalam Pengujian Nanokalsium Bahan Baku Berbeda .....	19
<b>Tabel 3.5</b> Matriks Rancangan Percobaan (RAL) .....	23
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Kadar Kalsium dan Fosfor Tepung Nanokalsium dengan Bahan Baku Berbeda .....	26
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Ukuran Partikel Nanokalsium dengan Bahan Baku Berbeda.....	34

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Skema Pendekatan Masalah.....	5
<b>Gambar 2.1</b> Metode Pembuatan Tepung Nanaokalsium .....	13
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Nanokalsium Limbah Komoditas Perikanan Berbeda dengan Ekstraksi Basa .....	20
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Rendemen Tepung Nanokalsium.....	22
<b>Gambar 4.4</b> Derajat Putih Tepung Nanokalsium .....	30
<b>Gambar 4.5</b> <i>Total Soluble Solid</i> Tepung Nanokalsium .....	32
<b>Gambar 4.6</b> Hasil FTIR Tepung Nanokalsium .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Analisis Rendemen dari Nanokalsium Beberapa Komoditas Perikanan.....	49
<b>Lampiran 2.</b> Analisis Kadar Kalsium dari Nanokalsium Beberapa Limbah Komoditas Perikanan.....	52
<b>Lampiran 3.</b> Analisis Kadar Fosfor dari Nanokalsium Beberapa Komoditas Perikanan.....	55
<b>Lampiran 4.</b> Analisis Derajat Putih dari Nanokalsium Beberapa Komoditas Perikanan.....	58
<b>Lampiran 5.</b> Analisis Uji Total Soluble Solid dari Nanokalsium Beberapa Komoditas Perikanan .....	61
<b>Lampiran 6.</b> Dokumentasi Penelitian .....	64