

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TULANG IKAN
BANDENG (*Chanos chanos*) TERHADAP KANDUNGAN
KALSIUM DAN MUTU MAKARONI**

SKRIPSI

BRIGITTA MARIA SEKAR KIRANA

26060119130045



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TULANG IKAN
BANDENG (*Chanos chanos*) TERHADAP KANDUNGAN
KALSIUM DAN MUTU MAKARONI**

**BRIGITTA MARIA SEKAR KIRANA
26060119130045**

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

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

SEMARANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan
Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Kandungan
Kalsium dan Mutu Makaroni
Nama Mahasiswa : Brigitta Maria Sekar Kirana
Nomor Induk Mahasiswa : 26060119130045
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil
Perikanan

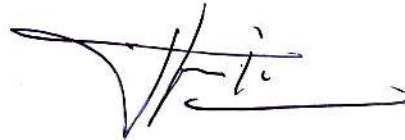
Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197609162005011002

Pembimbing Anggota



Ima Wijayanti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198104052005012003

Dekan

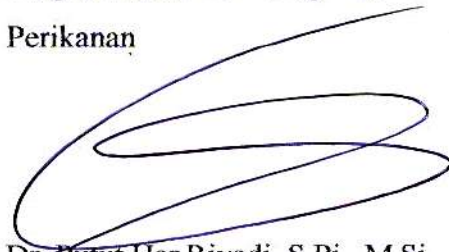
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Hj. Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196508211990012001

Ketua

Program Studi Teknologi Hasil
Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.
NIP. 197709132003121002

HALAMAN PENGESAHAN

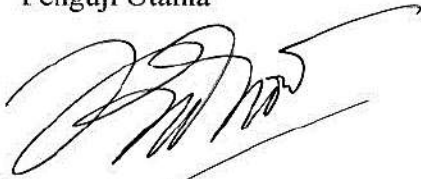
Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan
Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Kandungan
Kalsium dan Mutu Makaroni
Nama Mahasiswa : Brigitta Maria Sekar Kirana
Nomor Induk Mahasiswa : 26060119130045
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil
Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada :

Hari/ Tanggal : Kamis, 3 Agustus 2023

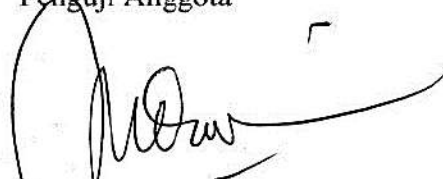
Tempat : Ruang Sidang PS. THP Gedung D Lantai 2 R.207

Penguji Utama



Romadhon, S.Pi., M.Biotech.
NIP. 197609062005011002

Penguji Anggota



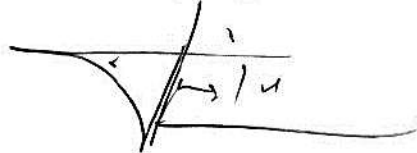
Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197804182005011001

Pembimbing Utama



Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197609162005011002

Pembimbing Anggota



Ima Wijayanti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198104052005012003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini, saya Brigitta Maria Sekar Kirana, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Makaroni adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

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

Semarang, Agustus 2023

Penulis,



Brigitta Maria Sekar Kirana
NIM. 26060119130045

ABSTRAK

(Brigitta Maria Sekar Kirana. 26060119130045. Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Makaroni. Ahmad Suhaeli Fahmi dan Ima Wijayanti).

Limbah tulang ikan bandeng dapat diolah lebih lanjut menjadi tepung tulang ikan bandeng yang kemudian bisa dijadikan bahan substitusi pada produk pangan. Salah satu jenis makanan dengan kalsium rendah yang dapat disubstitusi yaitu makaroni. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tulang ikan bandeng terhadap kandungan kalsium dan mutu makaroni. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data parametrik dianalisis dengan uji sidik ragam (ANOVA) dan Beda Nyata Jujur (BNJ) sedangkan data non parametrik dianalisis dengan *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney*. Penelitian dilakukan dengan pembuatan makaroni yang ditambahkan konsentrasi tepung tulang ikan bandeng sebesar 0%, 3%, 5% dan 7%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tulang ikan bandeng memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan terbaik ditunjukkan pada sampel makaroni dengan penambahan konsentrasi tepung tulang ikan bandeng 5% yang memiliki nilai kadar kalsium dan fosfor sebesar 846 mg/100g dan 478,96 mg/100g serta nilai kadar air 10,28%; nilai kadar protein 12,16%; daya serap air 94,07%; *cooking loss* 8,01%; nilai $L^*a^*b^*$ berturut-turut 32,58; 0,54; 24,74 serta mikrostruktur yang lebih berongga. Penilaian sensori oleh panelis memberikan hasil terdapat perbedaan nyata pada parameter kenampakan makaroni dengan nilai selang kepercayaan sebesar $6,77 < \mu < 7,56$ yang artinya makaroni dengan penambahan konsentrasi tepung tulang ikan sebesar 5% disukai oleh panelis.

Kata kunci : kalsium, makaroni, tepung tulang ikan bandeng

ABSTRACT

(Brigitta Maria Sekar Kirana. 26060119130045. Effect of Substitution of Milkfish Bone Flour (*Chanos chanos*) on Calcium Content and Quality of Macaroni. Ahmad Suhaeli Fahmi dan Ima Wijayanti).

*Milkfish bone waste can be further processed into milkfish bone flour which can be used as a substitute or substitution material in foods. Macaroni is one of food that can be substituted with milkfish bone flour. The mineral content, especially calcium in macaroni is very small when compared to the fat and protein content. The purpose of this research was to determine the effect of adding milkfish bone flour on calcium content and quality of macaroni. This research was an experimental laboratory with a Completely Randomized Design (CRD) model. Parametric data were analyzed by using a test of variance (ANOVA) and Hones Significant Difference (HSD), while non-parametric data were analyzed by Kruskal Wallis and Mann Whitney. The research was carried out by making macaroni which was added with concentrations of milkfish bone meal of 0%, 3%, 5% and 7%. The results showed that the addition of milkfish bone meal had a significant effect ($P < 0.05$) on the best treatment was achieved by the sample with the addition of 5% concentration of milkfish bone flour which had calcium and phosphorus levels of 846 mg/100g and 478.96 mg/ 100g and a water content value of 10.28%; value of protein content 12.16%; water absorption 94.07%; cooking loss 8.01%; the value of $L^*a^*b^*$ respectively 32.58; 0.54; 24.74 as well as a more hollow microstructure. Sensory assessment by the panelists gave the result that there was a significant difference in the macaroni appearance parameter with a confidence interval value of $6.77 < \mu < 7.56$, which means that macaroni with the addition of fish bone flour concentration of 5% was liked by the panelists.*

Keywords : calcium, macaroni, milkfish bone flour

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Makaroni” ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan skripsi ini ternyata tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran dan kerjasamanya pada :

1. Bapak Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Ibu Ima Wijayanti, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing anggota yang telah membimbing dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
3. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

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

Semarang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pendekatan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1. Tujuan.....	4
1.4.2. Manfaat	4
1.5. Waktu dan Tempat.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Ikan Bandeng	6
2.2. Limbah Tulang Ikan Bandeng	6
2.3. Tepung Tulang Ikan	7
2.3.1. Karakteristik tepung tulang ikan	8
2.3.2. Proses pembuatan tepung tulang ikan bandeng.....	9
2.4. Makaroni	10
2.4.1. Proses pembuatan makaroni	11
2.4.2. SNI makaroni.....	12
2.5. Analisis Karakteristik Makaroni	13
2.5.1. Uji kadar air	13
2.5.2. Uji kadar protein.....	13
2.5.3. Uji kadar kalsium	14
2.5.4. Daya serap air	14
2.5.5. <i>Cooking loss</i>	15
2.5.6. Uji warna	15
2.5.7. Uji sensori.....	16
2.5.8. Uji kadar fosfor.....	16
2.5.9. Uji mikrostruktur	17
3. MATERI DAN METODE	19
3.1. Hipotesis	19
3.2. Materi Penelitian.....	19
3.2.1. Bahan	19
3.2.2. Alat	20
3.3. Metode Penelitian	22
3.3.1. Pembuatan tepung tulang ikan.....	22
3.3.2. Pembuatan makaroni	23
3.4. Prosedur Pengujian	24

3.4.1. Kadar air (BSN, 2015).....	24
3.4.2. Kadar protein (BSN, 2006).....	25
3.4.3. Kadar kalsium (AOAC 985.35, 2016).....	25
3.4.4. Daya serap air (AACC Method 66-50.01)	26
3.4.5. <i>Cooking loss</i> (AACC Method 66-50.01).....	26
3.4.6. Uji warna (Prakoso <i>et al.</i> , 2022).....	26
3.4.7. Uji sensori (BSN, 2011)	26
3.4.8. Kadar fosfor (AOAC, 2011).....	27
3.4.9. Uji mikrostruktur(Wijayanto dan Bayuseno, 2014)	27
3.5. Rancangan Percobaan	27
3.6. Analisis Data	28
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1. Kadar Air	30
4.2. Kadar Protein	32
4.3. Kadar Kalsium	33
4.4. Daya Serap Air.....	35
4.5. <i>Cooking Loss</i>	37
4.6. Uji Warna.....	39
4.6.1. Nilai <i>L*</i> (kecerahan / <i>lightness</i>).....	39
4.6.2. Nilai <i>a*</i> (<i>redness</i> / <i>greenes</i>).....	40
4.6.3. Nilai <i>b*</i> (<i>yellowness</i> / <i>blueness</i>)	41
4.7. Sensori Makaroni	42
4.7.1. Kenampakan	43
4.7.2. Bau.....	44
4.7.3. Rasa	45
4.7.4. Tekstur	46
4.8. Kadar Fosfor	47
4.9. Uji Mikrostruktur	49
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	59
RIWAYAT HIDUP	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Syarat Mutu Makaroni (SNI 01-3777-1995)	12
Tabel 3. 1. Bahan yang Digunakan pada Pembuatan Tepung Tulang Ikan	19
Tabel 3. 2. Bahan yang Digunakan pada Pembuatan Makaroni	19
Tabel 3. 3. Formulasi Bahan Pembuatan Makaroni	20
Tabel 3. 4. Bahan yang Digunakan dalam Pengujian	20
Tabel 3. 5. Alat yang Digunakan pada Pembuatan Tepung Tulang Ikan dan makaroni.....	21
Tabel 3. 6. Alat yang Digunakan dalam Uji Laboratorium.....	21
Tabel 3. 7. Matriks Penyusunan Data Penelitian	28
Tabel 4. 1. Kadar Air Tepung Tulang Ikan Bandeng dan Makaroni dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Bandeng Berbeda	30
Tabel 4. 2. Kadar Protein Makaroni dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Bandeng Berbeda.....	32
Tabel 4. 3. Kadar Kalsium Tepung Tulang Ikan Bandeng dan Makaroni dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Bandeng Berbeda	33
Tabel 4. 4. Hasil Uji Daya Serap Air Makaroni dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Bandeng Berbeda.....	36
Tabel 4. 5. Hasil Uji <i>Cooking Loss</i> Makaroni dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Bandeng Berbeda.....	37
Tabel 4. 6. Hasil Nilai L^* Makaroni dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Bandeng Berbeda.....	39
Tabel 4. 7. Hasil Nilai a^* Makaroni dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Bandeng Berbeda.....	40
Tabel 4. 8. Hasil Nilai b^* Makaroni Tepung Tulang Ikan Bandeng.....	41
Tabel 4. 9. Hasil Hedonik Makaroni dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Skema Penelitian	5
Gambar 2. 1. Diagram alir pembuatan tepung tulang ikan bandeng (Sihmawati dan Wardah, 2021)	9
Gambar 2. 2. Diagram Alir Pembuatan Makaroni (Dewantara <i>et al.</i> , 2019)	11
Gambar 3. 1. Diagram alir pembuatan tepung tulang ikan bandeng.....	23
Gambar 3. 2. Diagram alir pembuatan makaroni	24
Gambar 4. 1. Hasil Pengujian Kadar Fosfor pada Sampel MC-0 dan MC-5	48
Gambar 4. 2. Mikrostruktur Makaroni dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng 0% (kiri) dan 5% (kanan) dengan Perbesaran 1000x	49
Gambar 4. 3. Mikrostruktur Makaroni dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng 0% (kiri) dan 5% (kanan) dengan Perbesaran 3000x	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Data dan Hasil Uji Kadar Air Makaroni dengan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan yang Berbeda.....	60
Lampiran 2. Analisa Data dan Hasil Uji Kadar Protein Makaroni dengan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan yang Berbeda.....	63
Lampiran 3. Analisa Data dan Hasil Uji Kadar Kalsium Makaroni dengan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan yang Berbeda	66
Lampiran 4. Analisa Data dan Hasil Uji Daya Serap Air Makaroni dengan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan yang Berbeda	69
Lampiran 5. Analisa Data dan Hasil Uji <i>Cooking Loss</i> Makaroni dengan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan yang Berbeda.....	72
Lampiran 6. Analisa Data dan Hasil Uji Warna Makaroni dengan Konsentrasi Tepung Tulang Ikan yang Berbeda.....	75
Lampiran 7. Hasil Uji Hedonik Makaroni Perlakuan 0%	82
Lampiran 8. Hasil Uji Hedonik Makaroni Perlakuan 3%	84
Lampiran 9. Hasil Uji Hedonik Makaroni Perlakuan 5%	86
Lampiran 10. Hasil Uji Hedonik Makaroni Perlakuan 7%	88
Lampiran 11. Uji Statistik terhadap Nilai Hedonik Makaroni dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng	90
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian	92