



Pengaruh Suhu dan Ketebalan Irisan Terhadap Kerupuk Otak-Otak Ikan Menggunakan Teknologi *Vacuum Frying*

The Effect of Temperature and Slice Thickness on Fish Otak-otak Crackers Using Vacuum Frying Technology

Salma Hairunisa¹, Tamrin^{1*}, Yuni Safitri¹, Sandi Asmara¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: tamrinajis62@gmail.com

Abstract. Lampung Province is known for its enormous potential for marine and fishery resources in Indonesia. This condition will support the supply of fish for making otak-otak. Vacuum frying otak-otak can increase its shelf life, so otak-otak products have the potential for export. This study aims to analysis the effect of temperature and slice thickness in vacuum frying on the quality characteristics of fish otak-otak chips. Frying temperature and differences in slice thickness affect the quality characteristics of fish otak-otak chips, especially on the parameters of yield, colour, and crispiness, but do not significantly affect water content, taste, and aroma. Treatment with longitudinal slices divided into 3 tends to produce a crispier texture and a higher level of acceptance than whole otak-otak. The combination of 85 °C temperature with longitudinal slices resulted in the fastest frying time, namely 85 minutes, with the lowest water content of 4.0%. In contrast, the treatment of 75 °C temperature with whole slices resulted in the longest frying time, namely 139 minutes, with the highest water content of otak-otak fish at 4.7%. The best colour quality was obtained at a temperature of 75 °C with longitudinal slices with a score of 3.78, while the highest level of crispiness was obtained at a temperature of 85 °C with longitudinal slices with a score of 4.25 (crispy).

Keywords: Longitudinal slices, Otak-otak, Quality, Temperature, Vacuum frying.

1. Pendahuluan

Provinsi Lampung dikenal sebagai salah satu provinsi dengan potensi sumber daya kelautan dan perikanan yang sangat besar di Indonesia. Data produksi perikanan Provinsi Lampung tahun 2023 mencapai 343 ribu ton dengan volume ekspor hasil perikanan sebesar 14,4 ribu ton senilai 2,1 triliun rupiah, yang menjadikan sektor perikanan sebagai salah satu penggerak utama perekonomian daerah.



Salah satu wilayah dengan potensi perikanan tangkap terbesar di provinsi ini adalah Kabupaten Tanggamus, khususnya kawasan pesisir Kota Agung yang berbatasan langsung dengan perairan Teluk Semangko. Perairan Teluk Semangko yang mencakup wilayah Kecamatan Kota Agung termasuk ke dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 572 dengan potensi sumber daya ikan mencapai 1,23 juta ton per tahun, dengan total produksi ikan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Kota Agung hingga Oktober 2023 berjumlah 247.290 ton. Melimpahnya hasil tangkapan tersebut mendorong berkembangnya berbagai usaha pengolahan produk perikanan berbasis bahan baku lokal, salah satunya otak-otak ikan yang menjadi produk kuliner ikonik khas Kota Agung.

Salah satu produk olahan ikan tradisional yang paling digemari masyarakat pesisir Kota Agung adalah otak-otak ikan, yaitu produk berbasis gel daging ikan yang dibungkus daun pisang kemudian diolah melalui proses pemanggangan atau pengukusan untuk menghasilkan aroma dan cita rasa khas yang disukai konsumen. Produk ini memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama protein dan lemak esensial sehingga bernilai fungsional bagi kesehatan. Otak-otak ikan merupakan produk pangan basah yang memiliki umur simpan yang sangat singkat; salah satu faktor utama yang memengaruhi kualitas daya simpan otak-otak ikan adalah cara pengemasan dan suhu penyimpanan yang digunakan, sementara tingginya kadar air dalam produk menjadi penyebab utama kerentanannya terhadap kerusakan fisik, kimia, dan mikrobiologis selama penyimpanan.

Kualitas produk pangan basah sangat dipengaruhi oleh kadar air yang berpotensi menumbuhkan mikroorganisme penyebab kerusakan pangan, sehingga penanganan pascaproduksi yang tidak tepat dapat mempercepat penurunan mutu dan membahayakan keamanan konsumsi produk tersebut. Kondisi ini menyebabkan distribusi otak-otak ikan tradisional hanya terbatas di sekitar wilayah produksi dan tidak dapat menjangkau pasar yang lebih luas. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pengolahan lanjutan yang mampu menurunkan kadar air secara efektif, meningkatkan kualitas sensori, memperpanjang umur simpan, sekaligus meningkatkan nilai tambah ekonomi produk otak-otak ikan khas Kota Agung, salah satunya melalui penerapan teknologi *vacuum frying* untuk menghasilkan kerupuk otak-otak ikan yang renyah, tahan lama, dan bernilai jual lebih tinggi (Sinaga dan Moentamaria, 2024).

Produk ini umumnya dibuat dari campuran daging ikan giling yang dipadukan dengan bahan tambahan berupa tepung tapioka, santan kental, dan bumbu rempah-rempah pilihan, kemudian dibungkus dalam daun pisang dan diolah melalui proses pemanggangan maupun pengukusan sehingga menghasilkan aroma khas yang kuat dan disukai konsumen (Patmawati dkk., 2022).

Tingginya kadar air pada produk pangan basah menjadi faktor pemicu utama pertumbuhan mikroorganisme perusak yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pangan secara mikrobiologis maupun kimiawi, sehingga produk dengan kadar air tinggi memerlukan penanganan dan pengolahan lanjutan yang tepat agar aman dikonsumsi dan memiliki daya simpan yang lebih panjang. Salah satu teknologi pengolahan lanjutan yang paling tepat untuk diterapkan pada otak-otak ikan adalah *vacuum frying* atau penggorengan hampa udara. Teknologi *vacuum frying* memanaskan bahan baku di bawah tekanan tertentu yang menyebabkan penurunan titik didih minyak sekaligus kadar air bahan yang digoreng, sehingga bahan baku dapat terdehidrasi secara optimal tanpa memicu reaksi pencoklatan atau penghangusan. Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh variasi suhu dan ketebalan irisan pada penggorengan vakum (*vacuum frying*) terhadap karakteristik mutu keripik otak-otak ikan

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Dengan dua faktor perlakuan yaitu suhu dan ketebalan irisan. Faktor suhu (T) terdiri dari 3 taraf yaitu T1 (suhu 75 °C), T2 (suhu 80 °C), T3 (suhu 85 °C). Faktor kedua adalah ketebalan irisan otak-otak (S) terdiri dari 2

taraf yaitu S1 (otak-otak utuh atau tanpa diiris), S2 (dipotong menjadi 3 bagian memanjang). Masing-masing kombinasi faktor perlakuan dilakukan pengulangan (U) sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 sampel percobaan. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu otak-otak yang diperoleh dari kota Agung (sebanyak 18 kilogram).

Pembuatan kerupuk otak-otak ikan dimulai dengan persiapan alat dan bahan. Otak otak ikan digoreng menggunakan teknologi *vacuum frying* pada variasi suhu 75, 80, dan 85 °C dengan dua bentuk potongan yang berbeda, yaitu utuh dan irisan memanjang. Untuk setiap kombinasi perlakuan, dibutuhkan bahan baku otak-otak sebanyak 1 kg dan penggunaan minyak goreng sebanyak 12 liter.

Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam hingga diperoleh berat kering. Bahan utama berupa otak-otak ikan terlebih dahulu dikukus selama 15 - 20 menit. Setelah itu, dilakukan pelepasan daun pisang secara manual, kemudian bahan ditimbang sebanyak 1 kg. Selanjutnya, bahan disimpan dalam freezer selama 24 jam sebelum dilakukan penggorengan.

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi rendemen, pengukuran kadar air, lama waktu penggorengan, serta uji organoleptik. Pengamatan dilakukan terhadap aroma, warna, rasa dan tekstur.

Analisis data menggunakan metode Analisis Ragam (*Analysis of Variance* atau ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap setiap parameter yang diamati pada taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang nyata atau perbedaan signifikan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) guna membandingkan perbedaan antar perlakuan secara lebih spesifik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kerupuk Otak Otak

Kerupuk Otak-otak yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan produk olahan ikan berbasis gel yang diolah melalui proses penggorengan menggunakan teknologi *vacuum frying* tanpa penambahan bahan pangan lain. Menurut Asmara, dkk (2024) metode *vacuum frying* didasarkan pada kemampuannya menghasilkan produk kerupuk dengan warna, aroma, dan cita rasa yang lebih mendekati karakteristik bahan aslinya, karena proses penggorengan berlangsung pada suhu rendah di bawah kondisi tekanan hampa sehingga degradasi komponen sensitif panas dapat diminimalkan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian yaitu suhu pengorengan dan perbedaan ukuran otak-otak. Ukuran otak-otak dalam bentuk utuh dan ukuran otak-otak dibagi tiga secara memanjang. Perbedaan ukuran ini untuk mengetahui pengaruh luas permukaan bahan terhadap laju penguapan air, waktu penggorengan, rendemen, serta karakteristik mutu produk akhir yang dihasilkan. Bentuk irisan memanjang memiliki luas permukaan yang lebih besar per satuan massa dibandingkan bentuk utuh.

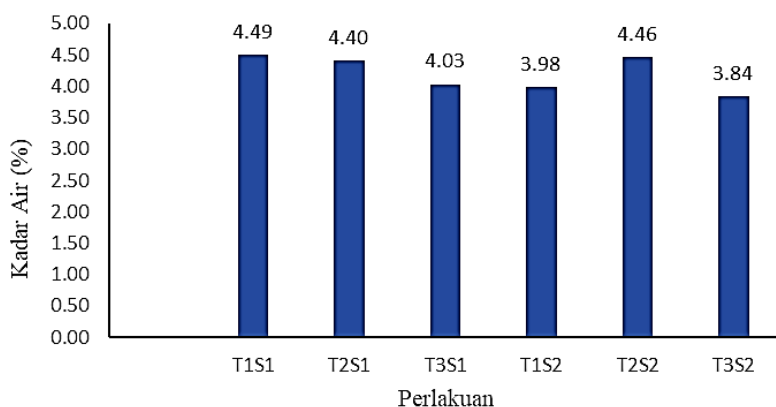
Secara visual, kerupuk otak-otak yang dihasilkan menunjukkan perbedaan penampakan yang cukup nyata antar perlakuan. Produk dengan perlakuan suhu 75 °C cenderung menghasilkan warna yang lebih pucat karena reaksi Maillard berlangsung lebih lambat pada suhu yang lebih rendah, sedangkan perlakuan suhu 85 °C menghasilkan warna yang lebih gelap karena intensitas reaksi pencoklatan yang lebih tinggi. Dari sisi bentuk, irisan memanjang menghasilkan kerupuk dengan kereyahan yang baik.

3.2 Kadar Air

Air Kadar air merupakan besaran yang menyatakan proporsi kandungan air dalam suatu bahan pangan terhadap bobot totalnya, yang dinyatakan dalam satuan persen. Kadar air dalam bahan pangan sangat memengaruhi kualitas dan daya simpan produk, sehingga penentuan kadar air menjadi sangat penting agar dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Apabila penanganan tidak dilakukan secara benar, kerusakan pangan yang membahayakan kesehatan

dapat terjadi. Kandungan air dalam produk turut menentukan tingkat penerimaan konsumen, terutama pada atribut tekstur dan kerenyahan, sehingga pengendalian kadar air selama proses pengolahan menjadi aspek yang tidak dapat diabaikan (Nadia dkk., 2023). Grafik rata-rata kadar air kerupuk otak otak dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), faktor ukuran atau bentuk irisan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk otak-otak ikan ($p > 0.05$). interaksi antara faktor suhu dan faktor ukuran irisan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk otak-otak ikan. Kondisi ini terjadi berdasarkan kriteria mengakiri pengorengan kerupuk otak-otak. Pengorengan diakhiri apabila tidak ada lagi buih yang keluar dari kerupuk otak otak, akibatnya kadar air kerupuk sangat rendah. Secara teori, penggorengan pada suhu tinggi maka kadar air bahan akan sangat rendah apabila dibandingkan dengan penggorengan suhu rendah. Tetapi perbedaannya pengaruh suhu tersebut tidak nyata, karena perbedaan kadar air akhir pada suhu penggorengan cukup rendah.



Gambar 1. Kadar air kerupuk otak-otak

3.3 Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter penting yang digunakan untuk menggambarkan tingkat efisiensi suatu proses produksi, yang dihitung berdasarkan perbandingan antara bobot produk akhir yang dihasilkan dengan bobot bahan baku awal dalam satuan persen. Dalam konteks pengolahan pangan menggunakan *vacuum frying*, nilai rendemen menjadi indikator kritis karena mencerminkan sejauh mana perubahan fisik dan kimia khususnya penguapan air dan penyusutan massa terjadi pada bahan selama proses penggorengan berlangsung (Sabahannur dkk., 2021).

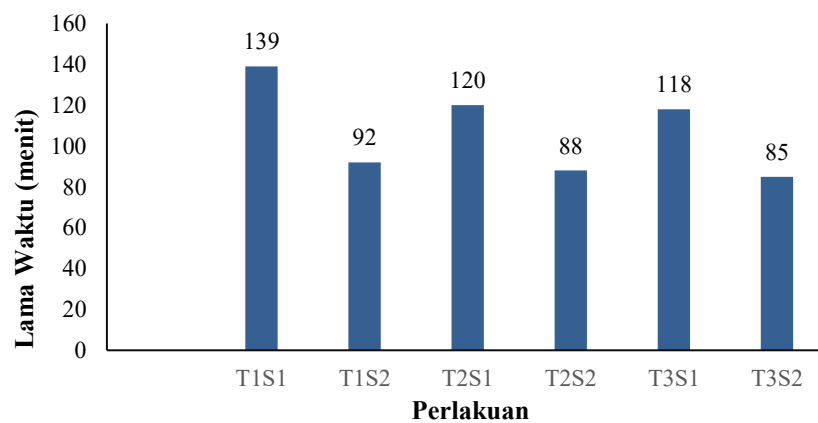
Secara statistik faktor suhu tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen kerupuk otak-otak ($p > 0,05$), Setelah proses penggorengan berlangsung, bobot bahan mengalami perubahan yang signifikan karena proses pemanasan menyebabkan penguapan air yang dikandung oleh bahan pada penggorengan hampa. Rendemen cenderung menurun seiring dengan peningkatan suhu penggorengan, karena pada suhu yang lebih tinggi, maka kadar air akhir produk cenderung lebih rendah (Gambar 1). Akibatnya kehilangan massa otak otak lebih tinggi pada suhu yang lebih tinggi. Kehilangan kadar air akan berdampak turunnya nilai rendemen otak otak. Perbedaan suhu yang digunakan 10 °C, tidak menghasilkan perbedaan yang nyata secara statistik rendemen kerupuk otak otak.

Faktor ukuran irisan berpengaruh nyata terhadap rendemen kerupuk otak-otak ($p < 0,05$). Kondisi ini dimungkinkan karena ukuran otak otak yang diiris, menghasilkan luas permukaan lebih tinggi relatif terhadap otak otak yang utuh. Luas permukaan yang besar, akan membesar titik sentuh minyak goreng terhadap permukaan otak-otan, sehingga panas yang terima oleh otak otak semakin besar atau penguapan air semakin tinggi. Kadar air akhir pada kerupuk otak otak akan lebih rendah

pada ukuran otak otak yang lebih kecil, sehingga rendemen otak otak semakin rendah pada ukuran yang lebih kecil.

3.4 Lama Waktu Penggorengan

Lama waktu penggorengan kerupuk otak-otak menggunakan *vacuum frying* ditentukan berdasarkan pengamatan visual terhadap munculnya gelembung buih di dalam tabung penggorengan. Selama proses berlangsung, buih yang terlihat pada tabung vakum merupakan manifestasi fisik dari uap air yang keluar dari dalam bahan akibat proses pemanasan pada kondisi tekanan rendah. Kerupuk yang sudah matang ditandai dengan tidak adanya gelembung buih-buih saat penggorengan, yang berarti sudah tidak ada lagi kandungan air pada bahan yang perlu diuapkan. Dengan demikian, proses penggorengan dinyatakan selesai pada saat buih di dalam tabung vakum tidak lagi terlihat, yang mengindikasikan bahwa penguapan air telah berlangsung secara optimal dan produk telah mencapai tingkat kematangan. Grafik rata-rata lama waktu penggorengan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik lama waktu penggorengan keripik otak-otak

Faktor ukuran atau bentuk irisan berpengaruh nyata terhadap lama waktu penggorengan kerupuk otak-otak ikan ($p < 0,05$). Sedangkan faktor suhu tidak berpengaruh nyata terhadap lama waktu penggorengan keripik otak-otak ikan. Interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap lama waktu penggorengan keripik otak-otak ikan. Hasil uji lanjut BNJ taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan bentuk utuh dengan rata-rata lama waktu penggorengan sebesar 125,67 menit berbeda nyata dengan perlakuan irisan memanjang yang memiliki rata-rata 88,33 menit, Selisih durasi penggorengan antara kedua perlakuan sebesar ± 37 menit ini menunjukkan bahwa bentuk irisan bahan memberikan pengaruh yang sangat substansial terhadap efisiensi waktu proses *vacuum frying*. Perbandingan lama penggorengan keripik nanas menunjukkan bahwa perlakuan dimensi potongan berbeda nyata satu sama lain terhadap lama waktu penggorengan, di mana semakin tinggi ukuran nanas maka semakin cepat waktu penggorengan yang dibutuhkan untuk mencapai kematangan produk. Perbedaan durasi penggorengan antara perbedaan ukuran didasarkan atas perbedaan luas permukaan bahan yang berkontak langsung dengan minyak panas. Irisan memanjang memiliki luas permukaan lebih besar sehingga perpindahan panas dari minyak ke bahan berlangsung lebih cepat, memperpendek waktu yang dibutuhkan hingga sebagian besar kandungan air di dalam bahan menguap dan buih pada tabung vakum berhenti sepenuhnya (Asmara dkk., 2024).

Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian (Hendrawan dkk., 2018) yang melaporkan bahwa ketebalan irisan bahan berpengaruh nyata terhadap lama waktu penggorengan vakum, di mana semakin tebal irisan bahan yang digunakan maka semakin lama waktu penggorengan yang dibutuhkan, sebaliknya semakin tinggi suhu yang diterapkan maka waktu yang diperlukan untuk mencapai kematangan produk akan semakin singkat.

3.5 Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode skoring melalui pengisian kuesioner berbasis Google Form yang diisi secara langsung oleh panelis. Panelis yang dilibatkan berjumlah 20 orang yang merupakan panelis semi-terlatih dari kalangan mahasiswa. Setiap panelis diminta memberikan penilaian terhadap lima parameter sensori produk kerupuk otak-otak ikan, meliputi aroma, rasa, warna, kerenyahan, dan penerimaan keseluruhan. Penilaian menggunakan skala hedonik dengan rentang skor 1 hingga 5, di mana skor 1 menunjukkan tingkat kesukaan terendah (sangat tidak suka) dan skor 5 menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi (sangat suka).

3.5.1 Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian organoleptik yang dinilai menggunakan indra penciuman. Parameter ini termasuk faktor penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk, karena aroma menjadi kesan awal sebelum produk dikonsumsi. Aroma yang sedap dapat menarik minat konsumen dan sering kali diasosiasikan dengan cita rasa yang baik, sehingga meningkatkan kecenderungan konsumen untuk menyukai produk tersebut. Aroma bersifat subjektif dan relatif sulit diukur secara objektif, karena setiap panelis memiliki tingkat sensitivitas dan preferensi yang berbeda terhadap suatu aroma. Oleh karena itu, penilaian aroma dalam uji organoleptik sangat dipengaruhi oleh persepsi individu masing-masing panelis.

Faktor suhu penggorengan berpengaruh nyata terhadap skor aroma keripik otak-otak ikan Menurut Ismanto (2023) menyebutkan bahwa ketebalan bahan juga mempengaruhi pembentukan aroma, di mana bahan yang lebih tipis cenderung menghasilkan aroma yang lebih baik karena panas lebih cepat merata. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh, di mana perlakuan dengan suhu lebih tinggi cenderung memiliki nilai aroma yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu rendah, karena proses pemanasan berlangsung lebih cepat sehingga pembentukan senyawa aroma menjadi lebih maksimal. Selain itu, distribusi panas yang merata pada bahan dengan suhu lebih tinggi juga mempercepat proses penguapan air dan pembentukan senyawa volatil yang berperan dalam menghasilkan aroma khas produk. Sebaliknya, pada bahan yang suhu lebih rendah, proses perpindahan panas berlangsung lebih lambat sehingga pembentukan aroma tidak merata dan cenderung kurang optimal.

Untuk mengetahui pengaruh suhu dan ketebalan irisan uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan aroma kerupuk otak-otak, dilakukan analisis Anova yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Anova uji organoleptik tingkat kesukaan aroma

Sumber keragaman	JKT	db	KT	F	P-value	F crit
Ukuran	0.072467	1	0.07247	1.807	0.20378	4.74723
Suhu	0.364188	2	0.18209	4.540	0.03404	3.88529
Interaksi	0.273574	2	0.13679	3.410	0.0672	3.88529

3.5.2 Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter sensoris yang paling dominan dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Penentuan mutu bahan pangan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor, antara lain citarasa, warna, tekstur, dan nilai gizinya; di antara faktor-faktor tersebut, rasa menjadi pertimbangan utama konsumen dalam menilai dan menerima suatu produk karena langsung berhubungan dengan pengalaman sensoris yang paling intens selama proses konsumsi. Pada produk kerupuk otak otak ikan, rasa yang diharapkan adalah gurih khas ikan yang berasal dari kandungan protein, lemak, dan komponen bumbu rempah yang digunakan dalam formulasi bahan baku.

Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi suhu yang lebih rendah dengan irisan yang lebih tipis

mampu menghasilkan rasa yang paling disukai oleh panelis. Kondisi ini diduga karena proses penggorengan pada suhu tersebut masih mampu mempertahankan cita rasa asli bahan tanpa menyebabkan perubahan rasa yang berlebihan. Sebaliknya, nilai terendah terdapat pada perlakuan suhu 85 °C dengan irisan utuh yaitu sebesar 3,65, yang diduga disebabkan oleh suhu yang lebih tinggi sehingga menimbulkan perubahan rasa seperti terlalu matang atau sedikit pahit. Menurut Sartika (2010) menyatakan bahwa suhu penggorengan yang tinggi dapat menurunkan kualitas sensori, termasuk rasa, akibat degradasi komponen bahan pangan. Untuk mengetahui pengaruh suhu dan ketebalan irisan uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan.

Interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap skor rasa keripik otak-otak ikan. Tidak berpengaruh nyata seluruh faktor terhadap rasa pada penelitian ini menunjukkan bahwa variasi suhu dalam rentang 75 – 85 °C dan perbedaan bentuk irisan tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap komponen pembentuk cita rasa keripik otak-otak ikan. Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian *vacuum frying* keripik labu kuning, di mana variasi suhu pada rentang 75 – 85 °C dan tekanan vakum yang diuji tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap rasa kerupuk. Kondisi ini diduga karena rentang suhu yang digunakan masih berada dalam kisaran yang relatif sempit sehingga perbedaan energi panas yang diterima bahan belum cukup untuk menghasilkan perubahan komponen flavor yang nyata secara statistik. Temuan ini juga didukung oleh karakteristik *vacuum frying* yang secara umum lebih mampu mempertahankan komponen cita rasa bahan baku dibandingkan penggorengan konvensional, karena proses berlangsung pada suhu rendah di bawah kondisi tekanan hampa sehingga degradasi senyawa pembentuk rasa dapat ditekan secara signifikan.

3.5.3 Warna

Warna merupakan atribut sensoris pertama yang diamati dan dinilai oleh konsumen sebelum menilai karakteristik lain seperti rasa, aroma, dan tekstur, sehingga warna memegang peranan strategis sebagai penentu daya tarik awal suatu produk pangan di mata konsumen. Warna alami pada produk keripik merupakan salah satu sifat khas yang sangat disukai oleh konsumen. Untuk mempertahankan warna alami agar tidak banyak mengalami perubahan selama proses penggorengan, perlu diperhatikan perubahan karakteristik bahan baku dan pengendalian proses, agar warna kerupuk yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan konsumen. Pada produk kerupuk hasil *vacuum frying*, warna yang diharapkan adalah kuning keemasan yang merata, cerah, dan tidak mengalami pencoklatan berlebih yang mengindikasikan terjadinya degradasi komponen bahan akibat panas yang tidak terkontrol.

Faktor ukuran irisan dan faktor suhu tidak berpengaruh nyata terhadap skor warna kerupuk otak-otak ($p>0.05$). Data hasil rata rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna perlakuan merupakan kombinasi yang paling tinggi dalam menghasilkan warna yang disukai panelis. Nilai parameter tertinggi ini diduga disebabkan oleh penggunaan suhu 80 °C pada irisan memanjang, yang menghasilkan warna kuning keemasan yang seragam. Sebaliknya, skor terendah pada perlakuan suhu yang lebih tinggi (85°C) pada dimensi irisan utuh, yang menyebabkan reaksi pencoklatan berlebih sehingga warna menjadi terlalu gelap dan kurang menarik bagi panelis. Fenomena ini sejalan dengan penelitian Tumbel dan Manurung (2017) menyatakan bahwa suhu penggorengan vakum berpengaruh signifikan terhadap parameter warna. Kenaikan suhu yang tidak terkontrol dapat mempercepat reaksi Maillard, yaitu interaksi antara asam amino dan gula pereduksi yang menghasilkan pigmen melanoidin gelap.

3.5.4 Kerenyahan

Kerenyahan merupakan parameter organoleptik yang berkaitan dengan penilaian tekstur pada saat produk digigit. Parameter kerenyahan atau tekstur ini merupakan indikator uji krusial yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kekerasan pada keripik. Dalam pengujiannya, evaluasi kerenyahan dilakukan dengan menentukan tekstur sensori berdasarkan tekanan jari panelis saat menyentuh produk serta sensasi yang dirasakan pada gigitan pertama saat mengonsumsi kerupuk tersebut. Selain sebagai indikator kualitas fisik, kerenyahan juga menjadi salah satu faktor penentu kepuasan konsumen terhadap produk olahan kering. Tingkat kerenyahan yang ideal mencerminkan keberhasilan proses dehidrasi air dari dalam jaringan bahan selama penggorengan

Perlakuan suhu 85 °C dengan ukuran irisan memanjang merupakan kombinasi yang paling

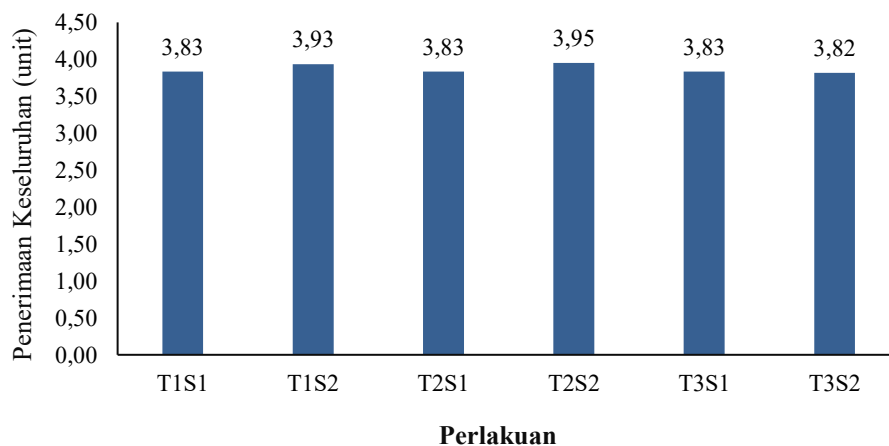
disukai panelis dari segi kerenyahan. Secara umum, perlakuan irisan memanjang pada berbagai tingkat suhu menunjukkan skor di atas 4,00 (sangat suka), yang menandakan bahwa bentuk irisan memanjang lebih efektif dalam menghasilkan tekstur yang renyah dibandingkan irisan utuh. Hal ini diduga berkaitan dengan proses perpindahan panas dan massa selama penggorengan vakum, di mana luas permukaan yang lebih terbuka pada irisan memanjang mempercepat penguapan air dari dalam jaringan otak-otak.

Menurut Sudjud (2000) bahwa semakin tinggi suhu penggorengan vakum maka semakin rendah kadar air keripik yang dihasilkan sehingga kerenyahannya lebih baik dan lebih konsisten. Sebaliknya, rendahnya nilai kerenyahan pada perlakuan suhu 75 °C dengan otak-otak utuh diduga karena penguapan air yang kurang sempurna pada suhu rendah (75 °C) dengan dimensi bahan yang lebih besar, sehingga tekstur produk menjadi kurang renyah menurut penilaian panelis (Mufarida, 2021).

Faktor ukuran atau bentuk irisan berpengaruh nyata terhadap skor warna keripik otak-otak ikan ($p < 0.05$). Irisan memanjang menghasilkan skor kerenyahan yang lebih tinggi dibandingkan bentuk utuh karena luas permukaan yang lebih besar memungkinkan penguapan air berlangsung lebih merata dan menyeluruh dari permukaan hingga bagian inti bahan, sehingga kadar air akhir lebih rendah dan struktur keripik menjadi lebih seragam renyah. Sebaliknya, bentuk utuh yang memiliki dimensi lebih besar menyebabkan bagian dalam bahan sulit mencapai kondisi kering optimal dalam waktu yang sama, sehingga menghasilkan distribusi kerenyahan yang kurang seragam dan skor yang lebih rendah. (Mufarida, 2021)

3.5.5 Penerimaan Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan merupakan parameter organoleptik yang menggambarkan penilaian panelis terhadap produk secara komprehensif, yang mencakup seluruh atribut sensoris meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur secara bersamaan. Penerimaan keseluruhan merupakan parameter penting dalam uji organoleptik karena mencerminkan kesan total konsumen terhadap suatu produk, tingkat penerimaan yang tinggi mengindikasikan bahwa seluruh atribut sensoris yang dievaluasi secara bersama-sama telah memenuhi ekspektasi dan preferensi 20 panelis terhadap produk tersebut. Parameter ini berfungsi sebagai indikator akhir yang paling representatif dalam menilai kelayakan suatu produk untuk diterima dan dikonsumsi oleh konsumen, karena seorang konsumen pada kenyataannya tidak menilai produk secara terpisah per atribut, melainkan sebagai satu kesatuan pengalaman sensoris yang utuh (Mihafu et al., 2020). Grafik rata-rata uji organoleptik untuk tingkat kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan keripik otak-otak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata penerimaan keseluruhan panelis

Berdasarkan uji organoleptik nilai terhadap tingkat penerimaan keseluruhan keripik otak-otak dari seluruh kombinasi perlakuan berkisar antara 3,82 hingga 3,95, yang berada pada kategori agak suka hingga suka berdasarkan skala hedonik yang digunakan bahwa perlakuan suhu dan ukuran irisan pada penggorengan vakum memengaruhi tingkat penerimaan keseluruhan panelis terhadap produk. Perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan suhu 75 °C dengan ukuran irisan memanjang diperoleh

nilai sebesar 3,95 (suka). Sementara itu, nilai terendah terdapat pada perlakuan suhu 85 °C dengan ukuran irisan memanjang diperoleh nilai sebesar 3,82, meskipun perbedaannya tidak terlalu jauh. perlakuan dengan irisan memanjang cenderung memiliki nilai penerimaan lebih tinggi dibandingkan irisan utuh. Bentuk irisan memanjang mempengaruhi tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan.

4. Kesimpulan

Peningkatan suhu penggorengan dan perbedaan ketebalan irisan berpengaruh terhadap karakteristik mutu kerupuk otak-otak ikan yang dihasilkan menggunakan metode *vacuum frying*, terutama pada parameter rendemen, warna, dan kerenyahan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, rasa, dan aroma. Perlakuan dengan irisan memanjang dibagi 3 cenderung menghasilkan tekstur yang lebih renyah dan tingkat penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan otak otak utuh. Perlakuan kombinasi suhu 85 °C dengan irisan memanjang menghasilkan waktu penggorengan tercepat, yaitu 85 menit, dengan kadar air terendah sebesar 4,0%. Sebaliknya, perlakuan suhu 75 °C dengan irisan utuh menghasilkan waktu penggorengan terlama, yaitu 139 menit, dengan kadar air tertinggi sebesar 4,7%. Kualitas warna terbaik diperoleh pada perlakuan suhu 75 °C dengan irisan memanjang dengan skor 3,78, sedangkan tingkat kerenyahan tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 85 °C dengan irisan memanjang dengan skor 4,25 (renyah).

Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah suhu 85 °C dengan irisan memanjang, karena mampu mempercepat waktu penggorengan secara signifikan dan tekstur yang paling optimal, dengan nilai penerimaan keseluruhan yang tetap tinggi sebesar 3,82 (disukai). Hasil tersebut didukung oleh karakteristik organoleptik yang baik, meliputi warna, aroma, rasa, dan terutama keunggulan pada parameter kerenyahan, sehingga menghasilkan keripik otak-otak ikan dengan kualitas paling optimal dibandingkan perlakuan lainnya

Daftar Pustaka

- Bakri, A. Azzahroh, K., Bahri, S., Kurnianto, F., & Suryaningsih, W. 2024. Kajian Substitusi Tepung Tapioka dengan Labu Siam Terhadap Sifat Kimiawi dan Kualitas Sensori Otak-Otak Ikan Tengiri. *Journal of Food Industrial Technology*, 1(1), 19–29. <https://doi.org/10.25047/jofit.v1i1.4611>
- Asmara, S., Rahmawati, W., Kuncoro, S., dan Amanullah, D. A. 2024. Pengaruh Suhu dan Dimensi Potongan pada Pembuatan Keripik Nanas Menggunakan Penggorengan Vakum (Vacuum Frying) *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 3(1), 1–12.
- Hendrawan, Y., Susilo, B. S., Nelson Krakuko, R. 2018. Pengaruh Suhu Dan Ketebalan Irisan Bawang Merah Terhadap Mutu Fisik Dan Kimia Bawang Goreng Dengan Menggunakan Vakum Frying. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 6(3), 272–27
- Ismanto, H. 2023. Uji Organoleptik Keripik Udang (L. Vannamei) Hasil Penggorengan Vakum. *Jurnal AgroSainTa: Widyaishwara Mandiri Membangun Bangsa*, 6(2), 53–58. <https://doi.org/10.51589/ags.v6i2.3137>
- Mufarida, N. A. 2019. Pengaruh Optimalisasi Suhu Dan Waktu Pada Mesin Vacuum Frying Terhadap Peningkatan Kualitas Keripik Mangga Situbondo. *Jurnal Penelitian Ipteks*. 4(1). 22 – 33.
- Mihafu, F. D., Issa, J. Y., dan Kamiyango, M. W. 2020. Implication of sensory evaluation and quality assessment in food product development: A review. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 8(3), 690–702. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.8.3.03>
- Patmawati, Subekti, S., Tjahjaningsih, W., Agustina, M., Puspitasari, I. A., Nur, A., Akmal, M., Andini, R., dan Rizky, A. (2022). Analysis of Nutritional Value and Consumers Behavior of Milkfish (Chanos sp.) Aquaculture Product with Packaging Modification in MSMEs Sukolilo,

- Surabaya. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 11(3), 317–326. <https://e-journal.unair.ac.id/JAFH/article/view/31382>
- Sartika, R. A. D. 2010. Pengaruh Suhu Dan Lama Proses Menggoreng (Deep Frying) Terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans. *Makara Journal of Science*, 13(1). <https://doi.org/10.7454/mss.v13i1.354>
- Sabahannur, S., Alimuddin, S., dan Nikmah, H. 2021. Studi Pengaruh Suhu dan Lama Penggorengan Terhadap Kualitas Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dengan Penggorengan Vacum. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2022.11.1.1>
- Sinaga, R. U. Y. G. dan Moentamaria, D. 2024. Pengaruh Kadar Air Terhadap Masa Simpan Olahan Pangan Dengan Teknologi Sterilisasi Suhu Tinggi. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 10(4), 849–858. <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i4.6640>
- Sudjud, H.R. 2000. Mempelajari pengaruh suhu dan waktu penggorengan hampa terhadap sifat fisik dan Organoleptik keripik buah cempedak (*Artocarpus integer* (Thunb) Merr). Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor
- Tumbel, N., dan Manurung, S. 2017. The Effect of Temperature and Time of Frying To Pineapple Chips Quality Using Vacuum Frying. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 9(1), 9–22. <http://e-jurnal.staisumatera-medan.ac.id/index.php/hikmah/article/view/18/15>