

KARATERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK FLAKES DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG DAGING IKAN PATIN (*Pangasius* sp.)

*Chemical And Organoleptic Characteristics Of Flakes With The Substitution Of
Patin Fish Meat Flour (Pangasius Sp.)*

Tifany Amira Dewi¹, Wahyu Tjahjaningsih², Dwi Yuli Pujiastuti^{2*}, Sri Subekti², Dwitha
Nirmala², Eka Saputra²

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga,
Indonesia

²Departemen Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Indonesia

*E-mail: dwiyp@fpk.unair.ac.id

ABSTRAK

Ikan patin (*Pangasius* sp.) memiliki gizi tinggi, sehingga perlu dimanfaatkan menjadi berbagai produk olahan. Pemanfaatan ikan patin antara lain sebagai tepung ikan yang dapat disubstitusi pada produk pangan guna meningkatkan nilai gizi. Produk pangan dalam penelitian ini adalah *flakes* yang berbahan tepung jagung. Kandungan protein *flakes* di pasaran belum memenuhi SNI (01-4270-1996), sehingga perlu disubstitusi dengan bahan berprotein tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung daging ikan patin terhadap karakteristik kimia dan organoleptik *flakes*. Perlakuan penelitian ini adalah tepung jagung 100% (P0) sebagai kontrol, substitusi tepung daging ikan patin 10% (P1), 20% (P2), dan 30% (P3). Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis data menggunakan Uji *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda *Duncan* serta Uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan Uji *Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan. *Flakes* dengan substitusi tepung daging ikan patin 10% memenuhi SNI (01-4270-1996) dengan rata-rata kandungan protein 13,39% dan kalsium 1,90%. *Flakes* dengan substitusi tepung daging ikan patin 10% merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata kenampakan (8,84), tekstur (7,48), aroma (8,72), dan rasa (8,64).

Kata kunci: ikan patin (*Pangasius* sp.), tepung ikan, *flakes*, protein.

ABSTRACT

Catfish (Pangasius sp.) has high nutrition, so it needs to be utilized into various processed products. Utilization of catfish, among others, as fish meal as a substitute for food products to increase nutritional value. The food product in this study was flakes made from corn flour. The protein content of flakes on the market does not meet SNI (01-4270-1996), so it needs to be substituted for high-protein ingredients. This study aims to determine the effect of catfish meat flour substitution on the chemical and organoleptic characteristics of flakes. The treatment of this research was 100% corn flour (P0) as control, the substitution of catfish meat flour 10% (P1), 20% (P2), and 30% (P3). The research method used a Completely Randomized Design (CRD). Data analysis used the One Way ANOVA Test and continued with the Duncan's Multiple Range Test and the Kruskal Wallis Test and continued with the Mann Whitney Test. The results showed significant differences ($p < 0.05$) between treatments. Flakes with 10% catfish meat meal substitution comply with SNI (01-4270-1996) with an average protein content of 13.39% and 1.90% calcium. Flakes with 10% catfish meat meal substitution was the best treatment with average appearance (8.84), texture (7.48), aroma (8.72), and taste (8.64).

Key words: *catfish (Pangasius sp.), fish flour, flakes, protein.*

PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasius* sp.) adalah komoditas perikanan budidaya yang rendah lemak jenuh namun bergizi tinggi dengan produksi melimpah di Indonesia. Kandungan proteinnya sebesar 16,08%, karbohidrat 1,57%, air 75,7%, dan abu 0,97% (Panagan dkk., 2012). Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2020) total produksi ikan patin di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 124.412,55 ton. Ikan patin banyak diminati oleh masyarakat Indonesia karena harganya terjangkau (Dewita dan Syahrul, 2011). Ikan patin perlu dilakukan proses pengolahan agar dapat dimanfaatkan menjadi berbagai bentuk produk olahan, salah satunya menjadi tepung ikan.

Tepung mempunyai masa simpan lebih lama, mudah dalam proses distribusi, praktis serta fleksibel dalam pemanfaatannya untuk diolah menjadi berbagai produk pangan (Aisyah dkk., 2021). Tepung ikan patin mengandung protein 67,76 g per 100 g dan kalsium 435 mg per 100 g (Apriliana, 2010) sehingga dapat diaplikasikan ke produk pangan dengan cara substitusi. Produk pangan yang dipilih dalam penelitian ini adalah *flakes*.

Flakes merupakan produk pangan yang menggunakan bahan sereal seperti beras, gandum, jagung, dan umbi-umbian. *Flakes* disukai oleh masyarakat karena merupakan jenis makanan *ready-to-eat* yang sangat praktis dalam penyajiannya (Papunas dkk., 2013). Umumnya, bahan baku *flakes* adalah tepung jagung sehingga ada yang

menyebutnya dengan *cornflakes*. Tepung jagung memiliki kandungan pati yang tinggi (72-73%), dengan kandungan amilopektin 70-75% sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *flakes* (Suani dan Widowati, 2007). Amilopektin bersifat merangsang terjadinya proses mekar (*puffing*), sehingga produk pangan yang dihasilkan bersifat renyah dan ringan (Hersoelistyorini *et al.*, 2015). Namun, tepung jagung mengandung protein yang rendah (8-11%) sehingga diperlukan penambahan bahan pangan yang memiliki kandungan protein tinggi (Fauzi dkk., 2019).

Berdasarkan hasil survei ditemukan bahwa dari tiga produk *flakes* di pasaran, maksimal hanya mengandung 2 g protein dan 5 mg kalsium per 100 g (Rahmi dkk., 2018), tidak sesuai dengan persyaratan mutu Standar Nasional Indonesia yaitu kandungan protein minimal 5 g per 100 g bahan. Penggunaan tepung daging ikan patin pada *flakes* diharapkan mampu meningkatkan nilai gizi khususnya protein serta memiliki mutu organoleptik yang baik.

Saat ini telah banyak dikembangkan inovasi *flakes* guna meningkatkan nilai nutrisi dari *flakes* tersebut. Rahmi dkk. (2018) membuktikan penggunaan tepung ikan teri nasi dapat meningkatkan nilai gizi *flakes*. Penelitian dari Susanti *et al.* (2017) juga tentang *flakes* berbasis tepung mocaf dan tepung jagung. Hastuti *et al.* (2021) memanfaatkan tepung daging ikan patin dan tepung kacang merah untuk pembuatan biskuit MP-ASI tinggi protein. Amalia dkk. (2021) meneliti substitusi tepung

daging ikan patin dalam pembuatan stik sebagai makanan alternatif sumber protein dan kalsium. Penelitian terkait substitusi tepung daging ikan patin dalam produk *flakes* untuk meningkatkan kandungan protein dan kalsium belum pernah dilakukan sebelumnya. Suatu bahan pangan dapat dikatakan tinggi protein yaitu sebesar 35% Acuan Label Gizi (ALG) per 100 g (BPOM RI, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia dan organoleptik produk *flakes* dengan substitusi tepung daging ikan patin. Diharapkan, penggunaan tepung daging ikan patin pada produk *flakes* mampu meningkatkan nilai gizi khususnya kandungan protein dan kalsium serta memiliki mutu organoleptik yang baik serta dapat dikonsumsi oleh setiap kalangan masyarakat.

METODOLOGI PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan meliputi: ikan patin, tepung jagung, air, garam, gula, baking soda, kayu manis, margarin, larutan NaOH, kertas saring, aquadest, HgO, Asam borat 4%, metil merah, metilen biru, aseton, Na₂SO₄, Na₂S₂O₂, HCl, H₂SO₄, dan alkohol 95%.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), digunakan apabila media dan bahan percobaan seragam (Kusriningrum, 2012). Proporsi substitusi tepung daging ikan patin mengacu pada penelitian Rahmi dkk. (2018) dengan modifikasi. Perbandingan proporsi substitusi tepung daging ikan patin

(TDIP) dan tepung jagung (TJ) sebagai perlakuan sebagai berikut:

P0: Flakes dengan perbandingan proporsi TJ : TDIP yaitu 100 : 0

P1: Flakes dengan perbandingan proporsi TJ : TDIP yaitu 90 : 10

P2: Flakes dengan perbandingan proporsi TJ : TDIP yaitu 80 : 20

P3: Flakes dengan perbandingan proporsi TJ : TDIP yaitu 70 : 30

Metode Penelitian

Tepung Daging Ikan Patin

Metode pembuatan tepung merupakan modifikasi dari Amirullah (2008). *Skinless fillet* ikan patin direndam larutan air perasan jeruk nipis 30% sebanyak 30 ml per kg selama 30 menit untuk mengurangi aroma amis. Daging ikan patin ditiriskan kemudian dikukus selama ± 15 menit (setelah air mendidih) lalu dipres untuk mengurangi kandungan air dan lemak. Selanjutnya, daging ikan dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 2 jam. Daging ikan yang telah kering dihaluskan menggunakan blender lalu disaring dengan ayakan 60 mesh, dan disangrai untuk mengurangi aroma amis.

Flakes dengan Substitusi Tepung Daging Ikan Patin

Bahan baku utama pada pembuatan *flakes* adalah tepung jagung yang disubstitusi dengan tepung daging ikan patin dengan perbandingan proporsi yaitu 100:0, 90:10, 80:20, 70:30. Formulasi adonan *flakes* (Tabel 1) merupakan hasil modifikasi dari penelitian

Rahmi dkk. (2018). Adonan *flakes* diaduk hingga homogen menggunakan spatula. Adonan dipipihkan dengan *roller pin* hingga ketebalan ± 1 mm, lalu dicetak dengan

diameter 1 cm. Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 120°C selama 20 menit (Rahmi dkk., 2018).

Tabel 1. Formulasi flakes

Bahan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Tepung daging ikan patin (g)	0	10	20	30
Tepung Jagung (g)	100	90	80	70
Margarin (g)	30	30	30	30
Baking soda (g)	2	2	2	2
Air (ml)	30	30	30	30
Garam (g)	4	4	4	4
Gula (g)	20	20	20	20
Bubuk kayu manis (g)	1	1	1	1
Total	187	187	187	187

Sumber: Rahmi dkk. (2018)

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dengan menggunakan metode *scoring test* untuk mengetahui jarak perbedaan kualitas di antara beberapa produk sejenis termasuk produk pangan. Uji skoring akan memberikan penilaian dalam bentuk skor terhadap sifat tertentu termasuk organoleptik dari suatu produk pangan (Kailaku dkk., 2016). Uji organoleptik menggunakan 50 panelis semi terlatih yaitu panelis yang telah diberi penjelasan untuk mengenali sifat-sifat tertentu.

Uji Kadar Air

Analisis kadar air menggunakan alat *moisture analyzer* yang dirancang untuk penentuan kadar lembab yang terkandung dalam suatu sampel. Sampel 0,75 g diletakkan pada alas aluminium dan dipanaskan pada suhu 105°C. Sumber panas berasal dari lampu

halogen, sehingga proses pemanasan dapat berlangsung dalam waktu yang singkat (Puteri dkk., 2018).

Uji Kadar Abu

Analisis kadar abu mengacu pada AOAC (2005) dengan metode pengabuan kering. Cawan abu porselen dibersihkan dan dikeringkan di dalam oven bersuhu 105°C selama 30 menit, lalu disimpan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel 3 g dimasukkan ke dalam cawan abu porselen lalu dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 600°C selama 3 jam, kemudian tanur dimatikan dan ditunggu hingga 24 jam. Cawan abu porselen disimpan 30 menit dalam desikator, kemudian ditimbang beratnya. Perhitungan kadar abu sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Uji Kadar Protein

Pengujian kadar protein mengacu pada AOAC (2005). Tahap pertama, melakukan destruksi sampel 0,5 g dengan H₂SO₄ pekat 10 ml dan ¼ butir tablet Kjeldahl. Tahap kedua adalah destilasi menggunakan larutan NaOH 40%, larutan H₃BO₃ dan 3 tetes indikator (campuran metil merah 0,2% dan metilen biru 0,2% dalam alkohol dengan perbandingan 2:1). Tahap titrasi, hasil destilasi dititrasi menggunakan HCl 0,1 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Perhitungan total nitrogen atau % protein pada bahan dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

% Nitrogen =

$$\frac{(Volume\ HCl - Volume\ blanko) \times N\ HCl \times 14,007}{bobot\ sampel\ (mg)} \times 100\%$$

Uji Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak dengan metode Soxhlet (Angelia, 2016). Sampel 1,5 gram dibungkus dengan kertas saring bebas lemak. Sampel dimasukkan ke dalam kolom Soxhlet dan ditambahkan pelarut N-heksana dengan titik didih 90 sampai kolom Soxhlet penuh dan mengalir ke labu lemak selama 5 siklus. Labu lemak dikeringkan 6 jam dalam oven pada suhu 105°C. Labu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perhitungan kadar lemak adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

Uji Kadar Karbohidrat

Metode uji kadar karbohidrat menggunakan penentuan total karbohidrat by

different. Pengujian ini dihitung berdasarkan rumus = 100% - (kadar air + kadar abu + kadar lemak + kadar protein). Kandungan karbohidrat didapatkan dari hasil pengurangan 100 dengan persentase bahan lain. Jika hasil dari pengurangan ini dikurangi kembali dengan hasil persentase serat maka dapat didapatkan karbohidrat yang dapat dicerna (Yenrina, 2015).

Uji Kadar Kalsium

Uji kadar kalsium yang digunakan adalah titrasi permanganometri (Wardani dan Handrianto, 2019). Prinsip titrasi ini adalah reaksi oksidasi reduksi pada suasana asam yang melibatkan elektron dengan jumlah tertentu, dibutuhkan suasana asam (H₂SO₄) untuk mencapai tingkat oksidasi dari KMnO₄ yang paling tinggi. Proses titrasi tidak membutuhkan indikator lain karena KMnO₄ mampu memberikan perubahan warna saat titik akhir titrasi, ditandai terbentuknya warna merah muda.

Uji Kadar Serat

Menurut Suryani dkk. (2017), uji kadar serat kasar menggunakan sampel sisa ekstraksi lemak ditimbang dan dicatat sebagai B g, lalu dimasukkan ke dalam gelas piala khusus dan ditambahkan H₂SO₄ 1,25% sebanyak 50 mL. Sampel berisi asam sulfat ditempatkan di atas kompor listrik dan dipasangkan kondensor refluks dan dididihkan 30 menit. Selanjutnya ditambahkan NaOH 1,24% 100 mL ke dalam gelas piala yang berisi larutan sampel. Setelah pemanasan, keran

kondensor dimatikan dan sampel disaring. Kertas saring bebas lemak yang telah dioven ditimbang dan dicatat beratnya sebagai A g. Menurut Suryani dkk. (2017), kandungan serat kasar dihitung dalam persen dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{(C-D-A)}{B \times \frac{100\%}{100\% - \%LK}} \times 100\%$$

Perhitungan Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan dengan cara menimbang berat utuh ikan patin, *fillet* daging ikan patin *skinless*, dan tepung daging ikan patin kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui besar rendemen. Nilai rendemen dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal (bahan baku)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Tepung Daging Ikan Patin

Berat ikan utuh yang digunakan dalam penelitian 5.100 g diperoleh tepung daging ikan

patin sebanyak 655 g. Rendemen tepung daging ikan patin yang diperoleh sebanyak 25,78%. Tepung daging ikan patin yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan. Warna coklat tersebut disebabkan karena proses pengeringan menggunakan oven. Menurut Rosa *et al.* (2017), pengeringan akan menghasilkan bahan yang berwarna gelap karena pengaruh reaksi Maillard. Reaksi Maillard merupakan reaksi antara karbohidrat dan protein terutama gula pereduksi dengan gugus asam amino primer yang ada pada bahan sehingga akan menghasilkan bahan berwarna coklat yang disebut melanoidin.

Uji Proksimat Tepung Daging Ikan Patin

Kandungan protein tepung daging ikan patin cukup tinggi yaitu 53,40% (Tabel 2). Kandungan protein tersebut telah memenuhi SNI yaitu minimal 45%, sehingga dapat dilanjutkan sebagai bahan substitusi pada produk *flakes*.

Tabel 2. Hasil analisis kimia tepung daging ikan patin (*Pangasius sp.*)

Komponen (%)	Rata-rata ± SD	*SNI (%)
Air	4,62 ± 0,02	Maks. 12
Protein	53,46 ± 0,06	Min. 45
Lemak	5,02 ± 0,02	Maks. 12
Abu	3,40 ± 0,02	Maks. 30
Serat Kasar	0,54 ± 0,03	Maks. 3
Kalsium	2,56 ± 0,05	Maks. 11

Keterangan: *SNI 01-2715-1992

Uji Organoleptik *Flakes*

Uji organoleptik dengan metode skoring meliputi empat parameter uji yaitu kenampakan, tekstur, aroma, dan rasa. Hasil analisis data uji organoleptik *flakes* dengan uji Kruskal Wallis menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) dari substitusi tepung daging ikan patin (*Pangasius* sp.) terhadap semua parameter organoleptik, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Mann Whitney.

Kenampakan dinilai berdasarkan visual atau yang dapat dilihat oleh kasat mata. Nilai uji organoleptik parameter kenampakan tertinggi terdapat pada P1 (90% tepung jagung dan 10% tepung daging ikan patin) dengan rata-rata nilai 8,84 (Tabel 3) yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P0 (100% tepung jagung). Kenampakan merupakan parameter organoleptik yang paling penting pada suatu produk karena dilihat pertama kali oleh konsumen, kenampakan yang baik cenderung dianggap memiliki rasa yang enak dan berkualitas tinggi (Tarwendah, 2017).

Kenampakan yang baik memiliki keseragaman dan keutuhan produk (Negara *et al.*, 2016).

Tekstur merupakan parameter yang menunjukkan hasil dari respon *tactile sense* terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian dalam rongga mulut dan makanan. Tekstur dapat diamati dengan mulut pada waktu digigit, dikunyah, ditelan ataupun diraba dengan jari (Putri dan Mardesci, 2018). Menurut Fellows (2017), tekstur produk *flakes* meliputi kerenyahan, kemudahan dipatahkan, dan konsistensi pada gigitan pertama. Umumnya tekstur yang diinginkan pada produk *flakes* adalah renyah dan tidak mudah hancur namun tidak keras. Rata-rata nilai tekstur tertinggi terdapat pada P0 (100% tepung jagung) yaitu 7,76. Nilai tersebut tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P1 (90% tepung jagung dan 10% tepung daging ikan patin). Tepung jagung berperan dalam membentuk kerenyahan *flakes* karena mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi yaitu 70-75% (Suani dan Widowati, 2007).

Tabel 3. Hasil rata-rata uji organoleptik *flakes* substitusi tepung daging ikan patin (*Pangasius sp.*)

Parameter	Perlakuan	Rata-rata ± SD
Kenampakan	P0 (100% TJ)	8,60 ^a ± 0,808
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	8,84 ^{ab} ± 0,548
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	7,36 ^c ± 1,120
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	6,40 ^d ± 1,355
Tekstur	P0 (100% TJ)	7,76 ^a ± 1,159
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	7,48 ^{ab} ± 1,228
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	6,28 ^c ± 1,050
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	5,68 ^d ± 1,252
Aroma	P0 (100% TJ)	8,80 ^a ± 0,728
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	8,72 ^{ab} ± 0,701
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	6,36 ^c ± 1,173
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	5,72 ^d ± 1,443
Rasa	P0 (100% TJ)	8,16 ^b ± 0,997
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	8,64 ^a ± 0,776
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	6,60 ^c ± 0,989
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	5,92 ^d ± 1,352

Keterangan : Notasi yang ditunjukkan dengan huruf *superscript* berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$). TJ (tepung jagung):TDIP (tepung daging ikan patin)

Aroma merupakan parameter uji organoleptik yang pengujiannya dilakukan menggunakan indera penciuman atau sensasi subyektif hasil dari penciuman (Lamusu, 2018). Aroma menjadi salah satu faktor penting untuk menentukan kelezatan suatu makanan dan menjadi daya tarik konsumen (Fitri dkk., 2016). Rata-rata nilai aroma tertinggi terdapat pada P0 (100% tepung jagung), yaitu 8,80. Nilai tersebut tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P1 (90% tepung jagung dan 10% tepung daging ikan patin).

Rasa merupakan parameter yang berperan dalam pemilihan produk makanan oleh konsumen, karena merupakan kesan yang ditimbulkan dari suatu makanan pada saat seseorang ingin memberikan penilaian pada suatu produk makanan (Prayitno *et al.*, 2020). Untuk parameter rasa tertinggi terdapat pada

P1 (8,64) yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan lainnya.

Substitusi tepung daging ikan patin pada produk *flakes* sebanyak 10% (P1), 20% (P2), dan 30% (P3) memenuhi SNI yaitu maksimum 4%, sedangkan pada perlakuan tanpa substitusi tepung daging ikan patin (P0) tidak memenuhi SNI (Tabel 4). Semakin tinggi proporsi tepung jagung yang digunakan, kadar air *flakes* semakin meningkat karena tepung jagung memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada tepung daging ikan patin. Menurut Kacang (2019), kadar air dalam produk pangan dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat dalam bahan baku. Kadar air pada tepung jagung adalah 7,68% (Aini dkk., 2016), sedangkan kadar air tepung daging ikan patin yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4,62%. Kadar air memiliki korelasi terhadap

Tabel 4. Karakteristik kimia *flakes* substitusi tepung daging ikan patin (*Pangasius sp.*)

Parameter	Perlakuan	Rata-rata ± SD	SNI 01-4270-1996 (%)
Kadar Air	P0 (100% TJ)	6.45 ^a ± 0.065	Maks. 3
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	2.21 ^b ± 0.025	
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	2.02 ^c ± 0.040	
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	1.70 ^d ± 0.027	
Kadar Abu	P0 (100% TJ)	2.77 ^a ± 0.032	Maks. 4
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	3.23 ^b ± 0.027	
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	3.71 ^c ± 0.030	
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	4.00 ^d ± 0.063	
Kadar Protein	P0 (100% TJ)	3.19 ^a ± 0.042	Min. 5
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	13.39 ^b ± 0.035	
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	17.92 ^c ± 0.063	
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	26.11 ^d ± 0.025	
Kadar Lemak	P0 (100% TJ)	1.76 ^a ± 0.055	Min. 7 Maks. 30
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	7.91 ^b ± 0.042	
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	9.29 ^c ± 0.023	
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	11.45 ^d ± 0.043	
Kadar Karbohidrat	P0 (100% TJ)	72.84 ^a ± 0.066	Min. 60
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	68.11 ^b ± 0.055	
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	55.20 ^c ± 0.023	
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	46.01 ^d ± 0.057	
Kadar Serat Kasar	P0 (100% TJ)	7.49 ^d ± 0.041	Maks. 7
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	5.36 ^c ± 0.067	
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	4.00 ^b ± 0.104	
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	2.34 ^a ± 0.050	
Kadar Kalsium	P0 (100% TJ)	0.70 ^a ± 0.028	--
	P1 (90%TJ : 10%TDIP)	1.90 ^b ± 0.027	
	P2 (80%TJ : 20%TDIP)	2.09 ^c ± 0.007	
	P3 (70%TJ : 30%TDIP)	3.22 ^d ± 0.026	

Keterangan: Notasi huruf superscript yang berbeda menunjukkan perbandingan antar perlakuan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). TJ (tepung jagung):TDIP (tepung daging ikan patin).

tekstur, semakin rendah kadar air maka *flakes* semakin renyah (Febrianti dkk., 2015).

Perlakuan substitusi tepung daging ikan patin pada semua perlakuan telah memenuhi SNI yaitu memiliki rata-rata berkisar 2,77-4,00% (Tabel 4). Kadar abu dalam bahan pangan menunjukkan residu anorganik dari proses pengabuan yang mengindikasikan kandungan mineral (Nurhidayanti dkk., 2017).

Kadar abu yang melebihi batas maksimal dapat menyebabkan penurunan daya tahan adonan. Mineral dalam tepung umumnya bersifat melemahkan struktur jaringan gluten yang terbentuk pada adonan (Sulaswatty dkk., 2001).

Protein merupakan sumber asam amino esensial sebagai bahan utama pertumbuhan dan pembentukan jaringan, mengganti sel yang rusak serta untuk

memelihara keseimbangan (Mayar dan Astuti, 2021). Perlakuan substitusi tepung daging ikan patin 10% (P1), 20% (P2), dan 30% (P3) pada produk flakes memenuhi SNI dengan kandungan protein rata-rata berkisar 13,39-26,11% (Tabel 4). Kandungan protein produk *flakes* yang semakin meningkat disebabkan karena kandungan protein tepung daging ikan patin lebih tinggi (53,40%) dibanding tepung jagung. Menurut Fauzi dkk. (2019), kandungan protein tepung jagung berkisar 8-11%.

Lemak pada produk pangan berperan dalam menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan (Nurhidayanti dkk., 2017). Perlakuan substitusi tepung daging ikan patin pada P1 (substitusi tepung daging ikan patin 10%), P2 (substitusi tepung daging ikan patin 20%), dan P3 (substitusi tepung daging ikan patin 30%) memenuhi SNI yaitu 7,91-11,45%, sedangkan pada perlakuan P0 (100% tepung jagung) memiliki kadar lemak sangat rendah yaitu 1,76% (Tabel 4). Hasil kadar lemak yang semakin meningkat disebabkan karena kadar lemak tepung daging ikan patin lebih tinggi dibanding tepung jagung. Menurut Arief dkk. (2014), kadar lemak tepung jagung adalah 3% (Arief dkk., 2014) sedangkan tepung daging ikan patin yang digunakan mengandung kadar lemak 5,03%. Pada umumnya, kadar lemak meningkat setelah bahan pangan dimasak, pemanasan menyebabkan lemak terekstraksi keluar dari produk (Susanti *et al.*, 2017).

Karbohidrat merupakan parameter yang sangat penting karena merupakan

sumber energi utama yaitu dapat memenuhi 60-70% kebutuhan energi tubuh. Selain itu, karbohidrat juga berperan dalam menentukan karakteristik bahan pangan, seperti rasa, warna, dan tekstur. Perlakuan substitusi tepung daging ikan patin 10% pada produk flakes dan perlakuan tanpa substitusi (P0) memenuhi SNI produk *flakes* untuk kadar karbohidrat yaitu minimal 60% (Tabel 4). Kandungan karbohidrat tertinggi (72,84%) terdapat pada perlakuan P0 (tanpa substitusi) yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan dengan substitusi tepung daging ikan patin (Tabel 4). Karbohidrat, khususnya pati (amilopektin) sangat berpengaruh terhadap hasil akhir produk *flakes*. *Flakes* dengan mudah menyerap air, sehingga dengan cepat mengembang. Pati juga berperan dalam membantu *flakes* untuk mendapat kriteria tekstur yang diinginkan. Pati pada tepung jagung beramilosa tinggi dapat dipergunakan untuk meningkatkan kerenyahan (Susanti *et al.*, 2017).

Serat kasar adalah residu bahan makanan setelah diperlakukan dengan asam dan alkali mendidih. Serat kasar berfungsi sebagai penguat tekstur pada bahan pangan karena merupakan polisakarida (selulosa, gum, hemiselulosa, pektin, dan lignin) (Palupi dkk., 2007). SNI produk *flakes* untuk kadar serat kasar yaitu maksimal 7%. Perlakuan substitusi tepung daging ikan patin pada P1 (substitusi tepung daging ikan patin 10%), P2 (substitusi tepung daging ikan patin 20%), dan P3 (substitusi tepung daging ikan patin 30%) telah memenuhi SNI yaitu memiliki rata-rata 2,34-

5,36%, sedangkan pada perlakuan P0 (100% tepung jagung) tanpa substitusi tepung daging ikan patin memiliki kadar serat kasar yaitu 7,49%. Hasil kadar serat kasar yang semakin menurun disebabkan karena kadar serat kasar tepung daging ikan patin lebih rendah dibanding tepung jagung yaitu 0,51%, sedangkan menurut Arief dkk. (2014), tepung jagung memiliki kadar serat 1,32%.

Kalsium merupakan mineral makro yang sangat penting bagi tubuh manusia karena berperan dalam fungsi vital tubuh (Suad dan Novalina, 2019). Kalsium berperan dalam membantu proses pertumbuhan tulang dan gigi, proses koagulasi atau pembekuan darah, membantu fungsi otot jantung dan sebagainya (Shita dan Sulistyani, 2015). Nilai rata-rata kadar kalsium produk *flakes* dengan substitusi tepung daging ikan patin berkisar 1,9-3,22%. Hasil kadar kalsium yang semakin meningkat disebabkan karena tepung daging ikan patin memiliki kadar kalsium yang lebih tinggi yaitu 2,56%, sedangkan menurut Zakiyah dkk. (2022), tepung jagung memiliki kadar kalsium 0,43%.

KESIMPULAN

Substitusi tepung daging ikan patin (*Pangasius* sp.) pada pembuatan *flakes* berpengaruh terhadap sifat kimia dan organoleptik. *Flakes* dengan substitusi tepung daging ikan patin 10% merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata kenampakan (8,84), tekstur (7,48), aroma (8,72), dan rasa (8,64). *Flakes* dengan substitusi tepung daging ikan

patin 10% memenuhi SNI (01-4270-1996) dengan rata-rata kandungan protein 13,39% dan kalsium 1,90% lebih tinggi dibandingkan *flakes* tanpa substitusi. Pemanfaatan tepung daging ikan patin sebagai substitusi produk *flakes* dapat menjadi pertimbangan untuk meningkatkan kandungan protein dan kalsium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga yang telah menyediakan ruang dan laboratorium untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustrawan, B. 2016. Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses Melalui Fermentasi. *Agritech*, 36(2): 160-169.
- Aisyah, S., Puspitasari, F., Purnomo, P., & Suhandi, J. 2021. Diversifikasi Pengolahan Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster Trichopterus* Pall) Sebagai Substitusi Kue Kering di Desa Sungai Batang, Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar. *Aquana: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1): 82-87.
- Amelia, V., Subekti, S., & Sulmartiwi, L. 2021. Substitution of Patin (*Pangasius pangasius*) Flour in Making Sticks as an Alternative of Food High Protein and Source of Calcium for Autism Patients. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 679(1): 012033.
- Amirullah, T. C. 2008. Fortifikasi Tepung Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dan Tepung Ikan Swangi (*Priacanthus tayenus*) dalam Pembuatan Bubur Bayi Instan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

- Angelia, I. O. 2016. Analisis Kadar Lemak pada Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Technopreneur*. 4(1): 19-23.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association Of Official Analytical Chemists. Editor: Horwitz, W and G. W. Latimer, Jr. 18th Edition. Published by AOAC International. USA.
- Aprilliana, I. S. 2010. Fortifikasi Tepung Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada Pembuatan Cone Es Krim. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Arief, R. W., Yani, A., & Dewi, F. 2014. Kajian Pembuatan Tepung Jagung dengan Proses Pengolahan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Banjarbaru. 1-8.
- BPOM RI. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, 1–28.
- Dewita, K., & Syahrul, I. 2011. Pemanfaatan Konsentrat Protein Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) untuk Pembuatan Biskuit dan Snack. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, XIV(1): 30-34.
- Fauzi, M., Giyanto, G., Lindriati, T., & Paramashinta, H. 2019. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays* L.), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) LA3 (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(1): 31-43.
- Febrianti, K., Widyaningsih, T. D., Wijayanti, S. D., Nugrahini, N. I. P., & Maligan, J. M. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi: Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flake. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3): 824-834.
- Fellows, P. J. 2017. Processing by Removal of Heat. Part IV. In P. J. Fellows (Author). *Food Processing Technology: Principles and Practice*. Woodhead Publishing. Elsevier.
- Fitri, A., Anandito, R. B. K., & Siswanti, S. 2016. Penggunaan Daging dan Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Stik Ikan Sebagai Makanan Ringan Berkalsium dan Berprotein Tinggi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, IX(2): 65-77.
- Hastuti, W., Sanjaya, D., Fitria, M., dan Rahmat, M. 2021. The Quality Analysis of Catfish Flour (*Pangasius* sp.) and Red Bean Flour (*Phaseolus vulgaris*) Biscuits as Instant MP-ASI High Protein for Children (1-2 Years Old). *International Conference on Interprofessional Health Collaboration and Community Empowerment*, 3(1): 119-125.
- Hersoelityorini, W., Dewi, S. S., & Kumoro, A. C. 2015. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan Fermentasi Menggunakan Ekstrak Kubis. *The 2nd University Research Coloquium 2015*, 10-17.
- Kacang, T. 2019. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flake Berbahan Tepung Jagung (*Zea mays* L.), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) dan Labu Kuning LA3 (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(1), 31-43.
- Kailaku, S. I., Setiawan, B., & Sulaeman, A. 2016. Pengaruh Proses Membran Ultrafiltrasi dan Ultraviolet Terhadap Komposisi Gizi, Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Minuman Air Kelapa. *Jurnal Litri*, 22(1): 43-51.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Produksi Perikanan. Statistik KKP. <https://statistik.kkp.go.id>.
- Lamusu, D. 2018. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1): 9-15.
- Mayar, F., & Astuti, Y. 2021. Peran Gizi Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3): 9695-9704.
- Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan, R., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S., & Yusuf, M. (2016). Aspek Mikrobiologis, serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2): 286-290.
- Nurhidayati, N. 2011. Kontribusi MP-ASI Biskuit Bayi dengan Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Ikan Patin (*Pangasius* sp.) terhadap Kecukupan Protein dan Vitamin A. Tesis. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Panagan, A. T., Yohandini, H., & Wulandari, M. 2012. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3, Omega-6 dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Penelitian Sains*, 15(3): 102-106.
- Papunas, M. E., Djarkasi, G. S. S., & Moningka, J. S. C. 2013. Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (*Zea mays* L), Tepung Pisang Goroho (*Musa Acuminata*, Sp) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*). *Cocos*. 3(5): 1-10.
- Palupi, N. S., Zakaria, F. RT., & Prangdimurti, E. 2007. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. Topik 8. Modul e-Learning ENBP. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Prayitno, S. A., Mardiana, N. A., & Rochma, N. A. 2021. Sensory Evaluation of Wet Noodle Products Added with *Moringa oleifera* Flour with Different Concentrations. *Kontribusi: Research Dissemination for Community Development*, 4(2): 450-454.
- Puteri, R. A. M., Mutmainah, M., & Setiadi, M.B. 2018. Perancangan Alat Sampling Pasir Silica Dalam Proses Pengecekan Di PT. XYZ. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Jakarta.
- Putri, R. M. S., & Mardesci, H. 2018. Uji Hedonik Biskuit Cangkang Kerang Simpson (*Placuna placenta*) dari Perairan Indragiri Hilir. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2): 19-29.
- Rahmi, Y., Widya, N., Anugerah, P. N., & Tanuwijaya, L. K. 2018. Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus commersoni lac.*) sebagai Sumber Kalsium dan Protein pada Corn Flakes Alternatif Sarapan Anak Usia Sekolah. *Nutrire Diaita*, 10(1): 35-37.
- Rosa, R., Bandarra, N. M., & Nunes, M. L. 2007. Nutritional Quality of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822): A Positive Criterion for the Future Development of the European Production of Siluroidei. *International Journal of Food Science dan Technology*, 42(3): 342-351.
- Shita, A. D. P., & Sulistyani, S. 2015. Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 7(3): 40-44.
- Suad, A., & Novalina, K. 2019. Studi Kandungan Kalsium pada Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 8(1): 1-4.

- Suani & Widowati, S. N. 2007. Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung. *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*, 410-426.
- Sulaswatty, A., Idiyanti, T., & Susilowati, A. 2001. Pemanfaatan Tepung Non Terigu sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies dan BMC. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Suryani, Y., Hernaman, I., & Hamidah, H. 2017. Pengaruh Tingkat Penggunaan EM4 (*Effective Microorganisms-4*) pada Fermentasi Limbah Padat Bioetanol terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar. *Jurnal Istek*, X(1): 139-153.
- Susanti, I., Loebis, E. H., & Meilidayani, S. 2017. Modifikasi *Flakes* Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung. *Indonesian Journal of Industrial Research*. 34(1): 44-52.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2): 66-73.
- Yenrina, R. 2015. Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif. Andalas University Press. Padang.
- Wardani, R. K., & Handrianto, P. 2019. Analisis Kadar Kalsium Oksalat pada Tepung Porang setelah Perlakuan Perendaman dalam Larutan Asam (Analisis dengan Metode Titrasi Permanganometri), *Journal of Research and Technology*, 5(2): 144-153.
- Zakiah, T. S., Winarti, S., & Yulistiani, R. 2022. Pengaruh konsentrasi Ca(OH)_2 dan Suhu Pemasakan pada Proses Nikstamalisasi Tepung Jagung. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*. 13(2): 175-186.