

KARAKTERISTIK KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TERIPANG (*Holothuria* sp.) SEGAR DAN OLAHAN SECARA TRADISIONAL DI PAPUA BARAT

Fadiyah Hanifaturahmah¹, Ratih Dewanti-Hariyadi^{1,2*},

Uswatun Hasanah¹, Mala Nurilmala³

¹Program Studi Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University

Jalan Lingkar Akademik, Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680

²Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center, IPB University

Jalan Ulin No. 1 Kampus IPB Darmaga, Bogor, Indonesia 16680

³Program Studi Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University

Jalan Agatis, Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat Indonesia 16128

Diterima: 7 November 2022/Disetujui: 15 Maret 2024

*Korespondensi: ratihde@apps.ipb.ac.id

Cara sitasi (APA Style 7th): Hanifaturahmah, F., Dewanti-Hariyadi, R., & Hasanah, U., & Nurilmala, M. (2024). Karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan teripang (*Holothuria* sp.) segar dan olahan secara tradisional di Papua Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(4), 309-318. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i4.51323>

Abstrak

Teripang (*Holothuria* sp.) hidup di perairan Indonesia dan tersebar luas di daerah Perairan Papua. Teripang diperdagangkan dan diekspor dalam bentuk kering untuk dikonsumsi karena dipercaya mengandung senyawa bioaktif yang memberikan dampak positif bagi kesehatan. Proses pengolahan dapat memengaruhi karakteristik kimia dan potensi bioaktivitas pada suatu bahan pangan. Informasi mengenai pengaruh pengolahan teripang dari perairan Papua Barat terhadap karakteristik kimia dan aktivitas antioksidannya belum dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan teripang segar dan olahannya secara tradisional. Sampel teripang segar disiapkan dengan membuang isi perutnya. Teripang rebus diolah dengan merebus teripang segar di dalam air laut selama 15 menit. Teripang asap yang diperoleh dari nelayan merupakan teripang segar yang telah direbus dalam air laut selama 1,5-2 jam, diasap selama 8 jam, dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 8 jam. Hasil identifikasi spesies menunjukkan bahwa teripang segar dan rebus yang diperoleh dari perairan Papua Barat adalah *Holothuria atra*, sementara teripang asap (*Holothuria* sp.) sulit diidentifikasi secara spesifik. Teripang mengandung kadar air 10-84%, protein 47-55%, lemak 3-4%, dan abu 27-35%. Kadar air, protein, dan lemak teripang mengalami penurunan setelah diberi perlakuan perebusan dan pengasapan; sedangkan kadar abu mengalami peningkatan. Hasil analisis antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa teripang segar memiliki nilai IC_{50} 189,3 mg/L, teripang rebus 58,36 mg/L, dan teripang asap 49,28 mg/L. Proses pengolahan teripang di Papua Barat mampu meningkatkan aktivitas antioksidan.

Kata kunci: DPPH, IC_{50} , pengasapan, perebusan, proksimat

Chemical Characteristics and Antioxidant Activity of Fresh and Traditionally Processed Sea Cucumber (*Holothuria* sp.) in West Papua

Abstract

Sea cucumbers of the species *Holothuria* sp. are commonly found in Indonesian waters, particularly in the waters of Papua, and are commonly exported in a dried form for consumption, as they are believed to possess bioactive compounds with health-promoting properties, which may affect the chemical properties and potential biological activity of a food component. The effect of processing sea cucumbers sourced from West Papua waters on their chemical properties and antioxidant activity has not been documented in the existing literature. The objective of this study was to assess the chemical properties and antioxidant potential of raw and conventionally processed sea cucumbers after eliminating their internal organs. Boiled

sea cucumbers were prepared by immersing fresh sea cucumbers in seawater and boiling for 15 min. Smoked sea cucumbers, which are sourced from fishermen, are fresh sea cucumbers that have been boiled in seawater for 1.5 to 2 hours, smoked for 8 hours, and dried in the sun for 8 hours. The results of species identification indicate that the fresh and boiled sea cucumbers obtained from the waters of West Papua are *Holothuria atra*. However, it is challenging to specifically identify smoked sea cucumbers that are classified as *Holothuria* sp. The water content of sea cucumbers ranges from 10-84%, whereas the protein content ranges from 47-55%. Additionally, the fat content was approximately 3-4%, and the ash content ranges from 27-35%. The water, protein, and fat contents of sea cucumbers diminished following boiling and smoking treatments, while their ash content concurrently increased. The findings of the antioxidant analysis carried out using the DPPH method revealed that fresh sea cucumbers had an IC_{50} value of 189.3 mg/L, boiled sea cucumbers had an IC_{50} value of 58.36 mg/L, and smoked sea cucumbers had an IC_{50} value of 49.28 mg/L. These results suggest that processing sea cucumbers in West Papua can enhance their antioxidant activity.

Keyword: DPPH, boiling, IC_{50} , proximate, smoking

PENDAHULUAN

Teripang merupakan hewan laut dari Filum Echinodermata dengan kadar protein tinggi dan sudah sejak lama dikenal sebagai makanan lezat. Teripang dimanfaatkan dalam masakan capcay, sup, dan salad bagi masyarakat tertentu, terutama bagi masyarakat etnis Cina (Andriamanamisata & Telesphore, 2019). Teripang ditemukan dan divalidasi sebanyak 46 jenis di perairan Indonesia dan beberapa spesies ditemukan di daerah perairan Papua Barat. Keanekaragaman teripang yang ditemukan di perairan Malaum Karta, Papua Barat terdiri atas 6 spesies, yaitu *Holothuria atra*, *Holothuria fuscogilva*, *Holothuria nobilis*, *Holothuria edulis*, *Pearsonothuria graeffei*, dan *Bohadschia argus* (Arafat *et al.*, 2022). Teripang di daerah Papua dijual dalam bentuk kering dan memiliki nilai ekonomi yang beragam tergantung dari spesiesnya. Menurut Setyastuti *et al.* (2019) penjualan teripang di tingkat nelayan dan pengepul pertama memiliki variasi harga, yaitu mahal (>Rp.500.000 per kg kering), sedang (Rp. 251.000-500.000 per kg kering), dan murah (Rp.10.000-250.000 per kg kering).

Teripang tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan pangan untuk dijadikan sup, capcay, dan kerupuk, tetapi juga berkhasiat sebagai *Traditional Chinese Medicine* (TCM) yang dipercaya memberi manfaat dalam menjaga kesehatan tubuh (Pangestuti & Arifin, 2018). Teripang (*H. atra*) memiliki aktivitas antikanker. Ekstrak kasar *H. atra* menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap

sel HeLa (kanker serviks) dengan nilai IC_{50} 12,48 $\mu\text{g/mL}$ dan terhadap sel MCF-7 (kanker payudara) dengan nilai IC_{50} 17,90 $\mu\text{g/mL}$ (Putram *et al.*, 2017). Teripang juga memiliki potensi sebagai bahan baku berbagai industri karena mengandung aktivitas antibakteri dan antijamur (Sukmiwati *et al.*, 2018). Teripang memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 648,24 ppm (Sukmiwati *et al.*, 2024). Potensi teripang sebagai antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Senyawa antioksidan memberi elektron kepada molekul radikal bebas sehingga memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Hossain *et al.*, 2022). Penelitian mengenai potensi antioksidan teripang sudah dilaporkan pada beberapa spesies di perairan Maluku (Akerina & Anggari, 2021), Lampung (Rasyid *et al.*, 2023), Bali (Wulandari *et al.*, 2021), dan Kepulauan Riau (Sukmiwati *et al.*, 2024). Kesadaran masyarakat yang meningkat terhadap makanan laut karena memiliki sifat fungsional menyebabkan peningkatan permintaan terhadap komoditas teripang. Indonesia merupakan produsen terbesar ekspor teripang. Rata-rata ekspor teripang dari Indonesia antara tahun 1992 dan 2002 sebesar 2.556 ton produk kering (Choo, 2008). Teripang di Indonesia diekspor dalam bentuk kering ke negara tujuan Cina, Hongkong, Singapura, Taiwan, Vietnam, Malaysia, Korea, Amerika, Thailand, Australia dan Jepang (Wirawati *et al.*, 2021).

Teripang di Papua dijual dalam bentuk kering dan diolah secara tradisional dengan dihilangkan isi perutnya terlebih dahulu, kemudian direbus dan diasap menggunakan tungku, dan dikeringkan di bawah sinar matahari (Sjafrie & Setyastuti, 2020). Pengasapan secara sederhana bertujuan untuk menurunkan kadar air produk sehingga memperpanjang umur simpan produk (Murda *et al.*, 2016). Pengolahan hasil perikanan diterapkan sedemikian rupa mulai hasil tangkap hingga ke konsumen untuk menghindari pembusukan. Enzim, bakteri, dan oksigen merupakan faktor utama yang bertanggung jawab atas kerusakan fisiologis sehingga menurunkan mutu produk (Aberoumand, 2014; Ghaly *et al.*, 2010). Holma *et al.* (2013) melaporkan bahwa pengolahan sangat penting untuk mengawetkan produk ikan. Menurut Mojisola (2014) metode pengolahan ikan berpengaruh terhadap komposisi kimia dan potensi bioaktivitasnya. Pengaruh tersebut dapat berupa perubahan kimia akibat denaturasi protein, penurunan kandungan senyawa bergerak, asam lemak, dan senyawa bioaktifnya (Hidayat *et al.*, 2020).

Penelitian mengenai pengolahan teripang terhadap karakteristik kimia di antaranya teripang asap *Holothuria vacabunda* dari perairan Sulawesi Tengah (Finarti *et al.*, 2020), teripang kukus dan kering (oven) *Holothuria atra* dari perairan Sulawesi Tenggara (Payung *et al.*, 2022), dan teripang kering *Holothuria scabra* dari perairan Bengkulu (Herliany *et al.*, 2016). Jenis pengolahan memengaruhi antioksidan dan stabilitas oksidatif yang dapat meningkatkan atau mengakibatkan hilangnya aktivitas antioksidan yang terjadi secara cepat selama pengolahan (Devi & Sarojnali, 2014). Penelitian terkait pengaruh pengolahan teripang secara tradisional terhadap karakteristik kimia dan aktivitas antioksidannya di perairan Papua Barat sulit ditemukan karena umumnya penelitian berfokus kepada habitat, morfometrik, dan identifikasi jenis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan teripang segar dan olahannya secara tradisional.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan dan Preparasi Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah teripang (*Holothuria* sp.) (n=30) yang diperoleh dari perairan Desa Salafen, Misool Utara, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat oleh nelayan (*Figure 1*). Identifikasi morfologi teripang segar dan rebus dilakukan berdasarkan literatur Rowe 1969 oleh Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (SKIPM), Kota Sorong untuk menentukan jenis teripang yang digunakan. Sampel teripang disiapkan menjadi sampel segar, rebus, dan asap. Sampel teripang segar disiapkan dengan membuang isi perutnya. Teripang rebus diolah dengan merebus teripang segar di dalam air laut selama 15 menit. Teripang asap yang diperoleh dari nelayan merupakan teripang segar yang telah direbus dalam air laut selama 1,5-2 jam, diasap menggunakan kayu kelapa selama 8 jam dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 8 jam. Sampel teripang segar dan rebus disimpan di kotak *styrofoam* yang diberi es dengan suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama transportasi menuju Kota Sorong selama 18 jam, selanjutnya dibekukan di Sorong selama 24 jam. Sampel teripang disimpan dalam kotak *styrofoam* yang diberi es dibawa ke Jakarta selama 4 jam melalui transportasi udara, kemudian dilanjutkan transportasi darat ke Bogor selama 2 jam. Sampel teripang yang sudah sampai di laboratorium disimpan di *freezer* dengan suhu -20°C .

Analisis Proksimat

Analisis proksimat meliputi pengujian kadar air, abu, protein, dan lemak (AOAC, 2005).

Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Bersuder *et al.*, 1988)

Sampel teripang segar, rebus, dan asap dilumatkan dan dilarutkan dalam metanol (Merck) dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 mg/L, kemudian disaring menggunakan kertas Whatman no.41. Larutan DPPH (Sigma-Aldrich) (0,16 mM dalam 95% metanol) 0,5

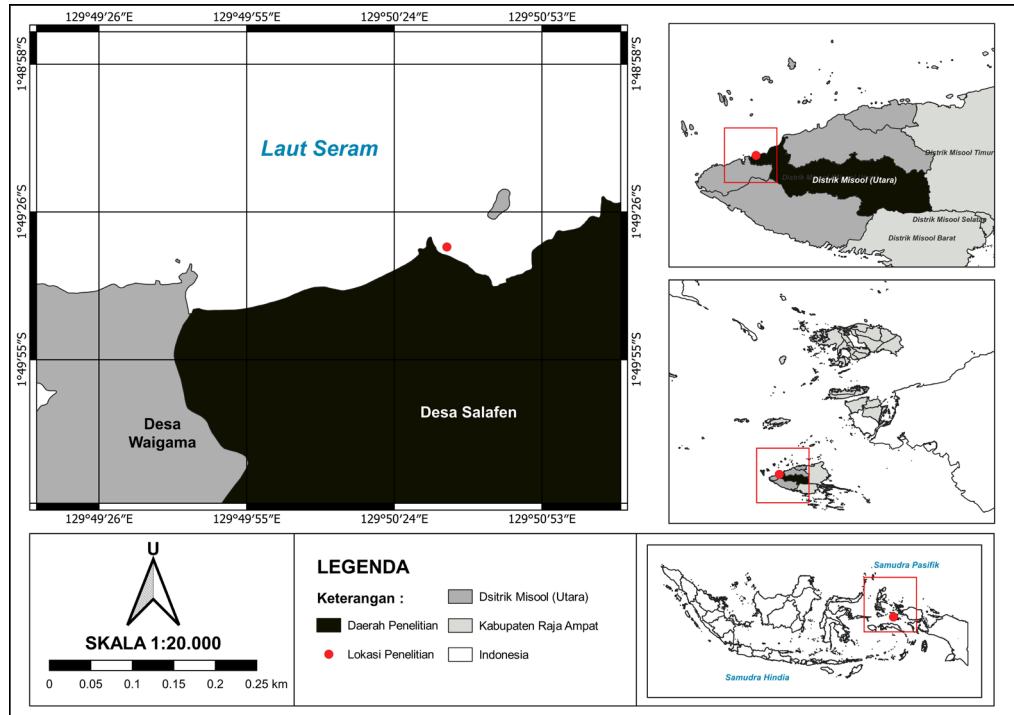


Figure 1 Sampling location

Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel

mL ditambahkan ke dalam larutan sampel sebanyak 4,5 mL, kemudian divortex dan diinkubasi dalam kondisi gelap selama 30 menit. Pereaksi tanpa sampel digunakan sebagai kontrol. Absorbansi diukur pada 517 nm menggunakan UV-Vis spektrofotometer (Rayleigh UV-2500). Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan nilai persen inhibisi dengan rumus:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{A-B}{A} \times 100$$

Keterangan:

A = absorbansi blangko

B = absorbansi sampel

Nilai konsentrasi (sumbu x) dan hambatan (sumbu y) dibuat dalam kurva regresi linear. Persamaan garis $y = b(x) + a$ digunakan untuk menghitung nilai *inhibitor concentration* (IC), dengan nilai y yaitu 50 dan nilai x sebagai nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan dalam mereduksi 50% DPPH. Aktivitas antioksidan dikategorikan sangat kuat jika IC_{50} bernilai <50 mg/L, kuat jika nilai IC_{50} bernilai 50-100 mg/L, sedang jika nilai IC_{50} bernilai 100-150 mg/L, dan lemah jika nilai IC_{50} 151-200 mg/L.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang dilakukan uji proksimat adalah Rancangan Acak Lengkap satu faktor, yaitu pengolahan teripang (segar, rebus dan asap) dengan pengulangan tiga kali. Jika analisis data menunjukkan berbeda nyata dengan selang kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan (Matjik & Sumertajaya, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN Karakteristik Teripang

Identifikasi yang dilakukan oleh Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (SKIPM) Sorong pada teripang segar dan rebus yang digunakan untuk penelitian ini menunjukkan spesies *Holothuria atra*. Spesies teripang asap (*Holothuria* sp.) sulit diidentifikasi secara spesifik karena telah mengalami perubahan bentuk sehingga ketampakannya hampir sama (Figure 2). Beberapa teripang yang sudah dikeringkan sulit diidentifikasi karena kesamaan bentuk setelah mengalami proses pengeringan (Patantis *et al.*, 2019). Teripang (*Holothuria atra*) yang diperoleh dari perairan Papua Barat memiliki nama lokal teripang

minyak. Teripang tersebut mempunyai badan yang licin berwarna hitam dan penampang tubuh bulat panjang (silindris). Permukaan dorsal tubuh teripang memiliki tonjolan papila atau duri lunak yang panjang. Teripang dengan jenis *H. atra* umumnya menjadi spesies dominan dalam suatu ekosistem (Harahap *et al.*, 2018).

Panjang rata-rata teripang segar yang digunakan pada penelitian ini, yaitu $24,38 \pm 1,08$ cm dengan lebar $4,13 \pm 0,54$ cm dan bobot $190,00 \pm 10$ g/ekor. Teripang umumnya memiliki panjang tubuh sekitar 20 cm. Hasil penelitian sebelumnya melaporkan ukuran panjang maksimum teripang jenis *H. atra* bisa mencapai 45 cm dengan berat 1 kg (Sadili *et al.*, 2015). Penelitian lain menunjukkan teripang yang ditemukan di Kampung Malaumkarta, Kabupaten Sorong Papua Barat umumnya memiliki ukuran tubuh di bawah 30 cm (Arafat *et al.*, 2022).

Karakteristik Kimia Teripang

Karakteristik kimia dari teripang segar, rebus, dan asap dari perairan Salafeni, Papua Barat meliputi kadar air, abu, protein, dan lemak dapat dilihat pada *Table 1*. Hasil penelitian menunjukkan metode pengolahan memberikan pengaruh terhadap kadar air, abu, protein, dan lemak teripang.

Kadar Air

Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa metode pengolahan memberikan pengaruh beda nyata terhadap kadar air teripang. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan kadar air teripang segar berbeda dengan teripang setelah mengalami perebusan maupun pegasapan. Kadar air teripang menurun setelah mengalami proses pengolahan, hal ini disebabkan adanya penguapan air karena proses pemanasan. Litaay *et al.* (2022) menyatakan bahwa proses perebusan dan pengasapan menyebabkan pelepasan dan penguapan sejumlah air dari substrat sehingga terjadi penurunan kadar air yang dihasilkan. Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Finarti *et al.* (2020) bahwa metode pengasapan mampu menurunkan kadar air teripang *H. vacabunda* secara signifikan dengan kadar air 12,09% (basis basah). Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Jusman *et al.* (2021) menyatakan bahwa kadar air teripang *H. atra* segar (69,52% basis basah) menurun setelah dilakukan pengeringan menggunakan oven (1,23% basis basah).

Kadar Abu

Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa metode

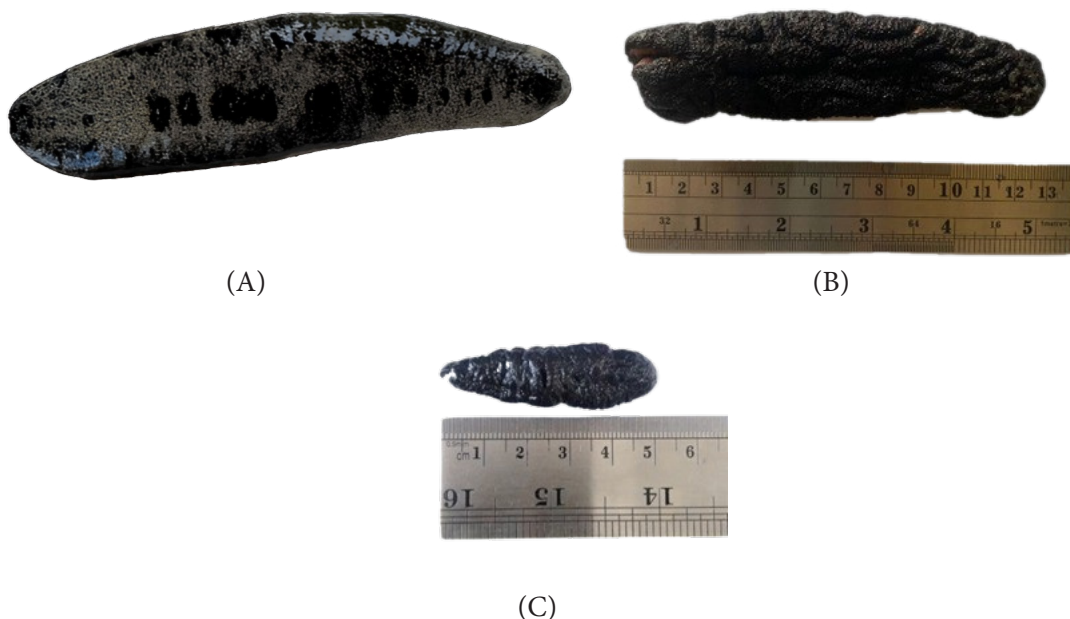


Figure 2 The appearance of (A) fresh (B) boiled (C) smoked sea cucumber
Gambar 2 Ketampakan teripang (A) segar (B) rebus (C)

Table 1 Chemical composition of sea cucumber (*Holothuria sp.*)
Tabel 1 Komposisi kimia teripang (*Holothuria sp.*)

Sea cucumber	Moisture (%)	Ash (% db)	Protein (% db)	Lipid (% db)
Fresh	83.86±0.05 ^c	27.51±0.72 ^a	55.50±0.39 ^c	3.68±0.03 ^c
Boiled	70.20±0.02 ^b	29.40±0.42 ^b	51.99±0.14 ^b	3.44±0.02 ^b
Smoked	10.23±0.42 ^a	35.45±0.15 ^c	47.09±0.07 ^a	3.05±0.04 ^a

Numbers followed by different letters in a column are significantly different at 95% confidence interval

pengolahan teripang berbeda nyata terhadap kadar abu teripang. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan kadar abu teripang segar berbeda dengan teripang setelah mengalami perebusan maupun pegasapan. Kadar abu teripang meningkat setelah mengalami proses pengolahan, hal ini terjadi karena pengaruh perebusan menggunakan air laut yang mengandung garam. Menurut Kartika *et al.* (2019) garam mengandung mineral berupa natrium klorida (NaCl), magnesium klorida (MgCl), natrium sulfat (Na₂SO₄), kalium klorida (KCl) dan kalsium klorida (CaCl₂). Alshallash *et al.* (2023) menyatakan bahwa ketersediaan mineral pada bahan pangan dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan. Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Ibrahim *et al.* (2015) bahwa teripang (*H. atra*) yang direbus dengan air garam dan dikeringkan di bawah sinar matahari memiliki nilai kadar abu 39,50% (bk), sedangkan teripang yang langsung dikeringkan tanpa direbus memiliki nilai kadar abu 31,58% (bk).

Kadar Protein

Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa metode pengolahan teripang memberikan pengaruh beda nyata terhadap kadar protein teripang. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan kadar protein teripang segar berbeda dengan teripang setelah mengalami perebusan maupun pegasapan. Kadar protein teripang menurun setelah mengalami proses pengolahan, hal ini dikarenakan terjadinya denaturasi protein saat proses pengolahan menggunakan panas. Swastawati *et al.* (2012) menyatakan bahwa proses pengolahan bahan pangan dengan pemanasan dapat menyebabkan denaturasi protein dalam bahan pangan, sehingga kadar

protein dapat menurun. Hadi *et al.* (2022) interaksi antara komponen asap dengan komponen zat gizi berpengaruh pada nilai kualitas protein dalam daging ikan. Penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Sundari *et al.* (2015) menyatakan bahwa pemanasan dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Reaksi-reaksi tersebut di antaranya adalah denaturasi, pemutusan peptida, perubahan kelarutan dan hidrasi, kehilangan aktivitas enzim dan perubahan warna. Hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Sukmiwati *et al.* (2022) bahwa teripang (*Stichopus vastus*) rebus memiliki kadar protein yang lebih rendah, yaitu 57,68% (bk) dibandingkan dengan teripang kukus, yaitu 61,49% (bk).

Kadar Lemak

Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa metode pengolahan teripang memberikan pengaruh beda nyata terhadap kadar lemak teripang. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan kadar lemak teripang segar berbeda dengan teripang setelah mengalami perebusan maupun pegasapan. Kadar lemak teripang menurun setelah mengalami proses pengolahan, hal ini dikarenakan terjadinya kerusakan lemak saat proses pengolahan menggunakan panas. Menurut Sulthoniyah *et al.* (2013) tingkat kerusakan lemak tergantung pada waktu yang digunakan saat pengolahan. Semakin lama waktu pengolahan saat pemanasan, semakin besar kerusakan lemak yang terjadi. Purwaningsih *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemanasan akan mempercepat pergerakan molekul lemak sehingga jarak antara molekul lemak menjadi besar dan akan mempermudah

proses pengeluaran lemak. Perebusan dapat menurunkan kadar lemak dari bahan pangan sebagai akibat keluarnya lemak ke dalam air perebusan. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Ibrahim *et al.* (2015) bahwa kadar lemak teripang (*H. atra*) yang direbus kemudian dikeringkan lebih rendah 0,02% (bk) dibandingkan dengan teripang yang langsung dikeringkan tanpa direbus.

Aktivitas Antioksidan

Nilai IC_{50} teripang segar yaitu $189,3 \pm 2,12$ mg/L termasuk ke dalam kategori antioksidan lemah. Teripang rebus memiliki nilai IC_{50} sebesar $58,36 \pm 1,55$ mg/L termasuk ke dalam kategori antioksidan kuat dan teripang asap memiliki nilai IC_{50} sebesar $49,28 \pm 1,84$ mg/L termasuk ke dalam kategori antioksidan sangat kuat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengolahan pada teripang mampu meningkatkan aktivitas antioksidannya. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 mg/L, kuat untuk IC_{50} bernilai 50-100 mg/L, sedang jika IC_{50} bernilai 100-150 mg/L, dan lemah jika IC_{50} bernilai 150-200 mg/L (Molyneux, 2004). Penelitian yang dilakukan oleh Avigail *et al.* (2019) menunjukkan bahwa teripang segar *H. atra* memiliki kategori aktivitas antioksidan sangat lemah menggunakan metode DPPH dengan nilai IC_{50} 1.523,95 mg/L. Hasil penelitian lainnya yang dilakukan oleh Muflihunna *et al.* (2021) menunjukkan bahwa teripang kering (oven) *H. atra* memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat dengan metode DPPH yaitu memiliki nilai IC_{50} sebesar 33,51 mg/L. Penelitian lainnya yang dilaporkan Nurhamzah *et al.* (2022) menyatakan bahwa ekstrak etanol teripang *H. atra* mempunyai aktivitas antioksidan kategori kuat, yaitu 97,63 mg/L menggunakan metode DPPH.

Mekanisme pengujian antioksidan dengan DPPH, yaitu antioksidan menetralkan bahan kimia yang meminimalkan kerusakan oksidatif pada proses biologis dengan mendonorkan atom H pada radikal bebas dan menyebabkan perubahan warna radikal *pikrilhidrazil* dari ungu menjadi kuning (nonradikal). Radikal bebas sebagian besar dikaitkan dengan stres oksidatif. Antioksidan

bereaksi dengan radikal bebas dan dapat menghentikan kerusakan sebelum dimulai dengan menetralkannya (Kedare & Singh, 2011).

Proses perebusan dan pengasapan mengakibatkan meningkatnya aktivitas antioksidan dari teripang tersebut. Nurhamzah *et al.* (2022) menyatakan bahwa pemanasan menyebabkan perbedaan aktivitas antioksidan karena dekomposisi senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Senyawa bioaktif pada fenol dan flavonoid pada teripang dapat berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Pujimulyani *et al.* (2010) bahwa aktivitas antioksidan kunir putih setelah perlakuan *blanching* atau pemasakan uap mengalami peningkatan dari 87,38 menjadi 90,90% RSA (*Radical Scavenging Activity*).

KESIMPULAN

Proses pengolahan memengaruhi karakteristik kimia teripang. Kadar air, protein, dan lemak teripang yang diolah secara tradisional dengan perebusan dan pengasapan mengalami penurunan, sedangkan kadar abu mengalami peningkatan dibandingkan teripang segar. Aktivitas antioksidan mengalami peningkatan karena adanya proses pengolahan. Aktivitas antioksidan teripang segar (lemah), teripang rebus (kuat), dan teripang asap (sangat kuat).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN). Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sorong membantu memfasilitasi proses sampling, nelayan teripang kampung Salafen, Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, Dekan Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Sorong dan laboran Laboratorium Biomolekuler Teknologi Hasil Perairan Institut Pertanian Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

Association of Official Analytical Chemists. (2005). Official methods of analysis the association of official analytical chemist

- 18th edition.
- Aberoumand, A. (2014). Studies on effects of processing on food quantity of two selected consumed marine fishes in Iran. *International Food Research Journal*, 21(4), 1429-1432.
- Akerina, F.O., & Anggari, K. I. D. (2021). Eksplorasi senyawa bioaktif, toksisitas, dan aktivitas teripang *Stichopus horrens* di Desa Tegalaya dan Tolonuo, Halmahera Utara. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 514-518.
- Alshallash, K. S., Shahat, M., Ibrahim, M. I., Hegazy, A. I., Hamdy, A. E., Elnaggar, I. A., El-Wahed, A. E. N. A., & Taha, I. M. (2023). The effect of different processing methods on the behaviour of minerals content in food products. *Journal of Engineering*, 24(3), 263-275.
- Andriamanamisata, R. L. V., & Telesphore, A. F. (2019). The nutritional values of two species of sea cucumbers (*Holothuria scabra* dan *Holothuria lessoni*) from Madagascar. *African Journal of Food Science*, 13(11), 281-286.
- Arafat, G., Gunawan, B., & Iskandar. (2022). Pengelolaan sumberdaya teripang berbasis masyarakat di kampung Malaumkarta, Kabupaten Sorong, Papua Barat. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 14(1), 47-58.
- Avigail, Y., Yudiati, E., & Pringgenies, D. (2019). Aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik pada ekstrak teripang di Perairan Karimunjawa, Jepara. *Journal of Marine Research*, 8(4), 346-354.
- Bersuder, P., Hole, M., & Smith, G. (1988). Antioxidants from a heated histidine – glucose model system. Investigation of the antioxidants by high performance liquid chromatography. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, 75, 181-187.
- Choo, P. S. (2008). Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in Asia. In V. Toral-Granda, A. Lovatelli, M. Vasconcellos (Ed.), *Sea Cucumbers a Global Review of Fisheries and Trade* (pp. 81 – 118). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper.
- Devi, W. S., & Sarojnalini, C. (2014). Effect of cooking on the polyunsaturated fatty acid and antioxidant properties of small indigenous fish species of the Eastern Himalayas. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 4(7), 146-151.
- Finarti, Aristawati, A. T., Renol, & Nirtayanti. (2020). Mutu kimia teripang hitam (*Holothuria vacabunda*) asap pada berbagai larutan konsentrasi garam. *Journal of Fisheries, Marine and Aquatic Science*, 2(1), 90-95.
- Ghaly, A. E., Dave, S., Budge, S., & Brooks, M. S. (2010). Fish spoilage mechanisms and preservation techniques: Review. *American Journal of Applied Sciences*, 7(7), 859-877.
- Hadi, A., Khazanah, W., Andriani, & Husna. (2022). Pengaruh berbagai sumber pengasapan terhadap kadar protein, mikrobiologis dan organoleptik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asap. *Aceh Nutrition Jurnal*, 7(2), 179-186.
- Harahap, M., Sulardiono, B., & Suprpto, D. (2018). Analisis tingkat kematangan gonad teripang kelung (*Holothuria atra*) di perairan Menjangan Kecil, Karimun Jawa. *Journal of Maquares*, 7(3), 263-269.
- Herliany, N.E., Nofridiansyah, E., & Sasongko, B. (2016). Studi pengolahan teripang kering. *Jurnal Enggano*, 1(2), 11-19.
- Hidayat, T., Nurjanah, Jacob, A. M., & Putera, B. A. (2020). Aktivitas antioksidan *Caulerpa* sp. segar dan rebus. *Jurnal Pengolahan Perikanan Hasil Indonesia*, 23(3), 566-575.
- Holma, K., Ayinsa, & Maaleku, B. K. (2013). Effect of traditional fish processing methods on the proximate composition of red fish stored under ambient room conditions. *American Journal of Food and Nutrition*, 3, 73-82.
- Hossain, A., Dave, D., & Shahidi F. (2022). Antioxidant potential of sea cucumbers and their beneficial effects on human health. *Marine Drugs*, 20(8), 1-22.
- Ibrahim, M. Y., Elamin, S. M., Gideiri, Y. B. A., & Ali, S. M. (2015). Proximate composition and the nutritional value of some sea cucumber species inhabiting

- the Sundanese Red Sea. *Food Science and Quality Management*, 41, 11-16.
- Jusman, Haslianti, & Suwarjoyeirayatno. (2021). Pengaruh cara pengukusan dan pengeringan terhadap kandungan senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan teripang keeling (*Holothuria atra*) dari perairan Desa Ulusawa, Kecamatan Laonti, Kabupaten Konawe Selatan. *Journal Fish Protech 2021*, 4(2), 121-129.
- Kartika, A. G. D., Pratiwi, W. S. W., Indriyawati, N., & Jayanthi, O. W. (2019). Analisis kadar magnesium dan kalium pada garam *rich minerals*. *Rekayasa*, 12(1), 1-4.
- Kedare, S. B., & Singh, R. P. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal of Food Science and Technology*, 48(4), 412-422.
- Litaay, C., Jaya, I., Trilaksani, W., Setiawan, W., & Deswati, R. (2022). Pengaruh perbedaan suhu dan lama pengasapan terhadap kadar air, lemak dan garam ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asap. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(2), 179-190.
- Matjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. (2000). Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press.
- Mojisola, O. (2014). The effect of different processing methods on nutritional quality and microbiological status of cat fish (*Clarias lezera*). *Journal of Food Processing and Technology*, 5(6), 1-7.
- Molyneux, P. (2004). The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal Sciences Technology*, 26(2), 211-219.
- Muflihunna, A., Mu'nisa, A., Hala, Y., & Hasri. (2021). Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis and antioxidant activity of sea-cucumber (*Holothurian atra* and *Holothurian edulis*) from Selayar Island. *Journal of Physiscs*, 1752, 1-5.
- Murda, Y. K., Husni, A., Budhiyanti, S. A., & Herwati, E. R. N. (2016). Karakteristik kimia dan mikrobiologi filet lele dumbo asap berbumbu dalam kaleng. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(2), 140-147.
- Nurhamzah, L. Y., Agustini, T. W., & Fahmi, A. S. (2022). Stabilitas antioksidan ekstrak teripang hitam (*Holothuria atra*) terhadap suhu dan lama pemanasan. *Nutrition Scientific Journal*, 1(1), 8-20.
- Pangestuti, R., & Arifin, Z. (2018). Medicinal and health benefit effects of functional sea cucumbers. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 8(3), 341-351.
- Patantis, G., Dewi, A., Yusro, N., Fawzya, & Nursid, M. (2019). Identification of beche-de-mers from Indonesia by molecular approach. *Biodiversitas*, 20(2), 537-543.
- Payung, W. C. L. L., Haslianti, & Huli, L. O. (2022). Uji proksimat, senyawa fitokimia dan kandungan aktivitas antioksidan teripang keeling (*Holothuria atra*) segar, kukus dan kering dan perairan Desa Batu Jaya Kecamatan Laonti Kabupaten Konawe Selatan. *Journal Fish Ptotech*, 5(1), 23-32.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., & Sanoso, U. (2010). Aktivitas antioksidan dan kadar senyawa fenolik pada kunir putih (*Curcuma manga Val.*) segar dam setelah blanching. *Agritech*, 30(2), 68-75.
- Purwaningsih, S., Sallamah, E., & Dewantoro, R. (2014). Komposisi kimia dan asam lemak ikan glodok akibat pengolahan suhu tinggi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(2), 165-174. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16399>
- Putram, N. M., Setyaningsih, I., Tarman, K., & Nursid, M. (2017). Aktivitas antikanker fraksi aktif teripang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 53-62.
- Rasyid, A., Putra, M. Y., & Yasman. (2023). Antibacterial and antioxidant activity of sea cucumbers extracts collected from Lampung waters, Indonesia. *Kuwait Journal of Science*, 50(4), 615-621.
- Rowe, F. W. E. (1969). A review of the family *Holothuriidae* (Holothuroidea, Aspidochirotida). *Zoology*, 18, 217-250.
- Sadili, D., Sarmintohadi, Ramli, I., Setyastuti, A., & Hartati, S. T. (2015). Pedoman

- umum identifikasi dan monitoring populasi teripang. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Setyastuti, A., Wirawati, I., Permadi, S., & Vimono, I.B. (2019). Teripang indonesia: jenis, sebaran dan status nilai ekonomi. PT Media Sains Nasional.
- Sjafrie, N. D. M., & Setyastuti, A. (2020). Pemanfaatan teripang di Kabupaten Kaimana Provinsi Papua Barat. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 5(2), 121-134.
- Sukmiwati, M., Diharmi, A., Mora, E., & Susanti, E. (2018). Aktivitas antimikroba teripang kasur (*Stichopus vastus* Sluiter) dari Perairan Natuna Kepulauan Riau. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 328-335. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23088>
- Sukmiwati, M., Sumarto, Sidauruk, S. W., & Ibrahim, I. (2022). Nutritional characteristics of sea cucumber (*Stichopus vastus*) using chemicals and physical treatment. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(3), 457-463.
- Sukmiwati, M., Karnila, R., & Putri, D. A. (2024). Potensi antioksidan dari teripang berunok (*Paracaudina australis*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(2), 124-131. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i2.46969>
- Sukmiwati, M., Karnila, R., & Putri, D. A. (2024). Potensi antioksidan dari teripang berunok (*Paracaudina australis*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(2), 124-131. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i2.46969>
- Sulthoniyah, S. T. M., Titik, D. S., & Eddy, S. (2013). Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan gizi dan organoleptik abon ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi Student Journal*, 1(1), 33-45
- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235-242.
- Swastawati, F., Susanto, E., Cahyono, B., & Trilaksono, W. A. (2012). Sensory evaluation and chemical characteristics of smoked stingray (*Dayastis blekeery*) processed by using two different liquid smoke. *International Journal of Bioscience*, 2(3), 212-216.
- Wirawati, I., Jasmadi, Pratiwi, R., Widyastuti, E., & Ibrahim, P.S. (2021). Commercial sea cucumber trading status in Indonesia. *AAFL Bioflux*, 14 (6), 3204-3216.
- Wulandari, D. A., Murniasih, T., Sari, M., Syahputra, G., Rasyid, A., Septiana, E., Untra, F., Harahap, I. A., Adriansyah, A., Gustini, N., & Putra, M. Y. (November 16-17, 2021). Characterization, antioxidant and antibacterial activity of cultivated sea cucumbers from Bali, Indonesia [Conference session]. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 744, International Symposium on Aquatic Sciences and Resources Management 16-17 November 2020, Bogor, West Java, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/744/1/012102>