

SKRIPSI

**ANALISIS WARNA, DAYA SERAP AIR, DAYA SERAP MINYAK,
DAN KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (PB), KADMIUM (CD),
MERKURI (HG) DAN PH TEPUNG TULANG IKAN NILA
(*Oreochromis Niloticus*)**



**RIRIN REFIKA R. SIJABAT
P01031222043**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN GIZI
PRODI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
2026**

**ANALISIS WARNA, DAYA SERAP AIR, DAYA SERAP MINYAK,
DAN KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (PB), KADMIUM (CD),
MERKURI (HG) DAN PH TEPUNG TULANG IKAN NILA
(*Oreochromis Niloticus*)**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
dan memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.)
pada Program Studi D-IV Jurusan Gizi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



**RIRIN REFIKA R. SIJABAT
P01031222043**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN GIZI
PRODI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS WARNA, DAYA SERAP AIR, DAYA SERAP MINYAK,
DAN KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (PB), KADMIUM (CD),
MERKURI (HG) DAN PH TEPUNG TULANG IKAN NILA
(*Oreochromis Niloticus*)**

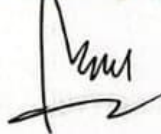
Di Usulkan Oleh

RIRIN REFIKA R. SIJABAT

P01031222043

Telah disetujui di Medan
Pada tanggal 14 Agustus 2026

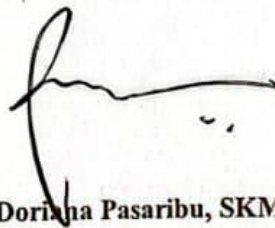
Pemimbing Utama,



Novriani Tarigan, DCN, M.Kes

NIP. 196511171989032001

Ketua Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika,



Dr. Rina Doriana Pasaribu, SKM, M.Kes

NIP.197610232000032002

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS WARNA, DAYA SERAP AIR, DAYA SERAP MINYAK,
DAN KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (PB), KADMIUM (CD),
MERKURI (HG) DAN PH TEPUNG TULANG IKAN NILA
(*Oreochromis Niloticus*)**

Telah dipersiapkan dan disusun Oleh

**RIRIN REFIKA R. SIJABAT
P01031222043**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 28 Januari 2026

Tim Penguji:

Tanda Tangan

1. Ketua : Novriani Tarigan, DCN, M.Kes

2. Anggota 1 : Rumida, SP, M.Kes

3. Anggota 2 : dr. Ratna Zahara, M.Kes

Lubuk Pakam, 24 Agustus 2026

Mengetahui

Ketua Prodi

Dr. Rina Dorian Pasaribu, SKM, M.Kes

NIP.197610232000032002



BIODATA PENULIS

Nama : Ririn Refika R. Sijabat
Tempat/Tgl Lahir : Sidikalang, 18 April 2005
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen Protestan
Alamat Rumah : Desa Malum, Kec. STTU Jehe, Kab. Pakpak Bharat,
Sumatera Utara
Nomor Hp : 082277852275

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD : SDN Laemerempat, Pakpak Bharat
2. SLTP : SMP ST. Paulus Sidikalang
3. SLTA : SMAN 1 Salak, Pakpak Bharat

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Ririn Refika R. Sijabat
NIM : P01031222043
Program Studi : Diploma IV
Jurusan : Gizi
Perguruan Tinggi : Poltekkes Kemenkes Medan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi yang berjudul:

Analisis Warna, Daya Serap Air, Daya Serap Minyak,
dan Kadar Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd),
Merkuri (Hg) dan Ph Tepung Tulang Ikan Nila
(*Oreochromis Niloticus*)

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Lubuk Pakam, 14 Agustus 2026

Penulis,



RIRIN REFIKA R. SIJABAT

P01031222043

ABSTRAK

Analisis Warna, Daya Serap Air, Daya Serap Minyak, Kadar Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Merkuri (Hg) Dan Ph Tepung Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Ririn Refika R. Sijabat, Novriani Tarigan, DCN,M,Kes
Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Medan
Email : ririnrefikarumondangsijabat@gmail.com

Limbah tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) masih belum dimanfaatkan secara optimal, padahal memiliki kandungan mineral yang tinggi sehingga berpotensi dijadikan sebagai bahan fortifikasi pangan. Salah satu bentuk pemanfaatan limbah tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi tepung tulang ikan nila melalui proses pencucian, perebusan, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan, sehingga dihasilkan produk yang kaya akan mineral, terutama kalsium dan fosfor. Tepung tulang ikan nila berpotensi digunakan sebagai bahan fortifikasi pada berbagai produk pangan sehingga dapat menambah nilai gizi produk yang dikonsumsi oleh berbagai kelompok usia.

Penelitian eksperimen laboratorium dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengujian dilakukan secara duplo tanpa perlakuan kemudian hasil dianalisis secara analisis deskriptif menggunakan nilai rata-rata (mean) dan simpangan baku. Uji mutu fisik warna, daya serap air, daya serap minyak dan mutu kimia kadar logam berat timbal (Pb), kadmium (Cd), merkuri (Hg), dan pH.

Tepung tulang ikan nila yang diuji sebanyak 100 g memiliki nilai warna L sebesar 83,55, nilai a sebesar 0,35, dan nilai b sebesar 12,65. Daya serap air sebesar 1,55 g/g, daya serap minyak sebesar 1,58 g/g. Hasil pengujian logam berat menunjukkan kadar timbal (Pb) sebesar 0,19 mg/kg, kadmium (Cd) dan merkuri (Hg) tidak terdeteksi atau hasilnya 0 dan pH sebesar 7,24.

Tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) memiliki karakteristik fisik yang baik, memenuhi persyaratan keamanan logam berat, sehingga aman dikonsumsi dan berpotensi meningkatkan nilai gizi sebagai sumber mineral. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisis kandungan gizi secara lebih lengkap serta mengembangkan pemanfaatannya pada berbagai produk pangan.

Kata kunci : tepung tulang ikan nila, warna, daya serap air, daya serap minyak, logam berat, pH.

ABSTRACT

Analysis of Color, Water Absorption Capacity, Oil Absorption Capacity, Heavy Metal Levels Lead (Pb), Cadmium (Cd), Mercury (Hg), And Ph of Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Fish Bone Flour

Ririn Refika R. Sijabat, Novriani Tarigan, DCN, M.Kes
Medan Health Polytechnic of the Ministry of Health
Email: ririnrefikarumondangsijabat@gmail.com

Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) bone waste remains underutilized despite its high mineral content, which presents a significant potential for food fortification. One method of utilizing this waste is processing it into fish bone flour through washing, boiling, drying, milling, and sieving, thereby producing a product rich in minerals, particularly calcium and phosphorus. Nile tilapia bone flour has potential as a fortification ingredient in various food products to enhance nutritional value for consumers across age groups.

This laboratory experimental study employed a quantitative descriptive approach. Testing was conducted in duplicate (duplo) without specific treatments, and the results were evaluated using descriptive analysis, presented as mean and standard deviation. The parameters assessed included physical quality (color, water absorption capacity, and oil absorption capacity) and chemical quality (heavy metal levels of lead (Pb), cadmium (Cd), and mercury (Hg), as well as pH).

The physical analysis of 100 g of Nile tilapia fish bone flour revealed a color L value of 83.55, an a value of 0.35, and a b value of 12.65. The water absorption capacity was 1.55 g/g, and the oil absorption capacity was 1.58 g/g. Heavy metal testing indicated a lead (Pb) level of 0.19 mg/kg, while cadmium (Cd) and mercury (Hg) were undetected (nil). The pH of the flour was 7.24.

Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fish bone flour exhibits favorable physical characteristics and complies with heavy metal safety standards, indicating it is safe for consumption and possesses the potential to enhance nutritional value as a mineral source. Future studies are recommended to conduct a more comprehensive nutritional analysis and to develop its application across various food products.

Keywords: color, heavy metals, Nile tilapia fish bone flour, oil absorption capacity, pH, water absorption capacity.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Warna, Daya Serap Air, Daya Serap Minyak, dan Kadar Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Merkuri (Hg) dan pH Tepung Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)”**.

Selanjutnya, ucapan terimakasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada ibu Novriani Tarigan, DCN, M.Kes selaku pembimbing utama yang penuh kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan terselesainya skripsi ini, perkenankan pula saya untuk mengecapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SI.T, M.Keb selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Riris Oppusunggu, S.Pd., M.Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Medan.
3. Ibu Dr. Rina Doriana Pasaribu, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Medan.
4. Ibu Rumida, SP, M.Kes atas kesediannya untuk menguji skripsi ini
5. Ibu dr. Ratna Zahara, M.Kes atas kesediannya untuk menguji skripsi ini
6. Orang tua tercinta, Lamsah Sijabat dan Roslinda Sihombing serta keluarga yang telah memberikan doa, bantuan material serta motivasi.
7. Untuk penulis sendiri ingin mengucapkan terima kasih kepada dirinya sendiri yang telah mampu bertahan, berjuang, dan tetap melangkah hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis telah berusaha sebaiknya dalam menyusun skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat memberikan wawasan kepada para pembacanya.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BIODATA PENULIS.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat penelitian	7
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Kalsium	8
1. Defenisi Kalsium	8
2. Sumber Kalsium.....	8
3. Rekomendasi Kalsium.....	9
4. Dampak Kekurangan Kalsium.....	10
5. Metabolisme Kalsium	10
B. Kerangka Ikan.....	11
1. Pengertian Kerangka Ikan	11
2. Kandungan Zat Gizi dalam Tulang Ikan	12
3. Manfaat Tulang Ikan	13
4. Tulang Ikan Nila	13

5. Syarat Mutu Tepung Tulang Ikan	17
C. Uji Fisik.....	18
1. Analisis Warna.....	18
D. Sifat Fungsional	18
1. Daya Serap Air (DSA).....	18
2. Daya Serap Minyak (DSM).....	19
E. Uji Kimia.....	19
1. Kadar Logam Berat Timbal (Pb).....	19
2. Kadar Logam Berat Kadmium (Cd).....	21
3. Kadar Logam Berat Merkuri (Hg)	22
F. Kerangka Teori	24
G. Kerangka Konsep.....	25
H. Definisi Operasional.....	26
I. Hipotesis Penelitian.....	28
BAB III.....	29
METODE PENELITIAN	29
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	29
B. Jenis Penelitian	29
C. Rancangan Penelitian	29
D. Alat dan Bahan	30
1. Alat Pengolahan Tulang Ikan Nila	30
2. Alat Laboratorium.....	30
3. Bahan Pengolahan Tulang Ikan Nila.....	30
E. Prosedur Pengolahan Tepung Tulang Ikan Nila	30
F. Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data.....	32
1. Data Primer.....	32
2. Mutu Kimia	32
G. Pengolahan dan Analisis Data	35
BAB IV.....	36
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil	36
1. Analisis Warna	36

2. Sifat Fungsional.....	38
3. Uji Kimia.....	40
B. Pembahasan	42
1. Tepung Tulang Ikan Nila	42
2. Analisis Warna	43
3. Sifat Fungsional.....	44
4. Uji Kimia.....	47
BAB V	53
KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Kesimpulan.....	53
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

No	
Halaman	
Tabel 1. Angka Kecukupan Kalsium	9
Tabel 2. Nilai Gizi Tulang Ikan per 100 gram	12
Tabel 3. Kandungan Kimia Tepung Tulang Ikan Nila.....	14
Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Tulang Ikan Berdasarkan SNI 7994:2014.....	17
Tabel 5. Interpretasi Nilai Warna Berdasarkan Sistem CIELAB	18
Tabel 6. Interpretasi nilai pH.....	24
Tabel 7. Definisi Operasional	26
Tabel 8. Desain Perlakuan.....	30
Tabel 9. Bahan Penelitian.....	30
Tabel 10. Hasil Analisis Warna Tepung Tulang Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	37
Tabel 11. Hasil Uji Daya Serap Air (DSA) Tepung Tulang Ikan Nila	38
Tabel 12. Hasil Uji Daya Serap Minyak (DSM) Tepung Tulang Ikan Nila....	39
Tabel 13. Hasil Uji Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Tepung Tulang Ikan Nila	40
Tabel 14. Hasil Uji Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) Tepung Tulang Ikan Nila	41
Tabel 15. Hasil Uji Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) Tepung Tulang Ikan Nila	41
Tabel 16. Hasil Uji pH Tepung Tulang Ikan Nila	42

DAFTAR GAMBAR

No

Halaman

Gambar 1. Tulang Ikan Nila	12
Gambar 2. Kerangka Teori.....	24
Gambar 3. Kerangka Konsep	25
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tulang Ikan Nila.....	31
Gambar 5. Tepung Tulang Ikan Nila	36

DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
Lampiran 1. Master Tabel.....	63
Lampiran 2. Hasil Uji deskriptif mean,median dan simpangan baku.....	64
Lampiran 3. Surat Penelitian	67
Lampiran 4 Ethical clearance (EC)	68
Lampiran 5. Prosedur	69
Lampiran 6. Dokumentasi Alat	71
Lampiran 7. Dokumentasi Pengolahan Tepung Tulang Ikan Nila	72
Lampiran 8. Hasil Uji Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Merkuri (Hg) di Laboratorium SIG Bogor	73
Lampiran 9. Hasil Uji Laboratorium Uji Warna dan pH Tepung Tulang Ikan Nila di Laboratorium FTHP Universitas Brawijaya.....	76
Lampiran 10. Anggaran Biaya Penelitian.....	77
Lampiran 11. Lembar Bukti Bimbingan Proposal	77
Lampiran 12. Turnitin	85