Volume 7, No. 1, 2026

ISSN 2723-7583 (Online)

Evaluasi Mutu Kimia dan Senyawa Bioaktif Amplang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Fortifikasi Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

Evaluation of Chemical Quality and Bioactive Compounds of Amplang Skipjack Tuna (*Euthynnus affinis*) *Fortified Seaweed Flour* (*Eucheuma cottonii*)

Mohamad Syahril[1], Didit Kustantio Dewanto[2*], Anita Treisya Aristawati[1], Finarti[1], Renol[1], Mubin[2], Asmaul Husna[1], Riska Indriani Kuatno[1]

[1]Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Palu
Jalan Soekarno Hatta Km. 6 (Kampus Madani) Kota Palu, Sulawesi Tengah
[2]Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Palu
Jalan Soekarno Hatta Km. 6 (Kampus Madani) Kota Palu, Sulawesi Tengah

*Corresponding author email: didit@stplpalu.ac.id

Submitted: 21 October 2025 / Revised: 24 February 2026 / Accepted: 24 February 2026

http://doi.org/10.21107/juvenil.v7i1.32155

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu kimia dan kandungan senyawa bioaktif pada amplang ikan tongkol (Euthynnus affinis) yang difortifikasi dengan tepung rumput laut Eucheuma cottonii pada berbagai level penambahan (0 g, 5 g, 10 g, dan 15 g). Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan STPL Palu dan Laboratorium FMIPA Universitas Tadulako. Analisis mutu kimia meliputi uji kadar air, abu, protein, lemak karbohidrat dan serat yang mengacu pada metode AOAC, 2005. Uji fitokimia untuk menentukan komponen bioaktif yang terkandung dalam suatu bahan yang meliputi pemeriksaan senyawa flavonoid, saponin, tanin, fenolik, triterpenoid, dan steroid. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut meningkatkan kadar air (2,00–6,00%), abu (2,67–5,33%), protein (22,13–29,14%), karbohidrat (19,14–22,54%), dan serat kasar (0,96–3,90%). Sebaliknya, kadar lemak menurun seiring meningkatnya penambahan tepung rumput laut, dari 19,89% menjadi 17,49%. Uji fitokimia menunjukkan keberadaan senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, polifenol, tanin, dan alkaloid pada perlakuan dengan penambahan tepung rumput laut, sedangkan steroid tidak terdeteksi. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antioksidan serta manfaat farmakologis penting, sehingga memperkuat potensi amplang ikan tongkol sebagai pangan fungsional. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa fortifikasi tepung rumput laut E. cottonii dapat meningkatkan nilai gizi, memperkaya serat, serta menambah kandungan senyawa bioaktif pada produk amplang ikan tongkol. Dengan demikian, inovasi ini berpotensi mendukung diversifikasi pangan berbasis sumber daya kelautan dan meningkatkan nilai tambah produk olahan ikan.

***Kata Kunci** : Mutu Kimia, Amplang, Ikan Tongkol, Fortifikasi, Rumput Laut*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the chemical quality and bioactive compounds of amplang made from skipjack tuna (Euthynnus affinis) fortified with Eucheuma cottonii seaweed flour at various levels of addition (0 g, 5 g, 10 g, and 15 g). The research was conducted at the Laboratory of Fisheries Product Technology, STPL Palu, and the Laboratory of FMIPA, Tadulako University. Chemical quality analyses included moisture, ash, protein, lipid, carbohydrate, and crude fiber content based on AOAC (2005) methods. Phytochemical tests were carried out to identify the presence of bioactive components, including flavonoids, saponins, tannins, phenolics, triterpenoids, and steroids. The results showed that the addition of seaweed flour increased the levels of moisture (2.00–6.00%), ash (2.67–5.33%), protein (22.13–29.14%), carbohydrates (19.14–22.54%), and crude fiber (0.96–3.90%). Conversely, lipid content decreased with the increasing addition of seaweed flour, from 19.89% to 17.49%. All chemical quality parameters were still in accordance with the quality standards of SNI 7762-2013. Phytochemical analysis confirmed the presence of bioactive compounds such as flavonoids, saponins, polyphenols, tannins, and alkaloids in the fortified samples, while steroids were not detected. These compounds are known to possess antioxidant activity and important pharmacological benefits, thereby reinforcing the

potential of frigate tuna amplang as a functional food. The findings highlight that fortification with E. cottonii seaweed flour can enhance nutritional value, enrich fiber content, and increase the bioactive compounds of frigate tuna amplang. Therefore, this innovation has the potential to support food diversification based on marine resources and increase the added value of fishery products.

***Keywords**: Chemical Quality, Amplang, Skipjack Tuna, Fortification, Seaweed*

PENDAHULUAN

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan salah satu sumber protein hewani yang melimpah di Indonesia dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Kandungan gizi ikan tongkol yang kaya akan protein dan asam lemak omega-3 menjadikannya bahan baku yang potensial untuk berbagai produk olahan pangan. Kandungan protein Ikan tongkol yang melimpah sekitar 25-26% per 100 g, serta rendah lemak dan kaya mineral, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pangan bergizi tinggi (Supriwanti *et al*., 2023);(Sari *et al*., 2021). Namun, pengolahan ikan tongkol sering kali menghadapi tantangan dalam hal daya simpan dan kualitas produk akhir yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Oleh karena itu, inovasi dalam pengolahan ikan tongkol menjadi sangat penting untuk meningkatkan nilai tambah dan diversifikasi produk (Cokrowati *et al*., 2020)

Rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung senyawa aktif terdiri dari flavonoid, fenol, triterpen hidrokuinon, dan mengandung air 76.15%; protein 2.32%; abu 5.62%; senyawa karbohidrat 15.8% (Maharany *et al*., 2017). Penggunaan tepung rumput laut *E. cottonii* dalam produk olahan ikan, seperti amplang mampu meningkatkan kandungan serat, memperbaiki tekstur, serta meningkatkan daya terima konsumen. Penambahan tepung rumput laut pada produk amplang ikan tongkol, dapat meningkatkan kandungan serat kasar dan menghasilkan tekstur yang lebih renyah serta cita rasa yang disukai, sekaligus memenuhi standar mutu pangan nasional (Sari *et al*., 2021).

Amplang ikan tongkol (*E. affinis*) merupakan produk olahan tradisional berbasis ikan yang memiliki potensi dikembangkan sebagai pangan fungsional melalui fortifikasi tepung rumput laut (*E. cottonii*). Latar belakang penelitian ini didasarkan pada tingginya produksi ikan tongkol di Indonesia mencapai ribuan ton per tahun dan melimpahnya rumput laut *E. cottonii* sebagai sumber serat pangan dan senyawa bioaktif seperti karagenan dan antioksidan (Rinaldi *et al*., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi mutu kimia amplang ikan tongkol dengan fortifikasi tepung rumput laut serta kandungan senyawa bioaktif pada berbagai tingkat penambahan tepung rumput laut *E. cottonii*. Penelitian ini menganalisis pengaruh variasi konsentrasi tepung rumput laut terhadap kandungan nutrisi, meliputi kadar air, kadar abu, karbohidrat, protein, lemak, dan serat, serta aktivitas antioksidan dan profil senyawa bioaktif pada produk amplang ikan tongkol. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan pangan fungsional berbasis sumber daya kelautan guna mendukung ketahanan pangan masyarakat. Selain itu, penelitian ini berpotensi menjadi model pengembangan diversifikasi produk pangan yang inovatif, berkelanjutan, dan bernilai tambah tinggi. Dengan menyediakan data ilmiah yang akurat mengenai kandungan gizi pada produk olahan lokal, penelitian ini dapat meningkatkan minat masyarakat untuk mengonsumsi produk berbasis ikan tongkol, sehingga konsumsi ikan tidak terbatas pada bentuk segar atau olahan tradisional saja, melainkan juga dalam bentuk camilan inovatif yang bernilai ekonomi tinggi.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2025. Pembuatan amplang ikan tongkol fortifikasi rumput laut dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Palu. Analisis mutu kimia dan fitokimia dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako, Palu.

Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini : Ikan tongkol, tepung rumput laut *E. Cottonii,* tepung tapioka, garam, gula, penyedap rasa, telur, 1,1- difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), diklorometana p.a, methanol, asam sulfat, natrium hidroksida aquades, asam klorida (HCL), asam nitrat, selenium , cupri sulfat, kalium sulfat (K2SO4), magnesium sulfat (MgSO4), natrium hidrosida (NaOH), asam benzoat (H3BO4), eter, benzene metilen red, bromocresol green indikator, alkohol 95%, aceton, FeSO4, kertas saring, aluminium foil,

serbuk magnesium, choloform (CHCl3), amonia solution, pereaksi mayer, wagner dragendorff, limberman burchan.

Alat akan yang digunakan pada penelitian ini : spektrofotometer UV-Vis, moisture meter, neraca analitik, kaca arloji, oven, desikator, spatula, erlenmeyer, tanur,, tabung reaksi, gelas ukur, labu kjeldahl, pipet tetes, corong, mikropipet, mixer.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga diperoleh total 12 unit percobaan. Formulasi amplang ikan pada penelitian ini menggunakan daging ikan tongkol dengan fortifikasi tepung rumput laut. Formula yang digunakan dengan penambahan tepung rumput laut 0 g (P1), 5 g (P2), 10 g (P3) dan 15 g (P4).

Prosedur Pembuatan Amplang

Ikan tongkol segar dibersihkan dengan air mengalir, kemudian diambil dagingnya dan dihaluskan menggunakan blender. Sebanyak 250 g daging ikan tongkol digunakan untuk masing-masing formulasi perlakuan. Selanjutnya, tepung rumput laut *E. cottonii* ditambahkan dengan formula perlakuan, yaitu P0 (0 g), P1 (5 g), P2 (10 g), dan P3 (15 g) yang merupakan modifikasi dari (Sari *et al*., 2021).

Campuran daging ikan dan tepung rumput laut diaduk merata, kemudian ditambahkan bahan-bahan lain seperti tepung tapioka, bawang putih, garam, gula, dan telur ayam. Adonan diuleni hingga homogen, lalu dicetak dan dipotong sesuai ukuran amplang. Adonan yang telah dibentuk dikeringkan pada suhu ruang kemudian digoreng dalam minyak panas dengan api sedang hingga matang dan berwarna kuning keemasan. Amplang yang telah digoreng didinginkan dan dikemas dalam wadah kedap udara untuk dilakukan analisis mutu kimia.

Analisis Mutu Kimia

Analisis yang dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia suatu bahan yang meliputi uji kadar air, abu, protein, lemak karbohidrat dan serat yang mengacu pada metode (AOAC, 2005). Uji fitokimia untuk menentukan komponen bioaktif yang terkandung dalam suatu bahan yang meliputi pemeriksaan senyawa flavonoid, saponin, tanin, fenolik, triterpenoid, dan steroid (Dewanto *et al*., 2018).

Analisis Kadar Air

Kadar air ditentukan dengan metode oven pengering pada suhu 105°C hingga berat konstan. Sampel ditimbang dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, kemudian dikeringkan selama 3 jam, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang kembali hingga diperoleh bobot konstan.

$$\text{Kadar Air}\ (\%) = \frac{(B_1 - B_2)}{B_1 - B_0} x\ 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (1)$$

Dimana, B_0 adalah berat cawan kosong (g); B_1 adalah berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g); B_2 adalah berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

Analisis Kadar Abu

Kadar abu dianalisis dengan metode pengabuan kering menggunakan tanur listrik pada suhu 600°C hingga seluruh bahan organik teroksidasi sempurna dan diperoleh residu mineral berwarna putih keabu-abuan.

$$\text{Kadar A}bu\ (\%) = \frac{(B_2 - B_0)}{B_1 - B_0} x\ 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (2)$$

Dimana, B_0 adalah berat cawan kosong (g); B_1 adalah berat cawan + sampel sebelum pengabuan (g); B_2 adalah berat cawan + abu setelah pengabuan (g)

Analisis Kadar Protein

Kadar protein ditentukan melalui tahap destruksi, destilasi, dan titrasi untuk memperoleh kadar nitrogen total. Nilai nitrogen kemudian dikalikan dengan faktor konversi (umumnya 6,25) untuk mendapatkan kadar protein kasar.

Analisis Kadar Lemak

Kadar lemak ditentukan melalui ekstraksi kontinu menggunakan pelarut organik (n-heksana/petroleum eter) selama 6 jam. Setelah pelarut diuapkan, residu lemak dikeringkan hingga berat konstan dan ditimbang.

$$\text{Kadar L}emak\ (\%) = \frac{(B_2 - B_1)}{W} x\ 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ (3)$$

Dimana, B_1 adalah berat labu kosong (g); B_2 adalah berat labu + lemak setelah ekstraksi (g); W adalah berat sampel (g)

Analisis Kadar Karbohidrat (By Difference)

Kadar karbohidrat dihitung secara tidak langsung berdasarkan selisih dari 100%

terhadap total kadar air, abu, protein dan lemak.

$$\text{Kadar K}arbohidrat\ (\%) = 100 - (\%Air + \%Abu + \%Protein + \%Lemak) \ldots. (4)$$

Analisis Serat Kasar

Serat kasar ditentukan melalui hidrolisis berturut-turut menggunakan asam sulfat encer dan natrium hidroksida encer. Residu disaring, dikeringkan, ditimbang, kemudian diabukan dan ditimbang kembali.

$$Serat\ Kasar\ (\%) = \frac{(B_1 - B_2)}{W} x\ 100 \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Dimana, B_1 dimana berat residu setelah pengeringan (g); B_2 adalah berat residu setelah pengabuan (g); W adalah berat sampel awal (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian mutu kimia (Kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serat kasar) pada produk amplang ikan tongkol yang difortifikasi tepung rumput laut dapat dilihat pada **Tabel 1**.

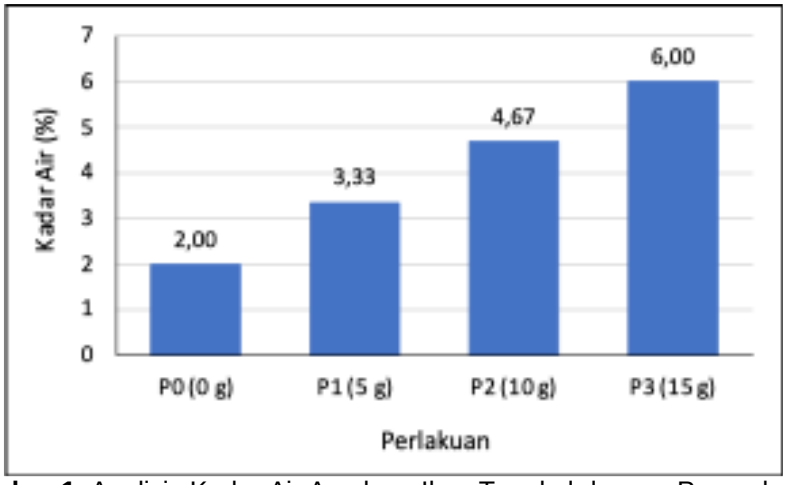
Tabel 1. Analisis Mutu Kimia Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Mutu Kimia	Perlakuan				Syarat Mutu SNI 7762-2013
	P0 (0 g)	P1 (5 g)	P2 (10 g)	P3 (15 g)	
Kadar Air (%)	2,00 ± 0,00^{a}	3,33 ± 1,15^{ab}	4,67 ± 1,15^{bc}	6,00 ± 0,00^{c}	Maksimal 4
Kadar Abu (%)	2,67 ± 1,15^{a}	3,33 ± 1,15^{a}	4,00 ± 0,00^{ab}	5,33 ± 1,15^{b}	Maksimal 5
Lemak (%)	19,89 ± 0,04^{a}	19,03 ± 0,06^{b}	18,58 ± 0,06^{c}	17,49 ± 0,16^{d}	Maksimal 35
Protein (%)	22,13 ± 0,14^{a}	24,93 ± 0,35^{b}	27,45 ± 0,39^{c}	29,14 ± 0,32^{d}	Minimal 7
Karbohidrat (%)	19,14 ± 0,14^{a}	20,54 ± 0,23^{b}	21,27 ± 0,36^{c}	22,54 ± 0,33^{d}	-
Serat Kasar (%)	0,96 ± 0,04^{a}	2,74 ± 0,20^{b}	3,33 ± 0,29^{c}	3,90 ± 0,08^{d}	-

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti pelakuan berbeda nyata (α=0,05).

Kadar Air

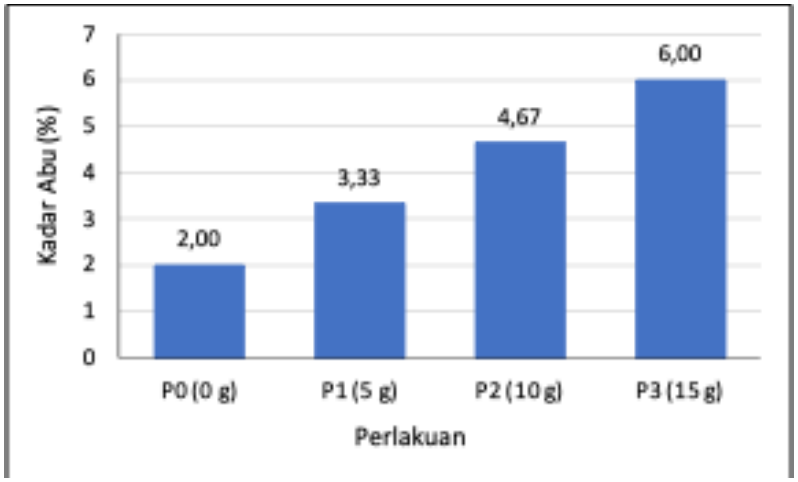
Pengaruh perlakuan penambahan tepung rumput laut (*E. cottonii*) terhadap kadar air amplang ikan tongkol menunjukkan peningkatan kadar air seiring dengan bertambahnya jumlah tepung rumput laut yang ditambahkan (**Gambar 1**). Data hasil penelitian memperlihatkan bahwa tanpa penambahan tepung rumput laut (P0), kadar air amplang adalah sekitar 2,00%. Pada perlakuan dengan penambahan 5 g tepung rumput laut (P1), kadar air naik menjadi 3,33%, kemudian meningkat ke 4,67% pada 10 g (P2), dan mencapai 6,00% pada penambahan 15 g (P3). Pada perlakuan P3 dengan penambahan 15 g tepung rumput laut melampaui jauh batas maksimal syarat mutu amplang ikan berdasarkan SNI 7762-2013 mencapai 6% mengindikasikan bahwa kapasitas ikat air (*Water Holding Capacity*) dari karagenan rumput laut terlalu dominan, sehingga menghambat penguapan air secara optimal selama proses pemanasan. Peningkatan kadar air yang signifikan pada setiap perlakuan sangat berkaitan dengan komposisi kimia penyusun rumput laut *E. cottonii* sebagai penghasil utama karagenan, yang merupakan senyawa polisakarida berserat panjang dengan sifat hidrokoloid yang sangat kuat. Senyawa hidrokoloid memiliki gugus hidroksil (-OH) dan sulfat (-OSO3-) yang bersifat hidrofilik (Distantina *et al*., 2013). Kadar air yang tinggi dapat memengaruhi tekstur, daya simpan, dan potensi pertumbuhan mikroba pada produk akhir sehingga penting untuk menyeimbangkan antara peningkatan nilai gizi (serat) dan kestabilan mutu kimia produk (Sari *et al*., 2021). Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,05) terhadap kadar air amplang ikan tongkol. Hasil uji lanjut, terlihat pola peningkatan kadar air yang linier sejalan bertambahnya konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan.



Gambar 1. Analisis Kadar Air Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Kadar Abu

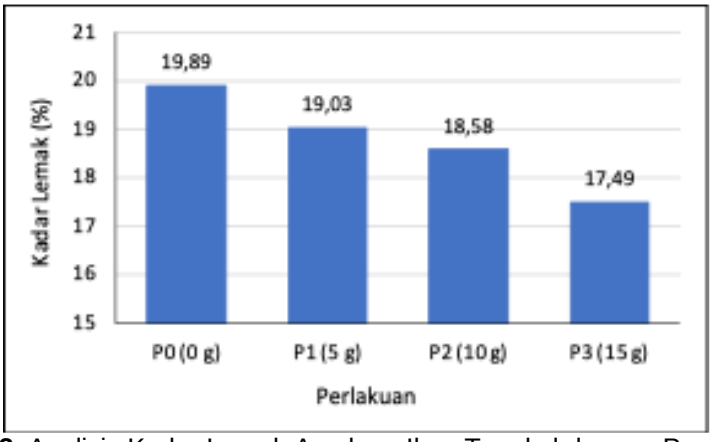
Hasil analisis kadar abu pada amplang ikan tongkol yang difortifikasi dengan tepung rumput laut *E. cottonii* menunjukkan peningkatan kadar abu seiring dengan bertambahnya tepung rumput laut (**Gambar 2**). Kadar abu meningkat dari 2,67% pada perlakuan tanpa penambahan tepung rumput laut (P0) menjadi 5,33% pada perlakuan dengan penambahan tepung rumput laut tertinggi (P3) 15 g. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Jaziri *et al*., 2018) fortifikasi tepung *E. cottonii* pada pembuatan mie kering terdapat peningkatan kadar abu dari 4,84% menjadi 5,72 % seiring bertambahnya konsentrasi tepung rumput laut. Tepung rumput laut memiliki kandungan mineral yang tinggi, terutama dari senyawa anorganik seperti kalium, natrium, kalsium, dan magnesium, yang secara langsung meningkatkan kadar abu total produk (Dewi *et al*., 2025). Tingginya kadar abu pada rumput laut dapat disebabkan oleh adanya polisakarida dinding sel serta protein yang memiliki gugus karboksil, sulfat, dan fosfat anionik. Gugus-gugus tersebut efektif mengikat logam, sehingga menunjukkan keberadaan beragam komponen mineral dalam jumlah yang cukup besar (Mwalugha *et al*., 2015). Tingginya kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukan kandungan mineral yang yang cukup besar (Smith *et al*., 2023). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* memberikan pengaruh terhadap kadar abu amplang ikan tongkol ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P3 (15 g) berbeda nyata dengan P0 (kontrol), namun P1 dan P2 memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan kontrol maupun perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung rumput laut hingga 10 g belum memberikan perubahan komposisi mineral yang cukup signifikan secara statistik pada produk amplang.



Gambar 2. Analisis Kadar Abu Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Lemak

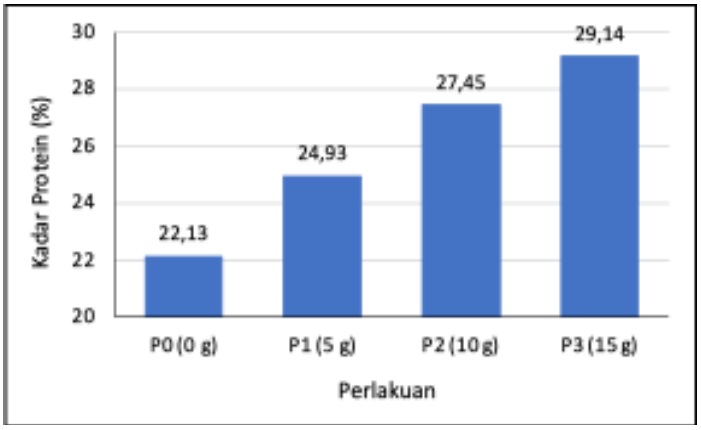
Kadar lemak pada amplang menurun seiring penambahan tepung rumput laut, yakni dari 19,89% pada perlakuan P0 tanpa tambahan tepung rumput laut hingga 17,49% pada perlakuan P3 dengan tambahan tepung rumput laut 15 g (**Gambar 3**). Penurunan ini mungkin disebabkan oleh substitusi sebagian kadar lemak dari ikan dengan komponen tepung rumput laut yang memiliki kadar lemak lebih rendah. Meski penurunan tersebut terjadi, kadar lemak tetap jauh di bawah batas maksimum 35% menurut standar SNI. Kandungan lemak rumput laut umumnya sangat rendah, sehingga penambahannya secara proporsional akan mengurangi total kadar lemak dalam produk akhir (Supriwanti *et al*., 2023). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak amplang ikan tongkol. Data pengamatan menunjukkan adanya tren penurunan kadar lemak seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan.



Gambar 3. Analisis Kadar Lemak Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Protein

Kadar protein amplang meningkat signifikan dari 22,13% pada perlakuan tanpa penambahan tepung rumput laut (P0) menjadi 29,14% pada perlakuan P3 dengan penambahan 15 g tepung rumput laut (**Gambar 4**). Hasil ini menunjukkan bahwa fortifikasi dengan rumput laut dapat memperkaya kandungan protein amplang ikan tongkol. Meskipun protein dari rumput laut umumnya lebih rendah dibandingkan ikan (Dewi *et al*., 2025), peningkatan ini mengindikasikan adanya efek sinergis atau peningkatan kadar protein total yang signifikan dari kombinasi ikan tongkol dan rumput laut. Ikan tongkol memiliki kandungan protein yang sangat tinggi, mencapai 25,29%, sehingga penambahan rumput laut yang juga mengandung protein dapat meningkatkan total kadar protein produk secara keseluruhan (Jang dan Romulo, 2023). Hal ini penting untuk meningkatkan nilai gizi amplang, mengingat protein merupakan komponen utama dalam produk olahan ikan yang berpengaruh pada mutu gizi. Peningkatan kadar protein ini juga sejalan dengan kebutuhan gizi masyarakat untuk asupan protein harian (Fadila, 2021).

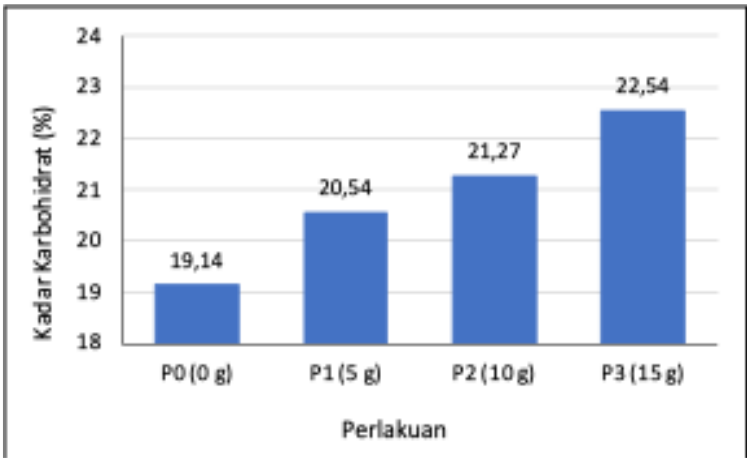


Gambar 4. Analisis Kadar Protein Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein amplang ikan tongkol. Hasil uji lanjut pada taraf 5% menunjukkan bahwa setiap peningkatan konsentrasi tepung rumput laut menghasilkan kadar protein yang berbeda nyata secara signifikan.

Karbohidrat

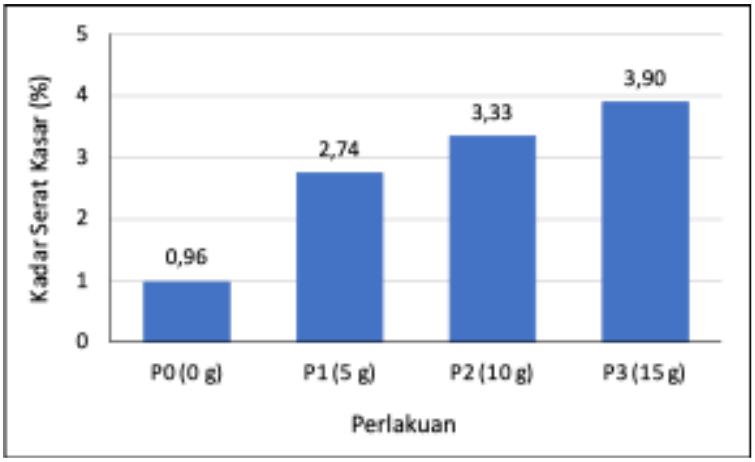
Kadar karbohidrat amplang ikan tongkol mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya fortifikasi tepung rumput laut, dari 19,14% pada perlakuan P0 (tanpa fortifikasi) menjadi 22,54% pada perlakuan P3 dengan penambahan tepung rumput laut 15 g (**Gambar 5**). Peningkatan ini disebabkan oleh kandungan polisakarida dan karbohidrat kompleks yang terdapat pada rumput laut *E. cottonii*, yang masuk ke dalam formulasi amplang. Polisakarida seperti karagenan, tidak hanya berfungsi sebagai sumber karbohidrat, tetapi juga berkontribusi pada sifat fungsional seperti stabilitas emulsi dan daya ikat air (Fitriasholikah *et al*., 2022). Peningkatan karbohidrat ini juga sejalan dengan tujuan fortifikasi untuk meningkatkan nilai gizi secara keseluruhan, menyediakan sumber energi tambahan, dan berpotensi memperbaiki tekstur produk (Saputri *et al*., 2021). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat amplang ikan tongkol. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa setiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Secara statistik setiap penambahan 5 g tepung rumput laut memberikan lonjakan kandungan nutrisi karbohidrat yang signifikan.



Gambar 5. Analisis Kadar Karbohidrat Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Serat Kasar

Hasil analisis kadar serat kasar mengalami kenaikan seiring bertambahnya jumlah tepung rumput laut yang digunakan. Pada perlakuan tanpa penambahan tepung rumput laut (P0), kadar serat kasar 0,96% (**Gambar 6**). Penambahan 5 g tepung rumput laut (P1) menghasilkan peningkatan kadar serat menjadi 2,74%. Kenaikan berlanjut pada perlakuan P2 (10 g), yaitu sebesar 3,33%, dan tertinggi pada perlakuan P3 (15 g) mencapai 3,90%. Hasil ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi penambahan tepung rumput laut, semakin tinggi pula kandungan serat kasar dalam amplang ikan tongkol. Pola kenaikan yang konsisten dari perlakuan P0 hingga P3 memperlihatkan pengaruh positif penambahan tepung rumput laut dalam meningkatkan nilai gizi produk, khususnya dari aspek kandungan serat. Peningkatan ini konsisten dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa penambahan rumput laut *Eucheuma* dapat meningkatkan kadar serat secara signifikan pada produk olahan tempe dan pempek. Karakteristik rumput laut yang kaya akan senyawa polisakarida yang berperan sebagai serat pangan (Dewi *et al*., 2025);(Saputri *et al*., 2021). Hal ini juga dinyatakan oleh Wirjatmadi *et al*., (2002), bahwa kadar serat kasar meningkat seiring dengan penambahan jumlah rumput laut pada mie rumput laut. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar serat kasar amplang ikan tongkol. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang nyata.



Gambar 6. Analisis Kadar Serat Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Uji Fitokimia

Hasil pengujian fitokimia (Flavonoid, saponin, polifenol dan tanin, alkaloid, steroid) pada produk amplang ikan tongkol yang difortifikasi tepung rumput laut dapat dilihat pada **Tabel 2**. Hasil analisis fitokimia pada amplang ikan tongkol dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* menunjukkan adanya kandungan senyawa bioaktif flavonoid, saponin, polifenol, tanin dan alkaloid. senyawa ini berperan sebagai metabolit sekunder yang secara ilmiah diketahui memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan berbagai khasiat farmakologis penting bagi Kesehatan. Keberadaan senyawa-senyawa ini menunjukkan potensi amplang ikan tongkol dengan penambahan tepung rumput laut sebagai pangan fungsional yang tidak hanya kaya serat, tetapi juga memiliki aktivitas antioksidan dan farmakologis (Nurjanah *et al*., 2021). Senyawa flavonoid dalam rumput laut mampu menghambat oksidasi lemak, menjaga kualitas produk pangan seperti fillet ikan dari kerusakan oksidatif (Hidayati *et al*., 2017). Senyawa flavonoid merupakan kelompok metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan alami, sedangkan saponin dikenal karena kemampuannya dalam menurunkan kadar kolesterol dan memiliki sifat antimikroba (Hazeena *et al*., 2024);(Harini *et al*., 2018). Senyawa polifenol memberikan kontribusi signifikan terhadap sifat antioksidan total produk, dan tanin dikenal memiliki sifat astringen serta antimikroba (Dewi *et al*., 2025). Alkaloid sebagai senyawa metabolit sekunder, diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan memiliki manfaat farmakologis lain seperti antibakteri dan anti-inflamasi (Nurjanah *et al*., 2021). Hasil penelitian lain juga mendukung temuan ini, menegaskan bahwa rumput laut kaya akan senyawa fitokimia seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang memiliki potensi sebagai antioksidan dan antimikroba (Mukul *et al*., 2024);(Gupta dan Abu-Ghannam, 2011). Oleh karena itu, penambahan tepung rumput laut pada amplang ikan tongkol tidak hanya meningkatkan kandungan serat tetapi juga berpotensi memperpanjang masa simpan produk melalui aktivitas antioksidan dari senyawa fitokimia tersebut (Hidayati *et al*., 2017).

Tabel 2. Uji Fitokimia Amplang Ikan Tongkol dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *E. cottonii*

Parameter Uji	P0 (0 g)	P1 (5 g)	P2 (10 g)	P3 (15 g)
Flavonoid	-	+	+	+
Saponin	-	+	+	+
Polifenol & Tanin	+	+	+	+
Alkaloid	-	+	+	+
Steroid	-	-	-	-

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* pada amplang ikan tongkol memberikan pengaruh terhadap mutu kimia dan kandungan senyawa bioaktif produk. Fortifikasi dengan tepung rumput laut meningkatkan kadar air, abu, protein, karbohidrat, serta serat kasar, dan

menurunkan kadar lemak. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan P2 dengan penambahan 10 g tepung rumput laut dapat direkomendasikan sebagai formulasi yang optimal karena secara keseluruhan memenuhi standar mutu SNI amplang ikan (SNI 7762:2013). Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa amplang yang difortifikasi tepung rumput laut mengandung senyawa bioaktif berupa flavonoid, saponin, polifenol, tanin, dan alkaloid yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan manfaat farmakologis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (DRPM) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains Dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah penelitian dosen pemula tahun 2025

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. *Published by the Association of Official Analytical Chemist*. Marlyan.

Cokrowati, N., Nurâ, D., & Mukhlis, A. (2020). Edukasi nilai gizi ikan melalui pelatihan pembuatan makanan olahan berbahan baku ikan Tongkol. *Jurnal Abdi Insani*, *7*(1), 49-54.

Distantina, S., Rochmadi, R., Fahrurrozi, M., & Wiratni, W. (2013). Preparation and characterization of glutaraldehyde-crosslinked kappa carrageenan hydrogel. *Engineering Journal*, *17*(3), 57-66.

Dewanto, D. K., Tanod, W. A., Finarti, F., & Renol, R. (2018). Screening of antiradical activity from some Central Sulawesi mangroves. *Pharmaciana*, *8* (1), 155-168

Dewi, E. N., Susanto, E., & Purnamayati, L. (2025). Application of Eucheuma spinosum for Enhancing the Nutritional Value of Tempeh. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, *48*(2).

Fadila. (2021). The Quality of Yellow Fin Tuna Powder (Thunnus Albacores) as a Natural Flavoring Alternative *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, *9*(12), 22-27. https://doi.org/10.18535/ijsrm/v9i12.nd4

Firdaus, M., A. Jaziri, A., S Sari, D., Yahya, Y., & A Prihanto, A. (2018). Fortifikasi Tepung Eucheuma cottonii pada Pembuatan Mie Kering Sebagai Makanan Halal dan Thoyib. *Indonesia Journal of Halal, 1*(2), 109-116. https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.3667

Fitriasholikah, A. Q., Hafizah, E., & Sari, M. M. (2022). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Nilai Stabilitas Emulsi dan Daya Ikat Air Pada Sosis Ikan Patin. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, *11*(2), 11-27.

Gupta, S., & Abu-Ghannam, N. (2011). Recent developments in the application of seaweeds or seaweed extracts as a means for enhancing the safety and quality attributes of foods. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, *12*(4), 600-609. https://doi.org/10.1016/j.ifset.2011.07.004

Harini, N., Hermawan, D., & Wulandari, Y. (2018). Chitosan added as an antimicrobial in edible film and its application to the dodol of seaweed (Eucheuma cottonii L.). In *E3S Web of Conferences* (Vol. 47, p. 01001). EDP Sciences.

Hazeena M Ameen, A S Athira, Ayona Jayadev *et al*. Comparative Analysis of Antifungal Properties and Metabolic Profiles in Seagrass Species from Rameshwaram Island, India, 25 November 2024, PREPRINT (Version 1) available at *Research Square* [https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5322551/v1]

Hidayati, F., Darmanto, Y., & Romadhon, R. (2017). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Sargassum sp. Dan Lama Penyimpanan Terhadap Oksidasi Lemak Pada Fillet Ikan Patin (Pangasius sp.) (The Effect of Different Concentrations Extract Sargassum sp. and Storage Time of Lipid Oxidation at Catfish (Pangasius sp.)). *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology, 12*(2), 116-123. https://doi.org/10.14710/ijfst.12.2.116-123

Jang, H. N., & Romulo, A. (2023). Nutritional and sensory evaluation of skipjack furikake-substituted catfish. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 442, p. 04001). EDP Sciences.

Jaziri, A. A., Sari, D. S., Prihanto, A. A., & Firdaus, M. (2018). Fortifikasi Tepung Eucheuma Cottonii Pada Pembuatan Mie Kering. Indonesian Journal of Halal, 1(2), 109–116

Mukul Machhindra Barwant, Anand Kumar, Vanita Chandrashekhar Karande *et al*. Phycochemical Profile and Pharmacological Potential of Sargassum tenerrimum From Western Coast of Maharashtra India, 20 November 2024, PREPRINT (Version 1) available at *Research Square* https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5488087/v1

Mwalugha, H.M., Wakibia, J.G., Kenji, G.M., & Mwasaru, M.A. (2015). Chemical Composition of Common Seaweeds from the Kenya Coast. *Journal of Food Research*, 4(6), p.28. doi:10.5539/jfr.v4n6p28

Nurjanah, Abdullah, A. ., Rahmadhani, A. ., & Seulalae, A. V. . (2022). Antioxidant activity and combination characteristics of filtrates and sargassum polycystum seaweed salt residue: DOI: 10.48129/kjs.11807. *Kuwait Journal of Science*, *49*(3). https://doi.org/10.48129/kjs.11807

Rinaldi, A. A., Ulfa, R., & Setyawan, B. (2023). Pembuatan Kerupuk Dengan Penambahan Puree Ikan Tongkol (Euthynnus Affinis) Dengan Metode Pengeringan Cabinet Driying. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Ilmu Pertanian (Jipang)*, *5*(2), 19-25.

Saputri, N. E., Hidayah, N., & Muttalib, Y. S. (2021). Komposisi Nilai Gizi Pempek Ikan Tenggiri (Scomberomorus Commersonii) Dengan Penambahan Wortel (Daucus Carota). *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan, 15 (2), 143–149*.

Sari, W. K., Sari, N. I., & Leksono, T. (2021). Pengaruh penambahan tepung rumput laut (Eucheuma sp.) terhadap mutu dan karakteristik amplang ikan tongkol (Euthynnus affinis). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, *13*(1), 9-15.

Smith, A., Liline, S., & Sahetapy, S. (2023). Analisis Kadar Abu Pada Salak Merah (Salacca Edulis) Di Desa Riring Dan Desa Buria Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. *Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, *10*(1).

Supriwanti, S., Warsidah, W., & Prayitno, D. I. (2023). Characterization of Seaweed Caragenan Eucheuma cottonii and its Aplication as Edible coating. *Berkala Sainstek*, *11*(2), 114-120.

Wirjatmadi, B., Adriani, M., dan Purwanti, S. 2002. Pemanfaatan rumput laut (Eucheuma cottonii) dalam meningkatkan nilai kandungan serat dan iodium dalam pembuatan mi basah. *Jurnal Penelitian Medika Eksakta, 3*(1), 89-104.