

FORTIFIKASI TEPUNG RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) DAN TEPUNG IKAN UMELA (*Lutjanus vitta*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA KULIT PIE

*Fortification Of Seaweed Flour (*Eucheuma Cottonii*) And Umela Fish Flour (*Lutjanus Vitta*) On The Physical And Chemical Characteristics Of Pie Crust*

Rachel Shavia Eldin¹⁾, R. Marwita Sari Putri^{1*)}, Jumsurizal¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

*Korespondensi : wita@umrah.ac.id

Diterima 11 September 2025; Disetujui 25 September 2025

ABSTRACT

Red Seaweed (*Eucheuma cottonii*) and Umela Fish (*Lutjanus vitta*) are two sources that are widely found in Bintan Island with nutritional content that is beneficial to the body. These sources are processed into flour which is used in making pie skin. This research aims to provide information about the diversification of pie skin using alternative food ingredients that are more balanced. The research method used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments (F0, F1, F2, F3) which added seaweed flour (*Eucheuma cottonii*) (0%, 3%, 6%, and 9%) and umela fish flour (*Lutjanus vitta*) (0%, 6%, 9%, and 12%) with 3 repetitions. This research went through 3 stages, production of umela fish flour, pie skin making process with the addition of fish flour and seaweed flour and finally physical analysis, hedonic test to determine the level of consumer liking, as well as proximate chemical analysis and food fiber to determine the nutritional content. The results found that formula F2 with the addition of 6% of seaweed flour and 9% umela fish flour is the optimal combination that can meet the daily fiber needs of adults. The food fiber content in the pie skin of 12,13% and protein of 15,41% has met the SNI standard, however, the water and ash content exceeds the SNI standard, while the carbohydrate content does not reach the specified standard.

Keywords: *Eucheuma cottonii*, *Lutjanus vitta*, Pie Crust

ABSTRAK

Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dan Ikan Umela (*Lutjanus vitta*) merupakan dua sumberdaya yang banyak ditemukan di Pulau Bintan dengan kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Sumber daya tersebut diolah menjadi tepung yang digunakan dalam pembuatan kulit *pie*. Adapun penelitian ini bertujuan untuk memberi informasi mengenai diversifikasi kulit *pie* menggunakan alternatif bahan pangan yang lebih seimbang. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (F0, F1, F2, F3) yang ditambah tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) (0%, 3%, 6%, dan 9%) dan tepung ikan umela (*Lutjanus vitta*) (0%, 6%, 9%, dan 12%) dengan 3 kali pengulangan. Penelitian ini melalui 3 tahap yaitu produksi pembuatan tepung ikan umela, proses pembuatan kulit *pie* dengan penambahan tepung ikan dan tepung rumput laut, terakhir dilakukan analisis fisik yaitu, uji hedonik untuk menentukan tingkat kesukaan konsumen, serta analisis kimia proksimat dan serat pangan untuk mengetahui kandungan nutrisi. Hasil penelitian ditemukan bahwa formula F2 dengan penambahan 6% tepung rumput laut dan 9% tepung ikan umela merupakan

kombinasi optimal yang dapat memenuhi kebutuhan serat harian orang dewasa. Kandungan serat pangan pada kulit *pie* sebesar 12,13% dan protein sebesar 15,41% telah memenuhi standar SNI namun, kadar air dan abu melebihi standar SNI, sedangkan kadar karbohidrat tidak mencapai standar yang ditentukan.

Kata kunci : *Eucheuma cottonii*, Kulit *Pie*, *Lutjanus vitta*

PENDAHULUAN

Tanjungpinang yang terletak di Provinsi Kepulauan Riau dikenal sebagai salah satu wilayah penghasil rumput laut. Salah satu jenis yang bernilai ekonomi tinggi adalah *Eucheuma cottonii*, atau dikenal juga sebagai rumput laut merah, yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam berbagai produk olahan (Manullang *et al.*, 2024). *Eucheuma cottonii* memiliki manfaat yang dapat dioptimalkan dalam pengembangan produk karena penghasil serat alami.

Menurut Yanto *et al.*, (2020) Khususnya di sekitar Kabupaten Bintan, *Lutjanus vitta* yang dikenal dengan nama lokal ikan umela mudah untuk dijumpai. Spesies ikan ini menarik perhatian karena karakteristik nutrisinya yang istimewa, yakni kadar protein tinggi dan rendah lemak. Dalam upaya pemanfaatannya, ikan umela dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah dalam industri pangan, termasuk diantaranya pengolahan menjadi tepung ikan.

Pie termasuk salah satu jenis produk pangan yang banyak digemari oleh masyarakat (Ainaya, 2020). Pada penelitian ini, formulasi kulit *pie* dilakukan dengan menambahkan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) serta tepung ikan umela (*Lutjanus vitta*) untuk mengetahui kandungan gizi yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait upaya diversifikasi kulit *pie* dengan pemanfaatan

bahan pangan alternatif yang memiliki keseimbangan nutrisi lebih baik.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2025. Proses pembuatan tepung ikan dan produk *pie* dilakukan di Laboratorium Pengolahan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Provinsi Kepulauan Riau. Analisis kandungan proksimat dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech, Kota Bogor. Sementara itu, pengujian hedonik dilaksanakan di lingkungan Universitas Maritim Raja Ali Haji dan perumahan penduduk sekitar.

Alat dan Bahan

Alat penelitian ini termasuk oven, cetakan *pie*, sendok, aluminium foil, loyang, pisau, talenan, timbangan digital, penyaring, oven pengering, blender, *chopper*, mangkuk, kuas, dan sarung tangan. Tepung rumput laut, ikan umela, kayu manis, tepung terigu, margarin, gula halus, kuning telur, air, dan garam digunakan.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan. Empat perlakuan untuk menambah tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) pada 0%,

3%, 6%, dan 9% serta empat perlakuan untuk menambah tepung ikan umela (*Lutjanus vitta*) pada 0%, 6%, 9%, dan 12% diulang tiga kali.

Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan. Tahap pertama meliputi proses pembuatan tepung ikan umela (*Lutjanus vitta*). Tahap berikutnya adalah proses formulasi kulit *pie* dengan penambahan tepung ikan serta tepung rumput laut sebagai bahan tambahan. Pada tahap terakhir, dilakukan analisis fisik, uji hedonik untuk menentukan tingkat kesukaan konsumen, serta analisis kimia proksimat dan serat pangan untuk mengetahui kandungan nutrisinya.

Pembuatan Tepung Ikan Umela (*Lutjanus vitta*)

Proses pembuatan *pie* dengan penambahan tepung ikan umela dan tepung rumput laut dimulai dengan pengolahan ikan umela, yaitu fillet dan pencucian, kemudian pengukusan dengan kayu manis untuk mengurangi amis. Setelah itu, daging ikan dihaluskan menggunakan *chopper* dan dikeringkan di oven pada suhu 90°C selama 120 menit. Daging ikan yang telah kering kemudian dihaluskan dan diayak untuk menghasilkan tepung ikan umela yang siap digunakan.

Pembuatan Kulit *Pie* dengan Penambahan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dan Tepung Ikan Umela (*Lutjanus vitta*)

Tepung ikan umela dicampurkan dengan bahan-bahan lain untuk membuat adonan *pie*. *Pie* kemudian dipanggang di oven dengan suhu 160°C dalam waktu 30 menit. Setelah matang, kulit *pie* siap disajikan dan dapat disimpan dalam wadah tertutup.

Uji Parameter Penelitian Perhitungan Rendemen

Rendemen merupakan indikator yang menunjukkan hasil akhir suatu produk, yaitu perbandingan antara kondisi produk awal dan akhir proses pengolahan. Dalam pengolahan ikan, rendemen adalah perbandingan berat ikan secara keseluruhan dan daging yang dapat dimakan sebelum diolah (Nurfitriyani, 2024). Perhitungan rendemen menggunakan parameter berat basah sebagai acuan pengukuran. Untuk menghitung rendemen ikan umela, digunakan rumus yang diadaptasi dari penelitian Kusuma dan Aprileili (2022), yaitu:

$$\text{Rendemen\%} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot awal bahan baku}} \times 100\%$$

Uji Hedonik

Uji hedonik adalah penilaian produk oleh panelis berdasarkan pengamatan langsung dengan indra, menilai tingkat kesukaan, netralitas, atau ketidak-sukaan. Organoleptik atau penilaian indrawi adalah dua metode yang umum digunakan untuk menilai kualitas produk (Tiyani *et al.*, 2020). Parameter yang dinilai meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur.

Analisis Proksimat

Analisis proksimat merupakan metode kimia yang digunakan untuk mengetahui kandungan zat gizi dalam suatu produk pangan, meliputi penentuan kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serta serat. Metode ini memberikan informasi akurat tentang kandungan nutrisi dan membantu mengidentifikasi nilai gizi bahan makanan. (Maulidya *et al.*, 2025).

Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

Residu anorganik yang tersisa setelah

sampel dibakar pada suhu tinggi disebut kadar abu. Pada proses pengabuan, sampel dipanaskan selama delapan jam pada suhu 550°C hingga diperoleh abu berwarna putih. Selanjutnya, sampel ditempatkan dalam cawan dan dibakar kembali pada suhu tinggi. Setelah proses pembakaran selesai dan sampel mencapai suhu ruang, abu kemudian ditimbang hingga mencapai berat konstan. Pengujian dilakukan minimal dua kali guna memastikan keakuratan hasil:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{B-A}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat awal cawan porselen sebelum digunakan
B : berat cawan porselen setelah diisi dengan residu abu

Kadar Lemak (SNI 01-2891-1992)

Tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi penting dari makanan. Untuk mengetahui kadar lemak, sampel diekstraksi menggunakan pelarut organik dan panas, kemudian lemak dipisahkan melalui penguapan dan ditimbang secara gravimetri. Proses pengukuran termasuk menimbang sampel, mengekstraksi lemak dengan pelarut, mengeringkan pelarut, dan menimbang berat lemak. Pengujian harus dilakukan setidaknya dua kali untuk akurasi. Untuk akurasi, pengujian dilakukan minimal dua kali, dengan perhitungan:

$$\text{Lemak total \%} = \frac{(C-A) \times 100\%}{B}$$

Keterangan:

A : berat kosong labu alas bulat (g)
B : berat sampel yang dianalisis (g)
C : berat total labu alas bulat dan lemak yang diekstraksi (g)

Kadar Air (SNI 01-2891-1992)

Berat produk sebelum dan sesudah pemanasan dalam oven diukur untuk

mengetahui kadar airnya. Air yang terkandung akan menguap, jadi berat air dapat dihitung dengan akurat. Digunakan juga pemanasan hingga berat konstan pada 80–110°C. Penimbangan sampel, pemanasan cawan kosong, dan pemanasan dalam oven adalah semua bagian proses. Setelah didinginkan, sample ditimbang lagi. Sampel didinginkan dan ditimbang. Pengujian dilakukan minimal dua kali:

$$\text{Kadar air} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

w : bobot cuplikan sebelum dikeringkan (g) w₁:
kehilangan bobot setelah dikeringkan (g)

Kadar Karbohidrat (By difference) (SNI 01-2891-1992)

Karbohidrat terdiri dari karbon, hidrogen, dan oksigen. Hidrolisis mengubahnya menjadi monosakarida untuk mengetahui kadarnya. Penimbangan sampel, hidrolisis, netralisasi, penyaringan, penambahan larutan kimia, dan pengukuran hasil dengan larutan tio dan pengujian blanko adalah bagian dari proses pengukuran untuk memastikan akurasi.

$$\text{Kadar glukosa} = 100\% - \% (\text{air} + \text{protein} + \text{lemak} + \text{serat kasar} + \text{abu})$$

Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)

Untuk mengukur kadar protein, sampel dipecahkan dengan asam sulfat pekat. Kemudian, nitrogen yang dilepaskan diukur dengan titrasi, dan hasilnya diubah menjadi kadar protein menggunakan faktor konversi. Dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar protein \%} = \frac{(V_A - V_B) \text{HCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan:

VA : volume larutan HCl yang digunakan untuk menitrasi sampel

VB : volume larutan HCl yang digunakan untuk menitrasi blanko
 N : normalitas larutan HCl standar
 14,007 : berat atom nitrogen
 6,25 : faktor konversi protein untuk ikan
 W : berat sampel (g) kadar protein dinyatakan dalam satuan (%)

Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia, angka kecukupan gizi (AKG) adalah acuan untuk menilai konsumsi pangan dan label gizi. AKG berbeda untuk laki-laki dan perempuan, tergantung usia dan jenis kelamin, dan mencakup energi, protein, lemak, karbohidrat, dan serat.

Analisis Data

Data penelitian ini diproses menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat faktor dan tiga kali ulangan. Uji *Kruskal-Wallis* non-parametrik dan uji *Mann-Whitney* digunakan untuk menganalisis data dengan *Microsoft Excel* 2019 dan *SPSS* versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

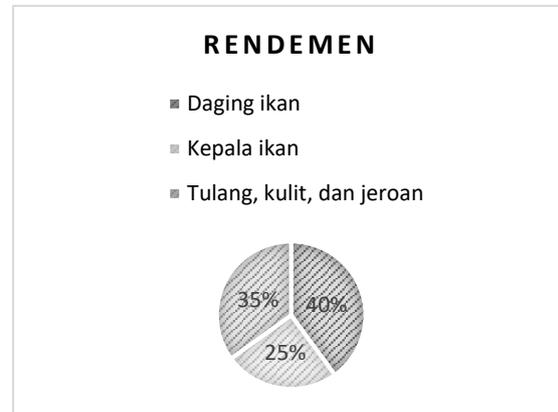
Analisis Fisik

Penelitian ini menggunakan analisis karakteristik fisik, yaitu perhitungan rendemen tepung ikan dan uji hedonik. Uji hedonik menilai warna, aroma, rasa, dan tekstur kulit *pie* dengan penambahan tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan tepung ikan umela (*Lutjanus vitta*).

Rendemen

Proses pengolahan ikan umela mengalami penurunan berat signifikan, dari 2 kg menjadi 800 g (40%) setelah pemfilletan. Berat kepala 500 g (25%), tulang, kulit, dan jeroan 700 g (35%). Setelah diolah jadi tepung, berat akhir 140 g. Faktor seperti kandungan air

mempengaruhi rendemen; kandungan air tinggi dapat meningkatkan nilai rendemen. Rendemen dihitung dengan mempertimbangkan perubahan berat tiap tahap pengolahan.



Gambar 1. Persentase rendemen ikan

Uji Hedonik

Tabel 1. Hasil uji hedonik kulit pie

Parameter	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Warna	2,61±	2,45±	2,46±	2,35±
	0,54	0,55	0,55	0,68
Aroma	2,60±	1,85±	2,04±	1,70±
	0,59	0,75	0,70	0,68
Rasa	2,45±	1,95±	1,98±	1,59±
	0,63	0,78	0,76	0,71
Tekstur	2,49±	2,18±	2,33±	2,03±
	0,66	0,65	0,63	0,69

Studi ini menggunakan metode penilaian hedonik atau uji tingkat kesukaan, dan 80 panelis tidak terlatih, berusia antara 14 dan 25 tahun, menilai warna, rasa, tekstur, dan aroma menggunakan skala tidak suka, netral, dan suka.

Warna

Hasil penilaian panelis menunjukkan bahwa *pie* dengan penambahan tepung rumput laut dan tepung ikan umela pada formula F2 2,46% adalah yang paling disukai. Nilai signifikansi uji *Kruskal-Wallis*

nonparametrik 0,062 ($P>0,05$) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam warna kulit pie antara perlakuan yang menambah tepung rumput laut dan tepung ikan umela. Ethasari *et al.* (2023), warna cookies yang ditambahkan rumput laut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Ini mungkin karena waktu pemanggangan dan suhu yang sama, yang menghasilkan hasil akhir yang hampir sama.

Aroma

Berdasarkan hasil penilaian panelis, pie dengan penambahan tepung ikan umela dan rumput laut pada formula F2 dengan nilai 2,04% adalah pilihan terbaik. Pengujian kruskal wallis non parametric pada data aroma kulit pie menunjukkan hasil signifikansi sebesar 0,000 ($P<0,05$), yang menunjukkan bahwa ada perbedaan aroma pada perlakuan F0, F1, F2, dan F3 dalam produk kulit pie dengan penambahan tepung rumput laut dan tepung ikan umela. Penambahan tepung rumput laut dan tepung ikan umela dengan formulasi yang berbeda mempengaruhi hasil kulit pie.

Karena aroma rumput laut yang amis, penambahan tepung rumput laut pada kulit pie memiliki efek yang signifikan, karena panelis tidak menyukainya. Semakin banyak tepung rumput laut yang digunakan, semakin kuat aroma amisnya. Ini sejalan dengan penelitian Astiana *et al.* (2023) karena penambahan tepung surimi yang lebih banyak dapat menurunkan kesukaan panelis terhadap aroma produk karena aroma amis yang lebih kuat.

Rasa

Menurut hasil penilaian panelis, pie dengan tepung ikan umela dan tepung rumput laut pada formula F2 1,98%

adalah pilihan terbaik. Untuk data rasa kulit pie, uji kruskal wallis non parametric menemukan hasil signifikansi sebesar 0,000 ($P<0,05$), yang menunjukkan bahwa perlakuan F0, F1, dan F2 pada produk kulit pie dengan penambahan tepung rumput laut dan tepung ikan umela berbeda rasanya dengan formulasi yang berbeda mempengaruhi hasil perlakuan kulit pie pada perlakuan F0.

Menurut penelitian Henggu (2024), panelis lebih menyukai rasa biskuit dengan penambahan rumput laut daripada yang tanpa rumput laut. Seperti yang ditunjukkan oleh bahan tambahan yang digunakan untuk produk olahan, penambahan tepung ikan patin menambah rasa gurih dan asin pada cookies (Lestari *et al.*, 2025).

Tekstur

Menurut hasil penilaian panelis, pie dengan penambahan tepung ikan umela dan tepung rumput laut pada formula F2 2,33% adalah yang paling disukai. Pengujian kruskal wallis non parametric pada data tekstur kulit pie menunjukkan hasil signifikansi sebesar 0,000 ($P<0,05$), yang menunjukkan bahwa ada perbedaan tekstur pada perlakuan F0, F1, F2, dan F3 dalam produk kulit pie dengan penambahan tepung rumput laut dan tepung ikan umela. Penambahan tepung rumput laut dan tepung ikan umela dengan formulasi yang berbeda mempengaruhi hasil kulit pie pada tiap perlakuan.

Pada bagian tekstur, jumlah substitusi tepung rumput laut membuat cookies menjadi lebih keras saat diadon. Ini karena tepung rumput laut memiliki kemampuan yang kuat untuk menyerap dan mengikat air, sehingga teksturnya menjadi lebih padat dan keras (Mondong dan Sulistijowati, 2023). Kandungan tepung ikan juga mempengaruhi tekstur

renyah dan mudah hancur cookies (Lestari *et al.*, 2025).

Analisis Proksimat

Tabel 2. Hasil uji proksimat kulit pie F2

Parameter	Perlakuan	SNI 2973-1992
	F2	
Kadar abu	3,97±0,07	Maksimum 1,5%
Lemak	22,22±0,26	Minimum 9,5%
Kadar air	8,29±0,09	Maksimum 5%
Karbohidrat	50,10±0,10	Minimum 70%
Kadar protein	15,41±0,19	Minimum 9%

Pada analisis proksimat ini, dipilih sampel dengan perlakuan terbaik yang telah diperoleh dari hasil uji hedonik sebelumnya. Sampel tersebut adalah F2, yang merupakan kombinasi optimal dari penambahan tepung rumput laut sebesar 6% dan tepung ikan umela sebesar 9%. Pemilihan sampel ini didasarkan pada hasil uji hedonik yang menunjukkan bahwa F2 memiliki karakteristik sensori yang paling disukai oleh panelis. Dengan menggunakan sampel F2, analisis proksimat dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang kualitas dan kandungan nutrisi produk dengan tujuan mengetahui komposisi kimia yang terkandung dalamnya.

Kadar Air

Pengujian kadar air pada kulit *pie* dilakukan menggunakan metode gravimetri sesuai dengan standar SNI 01-2891-1992. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air sebesar 8,29% berdasarkan standar mutu SNI 01-2973-1992, batas maksimum kadar air yang ditetapkan adalah 5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kulit *pie* yang

diuji tidak memenuhi standar SNI karena kadar air yang dihasilkan melebihi batas yang ditentukan.

Kulit *pie* yang memiliki kadar air tinggi disebabkan oleh kandungan serat yang lebih tinggi dalam tepung rumput laut dibandingkan dengan tepung terigu. Penelitian Widiantara *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa peningkatan kadar air dapat disebabkan oleh tingginya kadar serat dalam bahan yang digunakan. Dengan demikian, tingginya kandungan serat dalam tepung rumput laut menyebabkan kulit *pie* memiliki kadar air yang lebih tinggi.

Kadar Abu

Untuk mengetahui kadar abu pada kulit *pie*, metode gravimetri digunakan sesuai dengan standar SNI 01-2891-1992. Hasil pengujian menunjukkan kadar abu 3,97% sesuai dengan standar mutu SNI 01-2973-1992, dengan batas maksimum kadar abu adalah 0,1%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kulit *pie* yang diuji tidak memenuhi standar SNI karena kadar abu yang dihasilkan jauh melebihi batas yang ditentukan.

Pada penelitian Mulyana dan Farida (2024) penambahan tepung ikan gabus dalam kwetiau meningkatkan kadar abu. Bahan pangan hewani umumnya memiliki kandungan abu tinggi karena kaya akan mineral penting seperti kalsium, besi, dan fosfor. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan abu dalam kwetiau sangat dipengaruhi oleh jumlah tepung ikan gabus yang ditambahkan.

Kadar Protein

Pengujian kadar protein pada kulit *pie* dilakukan mengacu pada metode uji Titrimetri (18-8-31/MU). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar protein

15,41% berdasarkan standar mutu SNI 01-2973-1992, batas minimum kadar protein yang ditetapkan adalah 9%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kulit *pie* yang diuji memenuhi standar SNI karena kadar protein yang dihasilkan melebihi batas yang ditentukan.

Fitri dan Purwani (2017) menjelaskan bahwa penambahan tepung ikan dalam jumlah yang cukup banyak pada biskuit dapat meningkatkan kandungan protein secara signifikan. Pembuatan tepung ikan umela menggunakan teknik pengukusan, yang membantu mengurangi jumlah air dan lemak.

Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak pada kulit *pie* dilakukan mengacu pada metode uji Gravimetri (18-8-5/MU). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar lemak 22,22% berdasarkan standar mutu SNI 01-2973-1992, batas minimum kadar lemak yang ditetapkan adalah 9,5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kulit *pie* yang diuji memenuhi standar SNI karena kadar lemak yang dihasilkan melebihi batas yang ditentukan.

Seiring dengan jumlah tepung ikan yang ditambahkan ke kwetiau, kadar lemaknya meningkat. Penemuan ini sejalan dengan penelitian Dewantara *et al.* (2019), yang menemukan bahwa tepung ikan meningkatkan kandungan lemak makaroni.

Kadar Karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat pada kulit *pie* dilakukan mengacu pada metode uji Perhitungan (18-8-9/MU). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar 50,10% berdasarkan standar mutu SNI 01-2973-1992, batas minimum kadar karbohidrat yang ditetapkan adalah 70%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kulit

pie yang diuji tidak memenuhi standar SNI karena kadar karbohidrat yang dihasilkan tidak mencapai batas yang ditentukan.

Semakin banyak tepung ikan ditambahkan kedalam kwetiau, semakin menurun kadar karbohidratnya, karena penambahan tersebut mengurangi proporsi tepung beras sebagai sumber karbohidrat utama (Mulyana dan Farida, 2024). Hasil ini didukung oleh penelitian serupa yang menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung ikan pada produk pangan, seperti makaroni, maka kandungan karbohidrat juga semakin berkurang (Dewantara *et al.*, 2019).

Analisis Serat Pangan

Penambahan 10 gram tepung rumput laut per 160 gram pada formula F2 dapat memenuhi kebutuhan serat harian orang dewasa sesuai standar BPOM (2016). Berdasarkan hasil analisis, kulit *pie* yang dibuat dengan penambahan tepung rumput laut dan tepung ikan memiliki kandungan serat sebesar 12,13%.

Menurut standar yang ditetapkan oleh BPOM (2016), jumlah serat yang dibutuhkan orang dewasa setiap hari adalah sekitar tiga puluh gram. Makanan yang mengandung minimal tiga gram serat per 100 gram produk padat dianggap sebagai sumber serat tinggi, dan ini merupakan bagian yang signifikan dari kebutuhan serat harian.

Putu mayang yang difortifikasi dengan bubur rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki kandungan serat pangan lebih dari 3% per 100 gram, atau lebih dari 3 gram serat pangan per 100 gram. Oleh karena itu, produk ini dianggap sebagai sumber serat pangan yang baik. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Octavia dan Sulistyati (2021) menemukan bahwa kandungan serat pangan pada putu

mayang secara signifikan meningkat ketika bubur rumput laut ditambahkan.

Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang direkomendasikan untuk masyarakat Indonesia menyatakan bahwa, *pie* ini memberikan kontribusi gizi yang cukup besar bagi pria dan wanita berusia 19 hingga 29 tahun. Untuk laki-laki, produk ini menyumbang 17,39% dari AKG energi, 11,63% karbohidrat, 15,55% protein, 32,03% serat pangan, 0,33% kadar air, dan 29,39% lemak total. Sementara itu, pada perempuan dalam rentang usia yang sama, kandungan dalam *pie* ini mencakup 20,48% dari AKG energi 13,90% karbohidrat 25,92% protein 37,03% serat pangan 0,36% kadar air dan 33,91% lemak total.

Angka-angka ini menunjukkan bahwa *pie* tersebut tidak hanya memberikan energi yang cukup, tetapi juga berperan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi dan serat harian. Meskipun demikian, produk ini sebaiknya dikonsumsi secara seimbang dan sebagai bagian dari pola makan yang bervariasi untuk memastikan terpenuhinya seluruh kebutuhan gizi harian.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Maryanto dan Antika (2024), *cookies* yang terbuat dari kacang merah dan ganyong memiliki kandungan protein yang baik sebesar 7,99% per 100 gram dan kandungan serat yang tinggi sebesar 24,10% per 100 gram.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa fortifikasi tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan tepung ikan umela (*Lutjanus*

vitta) dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kulit *pie*. Pemanfaatan kedua bahan tersebut tidak hanya meningkatkan nilai gizi produk, tetapi dapat menjadi bentuk diversifikasi pangan yang berbasis sumber daya perikanan. Hasil analisis terhadap karakteristik fisik kulit *pie* menunjukkan bahwa fortifikasi kedua bahan tersebut berpengaruh terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur kulit *pie*. Formulasi terbaik diperoleh yaitu F2 dengan penambahan 6% tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan 9% tepung ikan umela (*Lutjanus vitta*), yang secara sensoris paling disukai oleh panelis. Analisis kimia menunjukkan bahwa kulit *pie* F2 mengandung serat pangan sebesar 12,13% dan protein sebesar 15,41% yang telah memenuhi standar mutu SNI dan meningkatkan nilai gizi produk. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan formula dan meningkatkan kualitas produk kulit *pie*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainaya, H. H. 2020. Fish Cheese Pie Substitusi Ikan Wader untuk Generasi Milenial. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 15(1).
- Astiana, I., Lahay, A. F., Utari, S. P. S. D., Farida, I., Samanta, P. N., Budiadnyani, I. G. A., & Febrianti, D. 2023. Karakteristik organoleptik dan nilai gizi biskuit dengan fortifikasi tepung surimi ikan swanggi (*Priacanthus tayenus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 107-116.
- Dewantara, E. C., Wijayanti, I., & Anggo, A. D. 2019. Karakteristik Fisiko Kimia Dan Sensori Pasta Makaroni Dengan Penambahan Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmu Dan*

- Teknologi Perikanan*, 1(2), 22–29.
<https://doi.org/10.14710/jitpi.2019.6743>
- Ethasari, R. K., Laili, R. D., Saidah, Q. 2023. Mutu Organoleptik dan Kadar Proksimat Cookies Substitusi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 8(1), 6-13.
<https://doi.org/10.22487/ghidza.v8i1.919>
- Fitri, N dan Purwani, E. 2017. Pengaruh substitusi tepung ikan kembung (*Rastrellinger brachysoma*) terhadap kadar protein dan daya terima biskuit. *Jurnal Ilmu Gizi*, 3(2), 140-151.
- Hasani, A., Kongoli, R., & Beli, D. 2018. Organoleptic analysis of different composition of fruit juices containing wheatgrass.
[http://dx.doi.org/10.26656/fr.2017.2\(3\).035](http://dx.doi.org/10.26656/fr.2017.2(3).035)
- Henggu, K. U. 2024. Perbedaan Konsentrasi Rumput Laut (*Ulva reticulata*) Terhadap Kualitas Biskuit. *JURNAL PENGOLAHAN PERIKANAN TROPIS*, 2(2), 180-189.
- Kusuma, A. E., Aprileili, D. A. 2022. Pengaruh Jumlah Pelarut Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus L. Merr*). *Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*. 2(1), 125-135.
<https://doi.org/10.62018/sitawa.v1i2.22>
- Lestari, A. T., Winahyu, D. A., Wulandari, S. 2025. Uji Hedonik dan Uji Kadar Protein pada Cookies Ikan Patin (*Pangasius sp*) dengan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*. 10(1), 84-98.
<https://doi.org/10.33024/jaf.v10i1.20419>
- Manullang, B., Seulalae, A.V., Prastari, C., Rahman, R.F. 2024. Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) dari Perairan Tanjungpinang Kepulauan Riau. *Marinade*. 07(02), 62-69.
<https://doi.org/10.31629/marinade.v7i2.7441>
- Maryanto, S., Antika, K. S. A. 2024. Tekstur dan Kandungan Zat Gizi Cookies Berbahan Dasar Tepung Ganyong (*Canna Edulis Ker.*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*). *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 6(1), 01-13.
<https://doi.org/10.55606/sinov.v6i1.796>
- Maulidya, R., Handayani, L., Mulfiza, F., Mardhiah, A., Yeni, E., Syahputra, F., Anhar, T.F. 2025. Pengaruh Jenis Limbah Tulang dan Kulit Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) terhadap Analisis Proksimat Natural Flavor. *Jurnal TILAPIA*. 6(1), 40-46.
<https://doi.org/10.30601/tilapia.v6i1.5915>
- Mondong, B. C., & Sulistijowati, R., 2023. Formulasi dan Karakterisasi Cookies Rumput Laut *Eucheuma cottonii* sebagai Makanan Tambahan Ibu Hamil. *Jambura Fish Processing Journal*. 5(1), 36-46.
<https://doi.org/10.37905/jfpi.v5i1.17337>
- Mulyana, A. N., Farida, E. 2024. Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Gabus (*Channa striatus*) terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Kwetiau Beras. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*. 4(2), 142-150.
<https://doi.org/10.15294/ijphn.v4i2.9686>
- Nafsiyah, I., Diachanty, S., Sar, S. R., Rizki, R. R., Lestari, S., & Syukerti, N. 2022. Profil Hedonik Kemplang Panggang Khas Palembang. *Clarias: Jurnal Perikanan Air Tawar*, 3(1), 1-5.
<https://doi.org/10.56869/clarias.v3i1.343>

- Nurfitriyani, A., Triyastuti, M. S., Shitophyta, L. M., Wahidi, B. R., & Mukhaimin, I. 2024. Perhitungan Kadar Air, Rendemen dan Uji Organoleptik pada Ikan Asin: The Calculation of Moisture Content, Yield and Organoleptic Tests on Salted Fish. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 45-55. <https://doi.org/10.35800/mthp.12.1.2024.53300>
- Riftyan, E., Yusmarini, Y., Rossi, E., & Pato, U. 2024. Improvement of antimicrobial activity of *Pediococcus pentosaceus* strain 2397 in suppressing *Escherichia coli*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 25(6). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250619>
- Tarwendah, I. P. 2017. Comparative study of sensory attributes and brand awareness in food product: A Review. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 66-73. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/index>
- Tiyani, U., Suharti, S., & Andriani, S. 2020. Formulasi Dan Uji Organoleptik Teh Celup Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Untuk Memelihara Kadar Gula Darah Dan Penambahan Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale*) Sebagai Penghangat Tubuh. *Journal of Holistic and Health Sciences (Jurnal Ilmu Holistik dan Kesehatan)*, 4(1), 43-49. <https://doi.org/10.51873/jhhs.v4i1.75>
- Widiantara, T., Arief, D.Z., dan Yuniar, E. 2018. Kajian Pebandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(2): 146. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1045>
- Yanto, F., & Susiana, M. W. 2020. Tingkat pemanfaatan ikan umela (*Lutjanus vitta*) di Perairan Mapur yang didaratkan di Desa Kelong Kecamatan Bintan Pesisir Kabupaten Bintan. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 4(2), 1-9. <https://doi.org/10.29244/jppt.v4i2.31955>