



PENGARUH PENAMBAHAN IKAN PARANG-PARANG (*Chirocentrus dorab*) TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS DAN DAYA KEMBANG OPAK SINGKONG

Azizah Nuraini^{1*}, A. Nova Zulfahmi², Dian Fitriarni³, Yohanes Harvinda⁴

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Jenderal Soedirman, Jawa Tengah.

^{2,3}Program Studi Agroindustri, Politeknik Negeri Ketapang, Kalimantan Barat

⁴Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jawa Tengah

Email: [*azizah.nuraini@unsoed.ac.id](mailto:azizah.nuraini@unsoed.ac.id)

Abstrak

Opak singkong merupakan makanan ringan tradisional yang digemari masyarakat namun memiliki kandungan protein yang rendah. Fortifikasi menggunakan daging ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) berpotensi meningkatkan kualitas produk dan penerimaan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan daging ikan parang-parang terhadap karakteristik sensoris dan daya kembang opak singkong, serta menentukan konsentrasi terbaik yang menghasilkan produk dengan penerimaan tertinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan tiga perlakuan penambahan daging ikan, yaitu P1 (10 g), P2 (20 g), P3 (30 g) dan P0 sebagai kontrol. Parameter yang diamati meliputi kenampakan, aroma, tekstur, rasa, dan daya kembang. Penilaian sensoris dilakukan menggunakan uji hedonik oleh 25 panelis semi terlatih. Data dianalisis menggunakan *One-Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan daging ikan parang-parang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik sensoris dan daya kembang opak singkong. Perlakuan P1 menghasilkan tingkat kesukaan tertinggi pada kenampakan dan rasa, sedangkan nilai kesukaan aroma meningkat seiring bertambahnya konsentrasi daging ikan. Daya kembang menurun dari 108,45% pada kontrol (P0) menjadi 40,56% pada P3. Perlakuan terbaik diperoleh pada P1 dengan daya kembang sebesar 90,34% dan karakteristik sensoris yang paling disukai panelis.

Kata kunci: *Daya Kembang, Ikan Parang-parang, Opak Singkong, Uji Sensoris*

THE EFFECT OF PARANG-PARANG FISH (*Chirocentrus dorab*) ADDITION ON THE SENSORY CHARACTERISTICS AND SWELLING POWER OF CASSAVA OPAK

Abstract

*Cassava opak is a traditional snack that is widely favored by consumers; however, it has a low protein content. Fortification with parang-parang fish (*Chirocentrus dorab*) meat has the potential to improve product quality and consumer acceptance. This study aimed to evaluate the effect of adding parang-parang fish meat on the sensory characteristics and swelling power of cassava opak,*

as well as to determine the optimum concentration that produces the highest consumer acceptance. The study employed an experimental method with three levels of fish meat addition, namely P1 (10 g), P2 (20 g), and P3 (30 g), with P0 serving as the control treatment. The parameters observed included appearance, aroma, texture, taste, and swelling power. Sensory evaluation was conducted using a hedonic test involving 25 semi-trained panelists. Data were analyzed using One-Way Analysis of Variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the addition of parang-parang fish meat had a significant effect ($p < 0.05$) on the sensory characteristics and swelling power of cassava opak. Treatment P1 produced the highest preference scores for appearance and taste, while aroma preference increased with increasing fish meat concentration. Swelling power decreased from 108.45% in the control treatment (P0) to 40.56% in P3. The best treatment was P1, with a swelling power of 90.34% and the highest overall sensory acceptance among the panelists.

Key word: Swelling power, Parang-parang fish, Cassava opak, Sensory test

PENDAHULUAN

Opak singkong adalah salah satu produk makanan ringan tradisional yang cukup digemari masyarakat Indonesia (Primalasari dan Octali, 2023), khususnya di wilayah Jawa dan Sumatera. Produk ini dibuat dari parutan singkong yang dicetak tipis, ditambahkan beberapa bumbu (Ramadhan dan Husni, 2023), dijemur, lalu digoreng hingga mengembang dan renyah. Keunggulan opak singkong terletak pada harganya yang terjangkau serta cita rasanya yang khas, gurih serta renyah (Ramadhan *et al.*, 2026), sehingga produk ini memiliki pangsa pasar yang cukup luas di kalangan masyarakat menengah ke bawah.

Kelemahan dari opak adalah kandungan gizinya, banyak mengandung karbohidrat (Zulfahmi *et al.*, 2021) sedikit mengandung protein. Singkong sebagai bahan baku utama diketahui hanya mengandung protein 1 g dan karbohidrat 36,8 g per 100 g (Muslimin *et al.*, 2024), sehingga opak singkong tidak dapat diandalkan sebagai sumber protein yang baik bagi tubuh. Kandungan protein dapat mempengaruhi cita rasa, semakin banyak kandungan protein suatu produk, penerimaan konsumen meningkat (Mughtar *et al.*, 2023). Kondisi ini mendorong perlunya inovasi berupa fortifikasi bahan pangan berprotein tinggi ke dalam produk opak singkong, agar produk ini semakin meningkatkan penerimaan konsumen.

Fortifikasi ikan pada produk berbasis singkong atau tapioka telah banyak diteliti dan terbukti mampu meningkatkan penerimaan konsumen secara signifikan. Penelitian Iskandar *et al.*, (2021) pada produk kerupuk wortel dengan penambahan ikan bandeng menunjukkan hasil semakin besar penambahan daging ikan bandeng, rasa dan aroma semakin disukai oleh panelis. Penambahan daging ikan lele dumbo semakin banyak pada

pembuatan kerupuk, akan meningkatkan parameter rasa, sedangkan warna dan kerenyahan cenderung menurun (Firsta *et al.*, 2022). Kerupuk yang ditambahkan kepala dan tulang ikan bawis disukai oleh konsumen (Lestari *et al.*, 2024). Hasil-hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa penambahan produk perikanan pada produk berbasis singkong atau tapioka dapat meningkatkan karakteristik sensoris.

Ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) adalah jenis ikan pelagis yang cukup banyak dijumpai di perairan pesisir Indonesia, dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pengolahan makanan (Wijaya *et al.*, 2020). Ikan parang-parang memiliki daging berwarna putih dengan kandungan protein yang cukup tinggi dan tekstur yang lunak sehingga mudah diolah menjadi pasta atau daging giling sebagai bahan tambahan produk pangan seperti kerupuk, pempek dan ikan asin (Sukmawati *et al.*, 2025). Pemanfaatan ikan parang-parang masih butuh pengkajian lebih luas lagi sebagai bahan campuran dalam pembuatan opak singkong, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengoptimalkan pemanfaatannya.

Penambahan protein ikan ke dalam adonan opak singkong berpotensi mempengaruhi karakteristik sensoris maupun sifat fisik produk. Interaksi antara protein ikan dengan pati singkong selama proses gelatinisasi dan penggorengan dapat menurunkan atau meningkatkan daya kembang produk, tergantung pada konsentrasi yang digunakan (Nursholeh *et al.*, 2022). Selain itu, kandungan asam amino dan lemak dalam ikan dapat memicu reaksi *Maillard* selama pemanasan yang berdampak pada perubahan warna dan aroma produk (Ramadhani *et al.*, 2022). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian seberapa besar pengaruh penambahan ikan parang-parang pada berbagai konsentrasi terhadap kualitas sensoris dan daya kembang opak singkong. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan daging ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) terhadap karakteristik sensoris dan daya kembang opak singkong, serta menentukan konsentrasi terbaik yang menghasilkan produk dengan penerimaan konsumen tertinggi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan produk opak singkong yang lebih bergizi sekaligus mendukung pemanfaatan ikan parang-parang secara optimal.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa alat utama dalam pembuatan opak ikan parang-parang yaitu timbangan analitik (ketelitian 0,01 g), pamarut singkong, kain

saring/press, loyang cetak diameter 15 cm, dandang pengukus, wajan penggorengan, termometer minyak, blender, penggaris, dan lembar formulir uji sensoris. Bahan yang digunakan meliputi singkong segar yang diperoleh dari pasar tradisional setempat, ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) segar yang diperoleh dari nelayan pesisir dalam kondisi segar (tidak beku), daun pisang, garam dapur bermerek dagang, bawang putih segar, dan minyak goreng untuk proses penggorengan

Pembuatan Opak

Tahap pertama adalah persiapan bahan baku. Singkong segar dikupas kulitnya, dicuci bersih menggunakan air mengalir, kemudian diparut menggunakan pamarut hingga halus dan merata. Hasil parutan singkong kemudian diperas menggunakan kain saring untuk mengurangi kadar airnya agar adonan tidak terlalu lembek dan mudah dibentuk.

Ikan parang-parang segar dibersihkan dari sisik, kepala, jeroan, dan tulang secara menyeluruh, kemudian dicuci bersih dengan air dingin. Daging ikan yang telah bersih selanjutnya dihaluskan menggunakan blender tanpa penambahan air hingga membentuk pasta yang homogen dan lembut.

Tahap selanjutnya adalah pencampuran adonan. Pasta daging ikan ditambahkan ke dalam adonan singkong parut sesuai dengan taraf perlakuan yang telah ditetapkan, yaitu:

P0 = 0 g daging ikan + 100 gram singkong parut + 2 g garam + 1 gram bawang putih

P1 = 10 g daging ikan + 90 gram singkong parut + 2 g garam + 1 gram bawang putih

P2 = 20 g daging ikan + 80 gram singkong parut + 2 g garam + 1 gram bawang putih

P3 = 30 g daging ikan + 70 gram singkong parut + 2 g garam + 1 gram bawang putih

Semua bahan diaduk secara merata hingga adonan benar-benar homogen.

Adonan yang sudah tercampur rata kemudian dicetak di atas daun pisang yang telah diolesi minyak tipis, dengan diameter cetakan 15 cm dan ketebalan sekitar 2-3 mm serta dimasukkan dalam loyang. Opak yang telah dicetak dikukus dalam dandang pengukus selama 15 menit pada suhu 100°C hingga adonan matang. Setelah proses pengukusan selesai, opak dikeringkan dengan sinar matahari langsung sekitar 2-3 hari. Opak kering selanjutnya dilakukan uji sensoris dan daya kembang.

Pengujian Sensoris

Pengujian sensoris dilakukan menggunakan metode uji hedonik (uji kesukaan) terhadap 25 orang panelis semi terlatih yang sebelumnya telah diberikan penjelasan singkat mengenai tata cara pengisian formulir penilaian. Atribut sensoris yang dinilai meliputi 4 parameter, yaitu kenampakan, aroma, tekstur, rasa. Skala penilaian yang

digunakan adalah skala numerik 1 sampai 5 dengan kriteria sebagai berikut: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka (Wijayanti *et al.*, 2023). Sampel opak yang telah digoreng disajikan kepada panelis dalam keadaan segar pada suhu ruang, ditempatkan dalam wadah plastik kecil yang diberi kode tiga digit angka acak untuk menghindari bias psikologis. Setiap panelis juga disediakan air minum putih sebagai penetral rasa di antara pengujian sampel yang satu ke sampel berikutnya.

Pengujian Daya Kembang

Daya kembang opak diukur menggunakan metode perbandingan volume sebelum dan sesudah penggorengan (Agusta *et al.*, 2025). Langkah pengukurannya adalah sebagai berikut:

Langkah pertama adalah pengukuran keliling opak dalam kondisi kering (belum digoreng). Selempar benang dilingkarkan mengikuti tepian atau sisi terluar opak kering secara merata dan rapat, kemudian benang ditandai pada titik pertemuan ujungnya. Panjang benang yang telah ditandai tersebut kemudian diukur menggunakan penggaris dengan ketelitian 0,1 cm dan dicatat sebagai keliling awal (K1).

Setelah pengukuran awal selesai, opak kering digoreng dalam minyak goreng yang telah dipanaskan pada suhu 180°C selama kurang lebih 30 detik hingga mengembang sempurna. Opak yang telah matang kemudian diangkat, ditiriskan, dan dibiarkan dingin pada suhu ruang selama ± 5 menit agar ukurannya stabil sebelum dilakukan pengukuran ulang. Benang kembali dilingkarkan mengikuti tepian terluar opak yang telah digoreng, ditandai, lalu diukur panjangnya sebagai keliling akhir (K2).

Daya kembang opak singkong kemudian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Daya Kembang (\%)} = \frac{(K2 - K1)}{K1} \times 100\%$$

Keterangan:

- K1 = keliling opak sebelum digoreng (cm)
- K2 = keliling opak setelah digoreng (cm)

Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada masing-masing perlakuan

Analisis Statistik

Data hasil uji sensoris dan pengukuran daya kembang dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26.0 (IBM Corp., USA). Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance (One-way ANOVA)* pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Apabila Hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata dari perlakuan (nilai $p < 0,05$),

maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antar taraf perlakuan (Suna *et al.*, 2024).

HASIL

Uji Sensoris

Penilaian tingkat kesukaan panelis terhadap parameter kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa opak singkong dengan penambahan daging ikan parang-parang pada berbagai konsentrasi perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Sensoris Opak Singkong dengan Penambahan Ikan Parang-Parang

Perlakuan	Parameter			
	Kenampakan	Aroma	Tekstur	Rasa
P0	3,1 ^a	2,1 ^a	4,1 ^c	2,8 ^a
P1	3,9 ^c	3,5 ^b	3,9 ^c	3,9 ^c
P2	3,4 ^b	3,9 ^b	3,3 ^b	3,6 ^b
P3	2,9 ^a	4,3 ^b	2,7 ^a	3,5 ^b

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan ikan parang-parang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap seluruh parameter sensori opak singkong. Pada parameter kenampakan, nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (10 g ikan) sebesar 3,9 dan terendah pada P3 (30 g ikan) sebesar 2,9. Sebaliknya, pada parameter aroma, tingkat kesukaan panelis meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ikan, dengan nilai terendah pada P0 sebesar 2,1 dan tertinggi pada P3 sebesar 4,3. Untuk parameter tekstur, nilai kesukaan tertinggi terdapat pada P0 (kontrol) sebesar 4,1 dan menurun hingga 2,7 pada P3. Sementara itu, pada parameter rasa, nilai tertinggi diperoleh pada P1 sebesar 3,9 dan terendah pada P0 sebesar 2,8. Secara umum, perlakuan P1 memberikan penerimaan terbaik pada kenampakan dan rasa, sedangkan P3 paling disukai dari segi aroma.

Uji Daya Kembang

Hasil pengujian daya kembang opak singkong menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan daging ikan parang-parang, maka semakin rendah daya kembang yang dihasilkan. Data hasil uji daya kembang opak singkong dengan penambahan ikan Parang-parang disajikan pada Tabel 2. Nilai daya kembang tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol tanpa ikan) sebesar 108,45%, dan terus menurun secara konsisten hingga mencapai nilai terendah pada P3 (penambahan ikan 30 g) sebesar 40,56% (Tabel 2). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berbeda nyata satu sama lain ($p < 0,05$).

Tabel 2. Hasil Uji Daya Kembang Opak Singkong dengan Penambahan Ikan Parang-Parang

Perlakuan	Daya Kembang (%)
P0	108,45 ^a
P1	90,34 ^b
P2	70,49 ^c
P3	40,56 ^d

PEMBAHASAN

Kenampakan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan ikan parang-parang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kenampakan opak singkong. Tingginya nilai kenampakan pada P1 diduga karena pada konsentrasi rendah, penambahan daging ikan belum terlalu mengubah warna dasar opak singkong yang cenderung putih kekuningan. Produk yang dihasilkan masih tampak cerah, permukaannya rata, dan warnanya merata setelah digoreng. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi ikan yang ditambahkan, kenampakan produk cenderung menurun. Pada P3, warna opak menjadi lebih gelap dan kurang seragam, yang kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya reaksi *Maillard* antara asam amino bebas dari protein ikan dengan gula reduksi dari pati singkong selama proses pengukusan dan penggorengan pada suhu tinggi (Fadhilah dan Flora, 2025; Wulandari *et al.*, 2024). Reaksi ini menghasilkan senyawa melanoidin yang memberikan warna coklat pada permukaan produk (Laoh *et al.*, 2025). Selain itu, kandungan lemak yang lebih tinggi dari daging ikan pada konsentrasi besar juga dapat mempercepat proses pencokelatan selama penggorengan sehingga kenampakan produk menjadi kurang menarik di mata panelis.

Hasil ini sejalan dengan Disyacitta *et al.*, (2024), semakin besar penambahan tepung tulang ikan tenggiri pada pembuatan kerupuk pangsit warna semakin tidak disukai oleh panelis. Sejalan dengan penelitian Isni (2025), bahwa semakin banyak kandungan daging gurita, nilai kesukaan warna oleh panelis semakin rendah. Semakin banyak proporsi ikan bandeng dalam pembuatan kerupuk, warna semakin tidak disukai oleh panelis (Laksono *et al.*, 2025).

Aroma

Hasil ini menunjukkan bahwa panelis justru menyukai aroma opak dengan penambahan ikan yang lebih banyak. Hal ini dapat diakibatkan karena singkong murni tanpa tambahan apapun memiliki aroma yang relatif netral dan kurang kuat, sehingga panelis menilainya kurang menarik. Sementara itu, daging ikan mengandung senyawa

volatil khas ikan (Nopianti *et al.*, 2025) yang ketika dipanaskan akan menghasilkan aroma gurih yang kuat dan menggugah selera. Senyawa-senyawa ini antara lain berasal dari dekomposisi asam lemak tak jenuh, yang menghasilkan aldehida dan keton rantai sebagai salah satu komponen aroma yang khas pada produk perikanan yang dipanaskan (Pratama *et al.*, 2013). Semakin banyak daging ikan yang ditambahkan, semakin kuat aroma ikan yang tercium (Loaloka *et al.*, 2023), dan ternyata hal ini justru disukai oleh panelis yang terbiasa dengan produk berbahan dasar ikan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Botutihe *et al.*, (2023), semakin banyak ikan roa asap yang ditambahkan, aroma pada kerupuk semakin disukai oleh panelis.

Tekstur

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$). Penurunan nilai kesukaan tekstur ini erat kaitannya dengan menurunnya daya kembang opak seiring bertambahnya konsentrasi ikan. Secara umum, tekstur opak singkong yang disukai panelis adalah yang renyah dan ringan ketika digigit. Tekstur seperti ini sangat dipengaruhi oleh kemampuan produk untuk mengembang sempurna selama penggorengan. Ketika konsentrasi protein ikan meningkat, protein tersebut akan berinteraksi dengan granula pati singkong dan membentuk jaringan protein pati yang lebih rapat dan kompak (Multazam *et al.*, 2023). Jaringan ini menambah kepadatan adonan sehingga menghambat ekspansi uap air di dalam produk selama penggorengan (Agusta *et al.*, 2025), sehingga opak tidak dapat mengembang secara optimal dan menghasilkan tekstur yang lebih keras, padat, dan kurang renyah.

Rasa

Hasil penambahan ikan parang-parang memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian rasa oleh panelis ($p < 0,05$). Rendahnya nilai rasa pada P0 disebabkan karena opak tanpa penambahan ikan memiliki rasa yang cenderung hambar dan kurang kompleks, hanya mengandalkan rasa gurih tipis dari garam dan sedikit rasa khas singkong. Penambahan daging ikan parang-parang pada P1 secara nyata meningkatkan cita rasa produk menjadi lebih gurih dan lezat. Hal ini berkaitan dengan kandungan asam glutamat dan asam amino bebas lainnya dalam daging ikan yang berperan sebagai penguat rasa alami (*flavor enhancer*) sehingga opak terasa lebih *savory* dan disukai panelis (Fauzi *et al.*, 2022). Namun demikian, pada P2 dan P3 nilai rasa mulai menurun meskipun masih lebih tinggi dibandingkan kontrol. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh

munculnya rasa amis yang terlalu kuat pada konsentrasi ikan yang tinggi, sehingga mengganggu keseimbangan cita rasa keseluruhan produk dan mengurangi tingkat penerimaan panelis terhadap atribut rasa (Nara *et al.*, 2022).

Daya Kembang

Penurunan daya kembang ini dapat dijelaskan melalui mekanisme interaksi antara protein ikan dengan pati singkong selama proses pengolahan. Pati singkong merupakan komponen utama yang bertanggung jawab terhadap kemampuan mengembang pada produk opak (Norhasanah *et al.*, 2020). Ketika dipanaskan dalam minyak goreng bersuhu tinggi, air yang terjebak di dalam matriks pati akan menguap secara cepat dan mendorong struktur produk untuk mengembang membentuk rongga-rongga udara yang menghasilkan tekstur renyah dan ringan (Nursholeh *et al.*, 2022). Namun, kehadiran protein ikan dalam adonan mengganggu proses ini secara signifikan.

Protein ikan dapat berinteraksi langsung dengan amilosa dan amilopektin dari pati singkong membentuk kompleks protein-pati yang strukturnya lebih kaku dan padat (Asikin *et al.*, 2024). Kompleks ini mengurangi mobilitas rantai pati selama proses gelatinisasi, sehingga pembentukan gel pati menjadi tidak optimal dan kemampuan produk untuk mengembang selama penggorengan pun menurun secara proporsional seiring meningkatnya konsentrasi ikan yang ditambahkan. Interaksi antara protein dan amilopektin mengurangi pemekaran pati, yang kemudian menghasilkan struktur pori kerupuk yang lebih rapat (Pratama *et al.*, 2022). Karena pori-porinya semakin rapat, penetrasi minyak selama proses penggorengan jadi terhambat, pada akhirnya menyebabkan daya kembang kerupuk menurun.

Penurunan daya kembang yang sangat signifikan pada P3 (40,56%) dibandingkan P0 (108,45%) juga mengindikasikan bahwa pada konsentrasi ikan 30 g, proporsi protein sudah terlalu tinggi sehingga matriks pati tidak lagi mampu membentuk struktur yang cukup kuat untuk menahan tekanan uap air selama penggorengan (Khasanah *et al.*, 2020). Hal ini secara langsung berdampak pada tekstur produk yang menjadi lebih keras dan kurang disukai panelis, sebagaimana tercermin dari rendahnya nilai hedonik tekstur pada P3. Dengan demikian, dari perspektif daya kembang, perlakuan P1 dengan nilai 90,34% dapat dianggap sebagai konsentrasi yang paling optimal karena masih menghasilkan daya kembang yang cukup baik sekaligus memberikan nilai sensoris keseluruhan yang paling memuaskan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan daging ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kenampakan, aroma, tekstur, rasa, dan daya kembang opak singkong. Semakin tinggi konsentrasi ikan yang ditambahkan, nilai kesukaan terhadap kenampakan dan tekstur cenderung menurun akibat terbentuknya kompleks protein-pati yang menghambat proses pengembangan selama penggorengan, sedangkan nilai aroma justru meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ikan karena senyawa volatil dari degradasi asam lemak ikan yang menghasilkan aroma gurih khas. Daya kembang mengalami penurunan yang konsisten dari 108,45% pada perlakuan kontrol menjadi 40,56% pada penambahan ikan 30 g. Perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan ikan parang-parang sebesar 10 g (P1) yang menghasilkan karakteristik sensoris paling disukai panelis dengan nilai kenampakan 3,9, rasa 3,9, tekstur 3,9, aroma 3,5, serta daya kembang sebesar 90,34%, sehingga formulasi ini direkomendasikan sebagai konsentrasi optimal dalam pengembangan opak singkong fortifikasi ikan parang-parang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, G.; Rahmiati, R.; Sigit, B.; Kejora; (2025). Rasio Tapioka : Tepung Tulang Ikan Mujahir (*Oreochromis mossambicus*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Kerupuk yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 20, 65–76. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v20i2.12144>
- Asikin, A.N.; Diachanty, S.; Rusdin, I.; (2024). Karakteristik fisikokimia kerupuk produk UKM Kabupaten Kutai Kartanegara: *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27, 362–376. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i5.50429>
- Botutihe, F.; Husain, Y.; Laboko, A.; (2023). Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Kerupuk Ikan Roa Asap (*Hemirhamphus FAR.*). *Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan*. 1, 8–14.
- Disyacitta, C.; Astuti, S.; Susilawati, S.; Koesoemawardani, D.; (2024). Sifat Kimia, Fisik dan Sensori Kerupuk Pangsit pada Berbagai Konsentrasi Tepung Tulang Ikan Tenggiri. *EDUFORTECH* 9, 1–10. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v9i1.60638>
- Fadhilah, D.N. & Flora, R.; (2025). Pengembangan Produk Kerupuk Dengan Penambahan Limbah Cangkang Udang dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 10. <https://doi.org/10.63071/gr6s1q42>
- Fauzi, D.A.; Karyantina, M.; Mustofa, A.; (2022). Karakteristik Kerupuk Ikan Gabus (*Channa striata*) – Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dengan Substitusi Tepung

- Mocaf. JITIPARI *Jurnal Ilmu Teknologi dan Industri Pangan UNISRI* 7, 140–152. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v7i2.7077>
- Firsta, N.C.; Darmawan, E.; M. Harjiah; Laswati, D.T.; (2022). Pengaruh Fortifikasi Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias fuscus*) Terhadap Kualitas Kerupuk Yang Dihasilkan. *AGROTECH Jurnal Ilmu Teknologi Pertanian*, 4, 1–9. <https://doi.org/10.37631/agrotech.v4i2.1097>
- Iskandar, S.M.; Rais, M.; Fadilah, R.; (2021). Studi Pembuatan Kerupuk Wortel (*Daucus carota*) dengan Penambahan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7, 31. <https://doi.org/10.26858/jptp.v7i1.10093>
- Isni, S.; (2025). Pengaruh Komposisi Bahan Baku Terhadap Mutu Sensoris Kerupuk Gurita (*Octopoda*). *Jurnal Multidisiplin Dehasen MUDE* 4, 205–212. <https://doi.org/10.37676/mude.v4i2.7756>
- Khasanah, M.M.; Ujianti, R.M.D.; Nurdyansyah, F.; Ferdiansyah, M.K.; (2020). Karakteristik Kerupuk Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dari Variasi Jenis Pengolahan Tepung Ikan dan Pati. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 15, 143. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v15i2.634>
- Laksono, R.; Unzillatirrizqi, Y.E.R.; Wadli; (2025). Pengaruh Perbedaan Proporsi Tepung Tapioka Dan Ikan Bandeng Terhadap Karakteristik Organoleptik Kerupuk Ikan Bandeng. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilm.* 4.
- Laoh, F.; Lomo, C.P.; Aida, Y.; (2025). Uji Organoleptik Kerupuk Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Dengan Jenis Tepung Yang Berbeda. *PRISMA FOODTECH* 2, 11–15.
- Lestari, V.; Kusumaningrum, I.; Zuraida, I.; Diachanty, S.; Pamungkas, B.F.; (2024). Pemanfaatan kepala dan tulang ikan bawis (*Siganus canaliculatus*) pada pengolahan kerupuk: *Utilization of head and bones in the processing of white-spotted spinefoot (Siganus canaliculatus) fish crackers*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27, 16–26. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i1.45014>
- Loaloka, M.S.; Adi, A.A.A.M.; Niron, M.F.V.D.P.K.; Zogara, A.U.; (2023). Kajian Karakteristik Sensoris Mutu Fisik, Uji Organoleptik dan Kandungan Gizi Kerupuk Substitusi Tepung Ikan Tenggiri Dan Tepung Kulit Buah Manggis Bagi Ibu Hamil Kek di Kota Kupang. *Innov. Journal Social Science Reserch*. 3, 6294–6301.
- Muchtar, F.; Hastian, H.; Ruksanan, R.; (2023). Analisis Kadar Air, Kadar Protein dan Karakteristik Organoleptik Kerupuk Stik dengan Penambahan Konsentrasi Ikan Layang yang Berbeda. *AGRITEKH: Journal Agribisnis dan Teknologi Pangan* 3, 94–105. <https://doi.org/10.32627/agritekh.v3i2.630>
- Multazam, F.; Kurniasih, R.A.; Anggo, A.D.; (2023). Pengaruh Rasio Tepung Udang Rebon (*Acetes sp.*) dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Sensori, Fisik Dan Kimia

- Kerupuk. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5, 10–18.
<https://doi.org/10.14710/jitpi.2023.15032>
- Muslimin, I.; Rasdi, R.; Askar, H.; (2024). Analisis kandungan protein opak singkong dengan formulasi konsentrat protein ikan mujair dalam upaya pencegahan stunting. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 14, 86.
<https://doi.org/10.33512/jpk.v14i1.27937>
- Nara, S.M.; Bugis, I.; Kabrahanubun, I.; Tuarita, M.Z.; (2022). Karakteristik Proksimat dan Sensori Stik Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Lemuru*, 4, 183–191.
- Nopianti, R.; Widiastuti, I.; Supriadi, A.; Nugroho, G.D.; Lestari, S.; Andini, J.; (2025). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Pempek Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) Kombinasi dengan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 28, 815–827.
<https://doi.org/10.17844/5qedt427>
- Norhasanah; Rahmah, S.; Maymunah; (2020). Pengaruh Formulasi Tepung Tapioka, Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan Ampas Tahu Terhadap Kadar Air, Protein, Serat Kasar dan Daya Kembang serta Daya Terima Kerupuk. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. 10, 164–171.
- Nursholeh, M.; Azis, L.; Hariyandi, H.; Dzulfikri, M.A.; (2022). Efek Rasio Penambahan Tepung Singkong dan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Daya Kembang Kerupuk. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 1, 5–9. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v1i1.2174>
- Pratama, R.C.; Jaya, F.M.; Sari, L.P.; (2022). Pengaruh Penambahan Sari Bunga Telang (*Clitoria ternatea Linn*) dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Mutu Kerupuk Ikan Patin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 17, 28–38.
<https://doi.org/10.31851/jipbp.v17i2.7877>
- Pratama, R.I.; Rostini, I.; Awaluddin, M.Y.; (2013). Komposisi Kandungan Senyawa Flavor Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Segar dan Hasil Pengukusannya. *Jurnal Akuatika*, 4, 55–67.
- Primalasari, I. & Octali, V.; (2023). Analisis Saluran Pemasaran Opak Singkong (Studi Kasus Di Desa M Sitiharjo Kabupaten Musi Rawas). *Jurnal Prodi Agribisnis* 4, 1–6.
<https://doi.org/10.56869/kaliagri.v4i1.472>
- Ramadhan, K.F.; & Husni, A.; 2023. Fortifikasi Opak Singkong Dengan Rumput Laut (*Gracilaria Sp.*) Sebagai Sumber Iodium. *Saintek Perikanan Indonesia: Journal Fish Science Technology*, 19, 23–28.
- Ramadhan, M.A.; Elfiana, E.; Irwan, I.; (2026). Pendugaan Umur Simpan Kerupuk Opak Singkong Dengan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius.

- Jurnal Riset Inovasi Teknologi Terapan*, 41.
<https://doi.org/10.30811/ristera.v4i1.8628>
- Ramadhani, T.; Anggo, A.D.; Purnamayati, L.; (2022). Pengaruh Fortifikasi Konsentrat Protein Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) terhadap Kualitas Keripik. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 17, 53.
<https://doi.org/10.15578/jpbkp.v17i1.806>
- Sukmawati, M.; Gelis, E.R.E.; Nelwida; Nurhayati; Yunita, L.H.; Hasanah; (2025). Pola Pertumbuhan Ikan Parang-Parang (*Chirocentrus dorab*) yang didaratkan di Kampung Nelayan Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Jurnal LAOT ILMU Kelautan*. 7, 181–188. <https://doi.org/10.35308/jlik.v7i2.12648>
- Suna, S.D.; Kiay, N.; Abdullah, S.; Abdullah, F.; Basri, B.S.; Riastutik, D.N.; (2024). Mutu Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*) dengan Penambahan Pewarna Alami Ekstrak Daun Bayam Hijau. *Gorontalo Agri Technology Journal*. 7, 68. <https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.3829>
- Wijaya, H.; Putriani, S.; Safithri, M.; Tarman, K.; (2020). Isolation and Allergenicity of Protein Collagen from Parang- Parang Fish Skin (*Cirocentrus dorab*). *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 411, 012054. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/411/1/012054>
- Wijayanti, A.; Emilyasari, D.; Rahmawati, S.H.; Qulubi, M.H.; (2023). Karakteristik dan Uji Organoleptik Bakso Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*). *Jurnal Lemuru*. 5, 73–82.
<https://doi.org/10.36526/lemuru.v5i1.2526>
- Wulandari, R., Pratama, R.I., Maulina, I., Rostini, I., 2024. Pengaruh Penambahan Sukun (*Artocarpus Altilis*) terhadap Tingkat Kesukaan Abon Ikan Tongkol. *Jurnal Lemuru*. 6, 42–61.
- Zulfahmi, A.N.; Yuniarti, Y.; Assrorudin, A.; Dwi Hastuti, N.; Cholid, I.; (2021). Pengaruh Penambahan Ikan Rucuh Pada Pembuatan Opak Singkong Terhadap Sifat Fisikokimia. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ind Perkebunan*. LIPIDA 1, 77–85.
<https://doi.org/10.58466/lipida.v1i2.1392>