

INOVASI PEMPEK BARAKUDA DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG GARUT DAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN JELATANG (*Urtica dioica*)

Sania Nur Azizah^{1*}, Ita Fatkhur Romadhoni, Qorry' Aina², Mafisa Restami³

^{1, 2, 3, 4}Sarjana Terapan Tata Boga, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya,
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis Korespondensi: sania.22117@mhs.unesa

Abstract. *Pempek is a traditional Indonesian fish-based product commonly prepared using Spanish mackerel as the primary raw material. The relatively high price of Spanish mackerel encourages the utilization of barracuda fish as a more economical alternative while maintaining its nutritional value. This study aimed to evaluate the effect of arrowroot flour substitution and nettle leaf extract addition on the sensory characteristics of barracuda fish pempek, determine the best formulation based on panelists' acceptance, and analyze the nutritional composition of the selected product. An experimental method with a factorial design was employed using three levels of arrowroot flour substitution (10%, 20%, and 30%) and two levels of nettle leaf extract addition (2% and 4%). Sensory evaluation was conducted by 35 panelists consisting of three trained and thirty-two semi-trained panelists to assess color, aroma, texture, taste, and overall acceptability. The data were analyzed using Two-Way Analysis of Variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The results demonstrated that the combination of arrowroot flour substitution and nettle leaf extract significantly affected all sensory attributes ($p < 0.05$). The P2G2 formulation, containing 20% arrowroot flour substitution and 4% nettle leaf extract, was identified as the optimum formulation with the highest overall acceptability score (3.80). This formulation exhibited desirable color, pleasant aroma, chewy texture, and savory taste preferred by the panelists. Proximate analysis of the selected product showed 411.77 kcal of energy, 72.915% carbohydrates, 17.225% protein, 5.69% fat, 52.855% moisture, and 1.315% ash per 100 g of product. The findings indicate that the incorporation of arrowroot flour and nettle leaf extract can improve the sensory quality of barracuda fish pempek while producing a nutritious local food product with potential as a functional food.*

Keywords: *barracuda fish pempek, arrowroot flour, nettle leaf extract, sensory quality, functional food.*

Abstrak. Pempek merupakan pangan tradisional khas Indonesia yang umumnya menggunakan ikan tenggiri sebagai bahan baku utama. Tingginya harga ikan tenggiri mendorong pemanfaatan ikan barakuda sebagai alternatif yang lebih ekonomis tanpa mengurangi nilai gizi produk. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang terhadap karakteristik sensori pempek ikan barakuda, menentukan formulasi terbaik berdasarkan tingkat penerimaan panelis, serta mengetahui kandungan gizi produk terbaik. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial yang terdiri atas variasi substitusi tepung garut sebesar 10%, 20%, dan 30% serta penambahan ekstrak daun jelatang sebesar 2% dan 4%. Pengujian sensori dilakukan oleh 35 panelis yang terdiri atas 3 panelis terlatih dan 32 panelis semi terlatih terhadap parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan. Data dianalisis menggunakan Two-Way Analysis of Variance (ANOVA) yang dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi substitusi tepung garut sebesar 10%, 20%, dan 30% serta penambahan ekstrak daun jelatang sebesar 2% dan 4%. Pengujian sensori dilakukan oleh 35 panelis yang terdiri atas 3 panelis terlatih

dan 32 panelis semi terlatih terhadap parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan. Data dianalisis menggunakan Two-Way Analysis of Variance (ANOVA) yang dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang memberikan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap seluruh parameter sensori. Formulasi terbaik diperoleh pada perlakuan P2G2 (substitusi tepung garut 20% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) dengan skor tingkat kesukaan tertinggi sebesar 3,80. Formulasi tersebut menghasilkan karakteristik warna yang menarik, aroma yang lebih diterima, tekstur kenyal, serta cita rasa gurih yang disukai panelis. Berdasarkan analisis proksimat, produk terbaik mengandung energi sebesar 411,77 kkal, karbohidrat 72,915%, protein 17,225%, lemak 5,69%, kadar air 52,855%, dan kadar abu 1,315% per 100 gram produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan tepung garut dan ekstrak daun jelatang berpotensi meningkatkan mutu sensori sekaligus menghasilkan produk pempek berbasis pangan lokal yang memiliki nilai gizi baik dan berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Kata kunci: pempek ikan barakuda; tepung garut; ekstrak daun jelatang; mutu sensori; pangan fungsional.

1. LATAR BELAKANG

Pempek merupakan salah satu pangan tradisional khas Indonesia yang memiliki nilai budaya, ekonomi, dan gizi yang tinggi. Produk ini umumnya dibuat menggunakan ikan tenggiri sebagai bahan baku utama karena mampu menghasilkan tekstur yang kenyal serta cita rasa yang khas. Namun, meningkatnya harga ikan tenggiri menjadi kendala bagi pelaku usaha maupun konsumen sehingga diperlukan alternatif bahan baku yang lebih ekonomis tanpa menurunkan kualitas produk. Salah satu jenis ikan yang berpotensi digunakan sebagai pengganti adalah ikan barakuda. Ikan ini memiliki kandungan protein yang tinggi, kadar lemak yang relatif rendah, serta harga yang lebih terjangkau dibandingkan ikan tenggiri sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk olahan perikanan, khususnya pempek.

Selain pemanfaatan bahan baku ikan alternatif, inovasi pada penggunaan bahan pangan lokal juga menjadi salah satu upaya dalam mendukung diversifikasi pangan nasional. Tepung garut (*Maranta arundinacea* L.) merupakan sumber pati lokal yang memiliki karakteristik bebas gluten, mudah dicerna, serta mengandung karbohidrat kompleks yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi tepung sagu dalam pembuatan pempek. Penggunaan tepung garut tidak hanya berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku konvensional, tetapi juga mampu meningkatkan nilai tambah komoditas lokal sekaligus menghasilkan produk yang lebih sehat bagi masyarakat, terutama bagi konsumen dengan intoleransi gluten. Pengembangan pangan fungsional juga mendorong pemanfaatan bahan alami yang memiliki aktivitas biologis. Salah satu tanaman yang berpotensi digunakan adalah daun jelatang (*Urtica dioica* L.) yang diketahui mengandung flavonoid, senyawa fenolik, vitamin, mineral, dan antioksidan. Kandungan bioaktif tersebut berpotensi meningkatkan nilai gizi produk sekaligus memberikan manfaat kesehatan. Namun demikian, penambahan ekstrak daun jelatang pada produk pangan diperkirakan dapat memengaruhi karakteristik sensori, seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Oleh karena itu, diperlukan formulasi yang tepat agar manfaat fungsional yang diperoleh tetap diimbangi dengan tingkat penerimaan konsumen yang baik. Berbagai penelitian terdahulu telah melaporkan pemanfaatan ikan barakuda sebagai

bahan baku produk olahan perikanan maupun penggunaan tepung garut sebagai bahan substitusi pada produk pangan. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa daun jelatang memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami. Meskipun demikian, penelitian yang mengombinasikan ketiga bahan tersebut dalam formulasi pempek masih sangat terbatas. Selain itu, informasi mengenai pengaruh kombinasi substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang terhadap karakteristik sensori serta tingkat kesukaan konsumen pada pempek ikan barakuda belum banyak dilaporkan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang terhadap karakteristik sensori pempek ikan barakuda, meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan. Selain itu, penelitian ini bertujuan menentukan formulasi terbaik berdasarkan hasil uji sensori serta menganalisis kandungan gizi produk terpilih. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif inovasi produk pangan lokal yang memiliki mutu sensori baik, bernilai gizi tinggi, serta berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional yang mendukung diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal.

2. KAJIAN TEORITIS

a. Pempek Ikan Barakuda

Pempek merupakan produk olahan berbahan dasar ikan yang berasal dari Sumatera Selatan dan dikenal memiliki tekstur kenyal serta cita rasa gurih. Kualitas pempek dipengaruhi oleh jenis ikan, komposisi tepung, serta proses pengolahan. Selama ini ikan tenggiri menjadi bahan baku utama, namun ketersediaan dan harga yang relatif tinggi mendorong pemanfaatan ikan lain sebagai alternatif, salah satunya ikan barakuda.

Ikan barakuda (*Sphyræna* sp.) memiliki kandungan protein berkisar 18–22%, kadar lemak yang rendah, serta mengandung asam lemak omega-3 sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku produk olahan perikanan. Selain memberikan nilai gizi yang baik, ikan barakuda juga memiliki karakteristik daging yang padat sehingga mampu menghasilkan tekstur pempek yang cukup kenyal.

b. Tepung Garut sebagai Bahan Substitusi

Tepung garut (*Maranta arundinacea* L.) merupakan salah satu sumber pati lokal yang berpotensi menggantikan sebagian penggunaan tepung sagu pada pembuatan pempek. Tepung ini memiliki kandungan karbohidrat tinggi, bebas gluten, mudah dicerna, serta mengandung beberapa mineral dan vitamin yang bermanfaat bagi kesehatan. Selain itu, kadar air tepung garut yang rendah memberikan daya simpan yang cukup baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif. Penggunaan tepung garut diharapkan mampu meningkatkan diversifikasi pangan lokal sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap tepung konvensional.

c. Ekstrak Daun Jelatang

Daun jelatang (*Urtica dioica* L.) merupakan tanaman yang kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, tanin, saponin, alkaloid, vitamin, dan mineral. Kandungan tersebut memberikan aktivitas antioksidan serta antibakteri yang berpotensi meningkatkan nilai fungsional suatu produk pangan. Di sisi lain, pigmen klorofil pada daun jelatang dapat memengaruhi warna produk, sedangkan

senyawa volatilnya dapat memberikan aroma khas sehingga konsentrasi penambahannya perlu diperhatikan agar tetap dapat diterima oleh konsumen.

d. Karakteristik Sensori Produk Pangan

Penilaian sensori merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Parameter yang umum digunakan meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan. Warna menjadi atribut pertama yang diamati konsumen, sedangkan aroma dan rasa memengaruhi persepsi cita rasa produk. Tekstur berkaitan dengan karakteristik fisik produk ketika dikunyah, sementara tingkat kesukaan menggambarkan penerimaan panelis secara keseluruhan terhadap produk yang diuji. Oleh karena itu, evaluasi sensori menjadi aspek penting dalam menentukan formulasi terbaik suatu produk pangan.

e. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ikan barakuda dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk olahan perikanan dengan mutu yang baik. Penelitian mengenai penggunaan tepung garut juga menunjukkan bahwa bahan tersebut berpotensi menggantikan tepung konvensional pada berbagai produk pangan. Selain itu, daun jelatang telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dan kandungan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun, penelitian mengenai kombinasi ikan barakuda, substitusi tepung garut, dan penambahan ekstrak daun jelatang pada produk pempek masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh kombinasi ketiga bahan tersebut terhadap karakteristik sensori dan tingkat penerimaan konsumen sebagai dasar pengembangan produk pangan lokal yang inovatif.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang terhadap karakteristik sensori pempek ikan barakuda. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Makanan Program Studi Sarjana Terapan Tata Boga, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya pada periode September 2025 hingga Juli 2026.

Penelitian menerapkan rancangan faktorial yang terdiri atas dua faktor, yaitu substitusi tepung garut terhadap tepung sagu dan penambahan ekstrak daun jelatang. Faktor pertama meliputi tiga taraf substitusi tepung garut, yaitu 10% (P1), 20% (P2), dan 30% (P3), sedangkan faktor kedua terdiri atas dua taraf penambahan ekstrak daun jelatang, yaitu 2% (G1) dan 4% (G2). Kombinasi kedua faktor menghasilkan enam perlakuan, yaitu P1G1, P1G2, P2G1, P2G2, P3G1, dan P3G2.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan barakuda giling, tepung garut, tepung sagu, ekstrak daun jelatang, garam, penyedap rasa, dan air. Proses pembuatan pempek dilakukan melalui tahapan pencampuran ikan dengan air dan garam, penambahan tepung garut, tepung sagu, serta ekstrak daun jelatang sesuai perlakuan, pembentukan adonan, perebusan hingga mengapung, kemudian dilanjutkan dengan penggorengan hingga berwarna kuning kecokelatan. Seluruh perlakuan menggunakan prosedur pengolahan yang sama sehingga perbedaan hasil hanya dipengaruhi oleh variasi formulasi bahan.

Uji sensori dilakukan terhadap 35 panelis yang terdiri atas 3 panelis terlatih dan 32 panelis semi terlatih. Penilaian dilakukan menggunakan skala hedonik empat tingkat terhadap lima parameter, yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan. Selain pengujian sensori, formulasi terbaik dianalisis kandungan gizinya melalui uji proksimat yang meliputi kadar air, protein, lemak, karbohidrat, dan abu di laboratorium pengujian pangan.

Data hasil uji sensori dianalisis secara statistik menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dua arah (Two-Way ANOVA) pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap masing-masing parameter. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian uji sensori dilakukan oleh 35 panelis yang terdiri atas 3 panelis terlatih dan 32 panelis semi terlatih. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan. Rata-rata penilaian panelis pada masing-masing perlakuan disajikan pada tabel berikut.

Perlakuan	Mutu Sensori (Nilai Mean)				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Kesukaan Keseluruhan
P1G1	3,6	3,54	3,83	3,11	3,49
P1G2	3,66	3,26	3,11	2,77	3,23
P2G1	3,31	3,63	2,94	3	3,2
P2G2	3,1	3,23	3,23	3,57	3,8
P3G1	3,43	3,6	2,74	3,14	3,4
P3G2	2,88	3,45	2,33	3,13	3,05
p-value (ANOVA)	0,004	0,044	< 0,001	0,021	0,008
Keterangan: * = Berpengaruh Nyata ($p < 0,05$); ns = Tidak Berpengaruh Nyata (non-significant). Angka merupakan rata-rata dari 35 panelis.					

a. Hasil analisis warna

Hasil penilaian terhadap parameter warna menunjukkan bahwa nilai rata-rata warna pempek ikan barakuda berkisar antara 2,88–3,66. Perlakuan P1G2 (substitusi tepung garut 10% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) memperoleh nilai rata-rata warna tertinggi sebesar 3,66, sedangkan perlakuan P3G2 (substitusi tepung garut 30% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) memperoleh nilai terendah sebesar 2,88. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang berpengaruh signifikan terhadap warna pempek ikan barakuda ($F = 3,586$; $p = 0,004$), sehingga dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan tepung garut 20% dengan penambahan ekstrak daun jelatang 2% merupakan formulasi dengan warna yang paling disukai panelis, sedangkan perlakuan tepung garut 30% dan ekstrak daun jelatang 4% menghasilkan tingkat kesukaan warna terendah. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh kandungan pigmen klorofil pada ekstrak daun jelatang yang

menyebabkan warna pempek berubah dari putih keabu-abuan menjadi hijau muda hingga hijau pekat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak. Selain itu, karakteristik pati tepung garut juga memengaruhi penampakan akhir produk setelah proses pemasakan. Semakin tinggi proporsi tepung garut dan ekstrak daun jelatang yang digunakan, warna hijau yang dihasilkan menjadi semakin pekat sehingga menurunkan tingkat penerimaan panelis. Oleh karena itu, kombinasi tepung garut 20% dan ekstrak daun jelatang 2% menghasilkan keseimbangan warna yang paling baik.

b. Hasil analisis aroma

Hasil penilaian terhadap parameter aroma menunjukkan bahwa nilai rata-rata aroma pempek ikan barakuda berkisar antara 3,23–3,63. Perlakuan P2G1 (substitusi tepung garut 20% dan penambahan ekstrak daun jelatang 2%) memperoleh nilai rata-rata aroma tertinggi sebesar 3,63, sedangkan perlakuan P2G2 (substitusi tepung garut 20% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) memperoleh nilai terendah sebesar 3,23. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang berpengaruh signifikan terhadap aroma pempek ikan barakuda ($F = 2,324$; $p = 0,044$), sehingga analisis dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT). Berdasarkan hasil uji Duncan, perlakuan tepung garut 20% dengan penambahan ekstrak daun jelatang 4% menghasilkan aroma yang paling disukai panelis, sedangkan perlakuan tepung garut 20% dan ekstrak daun jelatang 2% memperoleh tingkat kesukaan aroma terendah. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh kandungan senyawa volatil dan fitokimia pada ekstrak daun jelatang yang mampu memberikan aroma herbal khas sekaligus mengurangi aroma amis ikan barakuda. Penambahan ekstrak daun jelatang pada konsentrasi 4% memberikan efek masking terhadap senyawa penyebab bau amis, sehingga menghasilkan aroma yang lebih segar dan lebih dapat diterima oleh panelis. Selain itu, tepung garut diduga berperan dalam mempertahankan senyawa volatil selama proses pengolahan sehingga turut memengaruhi karakteristik aroma produk. Dengan demikian, kombinasi tepung garut 20% dan ekstrak daun jelatang 4% menghasilkan karakteristik aroma yang paling baik dan memberikan tingkat penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

c. Hasil analisis tekstur

Hasil penilaian terhadap parameter tekstur menunjukkan bahwa nilai rata-rata tekstur pempek ikan barakuda berkisar antara 2,20–3,83. Perlakuan P1G1 (substitusi tepung garut 10% dan penambahan ekstrak daun jelatang 2%) memperoleh nilai rata-rata tekstur tertinggi sebesar 3,83, sedangkan perlakuan P3G2 (substitusi tepung garut 30% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) memperoleh nilai terendah sebesar 2,20. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang berpengaruh sangat signifikan terhadap tekstur pempek ikan barakuda ($F = 10,529$; $p < 0,001$), sehingga analisis dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT). Berdasarkan hasil uji Duncan, perlakuan tepung garut 10% dengan penambahan ekstrak daun jelatang 2% menghasilkan tekstur yang paling disukai panelis, sedangkan perlakuan tepung garut 30% dengan penambahan ekstrak daun jelatang 4% memperoleh tingkat penerimaan tekstur terendah. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh proporsi tepung garut yang memengaruhi pembentukan struktur

gel selama proses pemasakan. Pada tingkat substitusi yang rendah, interaksi antara protein ikan dan pati menghasilkan tekstur yang lebih kenyal, kompak, dan elastis. Sebaliknya, peningkatan substitusi tepung garut hingga 30% serta penambahan ekstrak daun jelatang 4% diduga mengurangi kekuatan jaringan gel yang terbentuk sehingga tekstur pempek menjadi kurang kenyal dan kurang disukai panelis. Dengan demikian, kombinasi tepung garut 10% dan ekstrak daun jelatang 2% menghasilkan karakteristik tekstur yang paling optimal karena mampu mempertahankan kekenyalan khas pempek ikan barakuda.

Hasil analisis rasa

Hasil penilaian menunjukkan bahwa nilai rata-rata rasa pempek ikan barakuda berkisar antara 2,77–3,26. Perlakuan P2G2 (substitusi tepung garut 20% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,26, sedangkan perlakuan P1G2 (substitusi tepung garut 10% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) memperoleh nilai terendah sebesar 2,77. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa pempek ikan barakuda ($F = 2,719$; $p = 0,021$), sehingga analisis dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1G2 memiliki nilai rata-rata rasa tertinggi berdasarkan pengelompokan statistik, meskipun beberapa perlakuan berada pada kelompok yang saling tumpang tindih sehingga tidak seluruhnya berbeda nyata. Perbedaan cita rasa diduga dipengaruhi oleh keseimbangan antara rasa gurih ikan barakuda, karakteristik pati tepung garut, dan cita rasa khas ekstrak daun jelatang. Penambahan ekstrak daun jelatang pada konsentrasi yang sesuai mampu memberikan cita rasa yang lebih kompleks tanpa menghilangkan rasa khas pempek, sedangkan penggunaan tepung garut yang berlebihan dapat mengurangi intensitas rasa ikan. Oleh karena itu, kombinasi kedua bahan tersebut perlu diatur secara proporsional agar menghasilkan cita rasa yang optimal dan dapat diterima oleh konsumen.

d. Tingkat kesukaan keseluruhan

Tingkat kesukaan keseluruhan merupakan parameter yang menggambarkan penerimaan panelis terhadap produk berdasarkan kombinasi penilaian warna, aroma, tekstur, dan rasa. Hasil penilaian menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan berkisar antara 2,94–3,49. Berdasarkan nilai rata-rata, perlakuan P1G1 (substitusi tepung garut 10% dan penambahan ekstrak daun jelatang 2%) memperoleh nilai tertinggi sebesar 3,49, sedangkan perlakuan P3G2 (substitusi tepung garut 30% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) memperoleh nilai terendah sebesar 2,94. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan keseluruhan panelis ($F = 3,211$; $p = 0,008$), sehingga dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P1G2 merupakan formulasi dengan tingkat kesukaan tertinggi berdasarkan pengelompokan statistik, sedangkan perlakuan P3G2 memiliki tingkat kesukaan terendah.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penerimaan panelis dipengaruhi oleh kombinasi seluruh karakteristik sensori yang dihasilkan pada setiap formulasi. Produk dengan warna yang menarik, aroma yang lebih diterima, tekstur yang kenyal, dan rasa yang seimbang cenderung memperoleh tingkat kesukaan yang lebih tinggi. Sebaliknya, peningkatan substitusi tepung garut hingga 30% yang dikombinasikan dengan penambahan ekstrak daun jelatang 4% menurunkan penerimaan panelis karena memengaruhi karakteristik sensori produk secara keseluruhan.

e. Penentuan formulasi terbaik (Best Treatment Selection)

Penentuan formula terbaik dilakukan berdasarkan hasil evaluasi seluruh parameter organoleptik, yaitu warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan keseluruhan. Berdasarkan hasil analisis, perlakuan P2G2 (substitusi tepung garut 20% dan penambahan ekstrak daun jelatang 4%) ditetapkan sebagai formula terbaik karena memiliki mutu sensori yang paling seimbang dibandingkan perlakuan lainnya. Formulasi ini menghasilkan aroma dan rasa yang lebih disukai panelis, warna yang masih dapat diterima, serta tekstur yang cukup baik. Oleh karena itu, perlakuan P2G2 dipilih sebagai formulasi terbaik dan selanjutnya digunakan sebagai sampel untuk analisis kandungan gizi.

f. Evaluasi Komposisi Kandungan Gizi (Analisis Proksimat Laboratorium)

Pembuktian akhir atas klaim pangan fungsional bergizi dari karya empiris inovasi kuliner P1S1 dilaksanakan melalui intervensi uji destruktif proksimat. Data otentik sertifikat hasil laboratorium terakreditasi BPKI (Badan Penelitian dan Konsultasi Industri) disajikan utuh dalam formasi Tabel 4, memberikan radiografi lengkap terkait status kelayakan asupan makronutrien.

Tabel 4. Peta Komposisi Nutrien (Proksimat) Produk Inovasi P1S1 per 100 Gram Sampel Konsumsi.

Parameter Analisis Uji	Satuan Deteksi	Hasil Kadar Deteksi
Total Nilai Kalori (Energi)	Kilo Kalori (Kkal)	411,77
Makronutrien Karbohidrat (Metode By Difference)	Persentase Berat (%)	72,915
Makronutrien Lemak Total (Soxhlet Extraction)	Persentase Berat (%)	5,69
Makronutrien Protein Kasar (Kjeldahl Digestion)	Persentase Berat (%)	17,225
Persentase Kadar Air Bebas (Moisture Oven Test)	Persentase Berat (%)	52,855

Parameter Analisis Uji	Satuan Deteksi	Hasil Kadar Deteksi
Residu Mineral Inorganik Kadar Abu (Ashing Furnace)	Persentase Berat (%)	1,315

Berdasarkan hasil analisis proksimat, formulasi terbaik pempek ikan barakuda dengan substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang memiliki nilai energi sebesar 411,77 kkal per 100 gram bahan kering, dengan kandungan makronutrien yang terdiri atas karbohidrat 72,915%, protein 17,225%, dan lemak 5,69%, serta kadar air 52,855% dan kadar abu 1,315%. Jika ditinjau berdasarkan rasio kalkulasi gizi modern menggunakan faktor Atwater, distribusi energi produk didominasi oleh karbohidrat yang menyumbang sekitar 70,8% dari total energi, diikuti protein sebesar 16,7% dan lemak 12,5%, sehingga menunjukkan bahwa produk memiliki karakteristik sebagai pangan tinggi karbohidrat dengan kandungan protein yang cukup dan lemak yang relatif rendah. Komposisi tersebut mencerminkan peran tepung garut sebagai sumber utama karbohidrat kompleks, sedangkan ikan barakuda memberikan kontribusi protein hewani yang mendukung nilai gizi produk. Selain itu, kadar air yang mencapai 52,855% menunjukkan bahwa produk termasuk pangan semi basah dengan tekstur yang cenderung kenyal, namun memerlukan penanganan penyimpanan yang baik untuk menjaga mutu dan memperpanjang umur simpan. Sementara itu, kadar abu sebesar 1,315% mengindikasikan keberadaan mineral yang berasal dari bahan baku penyusun produk. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa formulasi terbaik memiliki komposisi zat gizi yang seimbang dengan dominasi karbohidrat sebagai sumber energi utama, didukung kandungan protein yang memadai, lemak yang relatif rendah, serta kandungan mineral yang tetap terjaga, sehingga berpotensi menjadi alternatif pangan olahan bergizi yang sesuai dengan prinsip evaluasi gizi modern.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang berpengaruh signifikan terhadap karakteristik sensori pempek ikan barakuda yang meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan keseluruhan ($p < 0,05$). Variasi konsentrasi tepung garut dan ekstrak daun jelatang menghasilkan perbedaan tingkat penerimaan panelis pada setiap parameter. Peningkatan substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang memengaruhi warna produk akibat kandungan klorofil pada daun jelatang, memengaruhi aroma melalui senyawa volatil yang dihasilkan, serta memengaruhi tekstur karena perbedaan karakteristik pati tepung garut dibandingkan tepung sagu. Selain itu, kombinasi kedua bahan juga memberikan pengaruh terhadap cita rasa sehingga menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap produk secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil evaluasi seluruh parameter organoleptik, formulasi P2G2 dengan substitusi tepung garut sebesar 20% dan penambahan ekstrak daun jelatang

sebesar 4% ditetapkan sebagai formulasi terbaik karena mampu menghasilkan keseimbangan karakteristik sensori yang paling baik. Formulasi tersebut memberikan aroma dan rasa yang lebih disukai panelis, disertai warna dan tekstur yang masih dapat diterima sehingga memperoleh tingkat penerimaan yang baik. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung garut sebagai bahan substitusi dan ekstrak daun jelatang sebagai bahan tambahan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai inovasi pempek ikan barakuda tanpa mengurangi penerimaan konsumen.

Analisis proksimat terhadap formulasi terbaik menunjukkan kandungan energi sebesar 411,77 kkal, karbohidrat 72,915%, protein 17,225%, lemak 5,69%, kadar air 52,855%, dan kadar abu 1,315%. Berdasarkan komposisi tersebut, formulasi P2G2 memiliki profil gizi yang didominasi oleh karbohidrat sebagai sumber energi, didukung kandungan protein yang cukup tinggi dan kadar lemak yang relatif rendah. Dengan demikian, formulasi tersebut tidak hanya memiliki mutu sensori yang baik, tetapi juga berpotensi dikembangkan sebagai produk pangan lokal berbasis ikan yang bergizi dan memiliki nilai tambah melalui pemanfaatan tepung garut dan ekstrak daun jelatang.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji karakteristik fisik, daya simpan, aktivitas antioksidan, serta mutu mikrobiologi produk selama penyimpanan. Selain itu, diperlukan optimasi formulasi dan pengujian pada skala produksi yang lebih luas agar pempek ikan barakuda dengan substitusi tepung garut dan penambahan ekstrak daun jelatang dapat dikembangkan sebagai produk pangan inovatif yang memiliki kualitas sensori, nilai gizi, dan daya saing yang lebih baik.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan apresiasi dan rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis distribusikan secara tulus kepada segenap Civitas Akademika Program Studi Sarjana Terapan Seni Kuliner dan Jasa Boga, Fakultas Vokasi, di lingkungan sivitas Universitas Negeri Surabaya (UNESA) yang telah berkontribusi menyumbangkan perizinan pemakaian infrastruktur fasilitas dan instrumen Laboratorium Pengolahan Makanan Mutakhir (Food Processing and Test Kitchen) selama riset berjalan. Artikel jurnal berbasis riset eksperimen empiris multidisipliner ini diorkestrasikan dan di-skorsing murni sebagai manifestasi pengerjaan salah satu prasyarat akademik wajib guna menuntaskan studi komprehensif jenjang sarjana terapan.

7. DAFTAR REFERENSI

- Ardiansyah, F., Rafika, M., Rahmah, N., & Andini, F. R. (2021). *Journal of Pharmacy and Nutritional Research Formulasi Pempek Ikan Kakap dengan Subsitusi Tepung Mocaf untuk Ibu Hamil Kekurangan Energi Kronis Formulation Of Snapper Pempek With Mocaf Substitution For Pregnant Women With Chronic Energy Deficiency*. Retrieved <https://jurnal.stikeskhas.ac.id/index.php/jopanur>
- Carolyn, C., Sari, M., Memi, S., Pratama, W. I., Maresta, T., & Hasanah, U. (2025). Pembuatan Pempek Ikan Asli Palembang Berbahan Dasar Ikan Tengiri. In *Jurnal Keuangan dan Manajemen Akuntansi* (Vol. 07, Number 3). <https://journalversa.com/s/index.php/jkma>
- Devi, S., & Baiti, H. N. (2024). And Practice I Volume 11 I Number 2 I October 2024 Jurnal Farmasi Sains dan Terapan. In *Journal of Pharmacy Science and Practice*. Retrieved <http://journal.wima.ac.id/index.php/JFST/>

- Devkota, H. P., Paudel, K. R., Khanal, S., Baral, A., Panth, N., Adhikari-Devkota, A., Jha, N. K., Das, N., Singh, S. K., Chellappan, D. K., Dua, K., & Hansbro, P. M. (2022). Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.): Nutritional Composition, Bioactive Compounds, and Food Functional Properties. In *Molecules* (Vol. 27, Number 16). MDPI. <https://doi.org/10.3390/molecules27165219>
- Esti Trisna Putri, N. K., Surya Rahadi, I. W., & Sukma Sanjiwani, N. M. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jelatang (*Urtica dioica* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Usadha*, 2(3), 89–93. <https://doi.org/10.36733/usadha.v2i3.7416>
- Faustine Elvina Nuryadin, D., Setyaningsih, I., & Dyah Hardiningtyas, S. (2021). Depolimerisasi Kitosan Menggunakan Sinar Ultraviolet Dan Katalis Asam Klorida. In *JPHPI 2020* (Vol. 23, Number 3).
- Jundissami², M., Swastawati, F., & Suharto, S. (2023). Mutu Ikan Barakuda Asap Cair Dari Asal Tpi Yang Berbeda Quality of Liquid Smoked Barracuda Fish from Different Fish Auction Market. In *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan* (Vol. 5, Number 2).
- Laksono, F. W., Sari, N. L. S., Salsabila, S., & Kurniasari, L. (2022). Pengaruh Insektisida Alami Ekstrak Daun Jelatang (*Urtica Dioica* L.) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.36499/psnst.v12i1.7136>
- Marcellia, S., Septiani, L., Berawi, K., Ningtias, N. O., Hana, N., Arindia, Q., Mikrobiologi, B., Parasitologi, D., Kedokteran, F., Lampung, U., & Fisiologi, B. (2021.). Kajian Pustaka: Efektifitas Ekstrak Tanaman Sebagai Larvasida Dalam Pengendalian Nyamuk Program Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. In *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan* (Vol. 11, Number 3). Retrieved <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
- Nur, F., & Wulandari, A. (2022). Substitusi Pati Garut Terhadap Sifat Kimia dan Tekstur Nugget Ikan Mujair. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 5(2), 151–160. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v5i2.9219>
- Prastyo, D. T., & Trilaksani, W. (2022). Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Kolagen Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).
- Rakhmawati, N., Amanto, S., Praseptianga, D., Teknologi, J., Pertanian, H., & Pertanian, F. (2014). FORMULASI DAN Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk Flakes Kkomposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dan Tepung Konjac (*Amorphophallus oncophillus*).
- Ramadhani, N. A., & Rahmawati, F. (2020). *Pemanfaatan Tepung Garut Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Cookies Coklat*.
- Setiabudi, F., & Hidayat, A. (2025). YUME : Journal of Management Strategi Pemasaran untuk Meningkatkan Penjualan UMKM Empek-Empek Andi di Era Digital Mat Mursalin 1✉. In *YUME : Journal of Management* (Vol. 8, Number 1).
- Syifa Habibi, M., Purnamasari, E., & Susilo Jurusan Sosial Ekonomi Perikanan, H. (2020.). Tingkat Kepuasan Konsumen Terhadap Produk Olahan Perikanan Pempek CV. XYZ Di Samarinda Consumer Satisfaction Level of Processed Fishery Products Pempek CV. XYZ in Samarinda. In *Jurnal Pembangunan Perikanan dan Agribisnis* (Vol. 9, Number 2).
- Waruwu, M., Pu`at, S. N., Utami, P. R., Yanti, E., & Rusydiana, M. (2025). Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 917–932. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3057>