

**PENENTUAN FORMULASI PRODUK TARAJJU SINGKONG YANG
DIFORTIFIKASI PROTEIN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*,
Peters 1852) DALAM PEMENUHAN PROTEIN PANGANAN
TRADISIONAL**

***DETERMINATION OF THE FORMULATION OF CASSAVA TARAJJU
PRODUCTS FORTIFIED WITH TILAPIA FISH PROTEIN (*Oreochromis
mossambicus*, *Peters 1852*) TO FULFILL TRADITIONAL FOOD PROTEIN
NEEDS***

Istyqamah Muslimin^{*1}, Hardianty Askar²

^{*1}Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Studi Teknologi Hasil
Perikanan, Universitas Borneo Tarakan, Kalimantan Utara

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Studi Teknologi Hasil
Perikanan, Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia, Makassar.

*(email : istyqamahm@gmail.com)

ABSTRAK

Kue tarajju merupakan makanan tradisional di Sulawesi-Selatan dengan bahan dasar dari singkong dan gula merah yang tinggi akan karbohidrat namun rendah protein. Sehingga sangat cocok diperkaya dengan protein ikan. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan jumlah kandungan protein pada kue tarajju singkong sebagai sumber pangan tradisional bergizi tinggi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental yang dilakukan dengan 3 tahapan yaitu tahap pertama pengolahan dan pengujian asam amino Konsentrat Protein Ikan (KPI) mujair, tahap kedua fortifikasi protein ikan mujair pada kue tarajju singkong, tahap ketiga yaitu meliputi pengujian mutu produk kue tarajju singkong dengan menganalisis kandungan proksimat, serta pengujian sensori untuk melihat penerimaan masyarakat terhadap produk yang dihasilkan. Hasil yang diperoleh pada total analisis asam amino esensial tepung KPI mujair diperoleh 34.1% w/w dan total asam amino non esensial diperoleh 55.32% w/w, sehingga sangat cocok untuk di aplikasikan pada produk tarajju singkong. Hasil terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini adalah dengan penambahan tepung KPI mujair 10% yang memperoleh kandungan protein 12.01%, kadar air 43.13%, kadar abu 1.40%, kadar lemak 2.24%, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 47.42% dan serat kasar 43.13%, juga di susul pada analisis tingkat kesukaan panelis dengan nilai rata-rata 7 yang artinya suka pada tiap hasil penilaian kenampakan, bau, rasa, dan tekstur.

Kata kunci: Difortifikasi; Ikan_mujair; Kue_Tarajju_Singkong; Pangan; Protein.

ABSTRAC

Tarajju cake is a traditional food in South Sulawesi with cassava and brown sugar as the basic ingredients which are high in carbohydrates but low in protein. So it is very suitable to be enriched with fish protein. The purpose of this study was to increase the amount of protein content in cassava tarajju cake as a source of traditional food which is highly nutritious. This study used an experimental

research method which was carried out through 3 stages: the first stage of processing and testing amino acids of KPI tilapia fish, the second stage of fortification of tilapia fish protein in cassava tarajju cake, the third stage includes testing the quality of cassava tarajju cake products by analyzing proximate levels, and sensory testing to see public acceptance of the resulting product. The results obtained from the analysis of total essential amino acids of KPI tilapia fish flour were obtained 34.1% w/w and total non-essential amino acids were obtained 55.32% w/w. So it is very suitable to be applied to cassava tarajju products. The best results produced in this study were by adding 10% KPI muajir flour, obtained a protein content of 12.01%, water content of 43.13%, ash content of 1.40%, fat content of 2.24%, BETN of 47.42% and crude fiber of 43.13%, followed by an analysis of the level of panelists' preferences with an average value of 7 which means liking each of the assessment results of appearance, aroma, taste, and texture.

Keywords: Fortified; Tilapia; Cassava Taroju Cake: Food; Protein.

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai potensi bidang perikanan yang sangat besar dan berlimpah, khususnya di Sulawesi Selatan. Di Sulawesi Selatan ikan mujair bukanlah ikan budidaya melainkan merupakan ikan predator bagi petani tambak ikan dan udang yang memiliki nilai ekonomis rendah, ikan bernilai ekonomis rendah hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku ikan asin dan tepung ikan sebagai pakan ternak yang nilainya juga rendah (Rasdi dan Muslimin, 2024). Untuk mendukung program pemerintah yang menggalakkan konsumsi ikan, maka hasil tangkapan maupun hasil budidaya ikan, baik ikan yang bernilai ekonomi tinggi hingga ikan yang bernilai ekonomi rendah perlu diolah menjadi suatu produk yang menarik dan tahan lama (Muslimin et al., 2022).

Pemanfaatan hasil panen ikan mujair sebagai sumber pemenuhan protein hewani merupakan salah satu alternatif dalam rangka menyediakan sumber pangan kaya gizi karena memiliki zat gizi tinggi (Islam et al., 2021). Salah satu peluang yang dapat dikembangkan, adalah dengan memperluas atau mengembangkan produk hasil perikanan melalui fortifikasi pada bahan makanan yang rendah protein salah satunya adalah kue tarajju singkong. Kue tarajju merupakan makanan tradisional di Sul-Sel

dengan bahan dasar dari singkong dan gula merah yang tinggi akan karbohidrat namun rendah protein. Pada ikan mujair terdapat asam lemak omega-3, omega-6 dan selenium yang berguna untuk mencegah stunting (Muslimin et al., 2024). Sehingga kue tarajju singkong sangat cocok diperkaya dengan Konsentrasi protein ikan mujair.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian tentang formulasi produk tarajju singkong yang difortifikasi protein ikan mujair dalam pemenuhan protein panganan tradisional dianggap penting untuk dilakukan.

METODOLOGI

Objek, Waktu dan tempat

Objek penelitian ini adalah kue tarajju singkong yang diperkaya akan konsentrat protein ikan mujair dengan formulasi 0%, 5%, 10% dan 15%, masing-masing diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Desember 2025 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan ITB Nobel Indonesia.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Food Processor, pisau, panci kukus, talenan, kompor, spatula, dan baskom. Bahan yang

digunakan yaitu singkong, KPI mujair, gula merah, tepung terigu, dan air
Komposisi Bahan: (Data tidak ditampilkan)

Metode

Pembuatan konsnetrat protein ikan

1. Persiapan bahan baku

Ikan mujair diperoleh dari hasil tangkapan samping petambak kemudian *difillet* dan *diskinless*, daging ikan yang sudah di *skinless* selanjutnya dilumatkan. Lumatan daging ikan mujair dicuci menggunakan perbandingan air es : lumatan daging (4:1) lalu dipres. pencucian dilakukan sebanyak 3 kali. Kemudian dikemas dan dibekukan untuk persiapan ekstraksi.

2. Ekstraksi lemak Ikan Muajir

Ekstraksi lemak ikan mujair mengacu pada penelitian sebelumnya (Khan et al., 2022). Lumatan daging ikan mujair beku dilelehkan (*thawing*) dibawah suhu kamar 25°C atau pada air mengalir. Setelah *thawing* dilakukan ekstraksi lemak menggunakan etanol 90% dengan perbandingan pelarut terhadap daging ikan 2:1 selama 60 menit dengan pengadukan teratur. Pelarut diganti 3 kali untuk mencegah kejenuhan. Setelah serangkaian ekstraksi lemak dilakukan, sampel dikeringkan dalam oven konveksi udara pada 65°C selama 24 jam. Daging ikan yang kering digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh untuk mendapatkan tepung KPI.

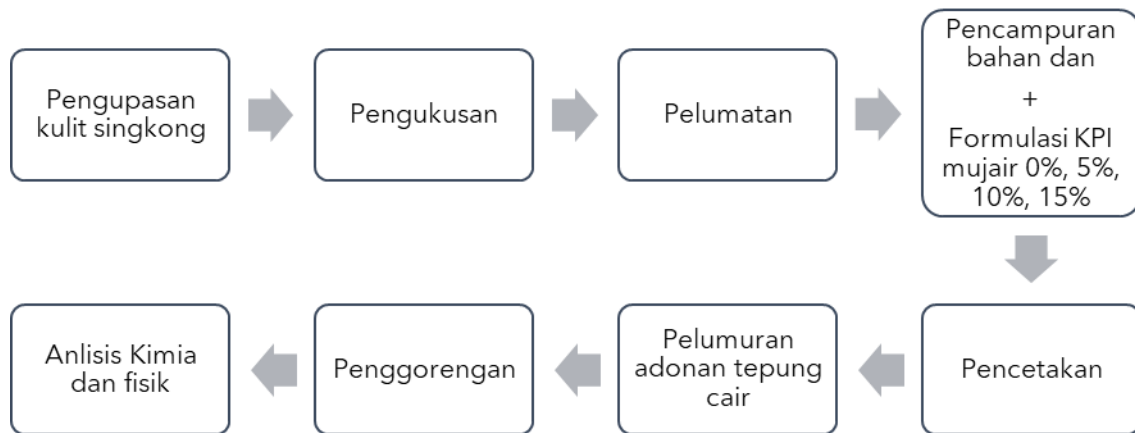


Gambar 3. Pembuatan konsentrat protein ikan mujair

Formulasi konsentrat protein ikan mujair pada kue tarajju singkong.

Diawali dari pengupasan kulit singkong, dilanjutkan dengan pengukusan, selanjutnya pelumatan singkong, kemudian

pencampuran bahan-bahan. Setelah bahan tercampur rata dilakukan pencetakan dan pelumuran adonan tepung cair secara tipis pada permukaan kue tarajju dan selajutnya doakukan proses penggorengan



Gambar 4. Formulasi konsentrat protein ikan mujair pada kue tarajju singkong

Pengujian Sampel

1. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut :
 - Uji kimia yaitu protein mengikuti SNI 01.3254.4:2006 dengan sedikit modifikasi factor konfersi protein ikan 5.6,
 - Uji kadar air (SNI 2354.2:2015) menggunakan metode oven vakum, kadar abu (SNI 2354.2:1010)
 - Uji kadar lemak (SNI 2354-3:2017) dengan metode Soxhlet dan asam amino.
2. Untuk mengetahui tingkat kesukaan pada produk tarajju singkong maka dilakukan metode pengujian fisik yaitu sensorik/uji hedonik (SNI 01-2346-2006) menggunakan panelis terlatih sebanyak 6 orang yang terdiri dari pegawai UPT. Balai Penerapan Mutu Produk Perikanan (BPMPP) Dinas Kelautan Dan Perikanan Prov. Sulsel. Panelis terlatih adalah orang yang mempunyai kemampuan dan kepekaan yang tinggi terhadap spesifikasi mutu produk. Panelis terlatih harus sudah memiliki pengetahuan dan pengalaman tentang cara melakukan pengujian organoleptic (Saraswati et al., 2022). Penentuan jumlah panelis ini mengacu pada standar uji sensoris untuk mendapatkan data yang representatif terhadap penerimaan konsumen.

Analisi Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan ANOVA. Apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjut dengan uji lanjut W-Tuckey untuk melihat perbedaan anatar perlakuan. Analisis tersebut digunakan program SPSS versi 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asam Amino Tepung Konsentrat Protein Ikan (KPI) Mujair

Komposisi asam amino tepung konsentrat protein ikan (KPI) mujair dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi Asam Amino Tepung Konsentrat Protein Ikan (KPI) Mujair

	ASAM AMINO ESENSIAL	Hasil (w/w) %
1	Threonine	3.94
2	Valine	4.24
3	Methionine	2.66
4	Isoleusin	4.23
5	Phenylalanine	3.15
6	Histidine	1.95
7	Lysine	8.21
8	Arginine	5.52
9	Tryptophane	0.20
	Jumlah	34.1
	ASAM AMINO NON ESENSIAL	
1	Aspartic Acid	9.62
2	Serine	3.92
3	Glutamate	18.01
4	Proline	3.38
5	Glycine	3.83
6	Alanine	5.64
7	Cystine	0.44
8	Leuncine	7.75
9	Tyrosine	2.73
	Jumlah	55.32

Uji komposisi asam amino bertujuan untuk mengetahui kandungan asam amino pada tepung KPI kering. Menurut (Kanetro, 2009), mutu protein dari suatu bahan pangan ditentukan oleh jenis dan proporsi asam amino yang dikandungnya. Protein bermutu tinggi adalah protein yang mengandung semua jenis asam amino dalam proporsi yang sesuai untuk pertumbuhan.

Komposisi asam amino KPI bervariasi yang bergantung pada pelarut organik yang digunakan untuk ekstraksi. Selama proses pengolahan KPI, pelarut organik memengaruhi hidrofobisitas permukaan protein karena dapat mengganggu interaksi hidrofobik antara rantai samping nonpolar asam amino, terutama ikatan disulfida internal. Konsentrasi pelarut yang cukup tinggi

diperlukan untuk secara efisien membuka struktur terurut rantai polipeptida. Jenis pelarut organik dan sumber protein juga secara signifikan menentukan sejauh mana perubahan tegangan antarmuka protein. Panas yang digunakan selama proses KPI juga memainkan peran penting dalam mengganggu ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik nonpolar. Hal ini terjadi karena panas meningkatkan energi kinetik dan memicu getaran molekul yang cepat dan keras, yang mengakibatkan gangguan ikatan tersebut (Soemadi et al., 2024). Pengadukan mekanis juga menyebabkan denaturasi permukaan dengan mengekspos molekul protein secara luas ke antarmuka pelarut udara-cairan yang menyebar di atas permukaan gelembung, mengakibatkan pembukaan struktur molekul protein.

Hasil Tabel 1 menunjukkan bahwa

terdapat 19 jenis asam amino yang ditemukan pada protein ikan mujair, kadar asam amino esensial dinyatakan cukup tinggi dengan jumlah 34.1% (w/w) yang meliputi 9 jenis asam amino esensial yaitu *Threonine*, *Valine*, *Methionine*, *Isoleusin*, *Phenylalanine*, *Histidine*, *Lysine*, *Arginine*, *Tryptophane* dengan *lysine* merupakan jumlah yang tertinggi. Juga terdapat 9 jenis asam amino non esensial yaitu *Aspartic Acid*, *Serine*, *Glutamate*, *Proline*, *Glycine*, *Alanine*, *Cystine*, *Leucine*, *Tyrosine* dengan *Glutamate* merupakan jumlah yang tertinggi.

Asam amino merupakan komponen utama penyusun protein yang terdiri dari asam amino esensial dan non-esensial yang berfungsi dalam metabolisme tubuh. Ikan salah satu sumber protein hewani yang mengandung asam amino esensial lisin dan leusin (Xing et al., 2024). Asam amino yang perlu mendapat perhatian khusus bagi nutrisi protein adalah asam amino esensial (Pandiangan et al., 2025). Asam amino

esensial penting untuk mendukung proses penting dalam tubuh balita, yaitu sebagai nutrisi seperti pembentuk protein, sintesis hormon, serta neurotransmitter. Asam amino esensial tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh, oleh karena itu nutrisi ini harus diperoleh dari makanan yang dikonsumsi (Semba et al., 2016).

Arginin dan histidin merupakan jenis asam amino semi-esensial yang dibutuhkan oleh bayi dan balita tetapi tidak dibutuhkan oleh orang dewasa. Asam amino arginin dibutuhkan oleh bayi sedangkan asam amino histidin dibutuhkan oleh bayi dan anak-anak. Orang dewasa umumnya sudah mampu memproduksi asam amino histidin dan arginin dalam tubuh sehingga tergolong non-esensial untuk orang dewasa. Selain itu bayi dan balita belum dapat memproduksi asam amino histidin dan arginin sehingga perlu asupan dari luar, salahsatunya dari KPI mujair dan olahannya (Pandiangan et al., 2025).

Kandungan kimia Kue Tarajju Singkong dengan Penambahan Konsentrat Protein Ikan (KPI) mujair

Tabel 2. Hasil analisis kandungan kimia proksimat kue tarajju singkong dengan penambahan konsentrat protein ikan (KPI) mujair

KOMPONEN	PRESENTASI BERAT KERING			
	0% (kontrol)	5%	10%	15%
Kadar Air	41.50 ± 0.71 ^b	43.13 ± 0.22 ^a	38.58 ± 0.14 ^c	29.43 ± 0.08 ^d
Kadar Abu	1.17 ± 0.07 ^b	1.40 ± 0.05 ^a	1.40 ± 0.02 ^a	1.46 ± 0.01 ^a
Kadar Protein	6.52 ± 0.08 ^d	12.01 ± 0.02 ^c	12.51 ± 0.03 ^b	13.08 ± 0.03 ^a
Kadar Lemak	0.80 ± 0.05 ^d	2.24 ± 0.02 ^b	2.51 ± 0.01 ^a	1.30 ± 0.01 ^c
BETN	56.17 ± 0.07 ^a	47.42 ± 0.05 ^b	45.51 ± 0.02 ^c	42.45 ± 0.01 ^d
Serat Kasar	41.50 ± 0.00 ^a	43.13 ± 0.01 ^b	38.58 ± 0.00 ^b	29.43 ± 0.00 ^c

Keterangan: Huruf superscript yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata antara kombinasi perlakuan pada taraf kepercayaan 95%(P<0,05).

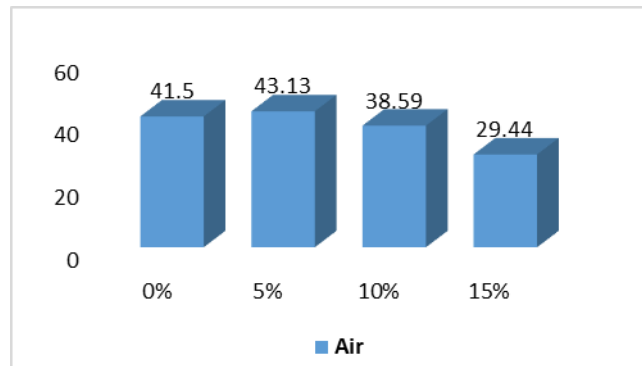
Berdasarkan **Tabel 2**, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan kimia kue tarajju singkong berdasarkan tiap perlakuan. Kadar tertinggi berasal dari

kandungan kimia BETN dimana kue tarajju singkong merupakan kue dengan bahan dasar karbohidrat dari singkong.

Kadar Air

Kadar air sangat mempengaruhi kualitas suatu produk karena air berperan sebagai media yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Hasil analisa kadar air ditunjukkan pada table 2. Berdasarkan analisis kue tarajju

singkong diperoleh kandungan air perlakuan 0% sebesar 41.50% dengan standar deviasi ± 0.71 , yang menunjukkan bahwa kontrol berpengaruh nyata pada tiap perlakuan, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.



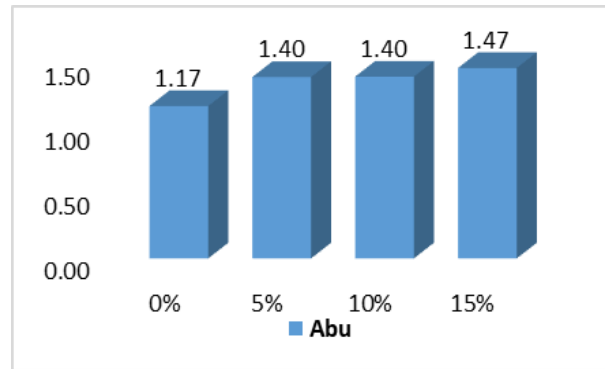
Gambar 1. Kadar Air Kue Tarajju Singkong

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung KPI maka kadar air suatu produk juga semakin berkurang, karena sesuai dengan komposisi penambahan singkong, dimana singkong memiliki kandungan air tinggi. Semakin tinggi penambahan tepung KPI maka semakin rendah jumlah penambahan singkong. (Winarno, 1997) menyatakan bahwa rendahnya kandungan kadar air pada bahan pangan merupakan salah satu faktor yang membuat bahan pangan menjadi awet. Karena belum terdapat standar kadar air kue tarajju singkong yang ditetapkan maka mengikuti syarat mutu SNI kue wingko yang juga merupakan kue semi basah. Berdasarkan SNI 01-4311-1996 kadar air yang baik pada wingko babat maksimal adalah 30%. Pada penelitian ini kadar air yang dihasilkan pada perlakuan 0% hingga perlakuan 10% belum memenuhi 4 wingko babat namun pada perlakuan 15% kadar air memenuhi standar kadar maksimum yaitu 29.44%. Hal ini dikarenakan semakin tinggi tepung KPI yang ditambahkan maka semakin rendah presentasi lumatan singkong yang digunakan, dimana lumatan

singkong mengandung banyak air saat melakukan pemasakan.

Kadar Abu

Pengujian kadar abu bertujuan untuk mengukur jumlah total mineral yang terkandung dalam bahan pangan, dengan cara membakar sampel untuk menghilangkan bahan organik dan memperoleh sisa mineral yang tersisa. Hasil Analisis kadar abu ditunjukkan pada Table 2, diperoleh bahwa 0% memiliki nilai yang paling rendah dan berpengaruh nyata terhadap semua perlakuan, namun perlakuan 5% tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perlakuan 10% dan 15%. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin banyak kandungan bahan anorganik di dalam produk tersebut. Hasil pengujian didapatkan bahwa kadar abu terendah pada kue tarajju singkong 0% yaitu 1.17% dengan standar deviasi ± 0.07 . Kadar abu kue tarajju singkong dengan penambahan tepung KPI mujair 5%; 10% dan 15% berturut-turut yaitu 1.40% (standar deviasi ± 0.05); 1.40% (standar deviasi ± 0.02) dan 1.46% (standar deviasi ± 0.01).



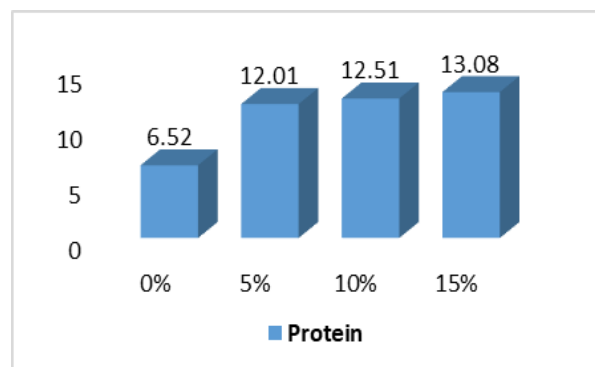
Gambar 2. Kadar Abu Kue Tarajju Singkong

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh bahwa semakin banyak penambahan tepung KPI mujair maka semakin tinggi pula kadar abu pada produk kue tarajju singkong. Kadar abu memiliki keterkaitan terhadap proses pembuatan dan hasil akhir pangan, selain itu juga menunjukkan kandungan mineral dalam suatu pangan dan kemurnian serta kebersihan pangan tersebut (Nugraeni et al., 2023). Peningkatan kadar abu sejalan dengan penurunan kadar air pada produk, menurut (Maslin, 2024) kadar abu erat kaitannya dengan kadar air dimana ketika

kadar air tinggi maka kadar abu rendah hal ini disebabkan karena bahan masih banyak mengandung air begitupun sebaliknya. Secara sederhana abu sifatnya kering atau bahan yang dihasilkan setelah pembakaran.

Kadar Protein

Tujuan utama dari analisa protein dalam makanan adalah untuk mengetahui jumlah kandungan protein dalam pangan, menentukan kualitas protein yang dipandang dari sudut gizi dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia.



Gambar 3. Kadar Protein Kue Tarajju Singkong

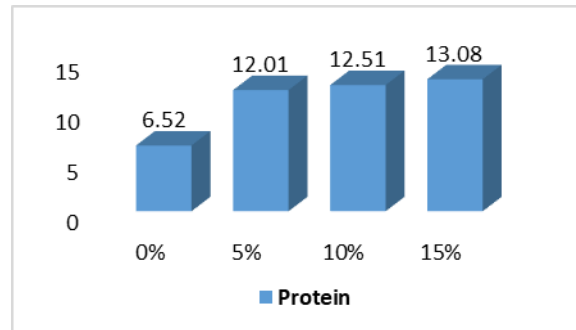
Berdasarkan **Gambar 3** hasil analisis kandungan protein kue tarajju singkong yaitu pada perlakuan 15% penambahan tepung KPI mujair (13.08%) dan terendah pada perlakuan 0% (6.52%). Hal ini diduga disebabkan karena kur tarajju singkong berbahan dasar karbohidrat sehingga memiliki kandungan protein yang sedikit, semakin banyak tepung KPI mujair yang di

tambahkan maka semakin tinggi kandungan protein yang dihasilkan. Protein berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan sel atau jaringan, termasuk sel otak janin. Perlu diketahui bahwa kebutuhan asupan protein bagi tubuh manusia sangat penting tergantung dari umur, jenis kelamin dan aktivitas fisiknya (Muslimin et al., 2024).

Kadar Protein

Tujuan utama dari analisa protein dalam makanan adalah untuk mengetahui jumlah kandungan protein dalam pangan, menentukan kualitas protein yang dipandang dari sudut gizi dan menelaah

protein sebagai salah satu bahan kimia. Hasil Analisa kimia kue tarajju singkong diperoleh kandungan protein dengan perlakuan 0% sebesar 6.52% dengan standar deviasi $\pm 0,08$ menunjukkan bahwa 0% berpengaruh terhadap semua perlakuan.



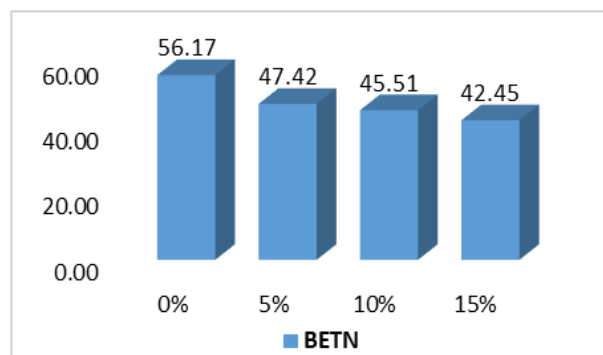
Gambar 3. Kadar Protein Kue Tarajju Singkong

Berdasarkan **Gambar 3** hasil analisis kandungan protein kue tarajju singkong yaitu pada perlakuan 15% penambahan tepung KPI mujair (13.08%) dan terendah pada perlakuan 0% (6.52%). Hal ini diduga disebabkan karena kur tarajju singkong berbahan dasar karbohidrat sehingga memiliki kandungan protein yang sedikit, semakin banyak tepung KPI mujair yang di tambahkan maka semakin tinggi kandungan protein yang dihasilkan. Protein berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan sel atau jaringan, termasuk

sel otak janin. Perlu diketahui bahwa kebutuhan asupan protein bagi tubuh manusia sangat penting tergantung dari umur, jenis kelamin dan aktivitas fisiknya (Muslimin et al., 2024).

BETN

Kue tarajju singkong pada penelitian memiliki *Sans Nitrogen Concentrate Fixings* (BETN) tertinggi pada perlakuan 0% yaitu 56.17% dengan standar deviasi ± 0.07 , menunjukkan bahwa berpengaruh nyata terhadap semua perlakuan.



Gambar 5. Kadar BETN Kue Tarajju Singkong

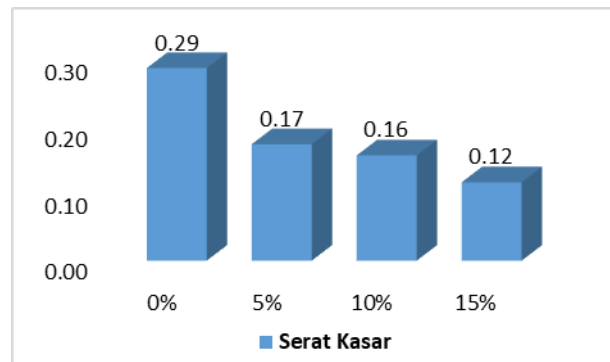
BETN merupakan pati yang dapat larut termasuk monosakarida, disakarida

dan polisakarida sehingga memiliki edibilitas yang tinggi, hal ini dikarenakan

semakin tinggi tingkat edibilitas bahan keringnya (Rasdi and Muslimin, 2024). Ditinjau dari kandungan nutrisi, kue tajju singkong pada perlakuan 0% cukup besar dibanding dengan perlakuan lainnya. Tetapi kandungan protein rendah. Tingginya kandungan BETN pada perlakuan 0% kemungkinan disebabkan karena rendahnya kandungan protein pada bahan. Menurut (Amrullah, 2015) kandungan protein yang tinggi diikuti dengan rendahnya kandungan BTEN.

Serat Kasar

Berdasarkan hasil serat kasar pada table 1, diperoleh bahwa 0% yaitu 0.29% dengan standar deviasi ± 0.05 memiliki nilai yang paling tinggi dan berpengaruh nyata terhadap semua perlakuan. Sementara itu, pada perlakuan 5% nilai 0.17% dengan standar deviasi ± 0.01 dan 10% nilai 0.16% dengan standar deviasi ± 0.00 tidak berbeda nyata namun kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan 15% nilai 0.12% dengan standar deviasi ± 0.00 .



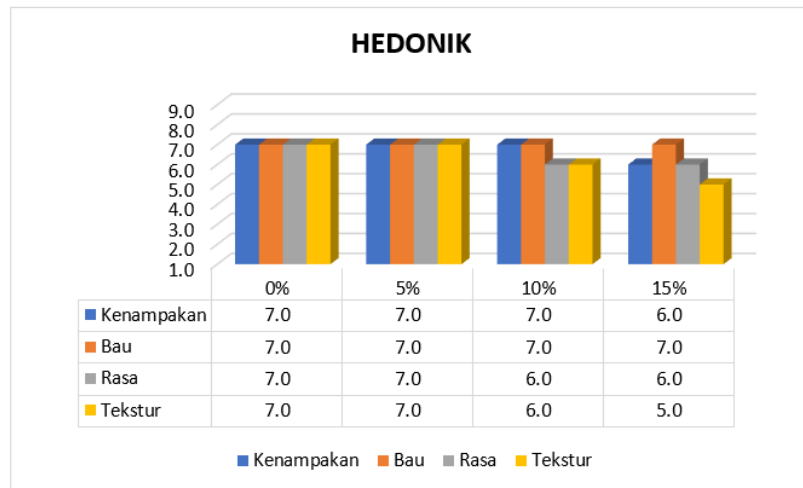
Gambar 6. Kadar Serat Kasar Kue Tarajju Singkong

Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar yaitu asam sulfat (H_2SO_4 25%) dan natrium hidroksida ($NaOH$ 1.25%). Kandungan serat pangan sangat baik untuk kesehatan, yaitu membantu mencegah sembelit, mencegah kanker, mencegah sakit pada usus besar, membantu menurunkan kadar kolesterol, membantu mengontrol kadar gula dalam darah, mencegah wasir, membantu menurunkan berat badan dan lain-lain. Menurunnya kandungan serat kasar pada tiap perlakuan kemungkinan disebabkan

oleh kurangnya penambahan singkong pada peningkatan perlakuan, dimana singkong memiliki karbohidrat dan serat pangan yang tinggi.

Uji Hedonik (Tingkat Kesukaan)

Uji preferensi dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan atau kesukaan panelis terhadap suatu produk dalam hal ini adalah kue tarajju singkong dengan penambahan tepung KPI mujair dan kue tarajju singkong tanpa penambahan tepung KPI mujair sebagai pembanding. Kriteria yang dinilai meliputi kenampakan, bau, rasa dan tekstur.



Gambar 7. Hasil Uji Hedonik (Tingkat Kesukaan) Kue Tarajju Singkong

Ket:

-Persyaratan Mutu: -*): Penilaian Uji Hedonik dengan Tingkat Kesukaan:

9: Amat sangat suka; 8: Sangat suka; 7: Suka; 6: Agak suka; 5: Netral; 4: Agak tidak suka; 3: Tidak suka; 2: Sangat tidak suka; 1: Amat sangat tidak suka



Gambar 8. Produk Kue Trajju Singkong A: 0% (Tanpa Tepung KPI mujair) B: 5% (Tepung KPI mujair), C: 10% (Tepung KPI mujair), D: 15% (Tepung KPI mujair)

Kenampakan

Kenampakan adalah salah satu parameter yang menentukan tingkat penerimaan panelis dari suatu produk. Pada pengujian yang dilihat pertama adalah kenampakan dari produk yang akan diuji, sehingga kenampakan ini yang menentukan persepsi konsumen terhadap suatu bahan pangan. Hasil pengujian berdasarkan parameter kenampakan dari 6 orang panelis yang sudah terlatih pada perlakuan 0% kue tarajju singkong tanpa penambahan tepung

KPI mujair memperoleh nilai rata-rata 7 dan diikuti dengan perlakuan dengan penambahan tepung KPI mujair 5% dan 10% memperoleh nilai rata-rata 7 yang artinya panelis suka dengan kenampakan pada kue tarajju singkong pada perlakuan 0%, 5% dan 10%. Sedangkan pada perlakuan 15% memperoleh nilai rata-rata 6 yang artinya panelis agak suka. Pelakuakn pada 15% memperoleh hasil agak suka mungkin dikarenakan kanampakan pada kue tarajju singkong yang agak gelap. Hal

ini diduga bahwa kenampakan engga nagak gelap dikarenakan semakin tinggi penambahan tepung KPI mujair.

Bau (Aroma)

Bau atau aroma merupakan keadaan keseluruhan yang dirasakan secara visual melalui indera penciuman. Bau atau aroma juga dapat menyebabkan ketertarikan panelis terhadap suatu produk, dan indera penciuman panelis dapat menilai apakah produk tersebut disukai atau tidak disukai. Bau atau aroma merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kelezatan bahan makanan tersebut, dalam hal ini aroma lebih banyak sangkut-pautnya dengan alat panca indera hidung, perubahan nilai aroma disebabkan oleh perubahan sifat-sifat pada bahan pangan (Naibaho et al., 2014).

Hasil pengujian berdasarkan parameter bau atau aroma dari 6 orang panelis yang sudah terlatih memperoleh nilai rata-rata 7 dari semua perlakuan yang artinya panelis menyukai bau atau aroma dari semua perlakuan.

Rasa

Rasa adalah salah satu faktor yang menentukan kualitas suatu bahan makanan dan juga merupakan faktor yang sangat penting dalam keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, artinya rasa merupakan suatu kesan yang diterima oleh indera pengecapan yaitu lidah (Wittriansyah et al., 2021). Parameter lainnya baik, namun rasa dapat membuat perbedaan antara suka dan tidak suka terhadap suatu produk. Produk yang memiliki rasa yang enak akan mendapatkan penerimaan yang luas dan meningkatkan penjualan produk (Yunisah and Sudirman, 2023). Hasil pengujian berdasarkan parameter rasa dari 6 orang panelis yang sudah terlatih diperoleh nilai rata-rata pada perlakuan 0% dan 5% yaitu 7 yang artinya panelis suka dengan rasa pada kue tarajju singkong yg tanpa penamabahan tepung KPI mujair dan penambahan tepung KPI mujair 5%. Namun pada perlakuan 10%

dan 15% penamabahan tepung KPI mujair memperoleh nilai rata-rata 6 yang artinya panelis agak suka pada kue tarajju singkong. Hal ini dikarenakan semakin tingginya penambahan tepung KPI mujair pada kue tarajju singkong mempengaruhi rasa adonan karena tepung KPI mujair terasa ikan dan bergerinjil dirasakan pada indera pengecap.

Tekstur

Tekstur adalah salah satu parameter kunci pengujian yang dirasakan melalui kulit dan indera pengecap, Tekstur merupakan faktor yang menentukan tingkat penerimaan konsumen menggunakan indera peraba. Untuk menilai tekstur produk dapat dilakukan dengan perabaan menggunakan ujung jari tangan. Pembentukan tekstur dipengaruhi oleh pengolahan pada tahap pembentukan adonan yaitu tujuannya agar tekstur tarajju singkong menjadi seragam. Berdasarkan pengamatan dari 6 orang panelis yang sudah terlatih memperoleh nilai rata-rata pada perlakuan 0% dan 5% yaitu 7 yang artinya panelis suka dengan tekstur pada kue tarajju singkong yg tanpa penamabahan tepung KPI mujair dan penambahan tepung KPI mujair 5%. Namun pada perlakuan 10% penamabahan tepung KPI mujair memperoleh nilai rata-rata 6 yang artinya panelis agak suka pada kue tarajju singkong. Sedangkan pada perlakuan 15% penabahan tepung KPI mujair pada kue tarajju singkong memperoleh nilai rata-rata 5 yang artinya penlis nertal dengan tektur kue tarajju singkong tersebut. Hal ini dikarenakan semakin tingginya penambahan tepung KPI mujair pada kue tarajju singkong mempengaruhi tekstur adonan karena tepung KPI mujair masih terasa keras bila dirabah dan bergerinjil dirasakan pada indera pengecap. Faktor lainnya yang mempengaruhi tekstur adalah kandungan air. kadar air produk pangan yang semakin banyak dapat menyebabkan peningkatan kekerasan dan penurunan kerenyahan produk (Ramadhani et al., 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kue tarajju singkong yang di fortifikasi tepung KPI mujair dapat meningkatkan kandungan protein pada setiap perlakuan. Semakin tinggi formulasi tepung KPI mujair yang ditambahkan ke dalam kue tarajju singkong semakin meningkat kandungan proteinnya. Kue tarajju singkong dengan penambahan tepung KPI mujair 5% memiliki tingkat kesukaan konsumen berada pada angka 7 yang artinya suka dan kandungan protein 12.01%. Singkong memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan jika ditambahkan konsentrat protein ikan sangat cocok menjadi kudapan dalam pemenuhan protein panganan tradisional.

Saran

Dalam upaya kami untuk mendapatkan formulasi kue tarajju singkong dengan penambahan tepung KPI mujair, kami menyarankan dimulainya upaya penelitian lanjutan. Penelitian ini harus mengetahui pengaruh suhu terhadap daya simpan produk kue tarajju singkong yang berprotein tinggi.

Ucapan Terima kasih

Para penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dana yang diberikan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi berupa dukungan pendanaan melalui Program Hibah Kompetitif pada Program Penelitian Dosen Pemula (PDP). Dukungan ini sangat penting dalam memfasilitasi keberhasilan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Amrullah, F.A., 2015. *Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran terhadap kadar lemak kasar, serat kasar, protein kasar dan bahan*

ekstrak tanpa nitrogen. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. Vol. 3 No. 4

Islam, S., Bhowmik, S., Majumdar, P.R., Srzednicki, G., Rahman, M., Hossain, M.A., 2021. *Nutritional profile of wild, pond-, gher-and cage-cultured tilapia in Bangladesh*. Heliyon 7 (2021) e06968

Kanetro, B., 2009. *Kajian profil asam amino kecambah kedelai: hubungannya dengan jumlah insulin pancreatic islet tikus normal dan diabetes*. Disertasi. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada.

Maslin, S., 2024. *Analisis proksimat dan kualitas fisik mie Wikau Maombo dengan penambahan rumput laut (Eucheuma cottonii)*. Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product 35–40.

Muslimin, I., Askar, H., Rasdi, R., 2024. *Analisis kandungan protein opak singkong dengan formulasi konsentrat protein ikan mujair dalam upaya pencegahan stunting*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 14, 86–97.
<https://dx.doi.org/10.33512/jpk.v14i1.27937>

Muslimin, I., Syahrul, Metusalach, 2022. *Effect of Preparation Treatments on the Physico-Chemical Characteristics of Nile Tilapia (Oreochromis niloticus) Protein Concentrate*. International Journal of Environment. Agriculture and Biotechnology 7 (1).

Naibaho, M.F., Dewita, D., Edison, E., 2014. *Consumer Acceptance of Seaweed Ball (Eucheuma Cottonii) Fortified with Catfish Protein Concentrate (Pangasius Hypophthalmus)*. Tesis PhD. Universitas Riau.

- Nugraeni, C.D., Dewi, D.P., Alawiyah, T., Salim, G., Hutapea, T.P.H., 2023. *Karakteristik Kimia dan Antioksidan Kerupuk Beras yang Terfortifikasi Rumput Laut Eucheuma cottonii dan Bawang Dayak*. Arwana Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan 5, 157–161.
- Pandiangan, M., Sihombing, D.R., Tampubolon, S.D.R., 2025. *Uji hidrolisis protein dan aktivitas antioksidan hidrolisat protein ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA) 84–93.
- Ramadhani, T., Anggo, A.D., Purnamayati, L., 2022. *Pengaruh Fortifikasi Konsentrat Protein Ikan Kembung (Rastrelliger sp.) terhadap Kualitas Keripik Effect of Fortification with Mackerel (Rastrelliger sp.) Fish Protein Concentrate on Chips Quality*. JPB Kelautan dan Perikanan. Vol. 17 No. 1. 2022: 53–62
- Rasdi, R., Muslimin, I., 2024. *Analisis Mutu Dan Keamanan Pangan Daging Ikan Mujair Sebagai Bahan Baku Pembuatan Snack Stik*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 14, 115–124.
- Saraswati, S.A., Toruan, L.N., Al Ayubi, A., Huky, R.K., Malelak, G.A., 2022. *Karakteristik kimia dan organoleptik rumput laut kering (Eucheuma cottonii)*. Jurnal Bahari Papadak 3, 167–171.
- Semba, R.D., Shardell, M., Ashour, F.A.S., Moaddel, R., Trehan, I., Maleta, K.M., Ordiz, M.I., Kraemer, K., Khadeer, M.A., Ferrucci, L., 2016. *Child stunting is associated with low circulating essential amino acids*. EBioMedicine 6, 246–252.
- Soemadi, D.S., Bustami, B., Santoso, J., 2024. *Karakteristik kimia dan sifat fungsional konsentrat protein ikan (KPI) dan tepung tulang dari ikan lele*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 27, 459–473.
- Winarno, F.G., 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Wittriansyah, K., Kristiningsih, A., Prabowo, A., 2021. *Studi proksimat dan penerimaan abon dengan menggunakan daging ikan yang berbeda di Kabupaten Cilacap*. Jurnal Agroindustri Halal 7, 71–78.
- Xing, S., Liang, X., Zhang, X., Oliva-Teles, A., Peres, H., Li, M., Wang, H., Mai, K., Kaushik, S.J., Xue, M., 2024. *Essential amino acid requirements of fish and crustaceans, a meta-analysis*. Reviews in Aquaculture 16, 1069–1086.
- Yunisah, H., Sudirman, S., 2023. *Karakteristik Kimia dan Sensoris Kue Gandus dengan Penambahan Daging Ikan Gabus (Channa striata)*. Jurnal Fishtech 12.