

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.18292>

Potensi By-Product Tuna (*Thunnus* sp.) sebagai Sumber Marine Nutraceutical

*The Potential of Tuna (*Thunnus* sp.) By-Products as A Source of Marine Nutraceuticals*

Wa Ode Nur Asma La Dia^{1*}, Nurmaida²

¹Akademi Komunitas Kelautan dan Perikanan Wakatobi, Jalan Soekarno-Hatta, Desa Matahora, Kec. Wangi-Wangi Selatan, Kab. Wakatobi, 93795

²Universitas Borneo Tarakan, Jalan Amal Lama No. 1 Kota Tarakan, Kalimantan Utara, 77115

*E-mail: waode.nurasma27@gmail.com

ABSTRAK

Minyak ikan merupakan salah satu sumber utama asam lemak tak jenuh ganda (polyunsaturated fatty acids, PUFA) yang memiliki peran fisiologis penting bagi kesehatan manusia, khususnya dalam menjaga fungsi jantung, otak, dan sistem imun. By-product tuna, terutama bagian mata, diketahui mengandung lipid dengan kadar asam dokosaheksaenoat (DHA) dan asam eikosapentaenoat (EPA) yang tinggi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku marine nutraceutical. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik kimia dan potensi bioaktif minyak ikan yang diekstraksi dari mata tuna (*Thunnus* sp.). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode cold centrifugation dengan kecepatan 10.000 rpm pada suhu 4°C selama 30 menit. Analisis yang dilakukan meliputi komposisi proksimat mata tuna, kandungan logam berat, parameter oksidasi, serta profil asam lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan lipid pada by-product mata tuna sebesar 19,54%, dengan kadar logam berat (Hg, Pb, Cd) tidak terdeteksi. Profil asam lemak didominasi oleh DHA sebesar 31,50% dan EPA sebesar 6,14%. Nilai bilangan oksidasi yang meliputi asam lemak bebas, bilangan asam, bilangan peroksida, bilangan anisidin, dan total oksidasi berada pada kisaran sesuai atau di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh Codex Alimentarius. Hasil ini menunjukkan bahwa minyak mata tuna memiliki mutu baik dan potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai sumber marine nutraceutical alami yang bernilai ekonomi serta mendukung pemanfaatan berkelanjutan by-product perikanan.

Kata kunci: *by-product* tuna, DHA, EFA, *marine nutraceutical*, minyak mata tuna

ABSTRACT

*Fish oil is one of the main sources of polyunsaturated fatty acids (PUFAs), which play an important physiological role in human health, particularly in maintaining cardiovascular, brain, and immune system functions. Tuna by-products, especially the eye portion, are known to contain lipids with high levels of docosahexaenoic acid (DHA) and eicosapentaenoic acid (EPA), making them a potential raw material for marine nutraceuticals. This study aims to examine the chemical characteristics and bioactive potential of fish oil extracted from tuna eyes (*Thunnus* sp.). The extraction process was carried out using the cold centrifugation method at 10,000 rpm and 4°C for 30 minutes. The analyses performed included proximate composition of tuna eyes, oil yield, heavy metal content, oxidation parameters, and fatty acid profile. The results showed that the lipid content in tuna eye by-products was 19.54%, with heavy metals (Hg, Pb, Cd) not detected. The fatty acid profile was dominated by DHA at 31.50% and EPA at 6.14%. Oxidation values—including free fatty acids, acid value, peroxide value, anisidine value, and total oxidation—were within or below the limits set by the Codex Alimentarius. These findings indicate that tuna eye oil*

has good quality and strong potential to be developed as a natural marine nutraceutical with economic value, while also supporting the sustainable utilization of fishery by-products.

Keywords: : tuna by-product, DHA, EPA, marine nutraceutical, tuna eye oil.

PENDAHULUAN

Perikanan tuna merupakan salah satu sektor strategis dalam penyediaan bahan baku bagi industri pangan dan perikanan global. Indonesia sendiri berkontribusi sekitar 16% terhadap total produksi tuna dunia, menjadikannya produsen utama dalam rantai pasok global (Santo et al., 2020). Namun, ini juga berkontribusi signifikan dalam menghasilkan *by-product*, yang mencapai 40-50% dari total produksi. Bagian-bagian seperti kepala, kulit, jeroan, dan mata masih sering dimanfaatkan secara terbatas sehingga berpotensi menjadi limbah bernilai ekonomi rendah dan memberikan tekanan tambahan terhadap lingkungan.

Optimalisasi pemanfaatan *by-product* tersebut sejalan dengan prinsip *zero waste* dan menjadi salah satu langkah penting dalam mendukung pengelolaan industri perikanan yang berkelanjutan. Mata tuna memiliki karakteristik kimia yang menunjukkan potensi sebagai sumber biomolekul bernilai tinggi. Mata tuna diketahui mengandung fraksi lipid yang kaya akan asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang (*long-chain polyunsaturated fatty acids*, LC-PUFAs), terutama asam *dokosaheksaenoat* (*docosahexaenoic acid*, DHA) dan asam *eikosapentaenoat* (*eicosapentaenoic acid*, EPA). Kedua senyawa tersebut merupakan komponen bioaktif utama pada *marine nutraceutical*. Penelitian sebelumnya oleh Dia et al. (2022) melaporkan kandungan DHA dan EPA pada minyak mata tuna masing-masing sebesar 33,44% dan 6,02%. Selanjutnya, Trilaksana et al. (2024) mengidentifikasi komposisi asam lemak yang terdiri atas SFA 23,99±0,03%, MUFA 35,57±0,02%, dan PUFA 41,58±0,05%, yang semakin menguatkan potensi mata tuna sebagai sumber alami asam lemak esensial.

Permintaan global terhadap produk *marine nutraceutical* terus meningkat seiring dengan tingginya kesadaran konsumen terhadap pangan fungsional dan suplemen kesehatan berbasis sumber daya laut. Pemanfaatan *by-product* tuna sebagai bahan baku minyak ikan bernilai tambah tidak hanya meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya, tetapi juga berkontribusi dalam pengurangan limbah organik, penciptaan peluang ekonomi baru, serta pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*, SDGs), khususnya terkait pola produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab. Dengan mempertimbangkan potensi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan mata tuna (*Thunnus* sp.) sebagai sumber *marine nutraceutical*. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan

kimia, komposisi logam berat, parameter oksidasi, dan profil asam lemak minyak yang dihasilkan dari mata tuna. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi pengembangan pemanfaatan *by-product* tuna sebagai sumber senyawa nutrasetikal alami yang bernilai ekonomis dan berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu spektrofotometer Shimadzu UV-Vis (UV), erlenmeyer (Pyrex), *food processor* (Panasonic MK-5086M), timbangan analitik (HR-250A), gelas ukur, *high-speed refrigerated centrifuge* (Himac CR 21G), buret dan statif, *magnetic hotplate stirrer* (Thermo Scientific, Cimarec), *electronic pipette*, *portable color analyzer* (Lutron-Tawiwan: RGB-1002), pengaduk kaca, sentrifugasi (Velocity 14R), termometer, vortex, tabung reaksi, oven, dan tabung reaksi.

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu mata ikan tuna (*Thunnus sp.*). Bahan yang digunakan dalam analisis yaitu etanol absolut (Merck), tiosulfat pentahidrat (Merck), kalium iodida (Merck), fenoltalein (Merck), asam asetat (Merck), reagan anisidine (Aldrich), kalium hidroksida (Merck), kloroform analisis (Merck), strach (Merck), isooktana (Merck), akuades, alkohol 95%, etano, kalium persulfat.

Prosedur Analisis

a. Analisis Kandungan Proksimat

Analisis kandungan proksimat dilakukan menggunakan metode sebagai berikut: analisis kadar air (SNI, 1992, poin 5.1), analisis kadar abu (SNI, 1992, poin 6.1), analisis kadar lemak (AOAC, 2005), analisis kadar protein (SNI, 1992, poin 7.1), dan analisis kadar karbohidrat (dihitung dengan metode *by difference*).

b. Analisis Kandungan Logam Berat

Analisis logam berat Cd, Pb, dan Hg dengan fase destruksi basah dan pengukuran konsentrasi logam berat dengan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

c. Analisis Parameter Oksidasi

Analisis parameter oksidasi dilakukan menggunakan metode sebagai berikut: asam lemak bebas (AOCS 2005), bilangan asam (AOCS 1998), bilangan peroksida (AOCS 2005), bilangan anisidin (IUPAC 1987), total oksidasi (AOCS 1997).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Kandungan Proksimat Mata Tuna (*Thunnus sp.*)

Analisis kandungan proksimat pada mata tuna dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai komposisi kimiawi *by-product* tersebut sebagai dasar pemanfaatannya sebagai sumber *marine nutraceutical*. Hasil analisis proksimat mata tuna yang mencakup kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Proksimat Mata Tuna (*Thunnus sp.*)

Parameter	Kandungan (%)
Kadar Air	63.73 ± 1.01
Kadar Lemak	19.54 ± 0.66
Kadar Abu	0.90 ± 0.01
Kadar Protein	14.75 ± 0.30
Kadar Karbohidrat	1.10 ± 0.03

Kandungan Logam Berat Minyak Mata Tuna (*Thunnus sp.*)

Analisis kandungan logam berat pada minyak mata tuna dilakukan untuk memastikan aspek keamanan konsumsi serta kesesuaiannya dengan standar mutu. Parameter logam berat yang diuji meliputi merkuri (Hg), timbal (Pb), dan kadmium (Cd), yang merupakan kontaminan toksik dan umum digunakan sebagai indikator keamanan produk perikanan. Hasil pengujian kandungan logam berat minyak mata tuna disajikan pada Tabel 2.

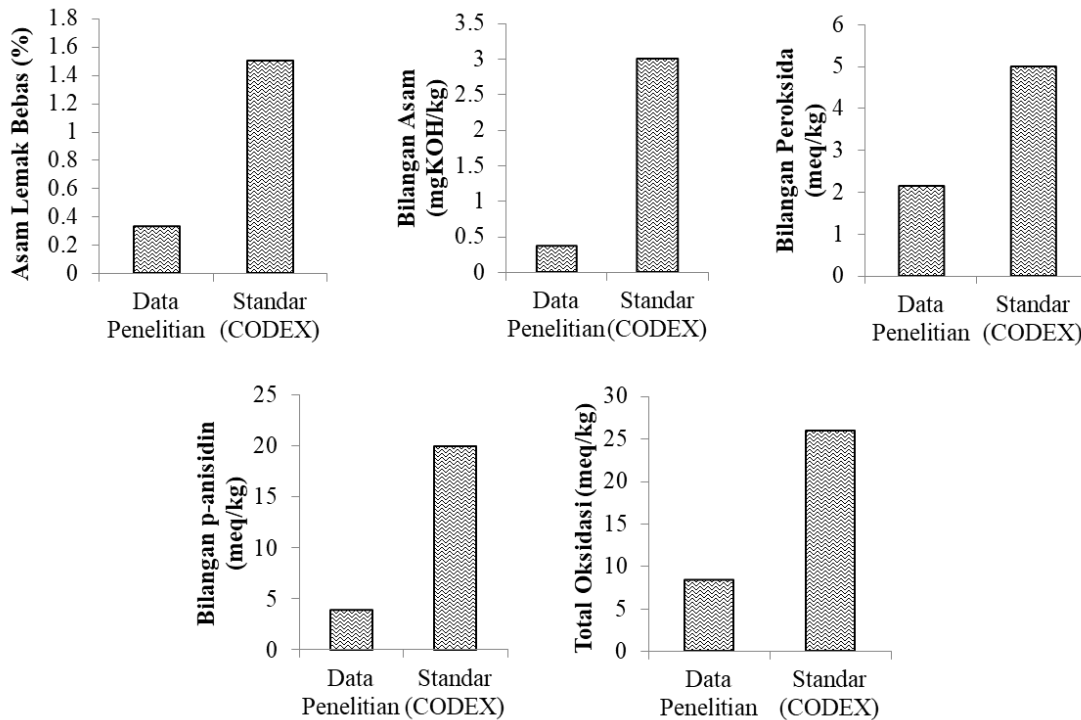
Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Logam Berat Minyak Mata Tuna (*Thunnus sp.*)

Parameter	Kandungan (%)
Merkuri (Hg)	Tidak terdeteksi
Timbal (Pb)	Tidak terdeteksi
Kadmium (Cd)	Tidak terdeteksi

Parameter Oksidasi Minyak Mata Tuna (*Thunnus sp.*)

Evaluasi parameter oksidasi bertujuan untuk menilai kualitas minyak mata tuna. Parameter oksidasi yang dianalisis meliputi asam lemak bebas (FFA), bilangan asam, bilangan peroksida, bilangan *p*-anisidin, serta total oksidasi (TOTOX). Kelima parameter tersebut memberikan

gambaran menyeluruh mengenai tingkat kerusakan oksidatif dan mutu minyak. Hasil analisis parameter oksidasi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Parameter Oksidasi Minyak Mata Tuna (*Thunnus sp.*)

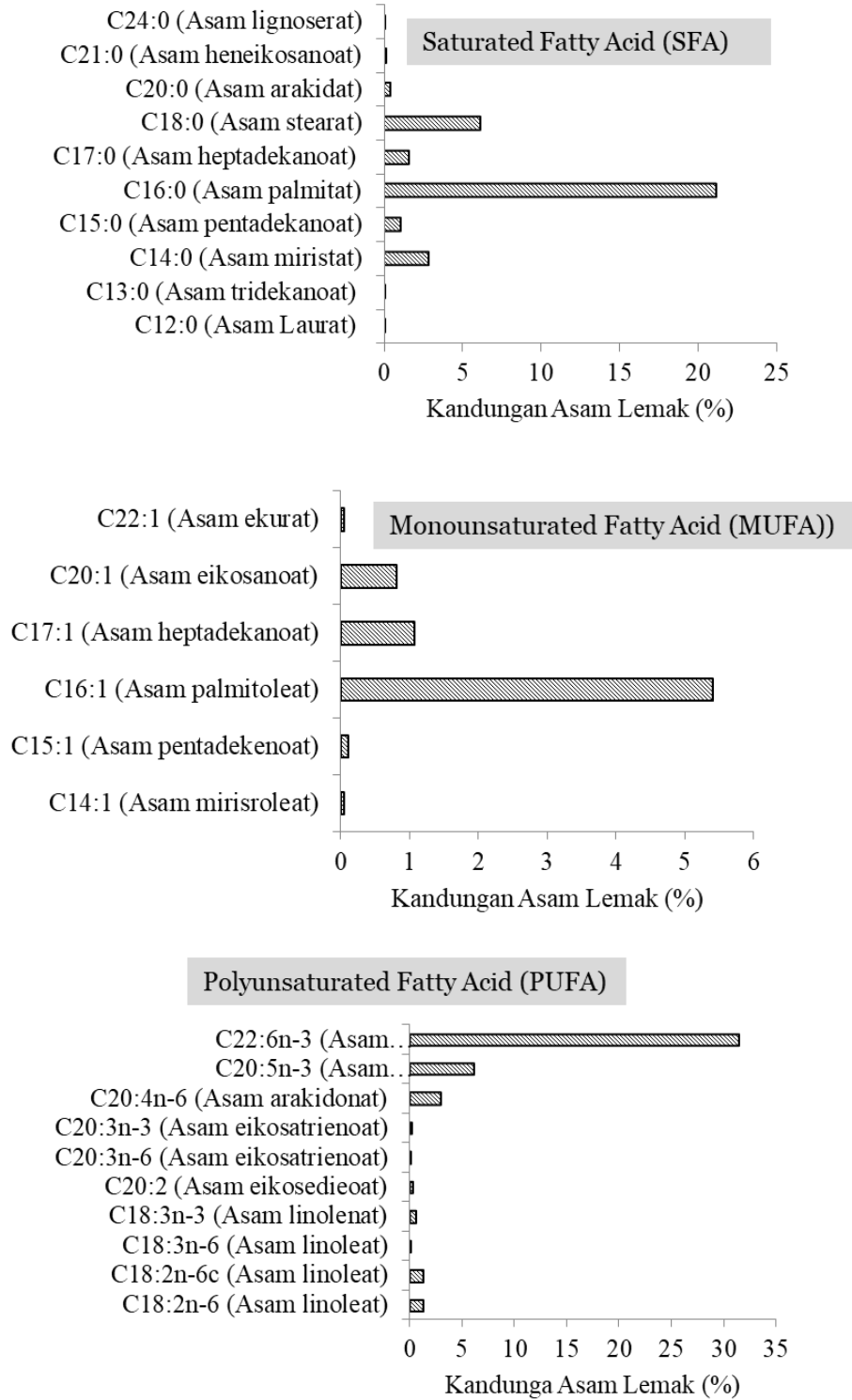
Profil Asam Lemak Minyak Mata Tuna (*Thunnus sp.*)

Analisis profil asam lemak dilakukan untuk mengidentifikasi komposisi asam lemak jenuh (SFA), tak jenuh tunggal (MUFA), dan tak jenuh jamak (PUFA) pada minyak mata tuna. Informasi ini penting untuk menilai potensi minyak sebagai sumber *marine nutraceutical*, khususnya kandungan omega-3 seperti EPA dan DHA. Profil lengkap asam lemak minyak mata tuna dapat dilihat pada Gambar 2.

Pembahasan

By-product mata tuna (*Thunnus sp.*) berpotensi dikembangkan sebagai sumber *marine nutraceutical* karena kandungan biomolekul aktif yang tinggi, terutama asam lemak esensial yang berperan penting dalam fungsi fisiologis tubuh. Penelitian ini sesuai dengan laporan sebelumnya yang menunjukkan bahwa mata ikan tuna mengandung fraksi lipid dengan komposisi PUFA yang tinggi, termasuk DHA dan EPA (Trilaksani et al. 2024; Dia et al. 2022). Aspek keamanan minyak ditinjau melalui analisis kandungan logam berat, terutama Hg, Pb, dan Cd, karena logam-logam ini merupakan kontaminan toksik yang sering ditemukan pada biota laut. Kandungan logam berat

pada minyak mata tuna menunjukkan tidak terdeteksi yang mengindikasikan bahwa bahan baku berasal dari lingkungan yang aman.



Gambar 2. Profil Asam Lemak Minyak Mata Tuna (*Thunnus* sp.)

Evaluasi kualitas minyak dilakukan melalui analisis indikator oksidasi, meliputi asam lemak bebas, bilangan asam, bilangan peroksida, bilangan *p*-anisidin, dan nilai total oksidasi (TOTOX). Parameter ini penting untuk menilai kualitas minyak, mengingat minyak ikan sangat rentan terhadap oksidasi karena tingginya kandungan PUFA. Parameter oksidasi berkaitan dengan terbentuknya oksidasi primer dan sekunder (Saini et al. 2021). Nilai parameter oksidasi rendah yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa minyak masih berada dalam kondisi stabil, tidak mengalami kerusakan oksidatif yang signifikan, dan layak untuk ditingkatkan menjadi bahan baku *marine nutraceutical*.

Profil asam lemak yang diperoleh memperkuat potensi pemanfaatan minyak mata tuna sebagai *marine nutraceutical*. Minyak ini menunjukkan proporsi PUFA yang tinggi, khususnya DHA dan EPA, yang telah dikenal luas memiliki efek fisiologis seperti meningkatkan perkembangan otak dan kognitif anak, aktivitas antiinflamasi, serta menurunkan penyakit kardiovaskular, obesitas dan hipertensi (Rundblad et al. 2018; Ahmad et al. 2019; Trebaticaka et al. 2017). Komposisi asam lemak diidentifikasi menggunakan kromatografi gas, yang merupakan teknik standar untuk menentukan nilai fungsional minyak ikan. Kandungan EPA dan DHA yang tinggi merupakan indikator utama kualitas dan potensi komersial minyak ikan. Secara keseluruhan, hasil analisis proksimat, rendemen ekstraksi, kandungan logam berat, parameter oksidasi, dan profil asam lemak menunjukkan bahwa minyak mata tuna memiliki karakteristik kimia yang sangat sesuai untuk dikembangkan sebagai sumber *marine nutraceutical*. Nilai nutrisi yang tinggi, kandungan PUFA yang kaya, serta keamanan produk yang memenuhi standar nasional dan internasional menjadi dasar ilmiah yang kuat bahwa *by-product* perikanan ini dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai produk bernilai tambah. Pemanfaatan ini sekaligus mendukung prinsip pengolahan berkelanjutan dan zero waste pada industri tuna modern.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *by-product* mata tuna (*Thunnus* sp.) memiliki karakteristik kimia, profil asam lemak, dan parameter kualitas minyak yang memenuhi persyaratan untuk dikembangkan sebagai sumber *marine nutraceutical*. Analisis proksimat mengonfirmasi kelayakan bahan baku, sementara parameter oksidasi yang rendah menandakan kualitas minyak yang baik, dan komposisi asam lemak yang kaya PUFA, khususnya EPA dan DHA. Secara keseluruhan, minyak mata tuna dapat dimanfaatkan sebagai produk bernilai tambah

yang aman, berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad TB, Rudd D, Kotiw M, Liu L, Benkedorff K. 2019. Correlation between fatty acid profile and anti-inflammatory activity in common Australian seafood by-product. *Marine drugs*. 17(3). doi: 10.3390/md17030155.
- Dia WONAL, Trilaksani W, Ramadhan W. 2022. Purifikasi Minyak Mata Tuna Kaya Dha (*Thunnus* sp.) dengan Variasi Adsorben. *JPHPI*. 23(3). <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v25i3.42794>
- Rundblad A, Holven KB, Bruheim I, Myhrstad M, Ulven SM. 2018. Effect of fish and krill oil gene expression in peripheral blood mononuclear cells and circulating markers of inflammation: a randomised controlled trial. *Journal of Nutritional Science*. 7(10):1-10. doi:10.1017/jns.2018.2.
- Saini RK, Prasad P, Sreedhar RV, Naidu KA, Shang X, Keum YS. 2021. Omega-3 polyunsaturated fatty acids (PUFAs): Emerging plant and microbial sources, oxidative stability, bioavailability, and health benefits - A review. *Antioxidants*. 10(10). doi:10.3390/antiox10101627.
- Santos R, Pabon A, Silva W, Silva H, Pinho M. 2020. Population structure and movement patterns of blackbelly rosefish in the NE Atlantic Ocean (*Azores archipelago*). *Fisheries Oceanography*. 29(3):227-237. doi:10.1111/fog.12466.
- Trebaticka J, Dukat A, Durackova Z, Muchova J. 2017. Cardiovascular diseases, depression disorders and potential effects of omega-3 fatty acids. *Physiological Research*. 66(3):363-382. doi:10.33549/physiolres.933430.
- Trilaksani W, Dia WONAL, Ramadhan W. 2024. The Effect of Prawns Shell Carotenoprotein Insertion on the Quality and Oxidative Stability of Tuna Eye Oil. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 12(2): 672-685. <https://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.12.2.15>