

Nutrition Analysis Of Seaweed Grapes (Caulerpa Racemosa) Substitution Layang Fish (Decapterus Ruselli) As Alternative Of Public Nutrition Repair

Analisis Gizi Rumput Laut Anggur (*Caulerpa Racemosa*) Substitusi Ikan Layang (*Decapterus Ruselli*) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat

Dwi Santy Damayati^{1*}, Irviani Ibrahim², Widya Astuti Haris³, Habibi⁴, Syamsul Alam⁵

^{1*,2,4,5} Prodi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

³ Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN), Provinsi Sulawesi Selatan

ABSTRACT

South Sulawesi is the province with the highest production of seaweed, and flying fish is a pelagic fishery resource with significant economic value, contributing predominantly to fisheries production. Both seaweed and flying fish have excellent nutritional value. This research aims to determine the nutritional content of Lawi-lawi seaweed meatballs with flying fish substitution. The method used involves comparing various formulations of Lawi-lawi seaweed and flying fish ratios, namely 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100. The research results reveal the highest carbohydrate content in formula 2 (75:25) at 29.91%, the highest protein content in treatment 0:100 at 20.31%, the highest fat content in formula 3 (50:50) at 11.08%, the highest water content in formula 1 (100:0) at 52.5%, and the highest iron content in formula 3 (50:50) at 24.7860 mg/kg. The Anova test results indicate a significant difference among various formulations in the nutritional content of protein, fat, water, and iron, but there is no significant difference in carbohydrate content. Based on organoleptic hedonic quality tests, Lawi-lawi seaweed meatballs with flying fish substitution are best in formula 4 (25:75) based on color, aroma, texture, and taste. This research concludes that formula 4 (25:75) is the preferred organoleptic formulation, being the most liked formulation. It is recommended to undertake various food diversifications to enhance public interest in consuming good and nutritious food, thereby improving the nutritional status of the community using local food ingredients

Keywords: *Ceulerpa Racemose, Decaptirus Ruselli, Lawi-lawi, Meatballs, Nutrition*

ABSTRAK

Sulawesi Selatan merupakan provinsi tertinggi produksi rumput laut dan Ikan layang merupakan sumber daya ikan pelagis yang mempunyai nilai ekonomis yang memberi kontribusi utama pada produksi perikanan, keduanya memiliki nilai gizi yang sangat baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi pada bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang. Metode yang digunakan yaitu dengan membandingkan antara beberapa formulasi perbandingan rumput laut lawi-lawi dan ikan layang antara lain 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100. Hasil penelitian diperoleh kadar karbohidrat tertinggi pada formula 2 (75:25) sebanyak 29,91%, kadar protein tertinggi pada perlakuan 0:100 sebanyak 20,31%. kadar lemak tertinggi pada formulasi 3 (50:50)



©2021. The Authors

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

sebanyak 11,08%, kadar air tertinggi pada formulasi 1 (100:0) sebanyak 52,5% dan kadar zat besi tertinggi pada formulasi 3 (50:50) sebanyak 24,7860 mg/kg. Hasil uji Anova menunjukkan ada perbedaan antara berbagai formulasi yang signifikan kandungan zat gizi protein, lemak, air dan zat besi namun tidak berbeda nyata pada kadar karbohidrat. Berdasarkan uji organoleptik mutu hedonik menunjukkan bakso rumput laut Lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) substitusi Ikan Layang terbaik adalah formula 4 (25:75) berdasarkan warna, aroma, tekstur dan rasa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa formula ke 4 (25:75) merupakan formulasi terpilih secara organoleptik merupakan formulasi paling disukai sehingga direkomendasikan untuk melakukan beberapa diversifikasi pangan guna meningkatkan daya tarik masyarakat dalam mengkonsumsi makanan yang baik dan bergizi untuk memperbaiki status gizi masyarakat berbahan pangan lokal.

Kata kunci : *Ceulerpa Racemose*, *Decaptirus Ruselli*, *Lawi-lawi*, *Rumput Laut*, *Nutrisi*

*Correspondence

Email : santy@uin-alauddin.ac.id

Adress : Jl M. Faisal., Rappocini – Kota Makassar

Article Info

Submitted : 12-01-2024

In Reviewed : 18-01-2024

Accepted : 29-01-2024

Online Published : 31-01-2024

PENDAHULUAN

Volume produksi rumput laut nasional meningkat dari tahun 2021 sebesar 9.092.031,33 ke tahun 2022 sebesar 9.234.267,61 ton. Sulawesi Selatan merupakan provinsi tertinggi produksi rumput laut sebesar 3.796.881,68 ton (KKP, 2022) Produksi rumput laut nasional pada jenis lawi-lawi (*Ceulerpa sp*) sejak tahun 2011–2015 angka kenaikan rata-rata pertumbuhan yakni 22,2% menunjukkan kenaikan dengan rata-rata pertumbuhan 22,2 %. Terakhir pada tahun 2015, volume produksi mencapai 11,2 juta ton atau senilai Rp 13,2 triliun, naik 9,8 % dari produksi dari tahun sebelumnya yaitu 10,2 juta ton ([Departemen Kelautan dan Perikanan, 2016](#)).

Dalam penelitian ini jenis rumput laut yang digunakan adalah jenis rumput laut lawi lawi atau yang biasa di sebut anggur laut dengan nama *Ceulerpa sp* untuk jenis *Caulerpa racemosa* yang mulai di kembangkan sebagai komoditas bagi masyarakat di sekitar pantai dengan kandungan gizi terutama protein dan besi yang sangat tinggi dan baik serta cukup untuk mencukupi kebutuhan gizi besi pada anak dan ibu hamil. Dimana dalam 100 gr rumput laut Lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) jumlah lemak, protein dan karbohidrat yaitu yaitu 7,6 %, 19,7 %, dan 48,97 % ([Bhuiyan, 2016](#)). Adapun jumlah zat besi yakni 9,9 gr dengan kandungan energi sebanyak 18 kkal, fosfor 307 mg, kalsium 307 mg, dan vitamin c sebanyak 1,3 mg, kandungan yodium yang tinggi berkisar 0,7-4,5 ug/kg dibandingkan tumbuhan darat pada umumnya yang hanya berkisar 0,1 ug/kg saja serta senyawa fenol yang cukup banyak sebagai antioksidan yaitu 2624,62 mg GAE/gr ([Djapiala, 2012](#)).

Kandungan lain juga adalah á-1-gliceryl-Dmannoside-4-amonium yang berfungsi sebagai antihelmintic (zat pembunuh cacing) dan zat antibakteri yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan beberapa bakteri seperti *E. Coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* ([Serpari, 2013](#)). Hal tersebut membuat rumput laut jenis di harapkan dapat diberikan pada anak-anak yang rawan terkena penyakit infeksi dan mampu menurunkan kejadian diare dan kecacingan.



©2021. The Authors

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Salah satu jenis pangan olahan yang digemari masyarakat segala usia saat ini dan juga merupakan usaha diversifikasi produk yang dapat dikembangkan dan berpeluang menambah nilai tambah suatu produk (*added value*) yaitu bakso. Dari beberapa produk olahan daging di antaranya abon, dendeng, bakso/pentolan, komed, sosis dan gaga jumlah konsumsi bakso sendiri menempati peringkat teratas dengan total konsumsi 30,191 porsi di tahun 2015 dan terjadi peningkatan sebesar 14,45 % dari tahun 2011 (SUSENAS, 2015).

Hal tersebut di harapkan produk bakso dapat digunakan sebagai salah satu diversifikasi produk pangan dengan kualitas fisik dan gizi yang tinggi. Secara umum, bakso dibuat dari daging. Namun, terdapat juga bakso sintesis yang dibuat dari bahan nabati ([Sundari, 2013](#)). Protein nabati saja belum mampu mencukupi kebutuhan seseorang maka di perlukan substitusi yang sesuai untuk membuat diversifikasi pangan tersebut sempurna menjadi sumber protein tinggi yaitu ikan. Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Salah satu ikan yang sering konsumsi yaitu ikan layang (*Decapterus ruselli*) yang memiliki kandungan zat gizi yang tinggi dan dibutuhkan oleh tubuh manusia. Ikan ini cukup melimpah dan rasanya yang enak sehingga banyak digemari oleh masyarakat (Serpara, 2013). Ikan layang (*Decapterus ruselli*) memiliki kandungan gizi yang tinggi dengan total kalori 109 kkal dalam 100 gr, jumlah protein yaitu 22 gr, lemak rendah yaitu 1,7 gr, kalsium 50 mg, fosfor 150 gr dan besi sebanyak 2 mg (Nutrisurvey,2018).

Hasil kajian stok ikan di perairan Indonesia pada tahun 2013 di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Selat Makassar dan Laut Flores menyimpulkan stok ikan pelagis kecil terdiri dari layang (16,6%), selar (13,6%), belanak (2,8%), tembang (15,1%), dan kembung (9,0%) dengan potensi sebesar 468 000 ton/tahun. Ikan layang merupakan sumber daya ikan pelagis yang mempunyai nilai ekonomis dan memberi kontribusi utama pada produksi perikanan. Yang umumnya di temukan di laut Sulawesi dan Jawa (Dinas Perikanan, 2014). Protein hewani yang tinggi dan produksi yang besar namun pengolahan yang masih belum maksimal membuat peneliti menjadikan ikan layang sebagai objek pelengkap sumber protein nabati yang ada pada lawi lawi sehingga makanan hasil dari perpaduan ini mampu menjadi makanan yang tidak hanya bernilai ekonomi tinggi tapi juga bernilai gizi tinggi untuk di konsumsi masyarakat.

Berdasarkan latar belakang diatas akan potensi sumber daya alam khususnya pemanfaatan rumput laut maka pada penelitian ini dikembangkan inovasi produk bakso berbahan dasar rumput laut lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) sebagai makanan alternatif masalah gizi sekaligus menjadi kuliner sehat yang bergizi tinggi. Pengembangan dalam bentuk diversifikasi pangan lokal yaitu bakso rumput laut lawi-lawi dengan substitusi ikan layang dengan menganalisis kandungan zat gizi karbohidrat, protein, lemak, zat besi (Fe) dan uji organoleptik guna memberikan alternatif perbaikan gizi pada masyarakat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi karbohidrat dengan menggunakan metode *luff school* , protein dengan menggunakan metode *kjehdal*, lemak dengan menggunakan metode gravimetri, zat besi (Fe) dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), air dengan metode oven dan organoleptik pada bakso rumput laut lawi-lawi (*Ceulerpa racemosa*) dengan menggunakan metode hedonik. Jenis rancangan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap atau RAL dan untuk pendekatan penelitian yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah eksperimentatif menggunakan desain true eksperimen atau



eksperimen murni. Kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus (variabel yang akan diuji akibatnya) terdiri dari 5 formulasi yaitu 100:0; 50:50; 75:25, 25:75 dan 100: 0. Uji statistik anova digunakan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan kandungan gizi bakso substitusi rumput laut sedangkan uji organoleptik dilakukan uji deskriptif.

HASIL PENELITIAN

A. Analisis Zat Gizi

Berdasarkan tabel 1, Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa racemosa*) Substitusi Ikan Layang kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan 75:25 sebanyak 29,91%, kadar protein tertinggi pada perlakuan 0:100 sebanyak 20,31%. kadar lemak tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 11,08%, kadar air tertinggi pada perlakuan 100:0 sebanyak 52,5% dan kadar zat besi tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 24,7860 mg/kg. Ada perbedaan kandungan kadar protein, lemak, air dan zat besi pada bakso rumput laut substitusi lawi-lawi namun tidak ada perbedaan kandungan karbohidratnya.

Tabel 1
Hasil Pemeriksaan Kandungan Zat Gizi Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa racemosa*) Substitusi Ikan Layang (*Decaptirus Ruselli*)

Formulasi	Zat Gizi				
	Karbohidrat (%) Rata-Rata±SD	Protein (%) Rata-Rata±SD	Lemak (%) Rata-Rata±SD	Air (%) Rata-Rata±SD	Zat Besi (mg/kg) Rata-Rata±SD
100: 0	25.16±0.6	4.33±0.01	6.36±0.04	55.51±0.2	215±0.05
75: 25	29.91±0.03	5.21±0.02	8.40±0.03	46.49±0.44	207±0.19
50:50	25.60±0.11	8.45±0.15	11.08±0.02	46.92±0.05	247.86±0.77
25:74	23.64±0.03	15.03±0.05	8.16±0.03	46.62±0.27	171.83±0.18
0:100	25.32±0.06	20.31±0.10	6.53±0.03	44.05±0.05	139.20±0.21
Sig (p)	0.713	0.001	0.00	0.00	0.000

B. Analisis Organoleptik

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik menggunakan uji mutu hedonik terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa dari Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa racemosa*) Substitusi Ikan Layang terbaik adalah formula 4 (25:75). Formula 4 memiliki dengan skor warna, aroma, tesktur dan rasa secara berurutan sebesar 5.9, 5.14, 4.59 dan 6.05 lebih tinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Formulasi 4 lebih disukai oleh para panelis karena aromanya yang agak harum, dan rasanya lebih enak dibandingkan aroma lainnya.



Tabel 2
Hasil Pemeriksaan Organoleptik Mutu Hedonik Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulera racemosa*) Substitusi Ikan Layang (*Decapirus Ruselli*)

Formulasi	Mutu Hedonik								
	Warna		Aroma		Tekstur		Rasa		
	S	K	S	K	S	K	S	K	
(100:0)	4.1	Hijau	4.19	Biasa	3.65	Agak kenyal	tidak kenyal	5.57	Enak
(75:25)	3.7	Hijau agak gelap	4.54	Biasa	3.65	Agak kenyal	tidak kenyal	5.19	Enak
(50:50)	4.9	Hijau	4.54	Biasa	4.08	Biasa		6	Enak
(25:75)	5.9	Hijau pucat	5.14	Agak harum	4.59	Biasa		6.05	Enak
(0:100)	5.8	Hijau pucat	4.78	Biasa	4.43	Biasa		5.11	Enak

PEMBAHASAN

1. Zat Gizi Bakso rumput laut substitusi ikan

Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang umumnya berasal dari tumbuh-tumbuhan dan terdapat dalam bentuk zat tepung (amilum) serta zat gula (mono dan disakarida). Berdasarkan hasil analisis karbohidrat dari beberapa sampel Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulera racemosa*) Substitusi Ikan Layang menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan 75:25 sebanyak 29,91%, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 25:75 sebanyak 23,64%. Data tersebut memperlihatkan penambahan kadar karbohidrat setelah menjadi bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan, hal ini dipengaruhi dalam pembuatan bakso tersebut terdapat komponen lain seperti tepung kanji 25 gram, tepung terigu 25 gram, telur 10 gram dan beberapa bumbu tambahan seperti bawang putih, daun bawang dan seledri.

Berdasarkan hasil uji anova tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena komposisi rumput laut lawi-lawi dan ikan sama-sama mengandung karbohidrat. Penelitian sebelumnya menunjukkan kadar rumput laut lawi-lawi mengandung kadar karbohidrat yang cukup tinggi (Kumar dkk, 2019). Kandungan karbohidrat pada rumput laut menurut Bhuiya (2016) di klasifikasikan menjadi 2 kelompok yakni karbohidrat kompleks dan karbohidrat simpleks dimana dalam hal ini karbohidrat dalam rumput laut lawi-lawi merupakan karbohidrat kompleks yang memiliki gugus karbo yang lebih kompleks sehingga dalam tubuh tidak terjadi penyerapan gula yang cepat dan tidak cepat membuat gula darah meningkat dengan cepat seperti halnya makanan sumber karbohidrat simpleks lainnya yang memiliki penyerapan cukup cepat sehingga dalam metabolismenya akan cepat di ubah menjadi gula dalam darah tanpa melalui proses yang lebih kompleks.



Berdasarkan data hasil analisis protein dari beberapa sampel bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang diketahui bahwa pada Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa racemosa*) Substitusi Ikan Layang kadar protein tertinggi pada perlakuan 0:100 sebanyak 20,31%, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 100:0 sebanyak 4,33%. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa terjadi perbedaan yang signifikan kandungan protein pada setiap formulasi dengan kandungan rumput laut dan ikan yang berbeda-beda ($p < 0,05$). Protein sebagai makronutrien dibutuhkan oleh tubuh dalam melakukan fungsinya yaitu sebagai zat pembangun bagi pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, pengatur kelangsungan segala proses yang ada di dalam tubuh serta sebagai zat yang memberi energi bagi manusia. Perbedaan kandungan protein tersebut disebabkan ikan merupakan bahan sumber protein yang baik ([Adriani, Merryana. 2012](#)), selain dari itu disebabkan pada teknik pengolahan setelah menjadi produk bakso. Berdasarkan Deman dalam [Asrullah \(2012\)](#), sebagian besar protein akan terdenaturasi pada kisaran suhu 55° - 75° C. Sebagaimana dapat diketahui bahwa dalam pembuatan bakso dilakukan proses pemanasan dan pemasakan yang pada saat itu suhu berada pada kisaran 85° - 100° C.

Penelitian Trisnawati & Nisa (2015) menyatakan bahwa karaginan memiliki sifat mengikat dan memerangkap air dalam matriks gel, sehingga dapat meminimalisir kehilangan protein larut air karena protein tersebut akan terikat oleh karaginan. Namun demikian, peningkatan kadar protein pada penggunaan bahan rumput laut lawi-lawi (25:75) terjadi peningkatan secara signifikan namun lebih tinggi kandungan proteinnya jika menggunakan daging ikan (75:25). Hasil analisis kadar protein memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan rumput laut dan daging ikan layang. Nilai kadar protein bakso ikan menurut SNI 01-7266-2014 yaitu minimum 7%. dan dari lima perlakuan memenuhi persyaratan SNI dengan nilai rata-rata kadar protein diatas 7% kecuali pada formula 1 dan formula 2.

Hasil analisis lemak dari beberapa sampel bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang menunjukkan bahwa pada Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa racemosa*) Substitusi Ikan Layang kadar lemak tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 11,08%, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 100:0 sebanyak 6,35%. Hal yang menyebabkan tinggi rendahnya kadar lemak pada bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang juga di dipengaruhi oleh komposisi bahan lain diluar bahan baku ikan dan rumput laut lawi-lawi, seperti tepung tapioca dan tepung terigu. Pengolahan memberikan penurunan terhadap kadar lemak, hal ini disebabkan sifat lemak yang tidak tahan panas. Tingkat kerusakannya bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses pengolahan. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intents. Menurut [Tapotubun \(2016\)](#), suhu dan waktu pemanasan memberikan efek pada jumlah kadar lemak makanan, hal ini berkaitan dengan sifat lemak tersebut yang berbentuk padat pada suhu kamar sedangkan suhu yang dicapai pada pemasakan produk kali ini yaitu pada kisaran 85° C- 100° C sehingga lemak akan mencair dan hilang bersama-sama dengan air.

Penggunaan bahan rumput laut lawi-lawi cenderung menurunkan nilai kadar lemak dalam bakso. Hal ini disebabkan oleh kandungan rumput laut



karaginan lebih berfungsi sebagai *water binding* (pengikat) air daripada sebagai pengikat lemak (*fat binding*) namun hal tersebut tersebut tidak menutup fakta bahwa kandungan lemak jenuh dan tidak jenuh yang ada pada lawi-lawi mempengaruhi konsentrasi lemak pada pembuatan bakso. Semakin tinggi konsentrasi karaginan maka akan semakin banyak lemak yang terlepas, sehingga stabilitas emulsi juga akan semakin rendah.

Analisis kadar lemak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Rumput laut lawi-lawi mengandung lebih banyak lemak tidak jenuh ganda yang baik untuk kesehatan ([Magdugo dkk 2020](#)). Nilai analisis lemak tertinggi terdapat pada perlakuan bubur rumput laut 5% sebesar 1,21% (bb). Nilai kadar lemak bakso ikan menurut SNI 01-3818-1995 yaitu maksimal 2% dan dari lima perlakuan memenuhi persyaratan SNI dengan nilai kadar lemak masih di atas 2%. Konsumsi lemak sebanyak 15-30 % dari kebutuhan energi total merupakan hal yang baik untuk kesehatan. Jumlah ini telah memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial dan untuk membantu penyerapan vitamin yang hanya larut lemak. Di antara lemak yang dikonsumsi sehari-hari dianjurkan paling banyak 10% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh, dan 3-7% dari lemak tidak jenuh ganda. Kandungan kadar air Bakso Rumput Laut Lawi-lawi substitusi Ikan menunjukkan perbedaan yang nyata antara berbagai formulasi ($p < 0,05$). Kadar air cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah rumput laut-lawi yang digunakan. Formulasi 100 : 0 memiliki kandungan kadar air tertinggi karena tanpa substitusi bahan lainnya. Hal ini disebabkan bahan dasar rumput laut-lawi-lawi memiliki kandungan kadar air yang tinggi (Puspita dkk, 2018).

Berdasarkan hasil analisis kadar zat besi dari beberapa sampel menunjukkan bahwa pada Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulera racemosa*) Substitusi Ikan Layang kadar zat besi tertinggi pada perlakuan 50:50 sebanyak 24,7860 mg/kg, sedangkan yang paling sedikit pada perlakuan 0:100 sebanyak 13,9195 mg/kg. Kandungan zat besi pada berbagai formulasi bakso rumput laut-lawi-lawi substitusi ikan Besi menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Menurut Bhuiya (2016) nilai zat besi (Fe) rumput laut-lawi-lawi yaitu 9,9 gram dalam 100 gram dan ikan layang sebanyak 2,2 mg dalam 100 gram. Zat besi merupakan mikronutrien dan merupakan unsur vital yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan hemoglobin serta merupakan komponen penting pada sistem enzim pernafasan. Pada metabolisme zat besi dapat diketahui komposisi dan distribusi besi dalam tubuh manusia, cadangan besi tubuh, siklus besi, absorpsi besi dan transportasi besi. Faktor yang menyebabkan perbedaan kandungan zat besi pada bakso ialah proses pemanasan dalam hal ini pemasakan dapat mendegradasi heme sehingga bioavailabilitas heme iron akan menjadi rendah. Semakin lama proses pemanasan menyebabkan kelarutan zat besi semakin rendah.

Berdasarkan Angka Kecukupan gizi khususnya zat besi yang dianjurkan untuk orang Indonesia pada kebutuhan protein anak usia 7-9 tahun sebesar 10 mg perhari dan usia 10-12 tahun sebesar 20 mg. Dengan kandungan zat besi dari bakso rumput laut-lawi-lawi substitusi ikan layang yang unggul dapat memberikan kontribusi gizi terhadap anak yang mengalami anemia dan dapat dijadikan sebagai makanan tambahan untuk memenuhi kebutuhan mikronutrien zat besi. Ada dua jenis zat besi dalam makanan, yaitu zat besi yang berasal dari



hem dan non-hem. Walaupun kandungan zat besi hem dalam makanan hanya antara 5-10% tetapi penyerapannya hanya 5%. Makanan hewani seperti daging, ikan dan ayam merupakan sumber utama zat besi hem. Zat besi yang berasal dari hem merupakan hemoglobin dan mioglobin. Zat besi non-hem terdapat dalam pangan nabati, seperti sayur-sayuran, biji-bijian, kacang-kacangan dan buah ([Adriani, Merryana. 2012](#)).

Banyak manfaat yang diperoleh dari konsumsi bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang khususnya dengan kandungan zat gizi yang dapat digunakan sebagai makanan alternatif untuk anak-anak, remaja dan ibu hamil pada masa pertumbuhan. Formula Bakso rumput laut dalam penelitian ini masing-masing mengandung kalori secara berturut-turut sebesar 175.16 kal, 218.08 kal, 235.92 kal, 228.14 kal dan 241.31 kal. Formulasi Bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang mengandung kalori yang cukup sebagai snack maupun pengganti sarapan anak yang mengandung 20 % dari total AKG anak.

2. Uji Organoleptik

Penampakan dalam hal ini warna suatu produk makanan merupakan faktor utama yang menjadi acuan penilaian sebelum mempertimbangan hal lain, seperti rasa ataupun nilai gizi makanan tersebut. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak enak dipandang atau memberi kesan bahwa makanan tersebut telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Warna makanan yang menarik, unik dan tampak alamiah dapat meningkatkan cita rasa ([Khalisa dkk, 2021](#)).

Berdasarkan penilaian 37 panelis terhadap warna bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang dapat diketahui bahwa mutu hedonik terhadap warna dengan sampel formula 1(100:0) memiliki nilai 4,1 dengan kriteria hijau Formula 2 (75:25) memiliki nilai 3,7 dengan kriteria hijau agak gelap, Formula 3 (50:50) memiliki nilai 4,9 dengan kriteria hijau, Formula 4 (25:75) memiliki nilai 5,9 dengan kriteria hijau pucat, dan formula 5 (0:100) memiliki nilai 5,8 dengan kriteria hijau pucat. Mengacu pada hal itu warna yang sesuai dengan kriteria panelis terhadap bakso adalah formula 1 dan formula 3.

Berdasarkan penilaian 37 panelis dapat diketahui bahwa mutu hedonik terhadap aroma Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulepa racemosa*) Substitusi Ikan Layang dengan sampel formula 1(100:0) memiliki nilai 4,19 dengan kriteria biasa, Formula 2 (75:25) memiliki nilai 4,54 dengan kriteria biasa, Formula 3 (50:50) memiliki nilai 4,54 dengan kriteria biasa, Formula 4 (25:75) memiliki nilai 5,14 dengan kriteria agak harum, dan formula 5 (0:100) memiliki nilai 4,78 dengan kriteria biasa. Aroma yang dikeluarkan oleh makanan merupakan salah satu daya tarik yang kuat sehingga mampu merangsang indera penciuman yang membangkitkan selera makan. Timbulnya aroma pada makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang dengan mudah menguap ke udara sebagai akibat dari reaksi enzim atau tanpa bantuan enzim ([Kristinawati dkk 2014](#)). Berdasarkan penilaian mutu hedonik terhadap aroma, nilai median dari mutu hedonik kriteria aroma skornya 4,0. Mengacu pada hal tersebut aroma yang



sesuai dengan kriteria panelis terhadap bakso adalah formula 4 yaitu 25:75 yang memiliki aroma khas sebagai makanan produk bakso.

Berdasarkan penilaian 37 panelis dapat diketahui bahwa mutu hedonik terhadap tekstur Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa racemosa*) Substitusi Ikan Layang dengan sampel formula 1(100:0) memiliki nilai 3,65 dengan kriteria agak tidak kenyal, Formula 2 (75:25) memiliki nilai 3,65 dengan kriteria agak tidak kenyal, Formula 3 (50:50) memiliki nilai 4,08 dengan kriteria biasa, Formula 4 (25:75) memiliki nilai 4,59 dengan kriteria biasa, dan formula 5 (0:100) memiliki nilai 4,43 dengan kriteria biasa. Berdasarkan penilaian mutu hedonik, nilai median dari mutu hedonik kriteria tekstur skornya 4,0. Mengacu pada hal itu tekstur yang sesuai dengan kriteria panelis terhadap bakso adalah formula 3, formula 4 dan formula 5. Komposisi tepung dan rupert laut lawi-lawi dalam produk olahan bakso disini sangat mempengaruhi kekenyalan dan tekstur dari makanan bakso tersebut. Menurut [Gulendra \(2010\)](#), Tekstur makanan merupakan nilai raba pada suatu permukaan, baik itu nyata maupun semu. Konsistensi dan tekstur makanan ikut serta menentukan cita rasa dalam makanan karena sensitifitas indera cita rasa tersebut dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Makanan yang memiliki tekstur lebih padat atau kental dapat memberikan kepekaan lebih lambat terhadap indera manusia.

Berdasarkan penilaian 37 panelis dapat diketahui bahwa mutu hedonik terhadap rasa Bakso Rumput Laut Lawi-Lawi (*Ceulerpa racemosa*) Substitusi Ikan Layang dengan skor >4 dengan kriteria enak terdapat pada semua sampel dengan formulasi yang berbeda-beda antara lain Formula 4 (25:75) sebagai formula yang memiliki nilai tertinggi yaitu 6,05, selanjutnya Formula 3 (50:50) memiliki nilai 6,00, formula 1(100:0) dengan nilai 5,57, dan Formula 2 (75:25) dengan nilai 5,19. Parameter rasa adalah salah satu faktor yang penting dalam konsumen menentukan pilihannya dalam menerima atau menolak suatu produk makanan . Ada 5 jenis rasa dasar yang dikenali yaitu: manis, asin, asam, pahit dan umami. Rasa makanan dapat dikenali melalui air liur hingga terjadi hubungan microvillus sebagai akibat dari interaksi dan impuls yang terbentuk tersebut dikirim ke pusat syaraf melalui syaraf ([Amalinda, 2016](#)). Penelitian sebelumnya juga melakukan pembuatan rumput laut lawi-lawi yang disubstitusi tempe juga menunjukkan tingkat kesukaan panelis karena lawi-lawi memiliki rasa umami menyebabkan rasa makanan menjadi lebih baik ([Syarfaini dkk, 2019](#)).

Berdasarkan penilaian mutu hedonik, nilai median dari mutu hedonik kriteria rasa skornya 4,0. Mengacu pada hal itu rasa yang sesuai dengan kriteria panelis terhadap bakso adalah semua formula dengan rasa enak, dan hal tersebut dipengaruhi oleh penambahan bumbu pada makanan yang dibuat. Pemberian bumbu-bumbu dengan kualitas yang baik serta pengolahan dengan teknik untuk mendapatkan rasa makanan yang baik. Penambahan bawang putih tidak hanya memperbaiki rasa tetapi juga menghambat perkembangan bakteri sehingga dapat menghambat penurunan kualitas bakso ([Tamal dan Aryanto, 2018](#)). Selain itu kualitas bakso rumput laut menjadi lebih baik dikarenakan rumput laut lawi-lawi memiliki kadar antioksidan yang tinggi ([Damayati dkk, 2022](#))



SIMPULAN

Formula ke 4 mengandung karbohidrat (23.64 ± 0.03), protein (15.03 ± 0.05), lemak (8.16 ± 0.03), air (46.62 ± 0.27) dan zat besi (171.83 ± 0.18) merupakan formulasi terpilih yang secara organoleptik merupakan formulasi paling disukai oleh para panelis. Berdasarkan penelitian ini, dapat diberikan saran antara lain: 1) Pentingnya untuk melakukan beberapa diversifikasi pangan guna meningkatkan daya tarik masyarakat dalam mengkonsumsi makanan yang baik dan bergizi untuk memperbaiki status gizi masyarakat serta melakukan pemberdayaan masyarakat dalam upaya kemandirian pangan dalam membantu meningkatkan gizi dan ekonomi masyarakat tersebut menggunakan makanan berbahan pangan lokal. 2) Bagi masyarakat dapat membuat bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang untuk menjadi makanan layak konsumsi sebagai makanan tambahan atau sebagai produk dagang guna memenuhi kebutuhan zat gizi dan ekonomi sehari-hari. 3) Diperlukan penelitian lebih lanjut dan lebih dalam tentang zat gizi lain yang terkandung dalam bakso rumput laut lawi-lawi substitusi ikan layang seperti kandungan kalsium dan antioksidan yang nantinya dapat di manfaatkan dalam intervensi kasus gizi lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Adriani, Merryana. (2012). Pengantar Gizi Masyarakat. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup. available at: <https://prenadamedia.com/product/pengantar-gizi-masyarakat/>
- Amalinda F. (2016). Analisis Pola Keluaran Prototipe Sensor Rasa Portable Campuran Lipid Dioctyl Phosphate dan Trioctyl Methyl Ammonium Chloride. Journal Of Saintek 8 (1):20-30. Available at: <http://dx.doi.org/10.31958/js.v8i1.436>
- Asrullah M, dkk (2012) Denaturasi dan Daya Cerna Protein pada Proses Pengolahan Lawa Bale (Makanan Tradisional Sulawesi Selatan. Jp Kesmas. available at: <https://www.e-jurnal.com/2014/11/denaturasi-dan-daya-cerna-protein-pada.html>
- Bhuiyan dkk (2016), Proximate Chemical Composition of Sea Grapes Caulerpa racemosa (J. Agardh 1873) Collected from a Sub Tropical Coast. Journal Virology & Mycology 5(2) :1-6. available at: <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0517.1000158>
- Damayati, D. S., Damayanthi, E., Riyadi, H., Wibawan, I. W. T., & Handharyani, E. (2023). The Analysis of Antioxidant Capacities and Sensory in Sea Grapes (Caulerpa racemosa) Powdered Drink as a Therapeutic Obesity. Amerta Nutrition, 7(2), 175–184. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2.2023.175-184>



- Departemen Kelautan dan Perikanan. (2016). *Statistik Perikanan Tangkap. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan Makassar*
- Dinas Perikanan dan Kelautan Sulawesi Selatan. (2014). Nilai Produksi Laut Menurut Jenis Ikan Dan Kabupaten Dinas Kelautan Dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan, Makassar,
- Djapiala, F (2012). Kandungan Total Fenol dalam Rumput Laut (*Caulerpa racemosa*) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. Depertemen Ilmu Dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian : Bogor.avaible at: <https://doi.org/10.35800/mthp.1.2.2013.1859>
- Gulendra I.W. (2010). Pengertian Warna dan Tekstur. *Jurnal Seni Rupa*, 1: 32 – 34.avaible at: <http://repo.isi-dps.ac.id/id/eprint/143>
- Gosch BJ,MM, Paul NA, de Nys R. (2012). Total lipid and fatty acid composition of seaweeds for the selection of species for oilbased biofuel and bioproducts. *journal of gcb bioenergy*. available at: <https://doi.org/10.1111/j.1757-1707.2012.01175.x>
- Hartono dkk. (2016). “*Jurnal Rumput Laut (Keanekaragaman Jenis Rumput Laut Di Perairan Littoral Dusun Tamalabba Desa Punaga Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar)*”. Pusat Unggulan Ipteks Pengembangan dan Pemanfaatan Rumput Laut (PUI-P2RL): Universitas Hasanuddin.avaible at: https://www.researchgate.net/publication/323084790_Pusat_Unggulan_Ipteks_Pengembangan_dan_Pemanfaatan_Rumput_Laut_PUI-P2RL_Universitas_Hasanuddin
- Kumar, J. G. S., Umamaheswari, S., Kavimani, S. & Ilavarasan, R (2019). Pharmacological Potential of Green Algae *Caulerpa*: A Review. *Int. J. Pharm. Sci. Res. VO - 10 10*, 1014.avaible at: <https://ijpsr.com/bft-article/pharmacological-potential-of-green-algae-caulerpa-a-review/>
- Khalisa dkk. (2021). Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*. L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 6 : 594-601.avaible at: <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689>
- Kristianawati F. dkk. (2014). Penambahan Enzim yang Berbeda pada Pengolahan Kecap Ikan dari Isi Rongga Perut Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) terhadap Mutu Produk. *Jurnal Saintek Perikanan* 9. No 2 : 24-32.avaible at: <https://doi.org/10.14710/ijfst.9.2.24-32>
- Ma'ruf, W. (2013) Profil Rumput Laut *Caulerpa Racemosa* Dan *Gracilaria Verrucosa* Sebagai Edible Food. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro*, 9:1-9.avaible at: <https://doi.org/10.14710/ijfst.9.1.68-74>



- Magdugo dkk (2020) An Analysis of the Nutritional and Health Values of *Caulerpa racemosa* (Forsskal) dan *Ulva fasciata* (Delile)-Two Chlorophyta Collected from the Philippines. *Molecules* 25 (12) : 1-23. available at: <https://doi.org/10.3390%2Fmolecules25122901>
- Tamal, M.A dan Aryanto, D. (2018) Efektifitas Ekstrak Bawang Putih (*allium sativum* L) dalam menghambat Perkembangbiakan Bakteri *Escheria coli* pada Bakso Sapi. *Ziraa'ah* 3 (43) :321-331. available at: <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v43i3.1531>
- Tapotubun, M.A. (2016) Komposisi Kimia Rumput Laut *Caulerpa Lentillifera* Dari Perairan Kei Maluku Dengan Metode Pengeringan Berbeda, *JPHPI* 12 (1): 13-23. Available at: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21257>
- Mukarramah dkk. (2017). Low Fat High Protein Sosis Berbahan Dasar Lawi-lawi (*Ceulerpa Racemosa*) Sebagai Inovasi Kuliner Sehat Khas Makassar dan Makanan Alternatif Bagi Anak Penderita Obesitas. *Jurnal Farmasi*. 1:11-19. available at: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jt/article/view/1445>
- Slamet, D dkk. (2011). Komposisi Zat Gizi Bahan Makanan Khas Beberapa Daerah di Indonesia. Available at: <https://www.neliti.com/id/publications/159759/komposisi-zat-gizi-bahan-makanan-khas-beberapa-daerah-di-indonesia>
- Syarfaini dkk. (2019), Analisis Kandungan zat gizi rumput laut lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) substitusi tempe sebagai alternatif perbaikan gizi masyarakat. *Al-Shihah : Public Health Science Journal* 11 (1):94-106. available at: <https://doi.org/10.24252/as.v11i1.9437>
- Serpari, S., dkk. (2013). Pengaruh penggunaan es ekstrak rumput laut, *Ceulerpa racemosa*, dalam konsentrasi berbeda terhadap mutu ikan laying (*Decapterus ruselli*). *Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan*. 1:26-39. available at: <https://doi.org/10.35800/jasm.1.2.2013.7277>
- Sundari, Dian, dkk. (2015).” Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein”. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan*. 25:12-23. available at: <https://www.neliti.com/id/publications/20747/pengaruh-proses-pemasakan-terhadap-komposisi-zat-gizi-bahan-pangan-sumber-protei>

