



## PENGARUH FORTIFIKASI TEPUNG TULANG IKAN PATIN (*Pangasius sp.*) TERHADAP PENINGKATAN KALSIMUM DAN PREFERENSI DONAT

Fachrul Saputra\*, Emma Rochima, Izza Mahdiana Apriliani, Iis Rostini

Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran  
Jalan Raya Bandung – Sumedang km. 21 Jatinangor, Jawa Barat Indonesia 45363

Diterima: 16 Juli 2024/Disetujui: 14 Desember 2024

\*Korespondensi: [fachrul20001@mail.unpad.ac.id](mailto:fachrul20001@mail.unpad.ac.id)

**Cara sitasi (APA Style 7<sup>th</sup>):** Saputra, F., Rochima, E., Apriliani, I. M., & Rostini, I. (2024). Pengaruh fortifikasi tepung tulang ikan patin (*Pangasius sp.*) terhadap peningkatan kalsium dan preferensi donat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(12), 1211-1218. <http://dx.doi.org/10.17844/jphphi.v27i12.57118>

### Abstrak

Tulang ikan patin dapat dimanfaatkan dalam bentuk tepung untuk memperkaya gizi produk. Donat dengan penambahan tepung tulang ikan patin merupakan langkah untuk memenuhi kebutuhan pasar akan camilan yang tidak hanya enak, tetapi juga bergizi. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan konsentrasi terbaik tepung tulang patin pada pembuatan donat berdasarkan karakteristik sensori, daya mekar, komposisi kimia, dan kandungan kalsium. Perlakuan fortifikasi tepung tulang patin, yaitu 0; 2,5; 5; dan 7,5% berdasarkan berat tepung terigu. Parameter yang dianalisis meliputi tingkat kesukaan, kadar kalsium, proksimat, dan kemekaran donat. Hasil menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan konsentrasi tepung tulang ikan patin tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) pada parameter ketampakan dan aroma, namun berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik pada konsentrasi tepung tulang ikan patin 2,5% dengan nilai ketampakan (7,00), aroma (5,80), rasa (6,60), dan tekstur (6,28). Donat yang dihasilkan lebih disukai untuk parameter ketampakan, agak suka untuk rasa dan tekstur. Donat dengan perlakuan 2,5% memiliki daya kembang 15,77%; air 24,16%; abu 1,02%; protein 21,12%; lemak 6,94%; karbohidrat 44,35%; dan kalsium 255,30 mg/100 g. Fortikasi tepung tulang ikan patin dapat meningkatkan kadar abu, protein, dan kalsium donat.

Kata kunci: camilan, daya kembang, kalsium, organoleptik, proksimat

## The Effect of Shark Catfish (*Pangasius sp.*) Bone Flour Fortification on Increasing Calcium and Donut Preference

### Abstract

Shark catfish bone can be utilized in the form of flour to enrich the nutrition of the product. Donuts with the addition of shark catfish bone flour are a step to meet the market demand for snacks that are not only delicious but also nutritious. The goal of this study was to identify the optimal concentration of shark catfish bone flour for donuts, considering factors such as sensory characteristics, degree of improvement, chemical composition, and calcium content. The fortification treatment of catfish bone flour, namely 0; 2.5; 5; and 7.5%, is based on the weight of wheat flour. The analyzed parameters included the level of preference, calcium content, proximity, and degree of donut improvement. The results showed that the difference in the concentration treatment of catfish bone flour had no significant effect ( $p > 0.05$ ) on the parameters of appearance and aroma but had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on taste and texture. The best treatment is at a concentration of catfish bone flour of 2.5% with values of appearance (7.00), aroma (5.80), taste (6.60), and texture (6.28). The appearance parameters preferred the resulting donuts, while taste and texture received positive feedback. Donuts with 2.5% treatment have an improving degree of 15.77%; moisture 24.16%; ash 1.02%; protein 21.12%; fat 6.94%; carbohydrates 44.35%; and calcium 255.30 mg/100 g. Shark catfish fish bone flour fortification can increase the ash, protein, and calcium content of donuts.

Keywords: calcium, improving degree, organoleptics, proximate, snack

## PENDAHULUAN

Ikan patin mengandung kalsium yang tinggi (Nurilmala *et al.*, 2014; Pangestika *et al.*, 2021). Industri filet ikan patin hanya memanfaatkan daging ikan patin dengan rendemen, yaitu 34-35% dan tulang menjadi salah satu hasil samping produksi (Aprilliani, 2010). Tulang ikan patin mengandung kalsium yang tinggi dalam bentuk kalsium fosfat, yaitu 14% dari total penyusun tulang, dan dapat dimanfaatkan menjadi tepung (Justicia *et al.*, 2012).

Tepung tulang ikan patin merupakan produk padat kering yang diperoleh dengan cara menghilangkan lemak dari tulang ikan. Tepung tulang patin mengandung kalsium 6,12-30,95%, fosfor 19,85%, protein 24,11%, lemak 12,75%, seng 36,13 mg/kg, dan zat besi 1,38 mg/kg (Pangestika *et al.*, 2021). Pemanfaatan tepung tulang ikan patin dapat meningkatkan asupan nutrisi, khususnya protein dan kalsium (Afrinis *et al.*, 2018). Kadar kalsium tepung tulang ikan patin mencapai 26% (Tababaka, 2004) dan 18,7-21,48% (Lekahena *et al.*, 2014).

Tepung tulang ikan patin telah diaplikasikan dalam berbagai produk, di antaranya kolagen untuk sabun mandi padat (Firlianty *et al.*, 2021), hidrolisat protein (Nurilmala *et al.*, 2018), dan *snack bar* (Syarafina *et al.*, 2022). Tepung tulang ikan patin juga diaplikasikan pada produk yang cepat dan praktis penyajiannya, yaitu donat. Pemilihan donat dengan penambahan tepung tulang ikan patin merupakan langkah untuk memenuhi kebutuhan pasar akan camilan yang tidak hanya enak, tetapi juga bergizi. Meningkatnya kesadaran akan pentingnya kalsium, produk donat dapat menasar kelompok anak-anak, remaja, serta orang dewasa yang memerlukan dukungan kesehatan tulang. Produk ini memiliki potensi untuk menarik perhatian konsumen yang peduli terhadap kesehatan, karena tidak hanya menawarkan kenikmatan rasa, tetapi juga manfaat fungsional.

Donat dengan penambahan 2,5% dan 5% tepung tulang tuna menjadi varian yang paling disukai (Wardani *et al.*, 2012). Bakhtiar *et al.* (2019) menyatakan bahwa donat panggang dengan penambahan 5%

tepung tulang bandeng juga lebih disukai. Penelitian menggunakan bahan baku tepung tulang ikan patin untuk pembuatan donat belum dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik tepung tulang patin pada pembuatan donat berdasarkan karakteristik sensori, daya mekar, komposisi kimia, dan kandungan kalsium.

## BAHAN DAN METODE

### Pengolahan Tepung Tulang Patin

Limbah tulang patin diperoleh dari PT Filet Ikan Kurnia Mitra Makmur Purwakarta. Pengolahan tepung tulang ikan patin mengacu pada Suarsa *et al.* (2020). Tulang ikan patin dibersihkan dari daging yang masih menempel dan kotoran lainnya, dicuci menggunakan air bersih mengalir, direbus selama 30 menit, dibersihkan kembali dengan air mengalir hingga tidak tersisa daging dan kotoran pada tulang, dan dipresto selama  $\pm 1$  jam. Tulang dipotong dengan ukuran  $\pm 5$  cm lalu dioven suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 1,5 jam. Tulang yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender, di ayak menggunakan saringan 60 dan 100 *mesh* agar menghasilkan tepung yang homogen dan halus.

### Pembuatan Donat

Pembuatan donat mengacu pada metode Wardani *et al.* (2012). Bahan kering (tepung terigu, tepung tulang ikan, *yeast*, margarin, gula pasir, garam) dicampurkan dengan bahan basah (susu *full cream*, telur, air), diaduk hingga rata dan diuleni hingga halus selama 20 menit. Adonan yang telah tercampur didiamkan selama 30 menit, dikempiskan dengan cara diuleni 3 menit dan didiamkan selama 15 menit. Adonan yang telah mengembang dibentuk bulat dan digoreng pada suhu  $180-200^{\circ}\text{C}$  dengan waktu 2 menit hingga donat berubah warna menjadi kuning kecokelatan. Perlakuan fortifikasi tepung tulang patin, yaitu 0; 2,5; 5; dan 7,5% berdasarkan berat tepung terigu. Donat yang dihasilkan dilakukan analisis hedonik. Perlakuan terbaik dianalisis daya mekar, komposisi kimia, dan kandungan kalsiumnya.. Formulasi donat fortifikasi tepung tulang ikan patin dapat dilihat pada *Table 1*.



Table 1 Formulation of shark catfish bone flour donuts  
Tabel 1 Formulasi donat tepung tulang ikan patin

Ingredients (g) (w/v)	Shark catfish bone flour (%)			
	0	2.5	5	7.5
Wheat flour	250	250	250	250
Fish bone flour	0	6.25	12.5	18.75
Yeast	3	3	3	3
Margarine	25	25	25	25
Sugar	6	6	6	6
Salt	2	2	2	2
Full cream milk	16	16	16	16
Water	100	100	100	100
Egg	18	18	18	18

### Uji Hedonik

Penilaian uji hedonik dilakukan berdasarkan metode (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 2015). Uji hedonik dilakukan oleh panelis yang berasal dari mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNPAD sebanyak 25 orang yang memiliki pengalaman dalam penilaian organoleptik. Parameter uji meliputi ketampakan, aroma, rasa, dan tekstur. Skala penilaian hedonik, yaitu 1 hingga 9. Angka 1 diartikan (produk amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (agak tidak suka), 5 (netral), 6 (agak suka), 7 (suka), 8 (sangat suka), dan 9 (amat sangat suka). Nilai hedonik perlakuan yang paling disukai panelis dan kontrol selanjutnya dilakukan analisis proksimat dan kandungan kalsium (AOAC, 2005).

### Uji Daya Kembang

Uji daya kembang menggunakan metode Hidayatullah *et al.* (2021). Donat diukur rasio luas permukaannya sebelum dan sesudah digoreng menggunakan alat bantu benang atau penggaris. Rumus area lingkaran sebagai berikut:

$$\text{Luas lingkaran} = \frac{1}{4} \times \mu \times d^2$$

Keterangan:

$\mu = 3,14$

$d = \text{diameter donat (cm)}$

$$\text{Daya kembang (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

Keterangan:

A = luas setelah digoreng (cm)

B = luas sebelum digoreng (cm)

### Analisis Proksimat dan Kandungan Kalsium (AOAC, 2005)

Uji proksimat yang dilakukan, yaitu kadar air dan abu (gravimetri), kandungan protein (Kjeldhal), lemak (Soxhlet), serta karbohidrat (Luff-Schoorl). Pengujian kadar kalsium menggunakan metode (Kompleksometri).

### Analisis Data

Data daya kembang, proksimat, dan kandungan kalsium dianalisis dengan metode deskriptif. Data hedonik dianalisis dengan metode secara non-parametrik melalui uji *Friedman* dan uji *chi square*. Apabila hasil menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Multiple Comparison*, dan juga dilanjutkan pendekatan pengambilan keputusan *Bayes* untuk menentukan produk yang dipilih. Data diolah dengan perangkat lunak Microsoft Excel.

### HASIL DAN PEMBAHASAN Penilaian Kesukaan Donat

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan konsentrasi

tepung tulang ikan patin tidak berpengaruh nyata ( $p>0,05$ ) pada parameter ketampakan dan aroma, namun berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) pada rasa dan tekstur. Hasil penilaian kesukaan terhadap donat tepung ikan patin dapat dilihat pada *Table 2*.

**Ketampakan**

Perlakuan 2,5% memiliki nilai kesukaan 7,0 (suka) sedangkan perlakuan kontrol, 5, dan 7,5% rentang kesukaan 6,04-6,36 (agak suka). Donat perlakuan kontrol dan 2,5% memiliki warna lebih cerah dibandingkan perlakuan 5% dan 7,5% yang berwarna lebih gelap. Deswita & Fitriyani (2019) melaporkan bahwa ketampakan donat tanpa penambahan kalsium dan dengan penambahan kalsium memiliki warna yang tidak berbeda. Warna yang dihasilkan pada donat yang sudah digoreng mempunyai tingkat kecerahan yang tidak berbeda pada semua perlakuan (*Table 2*). Ketaren (1986) menyatakan bahwa perubahan warna pada produk disebabkan oleh penggorengan, tingkat intensitas warna tergantung pada lama penggorengan, suhu penggorengan dan komposisi kimia permukaan luar bahan pangan. Warna ini dihasilkan melalui reaksi pencokelatan non-enzimatis, khususnya reaksi Maillard, yang terjadi antara asam amino dari protein tepung atau susu dengan gula reduksi selama proses pemanasan.

**Aroma**

Perlakuan 2,5, dan 7,5% memiliki rentang kesukaan 5,80-5,96 (netral) sedangkan perlakuan kontrol dan 5% rentang kesukaan 6,36-6,92 (agak suka). Donat yang sudah digoreng pada semua perlakuan memiliki aroma tepung terigu dan tidak

terdeteksi adanya aroma amis. Penambahan tepung terigu, ragi dan margarin pada donat memungkinkan aroma amis tepung tulang ikan tidak tercium oleh panelis. Angraini *et al.* (2019) menyatakan bahwa nilai rata-rata aroma tepung tulang ikan patin, yaitu 6,62 (agak segar dan tanpa bau tambahan). Nilai rata-rata tepung tulang lele (6,34) dengan kriteria agak segar, dan tepung tulang sembilang (5,46) kriteria netral dan memiliki sedikit bau tambahan atau bau amis yang biasa dihasilkan oleh ikan.

**Rasa**

Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan 2,5% namun dua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5 dan 7,5%. Perlakuan kontrol memiliki kesukaan 5,32 (netral) sedangkan perlakuan 2,5; 5 dan 7,5 % rentang kesukaan 6,04-6,60 (agak suka). Donat perlakuan 2,5% memiliki rasa yang manis dan sedikit gurih, sedangkan perlakuan 5% dan 7,5% memiliki rasa yang agak manis dan gurih. Makin tinggi konsentrasi tepung tulang patin maka makin gurih donat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa organik dan mineral, seperti kalsium, fosfor, dan sejumlah kecil protein terhidrolisis, yang ada dalam tepung tulang. Protein terhidrolisis selama proses pemanasan dapat menghasilkan asam amino bebas, seperti glutamat, yang dikenal sebagai salah satu komponen utama rasa umami atau gurih. Namun pada penelitian Bakhtiar *et al.* (2019) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung tulang ikan bandeng semakin dominan rasa tepung tulang ikannya sehingga penerimaan panelis menurun.

Table 2 Characteristics of hedonic donuts with shark catfish bone flour  
 Tabel 2 Karakteristik hedonik donat dengan tepung tulang ikan patin

Sample treatments (%)	Appearance	Aroma	Taste	Texture
0	6.52±1.76 <sup>a</sup>	6.92±1.58 <sup>a</sup>	5.32±1.11 <sup>a</sup>	6.52±1.85 <sup>b</sup>
2.5	7.00±1.63 <sup>a</sup>	5.80±1.73 <sup>a</sup>	6.60±1.89 <sup>b</sup>	6.28±1.72 <sup>ab</sup>
5	6.04±1.65 <sup>a</sup>	6.36±1.60 <sup>a</sup>	6.44±1.78 <sup>ab</sup>	5.64±1.60 <sup>ab</sup>
7.5	6.36±1.80 <sup>a</sup>	5.96±1.54 <sup>a</sup>	6.04±1.65 <sup>ab</sup>	5.00±2.08 <sup>a</sup>

Different letters on the same row indicates significant differences ( $p<0.05$ )



## Tekstur

Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan 7,5% namun dua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 dan 5%. Perlakuan kontrol dan 2,5% memiliki rentang kesukaan 6,28-6,52 (agak suka) sedangkan perlakuan 5 dan 7,5 % rentang kesukaan 5,0-5,64 (netral). Donat yang dihasilkan memiliki tekstur sedikit elastis dan tidak keras. Makin tinggi konsentrasi tepung tulang patin maka makin rendah jumlah tepung terigu yang menyebabkan kandungan gluten rendah dan daya ikat donat berkurang. Kandungan gluten yang lebih rendah dapat menyebabkan adonan donat menjadi kurang elastis dan lebih keras. Rochima *et al.* (2015) menyatakan bahwa kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi akan menyebabkan daya ikat atau struktur adonan gluten menjadi kurang menyatu, sehingga teksturnya menjadi lebih keras. Hasil penelitian Wardani *et al.* (2012) menunjukkan bahwa tekstur donat yang paling disukai perlakuan 5%. Penambahan tepung tulang ikan yang semakin banyak menyebabkan tekstur donat kurang elastis dan pengembangannya cenderung menurun. Koswara (2009) menyatakan bahwa tekstur halus lembut dan elastis merupakan tekstur roti yang baik.

## Pemilihan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik yang dipilih dalam penelitian ini adalah konsentrasi tepung tulang ikan patin sebesar 2,5%. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan uji indeks efektivitas didasarkan pada sifat sensorinya

(Setyawati *et al.*, 2018). Hasil analisis sensori secara statistik memang tidak signifikan dibandingkan perlakuan lainnya, konsentrasi ini dipilih karena memberikan hasil optimal pada parameter rasa, tekstur dan ketampakan produk akhir. Alasan utama pemilihan ini adalah keseimbangan antara nilai organoleptik yang cenderung stabil dan karakteristik produk yang dihasilkan memiliki rasa gurih tanpa mengganggu rasa utama produk.

## Daya Kembang

Daya kembang donat menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan perlakuan 2,5% tepung tulang ikan patin (Table 3). Hal ini diduga karena makin bertambahnya tepung tulang ikan patin maka makin meningkatkan kandungan kalsium, yang menyebabkan makin rendah daya kembang Rochima *et al.* (2015) menyatakan bahwa kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi dapat mengurangi daya ikat atau struktur adonan gluten, sehingga teksturnya menjadi lebih keras.

## Kadar Air

Kadar air donat menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan perlakuan 2,5% tepung tulang ikan patin (Table 3). Hal ini terjadi karena tepung tulang ikan mampu menyerap air pada adonan. Purwatti *et al.* (2022) menyatakan bahwa kadar air donat yang menggunakan tepung tulang ikan bandeng dan tepung tulang ikan tongkol cenderung rendah, diduga akibat penyerapan sebagian

Table 3 Physicochemical characteristics of donuts with shark catfish bone flour

Tabel 3 Karakteristik fisikokimia donat dengan tepung tulang ikan patin

Parameters	Treatment (%)		SNI (8372-2018)
	0	2.5	
Improving degree (%)	27.18	15.77	
Moisture content (%)	26.32	24.16	Max. 40
Ash content (%)	0.89	1.02	Max. 0,1
Protein content (%)	20.09	21.12	-
Fat content (%)	4.95	6.94	Max. 33
Carbohydrate content (%)	45.23	44.35	-
Calcium content (mg/100g)	167.17	255.30	-



air oleh tepung tulang ikan. Ghifari (2018) menyatakan bahwa adanya interaksi protein-kalsium, serta penurunan kadar amilosa, dan amilopektin akibat penambahan protein dari tepung tulang ikan lele dumbo, menyebabkan penurunan granula pati pada produk. Kadar air donat kontrol dan perlakuan 2,5% telah memenuhi standar kadar air donat maksimum 40% (BSN, 2018).

### Kadar Abu

Kadar abu donat menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki nilai lebih rendah dibandingkan perlakuan 2,5% tepung tulang ikan patin (*Table 3*). Tepung tulang ikan mengandung mineral yang dapat meningkatkan kadar abu, sehingga jumlah mineral dalam produk juga meningkat (Kaswanto *et al.*, 2019). Deswita & Fitriyani (2019) menyatakan bahwa tingginya kandungan mineral pada tepung tulang ikan tongkol berpengaruh pada peningkatan kadar mineral donat yang dihasilkan. Purwatti *et al.* (2022) melaporkan bahwa kadar abu tepung tulang ikan lele dan tongkol cukup tinggi dibandingkan kadar abu tepung tulang ikan bandeng. Kadar abu donat kontrol telah memenuhi standar kadar abu donat maksimum 0,1% (BSN, 2018), sedangkan kadar abu pada perlakuan 2,5% sedikit melebihi standar.

### Kadar Protein

Kadar protein donat menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki nilai lebih rendah dibandingkan perlakuan 2,5% tepung tulang ikan patin (*Table 3*). Hal ini disebabkan oleh kandungan protein dalam tepung tulang ikan. Bakhtiar *et al.* (2019) menyatakan bahwa fortifikasi tepung tulang ikan bandeng pada pembuatan donat panggang menunjukkan peningkatan kadar protein seiring dengan meningkatnya persentase tepung tulang ikan yang ditambahkan (5; 7,5; dan 10%), dengan kadar protein yang diperoleh berkisar antara 36-43,92%.

### Kadar Lemak

Kadar lemak donat menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki nilai lebih rendah dibandingkan perlakuan 2,5%

tepung tulang ikan patin (*Table 3*). Bakhtiar *et al.* (2019) melaporkan bahwa penambahan tepung tulang bandeng pada donat panggang dengan perlakuan 5; 7,5; dan 10% menghasilkan kadar lemak yang rendah, yaitu berkisar antara 0,01-0,06%. Kadar lemak yang rendah tersebut disebabkan oleh penggunaan sedikit margarin dalam pembuatan donat panggang. Kadar lemak donat kontrol dan perlakuan 2,5% telah memenuhi standar kadar lemak donat maksimum 33% (BSN, 2018).

### Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat donat menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan perlakuan 2,5% tepung tulang ikan patin (*Table 3*). Ghifari (2018) menyatakan bahwa makin banyak tepung tulang ikan lele yang ditambahkan maka makin rendah kadar karbohidrat pada produk kamaboko. Tepung tulang ikan kaya akan protein dan mineral. Tepung tulang ikan tidak mengandung karbohidrat dalam jumlah signifikan, penambahannya menyebabkan penurunan proporsi karbohidrat dalam adonan.

### Kadar Kalsium

Kadar kalsium donat menunjukkan bahwa perlakuan kontrol memiliki nilai lebih rendah dibandingkan perlakuan 2,5% tepung tulang ikan patin (*Table 3*). Penambahan tepung tulang ikan yang semakin banyak dapat meningkatkan jumlah kalsium dalam donat. Tulang ikan tidak hanya mengandung unsur kalsium, fosfor, dan karbonat, tetapi juga sodium, klorida, hidrosida, dan sulfat (Ngudiharjo, 2011). Donat dengan perlakuan 2,5% menghasilkan kadar kalsium sebesar 255,30 mg/100 g. Takaran saji satu donat memiliki berat 20 g, maka asupan kalsium yang diperoleh adalah 51,06 mg/20 g. Pangestika *et al.* (2021) menyatakan bahwa orang berusia 19-65 tahun membutuhkan lebih banyak kalsium daripada anak-anak, yaitu 800 mg setiap hari, sedangkan kebutuhan kalsium untuk anak-anak adalah 500-600 mg per hari, dan remaja membutuhkan 1.000 mg setiap hari. Pemenuhan kebutuhan kalsium pada orang dewasa dapat dilakukan dengan mengonsumsi satu donat dengan 2,5% tepung



tulang ikan patin (sekitar 20 g), yang dapat memberikan asupan kalsium sebesar 51,06 mg atau sekitar 5% dari kebutuhan harian orang dewasa (1.000 mg/hari). Donat fortifikasi ini dapat berfungsi sebagai sumber tambahan kalsium, namun sebaiknya dikombinasikan dengan sumber kalsium lain seperti susu dan sayuran hijau untuk memenuhi kebutuhan kalsium tubuh secara optimal.

## KESIMPULAN

Konsentrasi tepung tulang ikan patin sebesar 2,5% merupakan perlakuan terbaik berdasarkan hasil penilaian kesukaan pada parameter rasa, tekstur dan ketampakan produk akhir. Donat perlakuan 2,5% tepung tulang ikan patin memiliki kadar abu, protein, lemak, dan kalsium lebih baik dibandingkan tanpa tepung tulang ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrinis, N., Besti, V., & Anggraini, H. (2018). Formulasi dan karakteristik bihun tinggi protein dan kalsium dengan penambahan tepung tulang ikan patin (*Pangasius Hypophthalmus*) untuk balita stunting. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 157. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v14i2.3984>
- Angraini, R., Desmelati, D., & Sumarto, S. (2019). Characteristics of fish bone flours quality from different types of fish (*Pangasius sp.*, *Clarias sp.*, *Paraplotosus sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 47(1), 69-75. <https://doi.org/10.31258/terubuk.47.1.69-75>
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2005). Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 18th ed.
- Aprilliani, I. S. (2010). Pemanfaatan tepung tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada Pembuatan cone es krim. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2015). Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan. SNI Nomor 2346:2015
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2018). Roti Manis. SNI Nomor 3872:2018
- Bakhtiar, B., Rohaya, S., & Ayunda, H. (2019). Penambahan tepung tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai sumber kalsium dan fosfor pembuatan donat panggang. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1), 38-45. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v11i1.13439>
- Deswita, N. C., & Fitriyani, E. (2019). Kadar kalsium dan mutu hedonik donat yang ditambahkan tepung kalsium tulang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Journal Muhammadiyah University of Makassar*, 8(1), 13-19.
- Firlianty, Elita, Krismonita, Y., Rario, Bugar, N., & Najamuddin, A. (2021). Potensi tulang ikan patin (*Pangasius sp.*) sebagai sumber kolagen sabun mandi padat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1), 107-112. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i1.33235>
- Ghifari, F. (2018). Pengaruh penambahan tepung tulang ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap sifat fisik, kimia dan kadar kalsium produk kamboko ikan. [Skripsi]. Universitas Brawijaya.
- Hardiyanti, F. P. (2019). Kadar air, daya kembang, porositas roti, dan organoleptik roti manis dengan penambahan pengemulsi diacetyl tartaric acid ester of monoglyceride (Datem). [Skripsi]. Universitas Diponegoro.
- Hidayatullah, M., Pusporini, P., & Andesta, D. (2021). Peningkatan kualitas produk kerupuk dengan menggunakan pendekatan metode taguchi di sentra produksi kerupuk ikan Desa Srowo. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(3), 407-419. <https://doi.org/10.30587/justicb.v1i3.2621>
- Justicia, A., Liviawaty, E., & Hamdani, H. (2012). Fortifikasi tepung tulang nila merah sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan roti tawar. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Unpad*, 3(4), 17-27.
- Kaswanto, I. N., Desmelati, D., & Diharmi, A. (2019). Karakteristik fisiko-kimia dan sensori kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(2), 141-159.
- Ketaren, S. (1986). Pengantar teknologi

- minyak dan lemak pangan. UI Press.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pengolahan Mi*. Pustaka Sinar Harapan Jakarta.
- Lekahena, V., Faridah, D., Syarief, R., & Peranginangin, R. (2014). Karakterisasi fisikokimia nanokalsium hasil ekstraksi tulang ikan nila menggunakan larutan basa dan asam. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25, 57–64. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.1.57>
- Nurimala, M., Nurhayati, T., & Roskananda, R. (2018). Limbah Industri filet ikan patin untuk hidrolisat protein. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 287-294, <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23083>
- Nurilmala, M., Suptijah, P., Subagja, Y., & Hidayat, T. H. (2014). Pemanfaatan dan fortifikasi ikan patin pada *snack* ekstrusi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(2), 175-185, <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i2.8721>
- Ngudiharjo, A. (2011). Fortifikasi tepung tulang nila merah terhadap Kandungan kalsium dan tingkat kesukaan mie kering. [Skripsi]. Universitas Padjadjaran.
- Pangestika, W., Putri, F., & Arumsari, K. (2021). Pemanfaatan tepung tulang ikan patin dan tepung tulang ikan tuna untuk pembuatan *cookies*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(1), 44–55. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2021.009.01.5>
- Purwatti, N. P., Masliha, E., Pratiwi, L., Muflihati, I., Suhendriani, S., & Ujjianti, R. M. D. (2022). Perbandingan karakteristik donat dengan penambahan tepung tulang ikan. *Agroindustrial Technology Journal*. 6(2), 58-77.
- Rochima, E., Pratama, R., & Suhara, O. (2015). Karakterisasi kimiawi dan organoleptik pepmpek dengan penambahan tepung tulang ikan mas asal Waduk Cirata. *Akuatika*, 6(1), 79–86.
- Setyawati, R., Dwiyantri, H., & Aini, N. (2018). Ubi kayu yang disuplementasi tepung ikan-tempe. *Agritech*, 38(4), 396–403.
- Suarsa, I. W., Putra, A., Santi, S., & Faruk, A. (2020). Produksi tepung tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) dengan metode kering sebagai sumber kalsium dan fosfor untuk pembuatan biskuit. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 8(1), 19–28. <https://doi.org/10.31957/jipi.v8i1.1132>
- Syarafina, N., Angkasa, D., Fadhilla, R., & Swamilaksita, P. D. (2022). Pemanfaatan tepung tulang ikan patin dengan penambahan kacang tunggak sebagai sumber kalsium pada pembuatan *snack bar*. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 12(2), 1–13.
- Tababaka, R. (2004). Pemanfaatan tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) sebagai bahan tambahan kerupuk. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Wardani, D. P., Liviawaty, E., & Junianto, J. (2012). Fortifikasi tepung tulang sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan donat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad*, 3(4), 41-50