

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA TINTA GURITA (*Octopoda* sp) DI KABUPATEN FLORES TIMUR

Maria Noralista Prada¹, Maria Magdalena Nona Motu Tukan^{2*}, Donata Peni³

Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka

e-mail: mariatukan1001@gmail.com

ABSTRAK

Gurita merupakan hewan *mollusca* yang habitatnya pada terumbu karang. Gurita (*Octopoda* sp) memiliki karakteristik yang unik yaitu adanya kantung tinta yang menghasilkan tinta pekat berupa cairan berwana hitam yang berfungsi sebagai benteng pertahanan dan perlawanannya ketika diserang musuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada tinta gurita di Kabupaten Flores Timur. Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel tinta gurita di PT. Biru Muda Perkasa kemudian di preparasi diruang pengolahan Teknologi Hasi Perikanan Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka dan diekstraksi menggunakan pelarut Etanol 70%. Hasil ekstraksi selanjurnya diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yang dinyatakan dengan nilai IC50 (konsentrasi dimana sampel dapat menghambat DPPH sebanyak 50%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang diperoleh pada sampel ekstrak etanol 70% adalah 435,8 ppm, hasil ini diperoleh melalui perhitungan yang menggunakan persamaan regresi linear yaitu $y = 0,1031x + 5,0682$. Hasil diatas menunjukkan aktivitas ekstrak etanol tinta gurita tergolong dalam aktivitas lemah.

Kata Kunci: *Antioksidan, DPPH, Octopoda* sp

ABSTRACT

Octopuses are mollusks that live on coral reefs. Octopuses (*Octopoda* sp.) have a unique characteristic: an ink sac that produces a thick, black liquid that serves as a defense and resistance against enemy attack. This study aims to determine the antioxidant activity of octopus ink in East Flores Regency. The implementation of this research began with taking octopus ink samples at PT. Biru Muda Perkasa then prepared in the Fisheries Product Technology processing room of the Larantuka Teacher Training and Technology Institute and extracted using 70% Ethanol solvent. The extraction results were then tested for antioxidant activity using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method which was expressed as an IC50 value (the concentration at which the sample can inhibit DPPH by 50%). The results showed that the antioxidant activity obtained in the 70% ethanol extract sample was 435.8 ppm, this result was obtained through calculations using a linear regression equation, namely $y = 0.1031x + 5.0682$. The results above indicate that the activity of the octopus ink ethanol extract is classified as weak activity.

Keywords: *Antioxidants, DPPH, Octopoda* sp.

PENDAHULUAN

Lautan merupakan salah satu ekosistem terbesar di bumi yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan global. Indonesia sebagai negara kepulauan dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia memiliki keanekaragaman hayati laut yang sangat melimpah. Potensi sumber daya laut ini tidak hanya terbatas pada sektor perikanan konsumsi, tetapi juga menyimpan nilai tambah dalam bidang kesehatan, farmasi, dan industri berbasis bioteknologi. Banyak organisme laut menghasilkan senyawa bioaktif yang memiliki manfaat sebagai

antibakteri, antivirus, antikanker, maupun antioksidan. Namun, sebagian besar sumber daya laut tersebut belum dieksplorasi secara optimal, sehingga pemanfaatannya masih lebih banyak berorientasi pada kebutuhan pangan langsung. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang besar untuk mengembangkan potensi biota laut Indonesia dalam konteks inovasi berbasis kesehatan (Toha et al., 2015).

Salah satu organisme laut yang memiliki karakteristik biologis menarik adalah gurita, yang termasuk dalam filum Mollusca. Gurita umumnya hidup di wilayah terumbu karang dan dikenal sebagai predator gesit dengan delapan lengan yang dilengkapi alat pengisap atau suckercup. Struktur lengan gurita merupakan sistem hidrostatik muskuler yang fleksibel, sehingga memungkinkannya bergerak bebas tanpa rangka tulang. Tidak seperti kerang atau cumi-cumi yang memiliki cangkang, gurita hanya dilengkapi paruh yang berfungsi melumat mangsa. Selain kemampuan fisiknya, gurita juga dikenal dengan mekanisme pertahanan diri berupa kantung tinta. Saat menghadapi predator, gurita akan mengeluarkan tinta pekat yang membentuk awan hitam sehingga memungkinkan dirinya melarikan diri. Mekanisme ini menunjukkan adanya strategi adaptasi evolusioner yang membuat gurita mampu bertahan di lingkungan laut yang penuh persaingan (Bessednova et al., 2017).

Lebih jauh, tinta gurita ternyata tidak hanya berfungsi sebagai alat pertahanan diri, melainkan juga menyimpan potensi biokimia yang bernilai tinggi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa tinta gurita kaya akan melanin, pigmen hitam yang diketahui mampu berperan sebagai penangkal radikal bebas dan berfungsi sebagai antioksidan alami (Le et al., 2024; Liu et al., 2023). Selain itu, tinta gurita dan cephalopoda lainnya juga mengandung asam amino, peptida, serta senyawa bioaktif lain yang berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya, termasuk efek antibakteri, antikanker, dan antimutagenik (Hamdi et al., 2024; Hernández-Zazueta et al., 2021). Berbagai penelitian terbaru bahkan memperlihatkan bahwa tinta cumi maupun sotong juga memiliki mekanisme antioksidan yang kuat dan dapat diaplikasikan pada pangan fungsional (Sukmiwati et al., 2023; Trigo et al., 2023). Fakta ini menegaskan bahwa tinta gurita dan sejenisnya menyimpan potensi besar untuk dikembangkan dalam bidang kesehatan maupun industri bioteknologi.

Antioksidan merupakan molekul penting yang berfungsi menetralkasi Reactive Oxygen Species (ROS), yaitu radikal bebas yang dapat memicu kerusakan sel dan jaringan. Akumulasi radikal bebas telah lama dikaitkan dengan berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung. Mekanisme kerja antioksidan adalah dengan mendonorkan elektron untuk memutus rantai reaksi oksidasi, sehingga sel tubuh terlindungi dari kerusakan lebih lanjut. Selama ini, kebutuhan antioksidan banyak dipenuhi dari senyawa sintetis, padahal penggunaannya dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan efek samping. Oleh karena itu, pencarian sumber antioksidan alami dari biota laut, termasuk tinta gurita, menjadi salah satu alternatif yang relevan dan menjanjikan (Sabry et al., 2023; Esparza-Espinoza et al., 2021).

Meskipun sejumlah penelitian telah berhasil mengidentifikasi kandungan bioaktif dalam tinta gurita, sebagian besar penelitian masih bersifat eksploratif dan terbatas pada kajian biokimia laboratorium. Studi mengenai pemanfaatan aplikatif tinta gurita dalam pengembangan pangan fungsional, farmasi, maupun terapi penyakit degeneratif masih jarang dilakukan. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap), terutama terkait integrasi hasil temuan biokimia dengan aplikasi praktis di masyarakat. Selain itu, di Indonesia sendiri penelitian tentang tinta gurita relatif terbatas jika dibandingkan dengan pemanfaatan biota laut lainnya seperti rumput laut atau kerang-kerangan (Pratiwi et al., 2023; Tukan et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menggali kandungan bioaktif tinta gurita serta menelaah potensi fungsionalnya sebagai sumber

antioksidan alami. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi ilmiah mengenai pemanfaatan tinta gurita dalam pencegahan kerusakan sel akibat radikal bebas, serta membuka peluang pengembangan pemanfaatannya pada bidang kesehatan dan pangan fungsional. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memperkuat literatur ilmiah sekaligus mendukung pemanfaatan sumber daya laut Indonesia secara lebih optimal dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei–Agustus 2025 dengan sampel tinta gurita yang diperoleh dari PT. Biru Muda Perkasa, kemudian diekstraksi menggunakan etanol 70% melalui metode pengeringan dan maserasi (1:10; 1000 g simplisia dengan pelarut, selama 5 jam dengan pengocokan tiap 2 jam), disaring dan diperkental menggunakan rotary evaporator. Proses ekstraksi dilakukan di ruang pengolahan Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, sedangkan uji aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Biosains, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana Kupang. Bahan yang digunakan meliputi tinta gurita, aquades, DPPH, etanol 70%, DMSO, dan asam askorbat sebagai kontrol, dengan peralatan seperti tabung reaksi, elenmeyer, pipet mikro, gelas ukur, corong pisah, spektrofotometer, serta evaporator. Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (Tukan et al., 2023), yakni dengan melarutkan 1,6 mg DPPH dalam 10 mL etanol (0,4 mM), dihomogenkan 45 menit, ditambah 10 mL buffer MES pH 7,4 dan 10 mL etanol 30%, lalu dicampurkan dengan ekstrak (konsentrasi 20, 30, dan 40 μ g/mL) masing-masing 1 mL, diinkubasi 30 menit, kemudian diukur absorbansinya. Persentase inhibisi dihitung dengan rumus % Inhibisi = $[(\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel})/\text{Abs kontrol}] \times 100\%$, sedangkan nilai IC50 ditentukan melalui persamaan regresi linier antara konsentrasi dan % inhibisi. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dengan bantuan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Uji Aktivitas Antioksidan ekstrak Etanol Tinta Gurita

Konsentrasi Ekstrak (ppm)	% Inhibisi	Persamaan Regresi Linear
0	1,866	
25	10,625	
50	11,989	$Y = 0,103x + 5,068$
75	13,137	
100	13,496	
Nilai IC50		435,8 ppm

Tabel 1 memperlihatkan hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol tinta gurita pada berbagai konsentrasi. Terlihat bahwa pada konsentrasi 0 ppm nilai inhibisi masih sangat rendah yaitu 1,866%, yang menunjukkan hampir tidak ada kemampuan penghambatan radikal bebas. Namun, seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, terjadi peningkatan nilai inhibisi yang cukup konsisten. Pada konsentrasi 25 ppm, daya hambat naik menjadi 10,625%, kemudian terus meningkat hingga mencapai 13,496% pada konsentrasi 100 ppm. Pola ini menegaskan bahwa terdapat hubungan positif antara konsentrasi ekstrak dengan kemampuan antioksidannya. Analisis lebih lanjut melalui persamaan regresi linear $Y = 0,103x + 5,068$ menunjukkan adanya

korelasi antara konsentrasi dan persentase inhibisi. Persamaan tersebut mengindikasikan bahwa setiap penambahan konsentrasi ekstrak akan memberikan peningkatan nilai inhibisi sebesar 0,103% dengan konstanta awal sebesar 5,068%. Dari persamaan regresi ini diperoleh nilai IC50 sebesar 435,8 ppm, yang berarti bahwa untuk mencapai 50% aktivitas penghambatan radikal bebas dibutuhkan konsentrasi ekstrak tinta gurita sebesar 435,8 ppm.

Hasil ini mengisyaratkan bahwa ekstrak etanol tinta gurita memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sedang, karena nilai IC50 berada pada rentang ratusan ppm. Meski demikian, tren peningkatan persentase inhibisi memperlihatkan potensi yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Perbedaan aktivitas pada setiap konsentrasi juga menunjukkan bahwa efektivitas antioksidan ekstrak masih dipengaruhi oleh kandungan senyawa bioaktif yang mungkin belum sepenuhnya terekstraksi atau bekerja optimal pada konsentrasi rendah. Dengan demikian, data pada Tabel 1 menegaskan pentingnya pemahaman mengenai konsentrasi optimum dalam pemanfaatan tinta gurita sebagai sumber antioksidan alami. Penemuan ini tidak hanya relevan bagi pengembangan riset di bidang pangan dan farmasi, tetapi juga membuka peluang untuk mengeksplorasi lebih lanjut komponen bioaktif lain yang terdapat pada tinta gurita.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol tinta gurita memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 435,8 ppm. Nilai ini termasuk dalam kategori sedang hingga lemah, karena masih berada pada rentang ratusan ppm. Meskipun demikian, tren peningkatan persentase inhibisi seiring dengan naiknya konsentrasi ekstrak memperlihatkan adanya potensi yang signifikan untuk dikembangkan lebih lanjut. Peningkatan aktivitas antioksidan ini erat kaitannya dengan kandungan senyawa bioaktif dalam tinta gurita yang sebagian besar terdiri atas melanin, pigmen, serta komponen organik lain yang memiliki peran dalam proses neutralisasi radikal bebas (Besednova et al., 2017).

Secara biologis, tinta gurita berfungsi sebagai mekanisme pertahanan diri ketika hewan ini menghadapi predator. Cairan pekat berwarna hitam yang dilepaskan berperan mengaburkan pandangan musuh, sehingga gurita dapat melarikan diri (Toha et al., 2015). Namun, fungsi ekologis tersebut ternyata diiringi dengan manfaat biomedis. Kandungan tinta gurita dan jenis cephalopoda lain diketahui memiliki aktivitas farmakologis yang beragam, mulai dari antioksidan, antimikroba, hingga antikanker (Sabry et al., 2023).

Hasil penelitian terdahulu memperkuat temuan ini. Hernández-Zazueta et al. (2021) melaporkan bahwa ekstrak tinta *Octopus vulgaris* memiliki efek antioksidan, antimutagenik, sitoprotektif, antiproliferatif, hingga proapoptotik pada beberapa lini sel kanker manusia. Bahkan, Hamdi et al. (2024) berhasil mengidentifikasi potensi tinta gurita tidak hanya sebagai antioksidan, tetapi juga sebagai kandidat obat antimikroba, antikanker, dan anti-schistosoma. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun aktivitas antioksidan ekstrak yang diuji dalam penelitian ini masih tergolong lemah, tinta gurita tetap memiliki prospek luas untuk dikembangkan di bidang kesehatan.

Perbandingan dengan spesies cephalopoda lain juga menarik untuk diperhatikan. Sukmiwati et al. (2023) menemukan bahwa tinta cumi *Loligo duvauceli* memiliki potensi antioksidan, sementara Trigo et al. (2023) menunjukkan aktivitas antioksidan tinta sotong pada proses pemanasan daging ikan. Demikian pula, Le et al. (2024) membuktikan bahwa melanin dari tinta sotong *Sepia pharaonis* dapat melindungi sel hati tikus (Clone-9) melalui mekanisme antioksidan. Liu et al. (2023) bahkan menekankan stabilitas melanin tinta cumi yang larut dalam air serta kemampuannya mengikat logam berat, sehingga menambah fungsi protektifnya. Esparza-Espinoza et al. (2021) juga menegaskan bahwa pigmen ommokrom dari kulit

cephalopoda memiliki aktivitas antioksidan yang relevan untuk diaplikasikan dalam bidang pangan dan farmasi.

Dalam konteks ini, rendahnya aktivitas antioksidan pada tinta gurita yang diperoleh dari Flores Timur dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis seperti metode ekstraksi, lama penyimpanan, serta kondisi lingkungan saat pengambilan sampel. Misalnya, penggunaan etanol 70% sebagai pelarut mampu melarutkan senyawa bioaktif polar maupun semi-polar, tetapi mungkin belum sepenuhnya mengekstraksi komponen non-polar yang juga berperan sebagai antioksidan. Hal ini sejalan dengan penelitian Tukan et al. (2023) yang menunjukkan bahwa variasi metode dan pelarut dapat memengaruhi efektivitas penghambatan radikal bebas.

Lebih jauh, penelitian Fatimah Zaharah dan Rabeta (2018) menemukan bahwa tinta cumi yang diolah dalam bentuk bubuk memiliki aktivitas antioksidan sekaligus antimikroba, sehingga memperlihatkan bahwa proses pengolahan sampel juga menentukan hasil uji aktivitas biologis. Nadarajah et al. (2017) menambahkan bahwa tinta *Loligo vulgaris* memiliki signifikansi terapeutik, membuka peluang baru bagi penelitian komparatif antarspesies. Oleh sebab itu, penelitian lanjutan dengan memperbaiki teknik ekstraksi, memperpendek waktu penyimpanan, dan membandingkan hasil antar spesies perlu dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih representatif.

Dari sisi klasifikasi, aktivitas antioksidan yang diperoleh memang belum optimal. Namun, penelitian ini tetap memiliki nilai strategis. Pertama, ia memberikan bukti awal bahwa tinta gurita dari Flores Timur mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi dikembangkan. Kedua, ia memperkuat literatur mengenai pemanfaatan sumber daya laut non-konvensional yang sebelumnya lebih banyak berfokus pada cumi dan sotong. Ketiga, ia membuka ruang untuk riset multidisiplin, baik di bidang bioteknologi, pangan fungsional, maupun farmasi, dengan arah pengembangan yang lebih spesifik pada formulasi bahan alami sebagai kandidat antioksidan (Pratiwi et al., 2023; Putri et al., 2020).

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menegaskan pentingnya eksplorasi senyawa bioaktif dari tinta gurita, tetapi juga menempatkannya dalam konteks yang lebih luas, yaitu sebagai bagian dari pemanfaatan biodiversitas laut untuk kepentingan kesehatan manusia. Gap penelitian yang masih ada, seperti kurangnya studi komparatif antar spesies cephalopoda dan keterbatasan metode ekstraksi, dapat menjadi pijakan bagi penelitian selanjutnya. Hal ini selaras dengan pandangan Besednova et al. (2017) yang menekankan bahwa cephalopoda menyimpan potensi besar dalam bidang biomedis dan dapat menjadi sumber kandidat obat baru dengan aktivitas farmakologis yang beragam.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tinta gurita (*Octopoda sp.*) yang diekstraksi menggunakan etanol 70% memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 435,8 ppm, yang berdasarkan klasifikasi termasuk dalam kategori lemah. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun tinta gurita mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi menangkal radikal bebas, efektivitasnya belum optimal jika dibandingkan dengan sumber antioksidan alami lainnya. Faktor teknis seperti metode ekstraksi, waktu pengolahan, serta stabilitas senyawa aktif diduga turut memengaruhi rendahnya aktivitas yang diperoleh.

Temuan ini penting karena memberikan bukti awal mengenai potensi farmakologis tinta gurita dari perairan Flores Timur sebagai kandidat sumber antioksidan alami. Namun, untuk memaksimalkan pemanfaatannya, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pendekatan metode ekstraksi yang lebih efisien, penggunaan pelarut alternatif, serta uji komparatif dengan

tinta cephalopoda lain seperti cumi-cumi dan sotong. Selain itu, diperlukan pula kajian aplikatif pada bidang pangan fungsional maupun kesehatan untuk melihat potensi pemanfaatannya secara praktis. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan inovasi berbasis biota laut dalam mendukung kesehatan masyarakat sekaligus pemanfaatan berkelanjutan sumber daya kelautan Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Besednova, N. N., Zaporozhets, T. S., Kovalev, N. N., Makarenkovaa, I. D., & Yakovlev, Y. M. (2017). Cephalopods: The potential for their use in medicine. *Russian Journal of Marine Biology*, 43(2), 101–110. <https://doi.org/10.1134/S10630740170200S>
- Esparza-Espinoza, D. M., Santacruz-Ortega, H. D. C., Chan-Higuera, J. E., Cárdenas-López, J. L., Burgos-Hernández, A., Carbonell-Barrachina, Á. A., & Ezquerro-Brauer, J. M. (2021). Chemical structure and antioxidant activity of cephalopod skin ommochrome pigment extracts. *Food Science and Technology*, 42, e56520.
- Fatimah Zaharah, M. Y., & Rabeta, M. S. (2018). Antioxidant and antimicrobial activities of squid ink powder. *Food Research*, 2(1), 82–88.
- Hamdi, S. A. H., El-Shazly, M. A. M., Fol, M. F., Mossalem, H. S., Ghareeb, M. A., Ibrahim, A. M., ... & Korany, S. M. (2024). *Octopus vulgaris* ink chemical profiling and validation of its potential as antioxidant, antimicrobial, anti-cancer as well as anti-Schistosomal drug in vitro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 76(5), e13217.
- Hernández-Zazueta, M. S., García-Romo, J. S., Noguera-Artiaga, L., Luzardo-Ocampo, I., Carbonell-Barrachina, Á. A., Taboada-Antelo, P., ... & Burgos-Hernández, A. (2021). *Octopus vulgaris* ink extracts exhibit antioxidant, antimutagenic, cytoprotective, antiproliferative, and proapoptotic effects in selected human cancer cell lines. *Journal of Food Science*, 86(2), 587–601.
- Le, T. K., Lai, S. Y., Huang, Y. W., Chen, Y. T., Hou, C. Y., & Hsieh, S. L. (2024). Antioxidant activity and mechanism of melanin from cuttlefish (*Sepia pharaonis*) ink on Clone-9 cells. *Food Bioscience*, 60, 104444.
- Liu, S., Liu, X., Zhang, X., Su, Y., Chen, X. E., Cai, S., ... & Liu, Z. (2023). Exploring the potential of water-soluble squid ink melanin: Stability, free radical scavenging, and Cd²⁺ adsorption abilities. *Foods*, 12(21), 3963.
- Nadarajah, S. K., Vijayaraj, R., & Mani, J. (2017). Therapeutic significance of *Loligo vulgaris* (Lamarck, 1798) ink extract: A biomedical approach. *Pharmacognosy Research*, 9(Suppl 1), S105.
- Pratiwi, A. R., Yusran, Islawati, & Artati. (2023). Analisis kadar antioksidan pada ekstrak daun binahong hijau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *Jurnal Biologi Makassar*, 2, 1–7. ISSN: 2528-7168.
- Putri, F. A., Bramasta, D., & Hawati, S. (2020). Studi literatur tentang peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pelajaran menggunakan model pembelajaran the power of two di SD. *Jurnal Education FKIP UNMA*, 6(2), 605–610. <https://doi.org/10.31949/educatio.v6i2.561>
- Sabry, M. O., Sabry, O. M., & Caprioli, G. (2023). Intriguing diverse chemistry and unique molecular mechanisms: New medicines with diverse pharmacological activities from cephalopods ink. *Natural Product Research*, 37(11), 1909–1916.



- Sukmiwati, M., Edison, E., & Nuzul, V. (2023). Antioxidant potential of squid ink (*Loligo duvauceli*). In *BIO Web of Conferences* (Vol. 74, p. 02001). EDP Sciences.
- Toha, A. H. A., Widodo, N., Hakim, L., & Sumitro, S. B. (2015). Gurita *Octopus cyanea* Raja Ampat. *Konservasi Biodiversitas Raja Ampat*, 4(8), 4–8.
- Trigo, M., Paz, D., Bote, A., & Aubourg, S. P. (2023). Antioxidant activity of an aqueous extract of cuttlefish ink during fish muscle heating. *Antioxidants*, 12(11), 1996.
- Tukan, M. M. N. M., Falah, S., Andrianto, D., & Najmah. (2023). Antioxidant activity and inhibition of α -glucosidase from yellow root extract (*Fatoua pilosa* Gaudich) in vitro. *Jambura Journal of Chemistry*, 5(2). <https://doi.org/10.34312/jambchem.v5i2.20503>