

**KARAKTERISTIK TEPUNG TULANG IKAN BANDENG  
(*Chanos chanos*) DARI LIMBAH INDUSTRI BADURI KOTA TARAKAN**

**CHARACTERISTICS OF MILKFISH BONE POWDER  
(*Chanos chanos*) FROM BADURI INDUSTRIAL WASTE OF TARAKAN**

**Imra<sup>1</sup>, Mohammad Fadnan Akhmadi<sup>2</sup>, Ira Maya Abdiani<sup>3</sup>, Heni Irawati<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

<sup>2</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Borneo Tarakan, Jalan Amal Lama No 1, Tarakan Kalimantan Utara, Indonesia

\*e-mail: *imranmomo@gmail.com*

**Abstrak**

Tulang bandeng diketahui memiliki kandungan kalsium, fosfor dan karbonat yang tinggi. Tarakan memiliki potensi ikan bandeng melalui kegiatan budidaya dan pengolahan. Pengolahan bandeng tanpa duri menghasilkan limbah berupa tulang, duri, dan limbah cair. Tepung tulang dibuat dari limbah tulang yang diperoleh dari usaha bandeng tanpa duri. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik fisik (densitas kamba dan rendemen), proksimat, kandungan kalsium dan fosfor. Pembuatan tepung tulang dengan 3 perlakuan yakni presto, kukus, dan segar. Analisis proksimat meliputi air, abu, lemak, protein dan karbohidrat menggunakan metode AOAC (2005) dan analisis kandungan fosfor dan kalsium menggunakan metode AAS. Tepung tulang dari limbah bandeng tanpa duri memiliki rendemen sebesar 33,6% - 36,4%, Kandungan kalsium yakni sebesar 88916-119730 mg/kg dan nilai proksimat meliputi kadar air 14,20 – 14,62%, kadar abu 13,55 – 15,29%, protein 2,128 – 8,138%, lemak 4,1 – 6,0% dan karbohidrat 38,15 – 39,40%. Tepung tulang dari limbah industri bandeng tanpa duri memiliki kandungan kalsium, fosfor serta proksimat yang cukup baik.

**Kata kunci:** *bandeng; fosfor; kalsium; proksimat; tepung tulang*

**Abstract**

*Milkfish is known to have high calcium, phosphorus and carbonate content. Tarakan has the potential of milkfish through cultivation and processing activities. Processing of spiny milkfish produces waste in the form of bone, thorns, and liquid waste Bone flour is made from thorn bone waste obtained from a thornless milkfish waste business. The purpose of this study was to determine the physical characteristics (kambas density and yield), proximate, calcium and phosphorus content. Making bone flour with 3 treatments, namely presto, steamed, and fresh. Proximate analysis includes water, ash, fat, protein and carbohydrates using the method (AOAC 2005) and analysis of phosphorus and calcium content using the AAS method. Bone flour from thornless milkfish waste has a yield of 33.6% - 36.4%, has a calcium content of 88916-119730 mg/kg and proximate values include moisture content 14.20 - 14.62%, ash content 13, 55 - 15.29%, protein 2,128 - 8,138%, fat 4,1 - 6,0% and carbohydrates 38,15 - 39,40%. Bone meal from thornless milkfish industrial waste has a fairly good calcium, phosphorus and proximate content.*

**Keywords:** *milkfish; phosphorus; calcium; proximate; bone flour*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim, sehingga mempunyai potensi yang besar dalam perikanan, baik perikanan air tawar, air payau, maupun air laut. Menurut Saparinto (2007), potensi akuakultur air payau, yakni dengan sistem tambak diperkirakan mencapai 931.000 ha dan hampir telah dimanfaatkan potensinya hingga 100% dan sebagian besar Salah satu digunakan untuk memelihara ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang (*Penaeus monodon*). Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan suatu komoditas perikanan yang memiliki rasa cukup enak dan gurih sehingga banyak digemari masyarakat. Selain itu, harganya juga terjangkau oleh segala lapisan masyarakat. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) digolongkan sebagai ikan berprotein tinggi dan berkadar lemak rendah.

Banyak orang menyukai ikan karena ikan mempunyai daging yang gurih dan empuk. Sayangnya, ikan hanya dikonsumsi bagian dagingnya saja, sedangkan tulangnya dibuang, padahal tulang ikan dapat dimanfaatkan agar tercipta suatu produk makanan sumber kalsium yang dapat digemari masyarakat. Salah satu tulang ikan yang mungkin dapat dikembangkan adalah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*). Pemilihan pemanfaatan tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) disebabkan karena tulang ikan bandeng merupakan salah satu bentuk limbah makanan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan. Unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat (Trilaksani, 2006).



Gambar 1A. Limbah tulang duri Ikan 1B. Stok BATARI (Dokumentasi Pribadi 2017)

Beberapa tahun terakhir ini di Indonesia, Industri Pengolahan Hasil Perikanan makin meningkat. Peningkatan jumlah industri biasanya diikuti meningkatnya limbah industri tersebut. Limbah tersebut apabila dibiarkan dalam waktu relatif singkat akan menghasilkan senyawa sederhana seperti  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$  dan lain-lain, sehingga menghasilkan bau tidak enak dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu industri perikanan yang cukup populer saat ini adalah bandeng tanpa duri. Produksi bandeng tanpa duri di Kota Tarakan rata-rata menghasilkan 100-150 kg/hari per industri dengan berat bersih ikan 70 persen dan limbah padat berupa duri, sisik, dan tulang/duri sebesar 30% dan. Limbah tersebut belum dimanfaatkan dan biasanya di buang ke sungai apabila air pasang. Usaha dibidang bandeng tanpa duri di Kota Tarakan yaitu berdasarkan sumber informasi Disperindakop (Dinas Perindustrian dan Koperasi) bidang UMKM (Usaha Mandiri Kecil Menengah) 2017 bahwa terdata sekitar  $\pm$  15 usaha yang bergerak dibidang BATARI (Bandeng Tanpa Duri).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Pembuatan Tepung Tulang dari Limbah Bandeng Tanpa Duri**

Proses awal dalam pembuatan tepung tulang yakni menyiapkan alat dan bahan baku tulang ikan bandeng. Bahan baku limbah diperoleh dari salah satu rumah makan bandeng tanpa duri yang ada di Kota Tarakan. Limbah tulang yang telah dikumpulkan kemudian dicuci bersih dan dilakukan perebusan selama 30 menit untuk menghilangkan lemak dan sisa daging yang menempel. Proses selanjutnya yakni dilakukan dengan 3 macam perlakuan yakni metode kukus, presto dan perlakuan sampel segar (tanpa presto maupun pengukusan) (Modifikasi metode Dwiyoitno, 1995). Metode presto yaitu dengan melakukan perebusan sampel tulang dan metode kukus dengan pengukusan masing-masing 250 g selama 2 jam. Untuk perlakuan sampel segar setelah proses perebusan langsung dilakukan dengan proses perendaman dengan NaOH 1,5N selama 2 jam suhu 60 °C bersamaan dengan sampel presto dan kukus. Proses selanjutnya yaitu pencucian dengan kain saring dengan air mengalir. Sampel yang telah dicuci kemudian dikeringkan suhu 65 °C selama 48 jam. Tulang yang telah kering kemudian dihaluskan, diayak lalu ditimbang untuk mendapat rendemen tepung tulang.

### **Proksimat Tepung Tulang Limbah Bandeng Tanpa Duri (AOAC 2005)**

Tepung tulang yang telah dibuat kemudian dianalisis proksimatnya yang meliputi pengujian kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein dan karbohidrat (AOAC, 2005), dan pengujian mineral meliputi kalsium dan fosfor (AAS) (Hanani *et al.*, 2005).

### **Pengujian Kadar Kalsium (Ratnawati *et al.*, 2014) Metode dimodifikasi**

Penetapan kadar kalsium dilakukan dengan mengukur sampel yang sudah di destruksi secara basah pada Atomic Absorbtion Spectrophotometer (AAS) dengan menggunakan panjang gelombang 420 nm. Contoh didestruksi dengan campuran asam kemudian dipisahkan dari residunya. Analisis kadar kalsium contoh dilakukan dengan menimbang 0,1 gram contoh halus yang kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml dan ditambahkan 10-13 ml campuran asam yang terdiri dari HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub> dan HCl (perbandingan 6 : 6 : 1), larutan didestruksi sampai berwarna jernih kemudian didinginkan. Setelah dingin, campuran hasil destruksi disaring dengan kertas saring Whatman. Pada saat penyaringan, labu Kjeldahl dan corong dibilas dengan air bebas ion sebanyak 4 kali. Volume hasil penyaringan ditera hingga 100 ml dan siap diukur pada AAS dengan panjang gelombang 420 nm.

### **Pengujian Kadar Fosfor (Ratnawati *et al.*, 2014) Metode dimodifikasi**

Sampel ditimbang sebanyak 5 g ditambahkan 20 mL asam nitrat pekat. Kemudian dididihkan selama 5 menit dan didinginkan, lalu ditambahkan 5 ml asam sulfat pekat. Larutan dipanaskan dan disempurnakan (digestion) dengan penambahan HNO<sub>3</sub> setetes demi setetes sampai larutan tidak berwarna, kemudian dilanjutkan dengan pemanasan hingga timbul asap putih dan didinginkan. Larutan ditambahkan 15 ml akuades dan dididihkan kembali selama 10 menit. Sebanyak 10 ml larutan sampel dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Kemudian di dalam labu takar ditambahkan 40 ml akuades dan 25 ml pereaksi vanadatmolibdat dan diencerkan sampai tanda tera. Larutan didiamkan 10 menit, kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 400 nm. Nilai absorbansi dibandingkan dengan standar fosfor yang telah diketahui konsentrasinya.

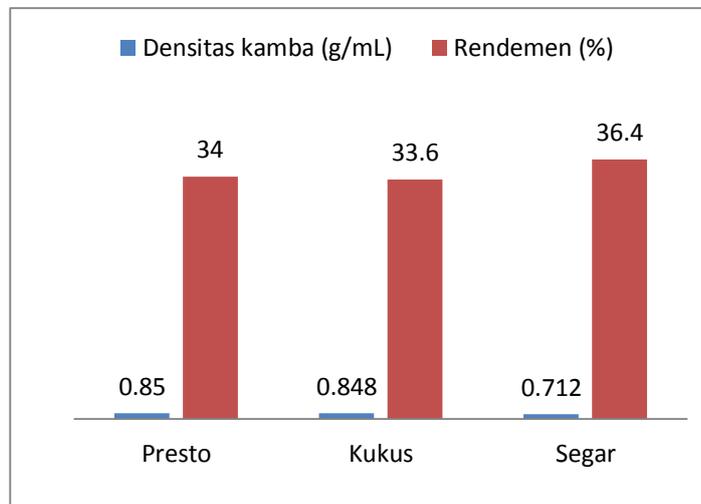
### Uji Densitas Kamba (Marta dan Tensika, 2016)

Pengukuran densitas kamba dilakukan dengan menggunakan gelas ukur. Bahan yang akan diukur ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur 50 ml dan dibaca volumenya. Adapun densitas kamba dihitung sebagai perbandingan antara berat bahan dengan volume bahan yang dibaca pada gelas ukur dengan satuan gram per ml.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen dan Densitas Kambas Tepung Tulang Limbah Bandeng Tanpa Duri

Rendemen tepung tulang merupakan perbandingan jumlah (kuantitas) tepung yang dihasilkan dari proses penepungan limbah tulang bandeng tanpa duri. Semakin tinggi rendemen yang dihasilkan menandakan nilai tepung yang di hasilkan semakin banyak. Nilai rendemen pada pembuatan tepung tulang pada 3 perlakuan yang dilakukan dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik nilai rendemen dan daya kambas tepung dari limbah tulang bandeng tanpa duri.

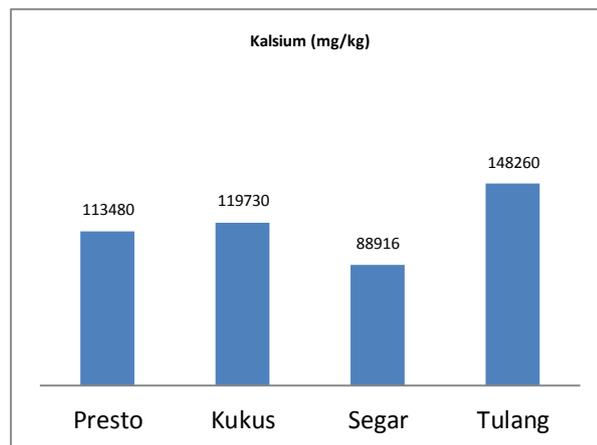
Gambar 2 memperlihatkan nilai rendemen tertinggi yaitu pada perlakuan pembuatan tepung dengan sampel tulang segar. Hal ini dimungkinkan karena pada pembuatan tepung tulang dengan perlakuan sampel segar tanpa melalui proses pengukusan maupun presto. Perlakuan presto atau kukus dilakukan

dengan merebus atau memasak sampel menggunakan tekanan tertentu dengan tujuan melunakkan sampel tulang. Proses ini memungkinkan terjadinya pelarutan atau pencucian, sehingga memungkinkan terjadinya pengurangan nilai rendemen. Komponen-komponen seperti protein dan lemak dan residu non mineral akan ikut larut dan terbuang karena waktu proses yang digunakan untuk pengukusan dan perebusan (Nabil, 2005). Nilai rendemen tulang yang didapatkan cukup tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Trilaksani (2006) yang mendapatkan rendemen 28,85% dan sebesar 16, 47% pada ikan gabus (Fatmawati dan Mardiana, 2014).

Densitas kambas adalah salah satu bagian dari parameter fisik karakteristik tepung dimana merupakan perbandingan bobot bahan dengan volume yang di tempati. Hasil pengukuran densitas kambas pada Gambar 2 memperlihatkan perlakuan presto memiliki nilai tertinggi. Hal ini dimungkinkan karena proses presto dapat melunakkan tulang sehingga menjadikan lebih halus ukuran butiran. Nilai densitas kambas tepung tulang ( $0,85 \text{ g/cm}^3$ ) cukup tinggi dibandingkan tepung jagung yang didapatkan Atmaka dan Sigit (2010) sebesar  $0,39 \text{ gr/cm}^3$ .

### **Kandungan Kalsium Tepung Tulang Limbah Bandeng Tanpa Duri**

Kalsium merupakan salah satu unsur yang sangat berperan penting dalam pembentukan tulang dan gigi. Kandungan kalsium pada tepung tulang dapat dilihat pada Gambar 3.

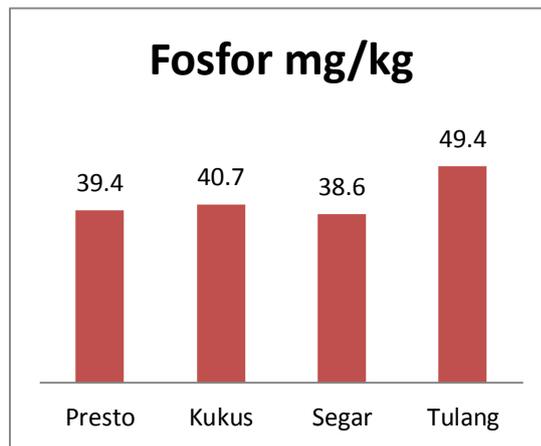


Gambar 3. Grafik nilai kalsium tepung dari limbah bandeng tanpa duri

Gambar 3 memperlihatkan kandungan kalsium tertinggi yakni pada sampel bahan baku tulang. Hal ini dimungkinkan karena sampel bahan baku tulang tanpa mengalami perlakuan, sehingga dapat mempertahankan kandungan kalsium secara utuh. Nilai kalsium tepung tulang limbah bandeng tanpa duri yang didapat lebih tinggi dari nilai kalsium yang didapat Darmawangsyah *et al.* (2016) sebesar 141600 mg/kg pada sampel tulang bandeng.

#### **Kandungan Fosfor Tepung Tulang Limbah Bandeng Tanpa Duri**

Fosfor merupakan suatu unsur yang sangat berperan terhadap pertumbuhan, pemeliharaan, perbaikan jaringan tubuh dan perkembangan. Kandungan fosfor pada sampel limbah tulang bandeng tanpa duri dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai fosfor tepung dari limbah bandeng tanpa duri  
Kandungan fosfor yang didapat berdasarkan gambar 4 memperlihatkan nilai fosfor berkisar 39.4 mg/kg – 49.4 mg/kg. Kandungan fosfor lebih rendah dibandingkan nilai fosfor yang didapat Astawan (2009) yang mendapatkan kandungan fosfor pada tepung udang rebon yakni 625 mg/100g. Hal ini dimungkinkan karena limbah tulang bandeng memiliki proporsi kalsium yang lebih tinggi.

#### **Kandungan Proksimat Tepung Tulang Limbah Bandeng Tanpa Duri**

Proksimat merupakan karakteristik yang menggambarkan nilai gizi suatu bahan. Kandungan proksimat yang diamati meliputi kadar air, abu, lemak, Protein dan Karbohidrat. Hasil analisis kandungan proksimat pada tepung tulang limbah bandeng tanpa duri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai proksimat tepung tulang limbah bandeng tanpa duri

Sampel	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak(%)	Karbohidrat (%)
Presto	14,31	13,55	5,63	4,1	38,15
Kukus	14,20	14,30	2,128	5,5	41,63
Segar	14,62	5,29	8,138	6,0	39,40
Tulang	40, 5	0, 225	20,44	14,82	24,02

Kadar air tepung tulang pada Tabel 1 memperlihatkan perlakuan bahan baku tulang mempunyai kadar air yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan karena pada pembuatan tepung tulang dilakukan proses pengeringan yang menyebabkan kadar air pada suatu bahan berkurang. Kadar air pada tepung tulang berkisar 14,20-14,62 persen lebih tinggi dibandingkan kadar air tepung tulang ikan gabus sebesar 11,34 persen (Mahmudah, 2013). Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan bahan yang lebih cepat.

Kadar abu pada tepung tulang menggambarkan kandungan mineral total yang tidak ikut habis terbakar pada proses pengabuan. Tabel 1 memperlihatkan kadar abu pada sampel tepung tulang berkisar 13,55 - 15,29 persen lebih tinggi dibandingkan tepung jagung 1,05 persen (Atmaka dan Sigit, 2010). Hal ini dikarenakan dari hasil analisis kandungan mineral kalsium yang cukup tinggi.

Kandungan protein pada tepung tulang seperti yang terlihat pada Tabel 1. Menunjukkan protein berkisar 2,128 - 8,138 persen. Nilai protein pada tepung tulang yang didapat dimungkinkan dari sisa daging yang menempel pada tulang dan merupakan protein pembentuk jaringan ikat yang membentuk tulang. Kandungan protein tepung tulang lebih tinggi dari tepung jagung (Atmaka dan Sigit, 2010) yakni sebesar 7,89 persen.

Tabel 1 memperlihatkan kandungan lemak pada tepung tulang paling rendah yakni pada perlakuan presto. Perlakuan presto dilakukan dengan merebus bahan pada tekanan dan waktu tertentu sehingga menyebabkan lemak ikut terlarut bersama air sehingga kandungan lemak berkurang. Nilai lemak tepung tulang yang didapat lebih rendah dibandingkan tepung tulang ikan lemuru yang didapatkan Artama (2003) sebesar 7,25 persen.

Kandungan karbohidrat pada tepung tulang seperti yang terlihat pada Tabel 1. yakni sebesar 38,15 - 39,40 persen. Kandungan karbohidrat pada tepung

tulang lebih rendah dibandingkan kandungan karbohidrat pada tepung jagung (Atmaka dan Sigit, 2010) yakni 79,51 persen. Hal ini dimungkinkan karena untuk tepung tulang tidak memiliki pati seperti halnya pada tepung jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Artama, T. (2003). Pembuatan crackers dengan penambahan tepung ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). *Jurnal Matematika, Saint, Teknologi*. Volume 4 (1) : 13-23
- Astawan, W. (2009). *Udang rebon bikin tulang padat*. <http://portal.cbn.net.id>. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2018.
- Atmaka, W. & Sigit, B. (2010). Kajian karakteristik fitokimia tepung instan beberapa varietas jagung (*Zea mays* L.) *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol 3(1), 13-20.
- [AOAC] Association of Official Analytical and chemist. (2005). *Official Methods of Analysis*. Virginia: Inc. Arlingkton.
- Ratnawati, S. E., Tri, W. A., & Johannes, H. (2014). Penilaian hedonic dan perilaku konsumen terhadap snack yang difortifikasi tepung cangkang kerang simping (*Amusium* sp.). *Jurnal Perikanan*, 15(2): 88-103.
- Darmawangsyah, Jamalludin, Kadirman. (2016). Fotifikasi tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam pembuatan kue kering. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Volume 2: hal 149-156.
- Dwiyitno. (1995). *Pengaruh Metode Pengolahan dan Jenis Ikan terhadap Kualitas Tepung Ikan untuk Pangan*. Skripsi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fatmawati dan Mardiana. (2014). Tepung ikan gabus sebagai sumber protein (*food supplement*). *Jurnal Bionature*. Vol. 15(1): 54-60.
- Hanani E, Mun'im A, & Sekarini R. 2005. Identifikasi senyawa antioksidan dalam spons *Callyspongia* sp. dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. 2(3): 127-133.
- Mahmudah, S. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan dan Daya Terima Biskuit. *Jurnal Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Surakarta.

Marta, H., dan Tensiska. (2016). Kajian Sifat Fisikokimia Tepung jagung Prigelati Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Bubur Instan. *Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1), 14-21. doi: 10.24198/jp2.2016.vol1.1.03.

Nabil, M. (2005). Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9(2), 34-45.

Saparinto. (2007). *Membuat aneka olahan bandeng*. Jakarta, ID: Penebar Swadaya.

Trilaksani, W., Salamah, E. & Muhammad. (2006). Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9(2), 34-45.