

IDENTIFIKASI SENYAWA BIOAKTIF PADA TERUMBU KARANG *FUNGIA SCUTARIA* DI PERAIRAN MAMBURIT KABUPATEN SUMENEP

IDENTIFICATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN CORAL REEFS *FUNGIA SCUTARIA* IN MAMBURIT WATERS, SUMENEP REGENCY

Ika Junia Ningsih* dan Sawiya

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy

e-mail: ikajunia05@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perairan Mamburit merupakan laut di kepulauan kecil daerah Sumenep-Madura yang memiliki keanekaragaman karang keras melimpah salah satunya *Fungia scutaria*. Beberapa studi literatur menyatakan bahwa terumbu karang *Fungia scutaria* memiliki berbagai jenis senyawa bioaktif didalamnya yang belum banyak dimanfaatkan. *Fungia scutaria* memproduksi senyawa bioaktif sebagai alternative berinteraksi dengan lingkungannya sehingga dapat diperkirakan kandungan senyawa bioaktif pada spesies ini jumlahnya cukup besar. Terumbu karang memiliki manfaat ekologi untuk mencegah terjadinya abrasi, serta manfaat ekonomis sebagai bahan baku industri, farmasi dan kesehatan, karena mempunyai kandungan senyawa aktif didalamnya, seperti: alkaloid, steroid, dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang terkandung di dalam *Fungia scutaria*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni ekstraksi maserasi dan analisis kromatografi GC-MS. Hasil analisis kromatografi GC-MS menunjukkan dalam *Fungia scutaria* terdapat 3 senyawa bioaktif antara lain: 3-hydroxyphenyl (81,05%), senyawa 3-hydroxyisopropyl (9,80%), dan senyawa ethanaminium (9,15%).

Kata kunci: *Fungia scutaria*; kromatografi GC-MS; penelitian kuantitatif; senyawa bioaktif, terumbu karang

ABSTRACT

Mamburit Waters is a sea in a small archipelago in the Sumenep-Madura area which has an abundant diversity of hard corals, one of which is Fungia scutaria. Several literature studies state that Fungia scutaria coral reefs have various types of bioactive compounds in them that have not been widely utilized. Coral reefs have ecological benefits to prevent abrasion, as well as economic benefits as industrial, pharmaceutical, and health raw materials, because they contain active compounds in them, such as alkaloids, steroids, and flavonoids. Fungia scutaria produces bioactive compounds as an alternative for interacting with its environment so it can be estimated that the content of bioactive compounds in this biota is quite large. This study aims to identify the bioactive compounds contained in Fungia scutaria. The methods used in this study were maceration extraction and GC-MS chromatographic analysis. The results of the GC-MS chromatography analysis showed that Fungia scutaria contains 3 bioactive compounds, including 3-hydroxyphenyl (81.05%), 3-hydroxyisopropyl compound (9.80%), and ethanaminium compound (9.15%).

Keywords: *bioactive compounds; chromatography; coral reefs; Fungia scutaria; quantitative research*

PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan dengan wilayah laut yang sangat luas, Indonesia memiliki sumberdaya laut yang melimpah pula. Salah satunya, sumberdaya terumbu karang sebagai ekosistem khas di daerah tropis dengan produktifitas yang sangat tinggi serta keanekaragaman biota didalamnya. Banyak sekali jenis biota yang hidupnya berkaitan erat dengan terumbu karang. Di dalam ekosistem terumbu karang bisa hidup lebih dari 300 jenis polip (coral), lebih dari 200 jenis ikan karang, jenis moluska, krustasea, sponge, algae, lamun dan biota lainnya (Hadi *et al*, 2018). Sebagai ekosistem di wilayah pesisir, terumbu karang umumnya berfungsi sebagai tempat pemijahan bagi ikan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*) dan tempat mencari makanan oleh kebanyakan ikan-ikan karang (*feeding ground*). Peranan terumbu karang menjadi penting untuk menunjang kehidupan masyarakat khususnya bagi masyarakat wilayah pesisir sehingga pemanfaatannya harus tepat dan tetap memperhatikan kelestariannya.

Sebaran terumbu karang di Indonesia termasuk yang terkaya di dunia dengan luasan mencapai 60.000 km² dimana umumnya menyebar pada perairan kawasan pulau-pulau kecil mulai dari wilayah barat Sumatera, Kepulauan Riau, Madura, Bali, Lombok, Sulawesi, hingga Maluku (Nabil, 2019). Secara ekologi terumbu karang bermanfaat sebagai habitat dan digunakan untuk mencegah pecahnya ombak yang mengakibatkan tergerusnya pantai (abrasi), secara social–ekonomi keanekaragaman terumbu karang dapat dimanfaatkan sebagai objek kegiatan wisata bahari, sehingga mendatangkan pendapatan bagi masyarakat sekitar dari objek kegiatan tersebut, serta secara ekonomis digunakan sebagai bahan baku industri, farmasi dan kesehatan, karena mempunyai kandungan senyawa aktif didalamnya, seperti: alkaloid, steroid, dan flavonoid (Dharmayanti & Supriatna, 2019).

Ada beberapa terumbu karang yang sudah diketahui kandungan senyawa bioaktifnya, seperti; senyawa *cembranoid sarcohytoxide*, *sarcophytolide*, dan *sarcophytol* pada terumbu karang lunak *sarcophyton* (Nurrahema *et al*, 2021). Spon laut juga mengandung bioaktifitas dan fraksi protein, *genus nephthea*, *lobophytum*, *sarcophyton*, dan *sinularia* serta terumbu karang lunak *octorallia* mengandung senyawa bioaktif *alcyonacea* (Soedharma, 2005). Karang *Fungia scutaria* merupakan genus dari *fungiidae* masih belum banyak di teliti kandungan senyawa bioaktifnya. Jenis karang tersebut merupakan golongan terumbu karang keras dengan struktur keras menonjol, tidak bergerak, permukaannya kasar seperti kertas pasir, koralit regular, jika ada yang

memiliki tentakel pada polip, jumlahnya lebih dari 8 dan biasanya berjumlah 24 tentakel (Dharmayanti, 2018).

Para peneliti umumnya banyak melakukan ekstraksi pada jenis terumbu karang lunak dibandingkan pada terumbu karang keras sebab pada karang lunak lebih mudah untuk dilakukan pengestrakan senyawa bioaktifnya. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi tentang spesies *Fungia scutaria* sebagai jenis karang keras di perairan Mamburit, Kepulauan Madura yang masih belum banyak diteliti sebelumnya serta mengidentifikasi kandungan senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya untuk mendapatkan nilai manfaat ekonomisnya.

METODOLOGI

1. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Gas Chromatography Mass Spectrometry kolom DB-5MS(30mx0.25 mmx0.25 μ m), AMDIS (Automated Mass Spectral Deconvolution and Identification System), masker, sarung tangan, gunting, tabung oksigen, scuba diving, zipper lock bag,botol 600 ml, talenan, cool box, pisau,Erlenmeyer (Pyrex), corong, rotary evaporator, timbangan analitik, corong pisah, gelas ukur, gelas kimia (Pyrex), pinset, tabung reaksi, lemari pendingin, inkubator, mikro pipet, mistar berskala, kertas label, spidol permanen

b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu karang keras *Fungia scutaria*, etanol, *aquades*

2. Metode Pengambilan Data

Dengan menggunakan metode analisis kromatografi GC-MS, sampel karang *Fungia scutaria* terlebih dahulu di ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Analisis kromatografi sangat cocok untuk ekstraksi senyawa bioaktif karang *Fungia scutaria* karena mempunyai keakuratan yang sangat tinggi (Boes, 2014).Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling dengan kriteria karang *Fungia scutaria* yang didapatkan dengan *snorkeling* pada kedalaman 3 meter diperairan Mamburit. Perendaman karang *Fungia scutaria* menggunakan senyawa kimia etanol 96% sampai seluruh sampel terumbu karang terendam sempurna hingga berwarna pucat (*bleaching*). Sampel terumbu karang didiamkan

selama 1-7 hari untuk melunakkan dan melarutkan senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya, dimana selanjutnya senyawa bioaktif tersebut akan dianalisis dengan metode kromatografi GC-MS di laboratorium industri PT. Gelora Djaja Surabaya.

3. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai September 2022. Tahap pertama, lokasi pengambilan sampel terumbu karang dilakukan di Perairan Mamburit, Kabupaten Sumenep yang kemudian dibawa ke Laboratorium Eksplorasi Sumber Daya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya untuk *pre-treatment* sampel karang. Tahap kedua, sampel yang sudah siap dilanjutkan Uji kromatografi GC-MS di Laboratorium industri PT. Gelora Djaja Surabaya.

Metode Analisis

a. Kondisi GC-MS

Gas Chromatography Mass Spectrometry menggunakan kolom DB-5MS (30mx0.25 mmx0.25 μ m). Ionization polarity: positif, energy electron 70 eV, scan range 40-400m/z. menggunakan gas pembawa helium, diatur pada kecepatan alir 0.9 mL/menit. Splitless injection pada splitless time 0,7 menit, temperature injector 250 $^{\circ}$ C. temperature kolom terprogram: temperature awal 40 $^{\circ}$ C (2 menit), rate 10 $^{\circ}$ C/menit, temperature akhir 280 $^{\circ}$ C (4 menit)

b. Verifikasi GC-MS

Menginjeksikan 1 uL larutan quality kontrol (Testmixture) yang terdiri dari 5 chloro-2-methylanilin, 2-6 dimethylphenol, dibenzothiophene, tributylphosphat dan hexachlorobenzene dan seri hidrokarbon (C₈-C₂₄) untuk menghitung Retentions Index (RI) senyawa precursor dalam contoh. Untuk analisis sample, 1 uL dari setiap tahap preparasi di injek ke GCMS.

c. Kesesuaian GC-MS

Peralatan GC-MS setiap kali digunakan dikalibrasi terlebih dahulu dengan injek 1 uL Testmix untuk membuktikan bahwa peralatan telah memenuhi syarat untuk digunakan dan hasil kalibrasi dapat dilihat dari waktu retensi (Rt) dari masing-masing standar dan Retention Indice (RI) yang dihasilkan setelah dibandingkan dengan data-data RI dari AMDIS, tidak memberikan nilai yang berbeda jauh dengan nilai similaritas yang diberikan memenuhi syarat yakni lebih besar dari 90.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Ekstrak Karang Keras *Fungia scutaria*

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi ini terdiri dari beberapa metode di antaranya yaitu metode maserasi (Rozirwan, 2014). Metode maserasi dipilih sebab penggunaan metode ini menguntungkan untuk isolasi bahan alam dikarenakan dengan perendaman, sampel karang akan mengalami pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut (Sampulawa, 2022). Maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana yang sering digunakan dalam pemisahan senyawa menggunakan methanol, etanol, alcohol 96%, dan etil asetat.

Proses maserasi ini dilakukan dengan cara merendam sampel karang keras *Fungia scutaria* selama 3x24 jam dengan menggunakan larutan etanol 96%. Sebelum maserasi dilakukan, sampel dibersihkan dari kotoran dan dipotong kecil-kecil. Pemotongan sampel dilakukan untuk memperluas permukaan sentuh sampel, karena luas permukaan berpengaruh terhadap hasil yang optimal dari proses maserasi. Semakin kecil ukuran sampel maka semakin besar luas permukaannya sehingga memudahkan senyawa aktif yang ada pada karang keras *Fungia scutaria* untuk larut ke dalam pelarut yang digunakan (etanol 96%).

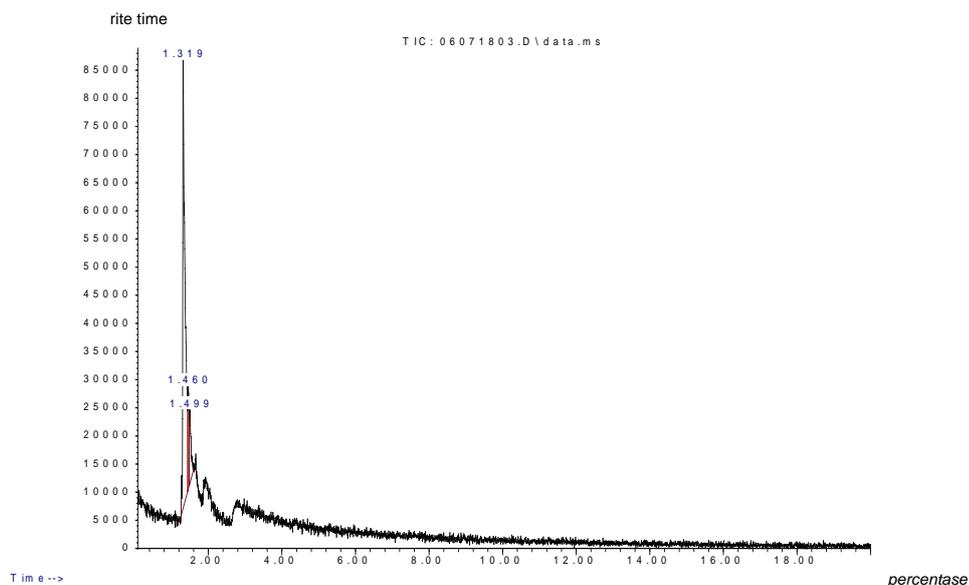
Menurut Lin-fu Liang, (2018) etanol digunakan sebagai pelarut karena bersifat polar, universal, dan mudah didapat. Beberapa proses ekstraksi yaitu penyaringan dan penguapan menggunakan alat oven. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan sampel karang keras *Fungia scutaria* dengan pelarut etanol yang mengandung senyawa bioaktif. Penguapan pelarut dengan oven dilakukan untuk mempermudah pemisahan pelarut yang digunakan dengan ekstrak sehingga diperoleh ekstrak kental.

Ekstrak dari terumbu karang dipercaya memiliki senyawa bioaktif yang mempunyai sifat sitotoksin (anti tumor), antivirus, dan anti inflamasi sebab pada terumbu karang keras biasanya melekat atau menempel jenis Spons (hewan laut) dimana simbiosis biota laut tersebut berpotensi besar untuk dikembangkan dalam bidang pengobatan yaitu sebagai antibakteri, karena ada kandungan metabolit yang dapat menangkal dan menghambat bakteri (Ranggatau, Wewengkang, & Siampa, 2022).

b. Fraksinasi Karang Keras *Fungia scutaria*

Fraksinasi adalah proses penarikan suatu senyawa dengan menggunakan beberapa pelarut yang tidak saling bercampur. Senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang nonpolar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar (Iswani, Tohir, & Januar, 2014). Pelarut yang digunakan untuk fraksinasi yaitu n-heksan, kloroform, dan metanol. Pelarut n-heksan digunakan untuk menarik senyawa yang bersifat non polar, pelarut kloroform digunakan untuk menarik senyawa yang bersifat semi polar sedangkan pelarut metanol digunakan untuk menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar.

Selanjutnya setelah proses fraksinasi akan dihasilkan senyawa-senyawa yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode kromatografi GC-MS. Dari hasil kromatografi GC-MS menunjukkan jenis senyawa yang dapat diekstraksi dan masing-masing dari puncak fraksinasi tersebut dapat dilihat persentasenya. Kromatografi GC-MS *Fungia scutaria* menghasilkan 3 senyawa bioaktif yaitu: 3-hydroxyphenyl, 3-hydroxyisopropyl dan Ethanaminium.



Gambar 1. Grafik kromatografi GC-MS
Figure 1. Chart of Chromatography GC-MS
 Sumber : laboratorium industri PT. Gelora Djaja Surabaya.

Ada tiga puncak pada grafik kromatografi yang dari masing-masing puncak tersebut menunjukkan nilai persentase kandungan senyawa bioaktif pada *fungia scutaria*. Puncak yang diperoleh mempunyai waktu retensi (Rt) yang lebih cepat dan memiliki luar area yang lebih besar, kandungan yang lebih tinggi terdapat pada senyawa 3-Hydroxyphenyl dengan persentase 81,85% dengan rite time (Rt) 1,319,

selanjutnya senyawa 3-hydroxyisopropyl mempunyai nilai persentase sebesar 9,80% dengan rite time (Rt) 1,460 dan senyawa Ethanaminium memiliki nilai persentase terendah sebesar 9,15% dengan rite time (Rt) 1,499. Kandungan senyawa-senyawa bioaktif tersebut akan menunjukkan perbedaan pada spesies terumbu karang yang berbeda pula.

Senyawa bioaktif yang ditemukan dari analisis kromatografi GC-MS diharapkan dapat berperan sebagai *marine natural product*, utamanya di bidang farmasi dan kesehatan, serta industri, sebab diketahui senyawa bioaktif tersebut merupakan golongan dari alkaloid, steroid, dan flavonoid yang dapat berperan sebagai antimikroba, antibakteri, dan antivirus. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mayaza (2018) terhadap jenis karang *Tunicata* dan *Bryozoa* di Taman Nasional Karimun Jawa, mengidentifikasi senyawa bioaktif Isohomo-halichondrin B, Ecteinascidin I, Brostatin I, dan Discodermolide pada jenis terumbu karang tersebut dan diduga senyawa-senyawa tersebut mampu bersifat sebagai anti kanker.

Selanjutnya senyawa bioaktif bernama Manoalide yang dapat digunakan sebagai anti peradangan ditemukan di dalam terumbu karang berjenis spons *Luffariela variabilis* dimana hewan ini merupakan jenis porifera yang banyak ditemukan menempel pada terumbu karang. Senyawa bioaktif Manoalide dapat mendukung sistem imunitas tubuh manusia untuk lebih aktif dalam melawan senyawa-senyawa berbahaya bagi tubuh manusia (Najmi, 2016). Senyawa bioaktif bernama Crambescidin 800 juga dapat berperan sebagai anti virus yang ditemukan pada terumbu karang jenis spon bernama *Crambe crambe* (Nabil, 2019). Identifikasi-identifikasi potensi senyawa bioaktif tersebut diperlukan dalam upaya meningkatkan nilai tambah suatu kawasan ekosistem terumbu karang. Di samping itu informasi ini juga berguna dalam memanfaatkan dan menjaga kelestariansumberdaya terumbu karang tersebut.

KESIMPULAN

Karang keras *Fungia scutaria* yang berasal dari perairan Mamburit Kabupaten Sumenep menunjukkan adanya senyawa bioaktif 3-hydroxyphenyl, 3-hydroxyisopropyl dan Ethanaminium. Senyawa bioaktif tersebut dapat berperan sebagai *marine natural product* untuk bidang farmasi (obat-obatan), kesehatan, dan industri. Potensi senyawa bioaktif pada karang keras *Fungia scutaria* dapat berperan sebagai antibakteri, antimikroba, serta antivirus.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini dan menyampaikan terima kasih pula kepada Universitas Brawijaya yang telah memfasilitasi dan membantu berjalannya penelitian ini serta kepada seluruh pihak atas kerjasama yang baik dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Boes, E. (2014). Analisis Identifikasi Precursor dan Hasil Degradasi Senyawa Senjata Kimia Menggunakan Teknik Gas Chromatography Mass Spectrometry-Electron Ionisasi (GCMS-EI). *JKTI*, 16(1), 1–9.
- Dharmayanti, N. (2018). *Kajian potensi produksi non-ikan dan konservasinya* (pp. 1–9). pp. 1–9.
- Dharmayanti, N., & Supriatna, J. (2019). Isolation and partial characterization of alginate extracted from *Sargassum polycystum* collected from three habitats in Banten, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(6), 1776–1785. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200640>
- Hadi, T. R. I. A., Hafizt, M., & Budiyanto, A. (2018). Shallow water sponges along the south coast of Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(2), 535–543. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190223>
- Iswani, S. R. I., Tohir, D., & Januar, H. I. (2014). Identifikasi Senyawa Sitotoksik Karang Lunak *Sarcophyton* sp. Dari Perairan Pulau Panggang Taman Nasional Kepulauan Seribu (Identification of Cytotoxic Compounds in Soft Coral *Sarcophyton* sp. from Panggang Island Water, Seribu Islands National Parks). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(2), 238–243.
- Liang, L., Kurtán, T., Mándi, A., Yao, L. G., Li, J., Lan, L.F., Guo, Y. W. (2018). Structural, Stereochemical and Bioactive Studies of Chembranoids from Chinese Soft Coral *Sarcophyton trochenliophorum*. *Tetrahedron*, 74(15), 1933–1941.
- Mazaya AFA. (2018). Pengembangan Ekowisata Bahari Dengan Pendekatan Penilaian Sumberdaya Terumbu Karang Taman Nasional Karimunjawa. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Najmi. (2016). Pengelolaan Sumberdaya Terumbu Karang Di Kawasan Konservasi Perairan Daerah Pesisir Timur Pulau Weh Sabang. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Nurrahema, E., Asih, N., Giri, A., & Kartika, D. (2021). Potensi dan Karakteristik Bakteri Symbiont Karang Lunak *Sinularia* sp. sebagai Anti Bakteri *Escherichia coli* dari Perairan Pulau Gili Labak Madura Indonesia Potential and Characteristics of Bacteria Associated with *Sinularia* sp. as *Escherichia coli* Antiba. *Journal of*

Marine Research, 10(3), 355–362.

- Ranggatau, C. C., Wewengkang, D. S., & Siampa, J. P. (2022). The Potency Of Phyllospongia Lamellosa Sponge Extract And Fraction Collected From Manado Tua Island Waters Against The Growth Of Staphylococcus Aureus And Escherichia Coli Bacteria Potensi Ekstrak Dan Fraksi Spons Phyllospongia Lamellosa Yang Dikoleksi Da. *Pharmacon*, 11(3), 1637–1644.
- Rozirwan, Bengen, D.G., Zamani, N.P., Effendi, H., dan Chaidir. (2014). Skrining Potensi Senyawa Bioaktif Sebagai Antibakteri Pada Karang Lunak Dari Perairan Pulau Pongok Bangka Selatan dan Pulau Tegal, Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2), 283–296.
- Sampulawa, S. and F. B. (2022). Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Alga Coklat (*Hormophysa triquetra*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 212–217.
- Soedharma, D, M. K. dan A. H. (2005). KAJIAN Potensi Bioaktif Karang Lunak (*Octocorallia*; *Aleyonacea*) Di Perairan Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 2(12), 121–128.
- Sugara A, Delvita N, Ari N, Annisa N S, Risnita T U. (2002). Identifikasi Keanekaragaman Ikan Karang Di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Pulau BAAI Bengkulu City. *Jurnal TECHNO-FISH*, Vol VI No. 1, Juli 2022.