



## PENGEMBANGAN PRODUK CIRENG ISI DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG TULANG IKAN LELE (*CLARIAS SP.*) GUNA MENUNJANG PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN REMAJA

### **PRODUCT DEVELOPMENT OF CIRENG ISI WITH CATFISH (*CLARIAS SP.*) BONE FLOUR SUBSTITUTION TO SUPPORT ADOLESCENT GROWTH AND DEVELOPMENT**

Nur Aziseh<sup>1</sup>, Destriana Putri Ayu Ningtyas<sup>2</sup>, Adinda Oktaviana Milawati<sup>3</sup>, Diana Nurizka Fanny Fauzi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya

\*Korespondensi E-Mail : [nuraz4825@gmail.com](mailto:nuraz4825@gmail.com)

#### ABSTRAK

**Publish Artikel:**

Cetak : 5 Juni 2024  
Online : 5 Juni 2024

**Pendahuluan:** Masa remaja menjadi periode yang krusial untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pengoptimalan kepadatan tulang remaja. Asupan kalsium pada remaja global umumnya masih rendah, termasuk banyak negara Asia dengan rata-rata kurang dari 500 mg/hari. Salah satu cara mengatasi defisiensi kalsium pada remaja Indonesia adalah dengan memanfaatkan bahan pangan lokal seperti tepung tulang ikan lele. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele terhadap kandungan gizi, sifat organoleptik, dan nilai ekonomi produk “Ci.Yum”.

**Metode:** Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan melakukan pengolahan makanan formula dari tepung tulang ikan lele. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan yang berupa F0 tanpa substitusi tepung tulang ikan lele, F1 dengan substitusi tepung tulang ikan lele 5 gram, serta F2 dengan substitusi tepung tulang ikan lele 10 gram. Analisis kandungan gizi dan daya terima menggunakan aplikasi *NutriSurvey* serta uji *Friedman* dan *Wilcoxon Signed Rank*.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan kalsium meningkat pada perlakuan F2 dengan kandungan kalsium 486,5 mg per 100 gram produk. Hasil uji statistik *Friedman* dan *Wilcoxon Signed Rank* menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap tekstur dan rasa, serta tidak terdapat perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ) pada aroma dan warna. *Food cost* tertinggi dan terendah adalah perlakuan F2 dan F0.

**Kesimpulan:** Terdapat pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele pada pembuatan produk cireng isi terhadap kandungan kalsium, daya terima, dan nilai ekonomi. Pada perlakuan F2 memiliki kandungan kalsium, nilai ekonomi, dan rata-rata daya terima yang lebih tinggi dari segi aroma dan warna.



**Kata kunci:** Kandungan Gizi, Sifat Organoleptik, Nilai Ekonomi, Tepung Tulang Ikan Lele

### ABSTRACT

**Introduction:** Adolescence is a crucial period for growth, development and optimization of adolescent bone density. Calcium intake in global adolescents is generally low, including many Asian countries with an average of less than 500 mg/day. One way to overcome calcium deficiency in Indonesian adolescents is to utilize local food ingredients such as catfish bone flour. This study aims to determine the effect of catfish bone flour substitution on the nutritional content, organoleptic characteristics, and economic value of "Ci.Yum" products.

**Methods:** The method used in this study was an experimental method by processing food formulas from catfish bone flour. This study used a completely randomized design with three treatments in the form of F0 without substitution of catfish bone flour, F1 with substitution of 5 grams of catfish bone flour, and F2 with substitution of 10 grams of catfish bone flour. Nutritional content and acceptability were analyzed using NutriSurvey application, Friedman and Wilcoxon Signed Rank tests.

**Result:** The results showed that calcium content increased significantly in treatment F2 with calcium content of 486.5 mg per 100 grams of product. The results of Friedman and Wilcoxon Signed Rank statistical tests showed that there were significant differences ( $p < 0.05$ ) in consistency and taste and no significant differences ( $p > 0.05$ ) in aroma and color. The highest and lowest food cost were treatment F2 and F0.

**Conclusion:** There is an effect of catfish bone flour substitution in the manufacture of cireng isi on calcium content, acceptability, and economic value. The F2 treatment has higher calcium content, economic value, and average acceptability in terms of aroma and color.

**Keywords:** Nutritional Content, Organoleptic Characteristics, and Economic Value, Catfish Bone Flour

#### 1. PENDAHULUAN

Masa remaja menjadi periode yang krusial untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pengoptimalan kepadatan tulang. Pada periode pertumbuhan remaja, proses pembentukan tulang berlangsung intensif dan dinamis, di mana terjadi peningkatan signifikan dalam pertumbuhan panjang tulang dan densitas mineral tulang. Asupan kalsium di seluruh dunia bervariasi, dengan negara-negara di Asia, Afrika, dan Amerika Selatan cenderung memiliki asupan rendah (400-700 mg/hari).<sup>1</sup> Sebagian besar asupan kalsium harian negara yang termasuk *low- and middle-income countries* (LMICs) jauh di bawah rekomendasi yang dianjurkan. Sekitar 90% dari populasi tersebut tersebar di benua Afrika dan Asia.<sup>2</sup> Dalam penelitian lain, sebagian besar remaja di SMP Negeri 16 Padang (sekitar 87,2%), tidak memenuhi asupan kalsium dari angka kebutuhan harian minimum. Rata-rata asupan kalsium harian hanya sebesar 645,26 mg.<sup>3</sup>

Defisiensi kalsium dapat diatasi dengan mengonsumsi makanan tinggi kalsium. Diet yang kaya kalsium dan pembatasan makanan yang menghambat absorpsi kalsium dapat

menjadi strategi efektif menghadapi defisiensi kalsium. Kalsium berperan dalam mineralisasi tulang dan menjaga kepadatan tulang agar tetap normal, yang sangat diperlukan untuk memaksimalkan puncak kepadatan tulang.<sup>4</sup> Dengan demikian, diperlukan bahan makanan yang tinggi kalsium seperti tepung tulang ikan lele. Tepung yang berasal dari tulang ikan lele memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada masa remaja, karena kandungan kalsium yang tinggi di dalamnya. Dalam 100 gram tepung tulang ikan lele mengandung energi 254,26 kkal, kadar lemak total 11,26%, kadar protein 35,75%, kadar karbohidrat 2,48%. Selain itu, tepung tulang ikan lele juga mengandung kalsium dan fosfor yang tinggi dengan kandungan masing-masing sebesar 16.060 mg dan 9.346 mg per 100 gramnya.<sup>5</sup>

Makanan yang digemari remaja salah satunya adalah cireng, camilan asal Sunda yang terbuat dari adonan tepung tapioka dan digoreng. Cireng bisa dimodifikasi dengan berbagai isian sesuai selera, dikenal juga sebagai cireng isi.<sup>6</sup> Selain itu, produk cireng yang memiliki tekstur kenyal dengan rasa yang lezat dan gurih menjadikan cireng cocok untuk



disajikan kepada remaja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele terhadap kadar kalsium, daya terima masyarakat, dan nilai ekonomi terhadap produk cireng isi. Diharapkan bahwa inovasi ini mampu membantu mendukung pertumbuhan dan perkembangan remaja Indonesia.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Desain dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah substitusi tepung tulang ikan lele dengan tingkatan proporsi yang berbeda di setiap tingkatan perlakuan, yaitu F0 (tanpa substitusi tepung tulang ikan lele), F1 dengan substitusi tepung tulang ikan lele sebanyak 5 gram, serta F2 dengan substitusi tepung tulang ikan lele sebanyak 10 gram.

### 2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2023. Formulasi cireng isi dilakukan di laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya. Analisis nilai gizi dan uji organoleptik dilakukan di Ruang Kelas 7 Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya. Uji organoleptik tingkat kesukaan menggunakan 15 orang panelis semi terlatih yaitu mahasiswa S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.

### 2.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama proses pembuatan produk ini, yakni: 1) alat persiapan bahan-bahan seperti sendok takar, baskom, serta sendok makan, 2) alat pengolahan bahan, yakni loyang besar, *rolling pin*, pisau, talenan, dan cetakan pastel, 3) alat penghidang makanan yakni kemas, serta 4) linen seperti apron dan lap.

Bahan utama yang digunakan dalam produk ini terdiri atas tepung terigu, tepung tapioka Rose Brand, kaldu ayam Masako, bawang putih bubuk, bawang putih, daging ayam, garam, bubuk cabai, cabe merah besar, gula, kecap, serta bahan modifikasi berupa tepung tulang ikan lele. Inovasi tepung tulang ikan lele digagas oleh Rumah Inovasi Natura yang terletak di Jl. Mulyosari Utara VIII No. 22,

Surabaya. Tepung tulang ikan lele yang diproduksi oleh Rumah Inovasi Natura telah tersedia secara meluas dan dapat dibeli oleh masyarakat umum.

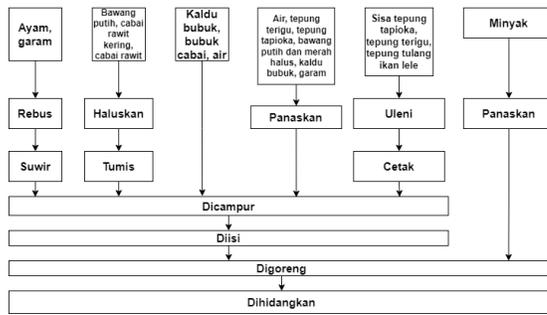
### 2.4 Prosedur Tahapan Penelitian

Penelitian terdiri atas tiga tahapan, yang terdiri dari: 1) Formulasi produk cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele; 2) Pembuatan produk berdasarkan hasil formulasi; serta 3) Pengujian produk. Formulasi produk cireng isi disajikan sebagai berikut.

**Tabel 1.** Formulasi Cireng Isi dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele

Bahan (g)	Perlakuan		
	F0	F1	F2
Tepung terigu	15	15	15
Tepung tapioka	150	145	140
Tepung tulang ikan lele	0	5	10
Kaldu ayam	5	5	5
Bawang putih bubuk	5	5	5
Bawang putih	21	21	21
Daging ayam	125	125	125
Garam	2	2	2
Bubuk cabai	1	1	1
Cabai merah besar	10	10	10
Gula	1	1	1
Kecap	10	10	10

Tahap kedua merupakan pembuatan produk berdasarkan hasil formulasi yang disajikan Gambar 1. Pembuatan produk ini dimulai dengan merebus ayam dengan sedikit garam hingga matang lalu disuwir. Kemudian, menghaluskan bawang putih, cabe rawit kering, dan cabe rawit segar untuk ditumis hingga matang. Lalu, memasukkan ayam suwir, garam, kaldu bubuk, bubuk cabai, dan air ke dalam tumisan hingga menyusut. Setelah itu, membuat biang dengan memanaskan air, tepung terigu, tepung tapioka, bawang putih dan bawang merah halus, kaldu bubuk, dan garam hingga mengental. Selanjutnya, mencampurkan sisa tepung tapioka, tepung terigu, dan tepung tulang ikan lele sesuai takaran tiap resep lalu menguleni hingga kalis. Cireng isi dibentuk dengan menggilas adonan kemudian dicetak dan diberi isian ayam suwir pedas. Adonan cireng isi digoreng dalam minyak panas hingga matang keemasan.



**Gambar 1.** Diagram Alir Proses Pembuatan Cireng Isi

Tahap ketiga merupakan pengujian produk yang terdiri dari analisis kandungan gizi serta uji organoleptik. Metode yang digunakan untuk analisis kandungan gizi adalah dengan menggunakan *software* khusus bernama NutriSurvey. NutriSurvey digunakan untuk menganalisis kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan kalsium dalam produk. Uji organoleptik meliputi uji hedonik yang dilakukan terhadap 15 panelis semi terlatih, yakni mahasiswa S1 Gizi Universitas Airlangga. Cireng isi yang diujikan adalah yang telah diberi perlakuan F0, F1, dan F2. Parameter yang diujikan meliputi aroma, warna, rasa, serta tekstur. Penilaian uji hedonik dengan skala 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=suka, dan 4=sangat sekali. Pemilihan produk berdasarkan hasil uji hedonik cireng isi yang paling disukai oleh panelis.

### 2.5 Analisis Data

Analisis kandungan zat gizi pada bahan yang digunakan dalam pembuatan cireng isi dilakukan dengan mengakses Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2017, lalu di-*input* ke dalam aplikasi *NutriSurvey* 2007. Data hasil organoleptik yang dikumpulkan kemudian diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistik versi 20. Untuk menganalisis daya terima produk dilakukan uji statistik Friedman ( $\alpha = 0,05$ ) dengan keterangan:<sup>7</sup>

- Jika nilai signifikansi  $p < 0,05$ , maka  $H_0$  akan ditolak, yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel independen terhadap variabel dependen.
- Jika nilai signifikansi  $p > 0,05$ , maka  $H_0$  akan diterima, yang berarti tidak ada pengaruh yang signifikan antara variabel independen terhadap variabel dependen.

Untuk mengukur perbedaan 2 kelompok data dilakukan dengan uji *Wilcoxon Signed Rank*. Prinsip pengambilan keputusan dalam uji *Wilcoxon Signed Rank* adalah sebagai berikut (8):

- Ketika nilai probabilitas Asymp.sig 2 tailed  $< 0,05$  maka terdapat perbedaan rata-rata.
- Ketika nilai probabilitas Asymp.sig 2 tailed  $> 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan rata-rata.

## 3. HASIL

### 3.1 Kandungan Zat Gizi Kalsium

Komposisi formula cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele disajikan pada Tabel 1 dan kandungan gizi disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kandungan Gizi Formulasi Cireng Isi per 100 gram

Kandungan Gizi	F0	F1	F2
Energi (kkal)	415,0	354,1	311,1
Protein (g)	14,6	13,2	12,3
Lemak (g)	12,3	10,8	9,8
Karbohidrat (g)	60,7	51,2	44,4
Kalsium (mg)	14,7	278,6	486,5

Tiga variasi perlakuan pada cireng isi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kandungan kalsium, terutama pada perlakuan F1 dan F2. Semakin banyak tepung tulang ikan lele yang ditambahkan, maka kandungan kalsiumnya akan meningkat. Pada perlakuan F1, terjadi peningkatan dari yang semula 14,7 mg pada F0 menjadi 278,6 mg pada F1, sementara pada perlakuan F2, kadar kalsium meningkat menjadi 486,5 mg per 100 g produk.

### 3.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele. Rata-rata hasil uji organoleptik produk cireng isi dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-Rata Hasil Uji Organoleptik

Formulasi	Hasil Uji Organoleptik			
	Aroma	Warna	Rasa	Testkur
F0	3,3	3,8	3,3	3,0
F1	3,2	3,1	3,1	2,8
F2	3,2	3,1	3,5	3,2

Keterangan: 1–sangat tidak suka, 2–tidak suka, 3–suka, 4–sangat suka

**Tabel 4.** Hasil Uji Statistik *Friedman*

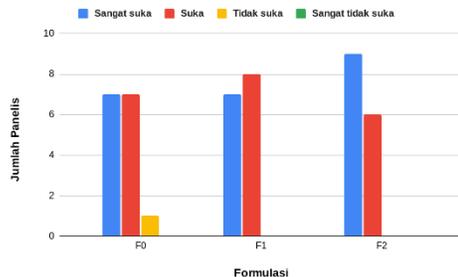
Formulasi	Mean Rank			
	Aroma	Warna	Rasa	Testkur
F0	1,90	1,93	1,47 <sup>b</sup>	1,97 <sup>b</sup>
F1	1,97	2,03	2,33 <sup>b</sup>	2,40 <sup>b</sup>
F2	2,13	2,03	2,20 <sup>c</sup>	1,63 <sup>c</sup>
<i>p value</i>	0,704	0,902	0,012*	0,042*

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda (b dan c) pada kolom yang sama menyatakan ada perbedaan yang nyata pada uji *Wilcoxon Signed Rank*.

\*Signifikansi pada  $p < 0,05$

### 3.2.1 Aroma

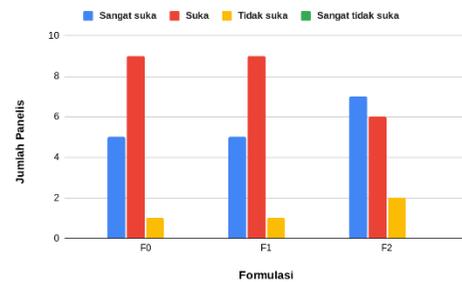
Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cireng isi dapat diketahui pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa pada perlakuan F0, dari total 15 orang panelis, sebanyak 7 orang panelis menyatakan sangat suka, 7 orang suka, dan 1 orang tidak suka. Sementara itu, pada perlakuan F1, sebanyak 7 orang panelis menyatakan sangat suka dan 8 orang lainnya menyatakan suka, sedangkan pada perlakuan F2, sebanyak 9 orang panelis menyatakan sangat suka dan 6 lainnya menyatakan suka. Hasil uji statistik Friedman menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,704 ( $p > 0,05$ ). Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata diantara ketiga perlakuan terhadap aroma produk cireng isi.



**Gambar 2.** Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cireng isi

### 3.2.2 Warna

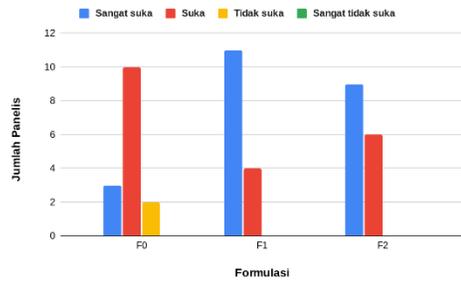
Tingkat kesukaan panelis terhadap warna cireng isi dapat diketahui pada Gambar 3 yang menunjukkan bahwa pada perlakuan F0 dan F1, dari total 15 orang panelis, sebanyak 5 orang panelis menyatakan sangat suka, 9 orang suka, dan 1 orang tidak suka. Sementara itu, pada perlakuan F2, sebanyak 7 orang panelis menyatakan sangat suka, 6 orang menyatakan suka, dan 2 orang menyatakan tidak suka. Hasil uji statistik Friedman menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,902 ( $p > 0,05$ ). Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata diantara ketiga perlakuan terhadap warna produk cireng isi.



**Gambar 3.** Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap warna cireng isi

### 3.2.3 Rasa

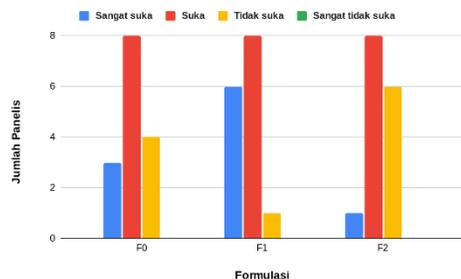
Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa cireng isi dapat diketahui pada Gambar 4 yang menunjukkan bahwa pada perlakuan F0, dari total 15 orang panelis, sebanyak 3 orang panelis menyatakan sangat suka, 10 orang suka, dan 2 orang tidak suka. Sementara itu, pada perlakuan F1, sebanyak 11 orang panelis menyatakan sangat suka dan 4 orang lainnya menyatakan suka, sedangkan pada perlakuan F2, sebanyak 9 orang panelis menyatakan sangat suka dan 6 orang lainnya menyatakan suka. Hasil uji statistik Friedman menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,012 ( $p < 0,05$ ). Hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan nyata diantara ketiga perlakuan terhadap rasa produk cireng isi.



**Gambar 4.** Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa cireng isi

### 3.2.4 Tekstur

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur cireng isi dapat diketahui pada Gambar 5 yang menunjukkan bahwa pada perlakuan F0, dari total 15 orang panelis, sebanyak 3 orang panelis menyatakan sangat suka, 8 orang suka, dan 4 orang tidak suka. Sementara itu, pada perlakuan F1, sebanyak 6 orang panelis menyatakan sangat suka, 8 orang menyatakan suka, dan 1 orang menyatakan tidak suka, sedangkan pada perlakuan F2, sebanyak 1 orang panelis menyatakan sangat suka, 8 orang menyatakan suka, dan 6 orang menyatakan tidak suka. Hasil uji statistik Friedman menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,042 ( $p < 0.05$ ). Hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan nyata diantara ketiga perlakuan terhadap tekstur produk cireng isi.



**Gambar 5.** Distribusi tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur cireng isi

### 3.3 Nilai Ekonomi

Setelah dilakukan uji coba formulasi dari produk cireng isi, harga jual dari produk ini sebesar Rp3.000,00/porsi (2 buah) untuk semua formula. Perhitungan biaya dari setiap formula cireng isi disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Perhitungan *Food Cost* Produk Cireng Isi

	<i>Food Cost</i>		
	F0	F1	F2
<b>Total Cost (Rp)</b>	7.505	8.705	9.905
<i>Cost Profit %</i>	40%	50%	60%
<i>Gross Profit %</i>	60%	50%	40%
<i>Gross Profit Margin (Rp)</i>	10.495	9.295	8.095
<b>Sales Price (Rp)</b>	18.000	18.000	18.000
<b>Portion Price (Rp)</b>	3.000	3.000	3.000

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Kandungan Zat Gizi Kalsium

Dari hasil perhitungan, formulasi yang menunjukkan kandungan zat gizi terbaik, khususnya kalsium adalah formulasi F2. Pada perlakuan F2, terjadi peningkatan signifikan dalam kandungan kalsium produk dibandingkan dengan F0. Pada formulasi F1, setiap 100 gram produk cireng isi mengandung 278,6 gram kalsium, sedangkan pada formulasi F2, kandungan kalsium meningkat menjadi 486,5 gram.

Kadar kalsium produk dengan substitusi tepung tulang ikan lele cenderung mengalami peningkatan, seiring dengan semakin tingginya substitusi tepung tulang ikan lele.<sup>9,10</sup> Tingginya kandungan kalsium pada produk cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele ini dapat menjadi alternatif dalam upaya menunjang pertumbuhan dan perkembangan remaja Indonesia.

### 4.2 Uji Organoleptik

#### 4.2.1 Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi karakter dan kualitas suatu produk. Aroma adalah respon terhadap senyawa volatil yang dilepaskan oleh suatu makanan saat masuk ke dalam rongga hidung dan dikenali oleh indera penciuman.<sup>11</sup> Aroma seringkali digunakan dalam industri makanan dengan tujuan untuk meningkatkan citarasa dan umumnya menambah daya tarik dari produk makanan tersebut.<sup>12</sup>

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele, diperoleh hasil bahwa perlakuan F2 memperoleh skor tertinggi yaitu 3,60 (sangat suka). Pada perlakuan F1 mendapatkan skor sebesar 3,47 (suka), sedangkan perlakuan F0 mendapatkan skor terendah sebesar 3,40 (agak suka). Meskipun



tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan F0, F1, dan F2 dalam hasil uji Friedman, perbedaan kesukaan dalam aroma dapat disebabkan oleh aspek subjektif dan sensitivitas individu panelis, serta preferensi terhadap aroma tertentu.

Penggunaan persentase tepung tulang ikan lele cukup berpengaruh terhadap aroma yang dihasilkan. Tepung tulang ikan lele memiliki aroma yang khas. Aroma dari tepung tulang ikan lele sedikit tercium bau kurang sedap, sehingga menutupi aroma tersebut dengan bahan-bahan lain yang digunakan seperti rempah-rempah.<sup>10</sup> Perlakuan F0 cenderung memiliki aroma yang didominasi oleh bahan-bahan lain dalam produk, sehingga kurang menonjolkan aroma khas dari tepung tulang ikan lele. Sementara itu, pada perlakuan F1, aroma sedikit dipengaruhi oleh tepung tulang ikan lele, meskipun aroma khasnya tidak begitu terasa. Di sisi lain, perlakuan F2 menunjukkan aroma yang lebih kuat dan karakteristik aroma khas yang jelas, meskipun terdapat sedikit aroma kurang sedap yang diakui oleh panelis.

#### 4.2.2 Warna

Warna pada makanan bukan hanya sekadar elemen visual, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan terhadap pengalaman sensorik dan persepsi seseorang. Warna memiliki peran penting sebagai daya tarik, tanda pengenalan, dan penentu kualitas.<sup>11</sup> Selain itu, warna makanan dapat memengaruhi selera makan, persepsi rasa, penilaian nutrisi, serta dapat memberikan indikasi rasa dan tekstur pada makanan.<sup>13</sup>

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele, diperoleh hasil bahwa perlakuan F2 memperoleh skor tertinggi yaitu 3,33 (suka). Sementara itu, perlakuan F0 dan F1 mendapatkan skor yang sama yaitu sebesar 3,27 (suka). Pada perlakuan F0, produk memiliki warna yang lebih terang. Sementara pada perlakuan F1, produk memiliki warna sedikit lebih coklat atau sedikit berbeda dari warna aslinya karena adanya tambahan tepung tulang ikan lele. Sedangkan pada perlakuan F2, produk memiliki warna yang lebih coklat dibandingkan dengan perlakuan F1

karena adanya tambahan tepung tulang ikan lele dalam jumlah yang lebih besar.

Substitusi tepung tulang ikan lele memberikan pengaruh pada warna produk cireng isi. Semakin banyak tepung tulang ikan lele yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan akan semakin kecoklatan sehingga membuat produk terlihat semakin menarik (10). Warna coklat pada produk cireng isi disebabkan oleh reaksi pencoklatan, yang dikenal sebagai reaksi Maillard. Dalam proses ini, asam amino dari bahan-bahan seperti tepung tulang ikan lele bereaksi dengan gula ketika terpapar panas selama proses pengolahan.<sup>14</sup> Hasilnya adalah pembentukan senyawa kompleks yang memberikan warna coklat pada produk yang meningkatkan daya tarik visual produk tersebut.

#### 4.2.3 Rasa

Rasa merupakan hasil dari fungsi pengecap rasa (*taste buds*) yang terdapat di lidah, pipi, kerongkongan, dan atap mulut yang terbagi menjadi manis, pedas, asin, dan pahit.<sup>15,16</sup> Rasa berperan sebagai elemen penentu penerimaan seseorang terhadap makanan. Rasa juga berkontribusi pada kepuasan selera makan dan memainkan peran penting dalam preferensi makan seseorang.<sup>17</sup>

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele, diperoleh hasil bahwa perlakuan F1 memperoleh skor tertinggi yaitu 3,73 (sangat suka). Pada perlakuan F2 mendapatkan skor sebesar 3,53 (suka), sedangkan perlakuan F0 mendapatkan skor terendah sebesar 3,07 (suka). Pada perlakuan F0, cenderung memiliki rasa yang umum atau biasa. Sementara pada perlakuan F1, produk memiliki rasa yang lebih khas dan gurih. Sedangkan pada perlakuan F2, produk memiliki rasa yang semakin khas dan mencolok. Dengan demikian, penambahan tepung tulang ikan lele secara bertahap meningkatkan karakteristik rasa produk, dari yang umum hingga yang semakin khas, seiring dengan peningkatan persentase substitusi. Rasa sebuah produk dipengaruhi oleh bahan yang digunakan dan perlakuan yang diberikan terhadap bahan tersebut.<sup>18</sup>



#### 4.2.4 Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik suatu bahan yang timbul akibat kombinasi dari beberapa sifat fisik, antara lain dimensi, bentuk, jumlah, dan unsur pembentuk bahan.<sup>19</sup> Tekstur pada makanan adalah hasil dari respons indera perasa dan peraba terhadap rangsangan fisik yang muncul saat terjadi kontak antara bagian dalam rongga mulut dan makanan.<sup>11</sup>

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur cireng isi dengan substitusi tepung tulang ikan lele, diperoleh hasil bahwa perlakuan F1 memperoleh skor tertinggi yaitu 3,33 (suka). Pada perlakuan F0 mendapatkan skor sebesar 2,93 (suka), sedangkan perlakuan F2 mendapatkan skor terendah sebesar 2,67 (agak suka). Pada perlakuan F0, produk memiliki tekstur yang cenderung kenyal. Sementara pada perlakuan F1, tekstur produk sedikit lebih padat karena adanya sedikit tambahan tepung tulang ikan lele. Sedangkan pada perlakuan F2, tekstur produk lebih padat karena adanya tambahan tepung tulang ikan lele dalam jumlah yang lebih besar.

Hasil uji Friedman menunjukkan perbedaan yang signifikan antara ketiga perlakuan. Perbedaan ini disebabkan oleh pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele terhadap tekstur produk. Semakin banyak proporsi tepung tulang ikan lele yang ditambahkan, tekstur produk cenderung menjadi lebih padat karena adanya tambahan bahan yang mempengaruhi kekonsistenan dan kepadatan produk tersebut. Hal ini dapat terjadi karena tepung tulang ikan lele mengandung protein dan komponen lain yang dapat memperkuat struktur dan konsistensi produk.<sup>10</sup>

#### 4.3 Nilai Ekonomi

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan untuk produk cireng isi, dapat diketahui bahwa perlakuan yang memiliki *food cost* paling tinggi di antara tiga perlakuan yang ada yaitu cireng isi F2 dengan *food cost* sebesar Rp9.905,00. Perbedaan besar *food cost* tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan jumlah penambahan tepung tulang ikan lele pada produk dengan penambahan paling banyak berada di formula kedua. Meskipun demikian, dengan harga jual sebesar Rp3.000,00/porsi atau Rp6.000,00/*pack* untuk

semua perlakuan tetap memberikan keuntungan bagi penjual.

Apabila dibandingkan dengan produk cireng isi ayam suwir lainnya yang beredar di pasaran, baik secara langsung maupun secara online, harga jual dari cireng isi ini memiliki harga yang sangat terjangkau. Produk ini akan diminati oleh konsumen khususnya kalangan remaja yang cenderung lebih menyukai jajanan dengan kuantitasnya banyak, harganya murah, dan rasanya enak. Oleh karena itu, produk cireng isi ini dinilai memiliki potensi untuk diterima oleh konsumen.

#### 4.4 Keunggulan

Keunggulan-keunggulan dari Inovasi produk cireng isi ini yaitu sebagai berikut.

1. Citarasa dan Aroma yang Unik

Produk inovasi cireng isi ini memiliki rasa yang enak dan gurih, aroma khas tepung tulang ikan lele namun tidak terlalu menyengat, serta teksturnya tetap kenyal. Rasa dari formulasi tepung tulang ikan lele cocok dengan rasa cireng pada umumnya dan tidak menimbulkan *aftertaste* yang terlalu kuat.

2. Harga Terjangkau

Dengan harga jual sebesar Rp3.000/porsi, produk ini sangat memungkinkan untuk lebih disukai oleh konsumen karena harga rata-rata produk pesaing berada di kisaran harga Rp5.000,00 ke atas. Selain itu, harga jual ini juga sesuai dengan sasaran produk yaitu kalangan remaja yang secara finansial rata-rata belum memiliki penghasilan sendiri sehingga memerlukan pengelolaan keuangan yang baik.

3. Kemasan Praktis dengan Penyimpanan yang Mudah

Produk inovasi cireng isi dikemas dalam bentuk *frozen food* yang banyak memberikan kemudahan dan kenyamanan kepada konsumen karena dapat disimpan pada *freezer* dengan daya simpan yang tinggi. Dalam upaya mempertahankan kualitas dan kesegaran produk, kemasannya menggunakan bahan yang tahan terhadap suhu rendah dan memiliki lapisan penghalang yang efektif terhadap kelembaban



dan udara luar. Selain itu, produk ini juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang jelas untuk memudahkan konsumen dalam penyimpanan dan penggunaan produk.

#### **4.5 Peran Inovasi Cireng Isi dalam Menunjang Pertumbuhan dan Perkembangan Remaja**

Dalam satu porsi inovasi produk cireng isi terkandung kalsium sebesar 486,5 mg. Kandungan ini telah menyumbang 40,5% dalam pemenuhan kebutuhan kalsium apabila didasarkan pada AKG 2019 dengan pemenuhan energi 2.000 kkal/hari. Dengan kandungan tersebut, inovasi produk cireng isi memiliki perbedaan kandungan kalsium yang lebih besar apabila dibandingkan dengan produk cireng isi lainnya. Hal ini dikarenakan penambahan tepung tulang ikan lele pada produk ini memiliki kandungan kalsium yang tinggi, yaitu sebesar 16.060,16 mg/100 gr dan telah teruji lab kandungannya, baik zat gizi makro maupun mikro. Kalsium memiliki berbagai manfaat dalam tubuh, termasuk keterkaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan pada remaja. Masa remaja adalah periode pertumbuhan paling cepat setelah Hari Pertama Kehidupan (HPK). Kelompok usia remaja rentan terhadap masalah gizi karena adanya pertumbuhan fisik dan perkembangan yang cepat, serta memerlukan asupan gizi yang lebih besar daripada masa anak-anak.<sup>20</sup> Saat memasuki fase remaja dan awal dewasa, kebutuhan kalsium menjadi lebih penting karena terjadi pertumbuhan tulang yang signifikan. Sebanyak 90% dari total massa tulang puncak tubuh dicapai pada usia 18 tahun.<sup>21,22</sup>

Kalsium menjadi salah satu mineral penting untuk pembentukan tulang dan perkembangan kerangka tubuh sehingga remaja harus mengonsumsi kalsium dengan kadar yang cukup.<sup>23</sup> Kalsium juga berperan dalam mediasi kontraksi pembuluh darah dan vasodilatasi, fungsi otot, transmisi saraf, pensinyalan intraseluler, dan sekresi hormon.<sup>21,24</sup> Kekurangan kalsium yang berkelanjutan selama masa remaja dapat menyebabkan penurunan cadangan kalsium, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan osteoporosis. Osteoporosis dapat

meningkatkan risiko patah tulang di masa mendatang. Jika asupan kalsium pada remaja tidak mencukupi, pertumbuhan tulang dapat terganggu dan mengakibatkan berkurangnya kekuatan tulang sehingga tulang menjadi mudah keropos. Kekurangan asupan kalsium juga dapat meningkatkan risiko penyakit riketsia di masa tua.<sup>25</sup>

#### **5. KESIMPULAN**

Terdapat pengaruh substitusi tepung tulang ikan lele pada pembuatan produk cireng isi terhadap kandungan gizi, terutama pada peningkatan kandungan kalsium dalam produk dan daya terima kepada masyarakat. Berdasarkan aspek tekstur dan rasa, daya terima yang paling baik adalah perlakuan F1 sedangkan berdasarkan aspek aroma dan warna, daya terima yang paling baik adalah perlakuan F2. *Food cost* tertinggi adalah F2 yaitu Rp 9.905,00 dan *food cost* terendah yaitu F0 yaitu Rp 7.505,00. Keunggulan lainnya, produk cireng isi dijual dengan harga yang terjangkau dengan harga Rp 3.000,00 per porsi (52 gram). Harga yang kompetitif membuat produk ini lebih menarik bagi konsumen, terutama kalangan remaja.

#### **6. SARAN**

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan penerimaan terhadap rasa dan tekstur, dengan tujuan mengembangkan inovasi produk sehingga dapat tetap eksis dan semakin diterima di masyarakat sebagai alternatif pencegahan defisiensi kalsium, terutama pada remaja Indonesia. Selain itu, dilakukan pengujian laboratorium yang telah terakreditasi untuk mengetahui kandungan zat gizi makro maupun mikro terutama kandungan kalsium dalam cireng isi, sehingga dapat mengklaim tinggi kandungan kalsium sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam peraturan BPOM nomor 1 tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan (26).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Balk EM, Adam GP, Langberg VN, Earley A, Clark P, Ebeling PR, et al. Global dietary calcium intake among adults: a systematic review. Vol. 28, *Osteoporosis International*. Springer London; 2017. p. 3315–24.



2. Kumssa DB, Joy EJ, Ander EL, Watts MJ, Young SD, Walker S, Broadley MR. Dietary calcium and zinc deficiency risks are decreasing but remain prevalent. *Scientific reports*. 2015 Jun 22;5(1):10974.
3. Wildayani D, Lestari W, Ningsih WL. Hubungan Asupan Zat Besi dan Kalsium dengan Kejadian Dismenore pada Remaja Putri. *JOMIS (Journal of Midwifery Science)*. 2023 Jul 25;7(2):138-47.
4. Zulfarina MS, Sharkawi AM, Aqilah-sn ZS, Mokhtar SA, Nazrun SA, Naina-mohamed I. Influence of Adolescents' Physical Activity on Bone Mineral Acquisition: A Systematic Review Article. *Iran J Public Health [Internet]*. 2016;45(12):1545–57. Available from: <http://ijph.tums.ac.ir>
5. Saraswanti Indo Genetech (SIG) Laboratory. Laporan Hasil Uji Laboratorium SIG.CL.II.2022.11152729. 2022.
6. Suryani OD, Abadi MT. Memahami Efektivitas Komunikasi Pemasaran dalam Meningkatkan Penjualan Bisnis Cireng Isi. *Jurnal Riset Manajemen*. 2023 Jun;1:64–71.
7. Subekti R. Uji Friedman Sebagai Pendekatan Analisis Nonparametrik Untuk Menguji Homogenitas Rata-Rata. In *Workshop Analisa Data Statistika Lanjut dengan Pendekatan Nonparametrik*. 2014;1–12.
8. Ariseptiani, Asaad M, Novita D. Analysis of The Impact of Training on Empowerment and Income of Certified Rice Breeder Groups. *Agri-Smart Deli Sumatera*. 2023;1(1).
9. Widyastuti, Yeyen Diah Ayu, Agung Setya Wardana. Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Terhadap Kadar Kalsium, Kerenyahan dan Daya Terima Egg Roll [Internet]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.; 2018 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/68443>
10. Ratnaningtyas S, Soeprijadi L, Ambarwati L. Mutu Sensori dan Kimia, serta Penentuan Umum Simpan Tempe kedelai dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias sp.*). 2023;11(1):25–31. Available from: <https://doi.org/10.35800/mthp.11.1.2023.46206>
11. Tarwendah IP. Comparative Study of Sensory Attributes and Brand Awareness in Food Product: A Review. 2017 [cited 2024 Feb 4];5(2):66–73. Available from: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/531>
12. Antara N, Wartini M. Aroma and Flavor Compounds. *Tropical Plant Curriculum Project*. Denpasar; 2014.
13. Spence C. On the psychological impact of food colour. *Flavour*. 2015 Dec;4(1).
14. Noviansyah E. Kajian Formulasi Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomea batatas L*) dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Sifat Organoleptik dan Kimia Nugget Ikan Rucah. Noviansyah E. Kajian Formulasi Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomea batatas L*) dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Sifat Organoleptik dan Kimia Nugget Ikan Rucah.
15. Justitie D, Suddin A, Widajanti E. Analisis Pengaruh Kualitas Produk, Cita Rasa, dan Harga Terhadap Loyalitas Pelanggan Waffelio Franchise di Surakarta. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia [Internet]*. 2019 [cited 2024 Feb 5];13(2). Available from: <https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/Manajemen/article/view/3605>
16. Ratna R, Sari N. Pengaruh Cita Rasa, Harga, dan Tempat Terhadap Loyalitas Konsumen (Studi Pada Kedai Mie Djoedes Pare). *Jurnal Ekuivalensi*. 2018;4(2):34–43.
17. Bektiningrum A. Kajian Daya Terima dan Cita Rasa Menu Diet untuk Pasien Rawat Inap Diabetes Melitus di Bangsal Kelas III Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta). 2020.
18. Sulistiyati TD, Mawaddah O. Penambahan Tepung Tulang Ikan Lele Terhadap Kadar Kalsium dan Organoleptik Cookies Ubi Jalar Kuning [Internet]. 2021. Available from: <http://jfmr.ub.ac.id>
19. Nur Midayanto D, Setyo Yuwono S. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia. *Determination of Quality Attribute of Tofu Texture to be Recommended as an Additional Requirement in Indonesian National Standard*. Vol. 2. 2014.
20. Yalita R. Kajian Pembuatan Corn Dog Sosis dengan Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Sebagai Makanan Tinggi Kalsium (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang). 2022.
21. Zhu X, Zheng H. Factors influencing peak bone mass gain. Vol. 15, *Frontiers of Medicine*. Higher Education Press Limited Company; 2021. p. 53–69.



22. Folasire OF, Akinrinde V. Calcium Knowledge and Consumption Pattern of Calcium-rich Foods among Female University Students in South-west Nigeria. *Journal of Food and Nutrition Research* [Internet]. 2017;5(5):347–53. Available from: <http://pubs.sciepub.com/jfnr/5/5/10>
23. Cormick G, Belizán JM. Calcium intake and health. Vol. 11, *Nutrients*. MDPI AG; 2019.
24. Higgs J, Derbyshire E, Styles K. Nutrition and osteoporosis prevention for the orthopaedic surgeon: A wholefoods approach. *EFORT Open Rev*. 2017 Jun 1;2(6):300–8.
25. Shita ADP, Sulistyani S. Pengaruh kalsium terhadap tumbuh kembang gigi geligi anak. *Stomatognathic-Jurnal Kedokteran Gigi*. 2015;7(3):40–4.
26. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan. Peraturan BPOM. 2022. p. 11: 1-16.