

Studi Habitat Ikan Gobi (*Eleotris fusca* Forster, 1801) di Perairan Sungai Ummiding, Polewali Mandar sebagai Dasar Domestikasi

(Habitat Study of Goby (*Eleotris fusca* Forster, 1801) in Ummiding River Waters, Polewali Mandar as a Basis for Domestication)

Adiara Firdhita Alam Nasyrah^{1*}, Dian Lestari², Fauzia Nur², Muhammad Nur¹, Aisyah², Rahmat²,
Adinda Kurnia Putri³, Sri Winda Amalia⁴

¹Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Pernakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

²Program Studi Akuakultur, Fakultas Pernakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

³Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Jenderal Soedirman

⁴Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, IPB University

*Corresponding author: adiarafirdhita.alamnasyrah@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

The goby (*Eleotris fusca*) is a type of amphidromous fish that is one of the dominant fish with a high prevalence in the Mandar River. This fish is a traditional food of West Sulawesi people called penja fish in the post-pascalarva phase. Given the commercial importance of this species and the existing problems, it is urgent to make conservation and domestication efforts. This study aims to assess the characteristics and water quality of natural habitat of gobies (*Eleotris fusca*). The research was conducted from June to August 2024 in Ummiding River, Polewali Mandar. The sampling method was conducted *in situ* including physical-chemical parameters of water and *ex situ*, namely biological parameters. The results of observations of the natural habitat of *Eleotris fusca* fish have fairly shallow waters and clear water, the substrate of the bottom of the water in the form of rocks and gravel-sand with a river width ranging from 6 – 7 m. The value of the temperature range is 29.2 – 27.0 m. The temperature range is 27.8 – 29.5 °C, current speed is 0.2 – 0.3 m/sec, acidity ranges from 6.7 – 8.2, dissolved oxygen ranges from 7.0 – 7.8 mg/L, total dissolved solids range from 0.17 – 0.22 mg/L, BOD range is 3.7 – 4.3 mg/L. Habitat conditions in the Ummiding River based on the results this study is still in a feasible condition to support the life of *Eleotris fusca* fish. This information can be used as a reference for adjusting the rearing environment.

Keywords: Amphidromus, Conservation, Domestication, *Eleotris fusca*, Penja

ABSTRAK

Ikan gobi (*Eleotris fusca*) termasuk dalam jenis ikan amfidromus yang merupakan salah satu ikan dominan dengan prevalansi tinggi di Sungai Mandar. Ikan ini menjadi pangan khas masyarakat Sulawesi Barat dengan sebutan ikan penja pada fase pascalarva. Mengingat pentingnya spesies ini secara komersil dan permasalahan yang ada maka mendesak untuk dilakukan upaya konservasi dan domestikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karaktersitik dan kualitas air habitat alami ikan gobi (*Eleotris fusca*) biologi perairan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2024 di Sungai Ummiding, Polewali Mandar. Metode pengambilan sampel dilakukan secara *in situ* meliputi parameter fisik-kimiawi perairan dan secara *ex situ* yaitu parameter biologi. Hasil pengamatan habitat alami ikan *Eleotris fusca* memiliki perairan cukup dangkal dan air yang jernih, substrat dasar perairan berupa bebatuan dan kerikil-berpasir dengan lebar sungai berkisar 6 – 7 m. Nilai kisaran suhu yaitu 27,8 – 29,5 °C, kecepatan arus 0,2 – 0,3 m/detik, derajat keasaman berkisar 6,7 – 8,2, oksigen terlarut berkisar 7,0 – 7,8 mg/L, padatan terlarut total berkisar 0,17 – 0,22 mg/L, nilai kisaran BOD yaitu 3,7 – 4,3 mg/L. Jenis makroinvertebrata yang ditemukan terdiri atas 4 ordo. Kondisi habitat di Sungai Ummiding berdasarkan hasil penelitian ini masih dalam kondisi layak untuk mendukung kehidupan ikan *Eleotris fusca*. Informasi ini dapat dijadikan acuan untuk penyesuaian lingkungan pemeliharaan ikan di wadah terkontrol.

Keywords: Amfidromus, Domestikasi, *Eleotris fusca*, Konservasi, Penja

1. Pendahuluan

Sulawesi menempati jantung zona Wallace yang berada diantara Paparan Sunda dan Paparan Sahul sebagai hotspot keanekaragaman hayati ikan asli dan endemik yang tinggi. Saat ini, ada 73 spesies ikan endemik air tawar di Sulawesi yang telah dikaji [8, 12, 15, 24]. Selain ikan endemik, Pulau Sulawesi juga kaya akan ikan asli air tawar. Namun beberapa dekade terakhir, para peneliti ikan Sulawesi hanya berfokus melakukan kajian ikan air tawar di perairan Sulawesi Selatan sehingga masih banyak sumber daya ikan sungai yang belum mendapat perhatian lebih terutama di perairan tawar Sulawesi Barat. Ditinjau dari segi keanekaragaman spesies ikan, ordo Gobiformes mendominasi di perairan tawar Sulawesi Barat [20, 21].

Sungai Ummiding yang terletak di Sulawesi Barat adalah perairan yang potensial dan menjadi habitat alami bagi beragam biota akuatik baik yang bermigrasi maupun menetap. Salah satu ikan yang bermigrasi ditemukan di Sungai Ummiding adalah ordo Gobiformes jenis *Eleotris fusca* dari kelompok ikan amfidromus. Amfidromus adalah ikan yang bermigrasi dari perairan tawar ke laut [18]. Stadia dewasa dari ikan ini akan melakukan pemijahan di perairan tawar, lalu telurnya umumnya menempel di celah-celah bebatuan. Larva dari telur yang telah menetas akan bersifat *rheoplanktonik* dan terhanyutkan masuk ke wilayah laut. Pada wilayah laut ikan ini akan melakukan pemangsaan pertamanya yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuhnya. Proses ini akan berlangsung hingga kesiapan organnya telah cukup baik untuk rekrut kembali ke perairan tawar [10, 32].

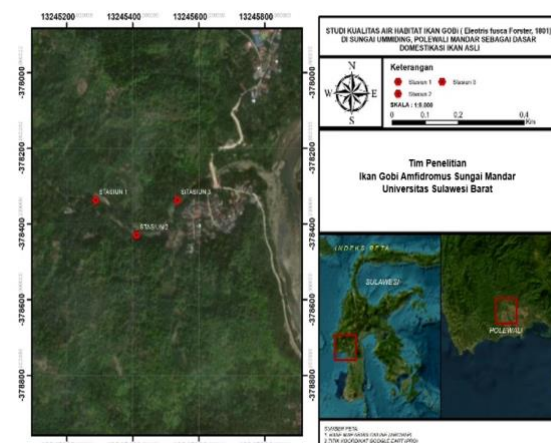
Masyarakat sekitar Sungai Ummiding memanfaatkan ikan goby *Eleotris fusca* stadia larva maupun stadia dewasa. Stadia larva oleh masyarakat Sulawesi Barat disebut “penja” [3, 16, 23] ini ditangkap secara masif saat fase bulan baru sebagai komoditas pangan [22]. Adapun untuk stadia dewasa dijadikan ikan hias dan diekspor hingga luar negeri dengan harga relatif tinggi [25]. Adanya aktivitas antropogenik lainnya seperti penambangan batu dan pasir, buangan limbah domestik, dan destruksi habitat juga dikhawatirkan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan goby *Eleotris fusca* di Sungai Ummiding. Upaya pengelolaan sumberdaya ikan ini

dibutuhkan untuk menjaga ketersediaannya di masa mendatang. Serta mengingat ikan goby *Eleotris fusca* bernilai ekonomis penting dan melihat beberapa permasalahan yang ada dibutuhkan upaya domestikasi. Oleh karena itu, perlu untuk dilakukan kajian kualitas air di habitat alami ikan untuk menunjang upaya pemeliharaan di lingkungan terkontrol.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan, Juli sampai Agustus 2024. Lokasi pengambilan sampel yakni di Sungai Ummiding, Kecamatan Alu, Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Ditetapkan tiga stasiun titik pengambilan sampel untuk mewakili kondisi habitat alami ikan goby (*Eleotris fusca*) di lokasi penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan penentuan lokasi sampling berdasarkan keberadaan ikan *Eleotris fusca* dan variasi karakteristik habitat di Sungai Ummiding, Polewali Mandar. Selanjutnya, pengukuran parameter fisik-kimia dan biologi perairan dilakukan secara *in-situ* di setiap titik stasiun penelitian menggunakan alat ukur kualitas air. Seluruh data hasil pengukuran dicatat secara sistematis dan dianalisis untuk menilai kondisi habitat ikan *E. fusca* di habitat alaminya.

2.3. Variabel yang Diamati

Data parameter fisik-kimia perairan diukur secara *in-situ* untuk mengetahui kesesuaian kondisi kualitas air bagi ikan goby *Eleotris fusca*. Parameter fisik meliputi suhu, kecepatan arus dan kecerahan perairan. Adapun untuk parameter kimia yang diukur yakni DO, pH, dan TDS. Parameter biologi yaitu BOD. Selain itu, pengukuran lebar sungai juga dilakukan di lokasi penelitian.

2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik setiap parameter kualitas air menggunakan Ms. Excel. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan referensi atau standar kualitas air yang relevan untuk habitat ikan air tawar untuk menilai kondisi habitat ikan *Eleotris fusca* [29].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Habitat alami ikan goby *Eleotris fusca* di tiga stasiun berbeda memiliki kondisi yang relatif sama. Stasiun 1 memiliki substrat pasir, berbatu kecil dan memanjang. Warna air relatif jernih dan berarus sedang. Lebar sungai saat air normal 4 – 5 m, kedalaman 57 – 83 cm. Serta dikelilingi oleh vegetasi di sekeliling badan sungai. Selanjutnya, Stasiun 2 memiliki substrat bebatuan yang berukuran kecil dan besar serta memanjang. Warna air relatif jernih dengan arus sedang. Stasiun 2 memiliki lebar sungai cukup tinggi dibanding stasiun lain yakni hingga 8 m dengan kedalaman 67 – 90 cm. Hal ini diduga karena adanya aktivitas antropogenik seperti pengerukan dan penambangan bebatuan dan pasir yang terjadi di stasiun ini. Di sebelah kanan dan kiri badan sungai juga terdapat vegetasi. Adapun untuk Stasiun 3 memiliki substrat bebatuan kerikil, kecil dan memanjang. Warna airnya relatif jernih dengan arus sedang. Lebar sungai saat normal mencapai 4 m dengan kedalaman 35 – 60 cm. Stasiun 3 juga memiliki vegetasi di sebelah kanan dan kiri badan sungainya.

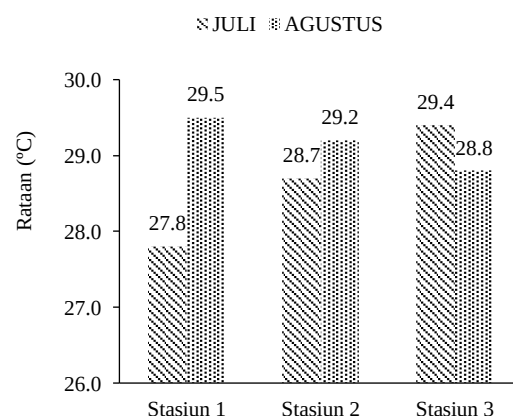
Hasil ini relatif cukup sama dengan penelitian Muthiadin *et al.* [17] yang menjelaskan bahwa habitat ikan goby di Sungai Karama, Mamuju memiliki kondisi substrat berpasir dan berbatu. Ditemukan juga ikan

goby di aliran sungai yang jernih di Luwuk Banggai, Sulawesi Tengah dengan substrat berbatu dan berkerikil. Hal ini menurut Teichert *et al.* [32]; Simanjuntak *et al.* [28]; Amaliah *et al.* [2] dikarenakan ikan goby stadia larva *postflexion* akan memanfaatkan bebatuan untuk mencari makan sesaat setelah melakukan rekrutmen kembali ke sungai.

Selanjutnya dalam proses pemijahan ikan dewasa, telur yang dikeluarkan akan menempel di celah-celah bebatuan sungai. Sehingga sungai dengan kondisi substrat demikian akan menjadi preferensi habitat utama bagi ikan goby *Eleotris fusca*.

3.2. Kualitas Air

Kondisi perairan yang baik akan menunjang proses rekrutmen dan kelangsungan hidup ikan goby *Eleotris fusca* di alam. Suhu merupakan faktor penting bagi biota perairan karena berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan metabolisme [6]. Suhu yang diperoleh selama penelitian tidak berbeda jauh antar stasiun dan bulan pengamatan, dengan rata-rata suhu berkisar antara 27,8 – 29,4 °C (Gambar 2). Adapun suhu di bulan Juli yang terbilang cukup rendah dibandingkan bulan Agustus karena kondisi cuaca. Curah hujan yang terjadi di bulan Juli cukup intens sehingga menyebabkan rendahnya suhu yang diperoleh.

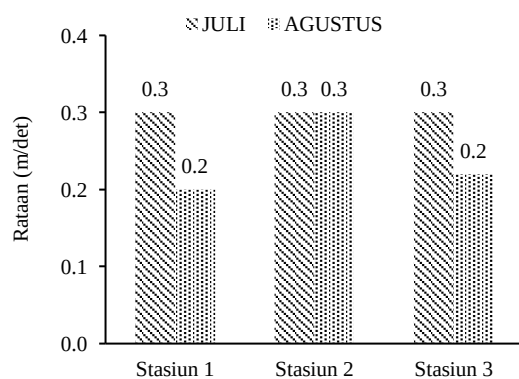


Gambar 2. Suhu di lokasi penelitian

Kisaran suhu yang diperoleh tidak berbeda jauh dengan kajian Azwan (2018) yang menjelaskan habitat ikan goby *Sicyopterus longifilis* di Sungai Karama, Mamuju memiliki kisaran suhu 23 – 27 °C.

Vegetasi di sebelah kanan dan kiri badan sungai berpengaruh terhadap suhu perairan di Sungai Ummiding. Sungai dengan kondisi naungan yang terbuka memungkinkan cahaya matahari masuk hingga di permukaan perairan dan dapat meningkatkan intensitas suhu perairan [19].

Kecepatan arus berperan penting dalam sirkulasi air, membawa bahan terlarut dan tersuspensi serta mempengaruhi jumlah kelarutan oksigen dalam air [1]. Nilai kecepatan arus yang diperoleh selama bulan Juli hingga Agustus 2024 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kecepatan arus di lokasi penelitian

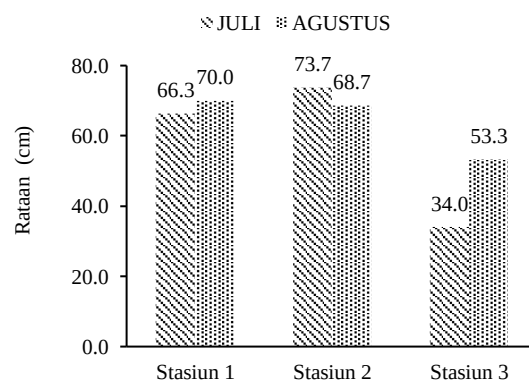
Nilai kecepatan arus yang diperoleh di Sungai Ummiding selama bulan Juli hingga Agustus 2024 tidak berbeda jauh. Kisaran nilai rataannya adalah 0,2-0,3 m/detik. Dengan perolehan nilai tersebut, Sungai Ummiding dikategorikan ke dalam sungai berarus lambat. Pengelompokan kecepatan arus sungai yakni apabila perairan yang memiliki kecepatan arus >1 m/detik, dikategorikan memiliki arus sangat deras, $>0,5 - 1$ m/detik dikategorikan dalam arus deras, $0,25 - 0,5$ m/detik dikategorikan memiliki arus sedang, serta $<0,1$ m/detik dikategorikan arus lambat [13].

Kecepatan aliran sungai tergantung kemiringan memanjang dasar sungai, kekasaran permukaan badan sungai dan jari-jari penampang badan sungai [30]. Sungai dengan kecepatan arus tertentu akan berpengaruh terhadap pertumbuhan bentuk mikroalga, yang dimana adalah makanan utama yang dikonsumsi ikan gobi stadia larva *postflexion* [2, 7].

Kedalaman perairan di Sungai Ummiding memiliki nilai yang cukup berbeda jauh antar

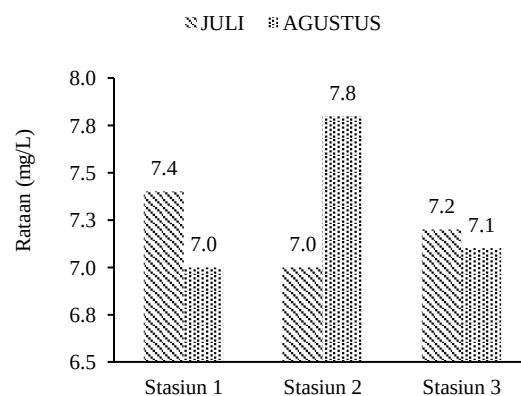
stasiun selama 2 bulan penelitian. Nilai kisaran rataab kedalaman yang diperoleh yakni 34 – 73 cm (Gambar 4). Kedalaman tertinggi berada pada Stasiun 2 dengan kisaran nilai 68,7 – 73,7 cm. Adapun untuk kedalaman terendah tercatat berada di Stasiun 3 yakni dengan kisaran 34 – 53,3 cm.

Tingginya nilai kedalaman di Stasiun 2 diduga dipengaruhi oleh adanya aktivitas antropogenik seperti penambangan batu dan pasir oleh masyarakat sekitar Sungai Ummiding. Bebatuan dan pasir dimanfaatkan sebagai bahan material bangunan pemukiman dan yang lain.



Gambar 4. Kedalaman di lokasi penelitian

Oksigen terlarut merupakan parameter yang penting bagi kehidupan biota akuatik selain suhu perairan. Nilai rataan oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian disajikan pada Gambar 5.

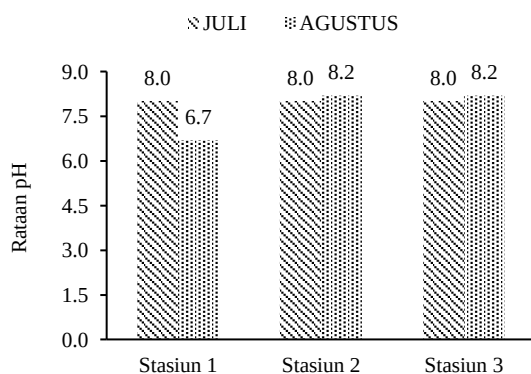


Gambar 5. Oksigen terlarut di lokasi penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai oksigen terlarut yang diperoleh cukup fluktuatif selama 2 bulan penelitian. Dimana oksigen terlarut terendah terjadi di Stasiun 1

dan 2, dengan nilai 7,0 mg/L. Adapun oksigen terlarut tertinggi tercatat berada di Stasiun 2 bulan Agustus dengan nilai 7,8 mg/L. Tinggi rendahnya oksigen terlarut erat hubungannya dengan pergerakan air di perairan, suhu, kadar garam, luas daerah permukaan perairan serta kontur sungai [27]. Penyebab utama berkurangnya oksigen terlarut dalam suatu perairan adalah adanya bahan-bahan buangan organik yang banyak mengonsumsi oksigen selama proses penguraian berlangsung. Proses ini akan mempengaruhi jumlah oksigen terlarut di perairan [11].

Nilai pH atau derajat keasaman mengindikasikan kondisi perairan yakni basa, netral atau asam. Pada perairan umum yang tidak dipengaruhi aktivitas biologis yang tinggi maka nilai pH nya jarang mencapai 8,5. Namun apabila ada aktivitas biologis seperti pemeliharaan udang atau ikan maka nilai pH perairannya akan meningkat di atas rata-rata [4].

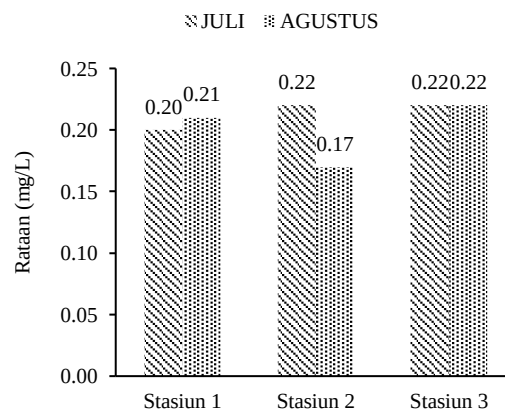


Gambar 6. Nilai pH di lokasi penelitian

Nilai pH yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam Gambar 6. Hasil penelitian menunjukkan nilai pH cenderung tidak berbeda jauh antar stasiun dan bulan pengamatan. Kandungan pH suatu perairan berkaitan dengan nilai oksigen terlarut, yakni apabila yakni apabila pH rendah maka oksigen terlarut akan berkurang. Sehingga proses metabolisme biota akuatik akan terdampak [9]. Namun apabila nilai pH cenderung tinggi akan meningkatkan kandungan amoniak dalam air yang bersifat toksik bagi organisme perairan [31].

Hasil penelitian menunjukkan nilai TDS relatif tidak berbeda jauh di tiga stasiun Sungai Ummiding (Gambar 7). Kisaran rata-rata nilai TDS yang diperoleh yakni 0,17 – 0,22 mg/L.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 [14] bahwa apabila nilai TDS di suatu badan perairan masih di bawah 1.000 mg/L maka perairan tersebut masih tergolong memenuhi baku mutu air. Kandungan TDS tertinggi terjadi di Stasiun 2 bulan Juli dan Stasiun 3 bulan Juli dan Agustus dengan nilai 0,22 mg/L. Adapun untuk nilai TDS terendah tercatat di Stasiun 2 bulan Agustus dengan nilai 0,17 mg/L.



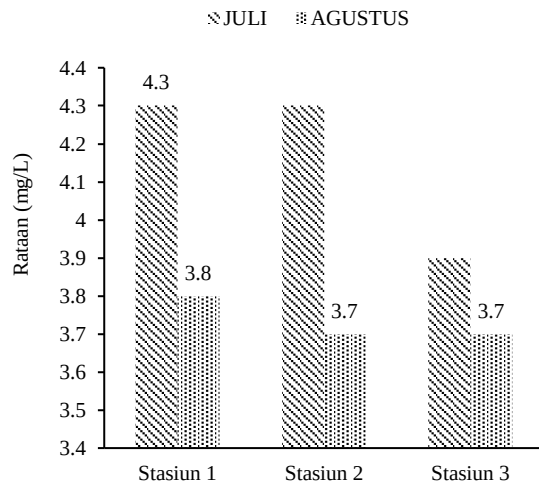
Gambar 7. Nilai TDS di lokasi penelitian

Tingginya nilai TDS yang diperoleh dipengaruhi adanya pencemaran yang terjadi. Stasiun 3 merupakan lokasi yang dekat dengan pemukiman penduduk. Pada titik stasiun ini, oleh masyarakat sekitar ada aktivitas mandi dan buang sampah langsung ke badan sungai. Aktivitas ini akan menghasilkan buangan limbah yang mengandung surfaktan dan fosfat yang akan meningkatkan kesadahan perairan di Sungai Ummiding tersebut (Larasati et al. 2021).

Biochemical Oxygen Demand (BOD) adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikro organisme (bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik yang dalam kondisi aerobik [33]. Nilai BOD air di lokasi penelitian disajikan pada Gambar 8.

Hasil penelitian menunjukkan nilai BOD yang diperoleh berkisar 3,7 – 4,3 mg/L. Nilai BOD yang diperoleh terbilang cukup rendah. Menurut Effendi [5] bahwa perairan yang tercemar memiliki kadar konsentrasi BOD lebih dari 10 mg/L. Sehingga dapat dikatakan Sungai Ummiding berdasarkan nilai BOD memiliki kondisi baik. Kisaran nilai tersebut

masih menunjukkan kesesuaian terhadap standar baku mutu air karena belum melewati nilai ambang batas Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 [26].



Gambar 8. Nilai BOD di lokasi penelitian

4. Kesimpulan

Kondisi habitat di ketiga stasiun Sungai Ummiding selama dua bulan penelitian berdasarkan hasil parameter fisik-kimia perairan dan parameter biologis masih dalam kondisi layak, untuk mendukung kehidupan ikan gobi *Eleotris fusca*. Informasi kondisi habitat dapat dijadikan acuan untuk penyesuaian lingkungan pemeliharaan ikan di wadah terkontrol untuk mendukung keberadaan ikan gobi *Eleotris fusca* serta membuka peluang untuk upaya konservasi dan pengembangan budidaya ikan asli.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi di Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Republik Indonesia atas dukungan pendanaan yang diberikan dalam rangka kegiatan penelitian sebagaimana tercantum dalam surat perjanjian/kontrak nomor 126/UN55.C/PG/2024.

Daftar Pustaka

- [1] Affan, J.M. 2012. Identifikasi lokasi untuk pengembangan budidaya keramba jaring apung (KJA) berdasarkan faktor lingkungan dan kualitas air di perairan pantai timur Bangka Tengah. *Depik*. 1, 1 (2012), 78–85. DOI: <https://doi.org/10.13170/depik.1.1.30>.
- [2] Amaliah, S.W., Affandi, R. dan Simanjuntak, C.P.H. 2024. *Ekologi trofik larva dan yuwana ikan amfidromus gobi (Pisces: Gobiidae) di Estuari Cimaja, Teluk Palabuhanratu*. IPB University.
- [3] Ambo-Rappe, R. dan Moore, A.M. 2019. Sulawesi Seas, Indonesia. *World Seas: An Environmental Evaluation*. C.B.T.-W.S. an E.E. (Second E. Sheppard, ed. Academic Press. 559–581.
- [4] Boyd, C.E. 1979. *Water Quality in Warmwater Fish Pound*. Auburn University, Agriculture Experiment Sation.
- [5] Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- [6] Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.
- [7] Fitzsimons, J.M., McRae, M.G., Schoenfuss, H.L. dan Nishimoto, R.T. 2003. Gardening behavior in the amphidromous Hawaiian fish *Sicyopterus stimpsoni* (Osteichthyes: Gobiidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*. 14, 2 (2003), 185–191.
- [8] Hadiaty, R.K. 2018. Status taksonomi iktiofauna endemik perairan tawar Sulawesi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 18, 2 (2018), 175–190. DOI: <https://doi.org/10.32491/jii.v18i2.428>.
- [9] Haris, R.B.K. dan Yusanti, I.A. 2018. Studi parameter fisika kimia air untuk keramba jaring apung di Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 13, 2 (2018), 57–62.

- [10] Keith, P., Hoareau, T.B., Lord, C., Ah-Yane, O., Gimonneau, G., Robinet, T. dan Valade, P. 2008. Characterisation of post-larval to juvenile stages, metamorphosis and recruitment of an *Amphidromous goby*, *Sicyopterus lagocephalus* (Pallas) (*Teleostei* : *Gobiidae* : *Sicydiinae*). *Marine and Freshwater Research*. 59, 10 (2008), 876–889. DOI: <https://doi.org/10.1071/MF08116>.
- [11] Koniyo, Y. 2020. Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*. 8, 1 (2020), 52–58. DOI: <https://doi.org/10.30869/jtech.v8i1.527>.
- [12] Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N. dan Wirjoatmodjo, S. 1993. *Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi*. Periplus Editions.
- [13] Mason, C.F. 1996. *Biology of Freshwater Pollution*. Longman.
- [14] Menteri Kesehatan Republik 2017. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*.
- [15] Miesen, F.W., Droppelmann, F., Hüllen, S., Hadiaty, R.K. dan Herder, F. 2015. An annotated checklist of the inland fishes of Sulawesi. *Bonn Zoological Bulletin*. 64, 2 (2015), 77–106.
- [16] Muthiadin, C., Aziz, I.R. dan Andriyani, A.A. 2017. *Awaous melanocephalus*: Ikan native species dari Sulawesi Barat (sebuah review). *Prosiding Seminar Nasional Biologi for Life* (Gowa, 2017), 55–59.
- [17] Muthiadin, C., Aziz, I.R., Hasyimuddin, Nur, F., Sijid, S.A., Azman, S., Hadiaty, R.K. dan Alimuddin, I. 2020. Penja fish (Genus: *Sicyopterus*) from Karama River, West Sulawesi, Indonesia: Growth pattern and habitat characteristics. *Biodiversitas*. 21, 10 (2020), 4959–4966. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211062>.
- [18] Myers, G.S. 1949. Usage of anadromous, catadromous and allied terms for migratory fishes. *Copeia*. 1949, 2 (1949), 89–97. DOI: <https://doi.org/10.2307/1438482>.
- [19] Nugroho, A.W. dan Riyanto, H.D. 2020. Studi intensitas cahaya di sempadan sungai hutan produksi jati KHDTK Cemoro Modang. *Jurnal Wasian*. 7, 1 (2020), 15–24.
- [20] Nur, M., Fajriani, Tenriware, Simanjuntak, C.P.H., Nasyrah, A.F.A., Kautsari, N. dan Wahana, S. 2021. Fish fauna of the Batetangnga River, West Sulawesi, Indonesia. *E3S Web of Conferences*. 322, (2021), 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132201026>.
- [21] Nurjirana, Afrisal, M., Sufardin, Haris, A. dan Burhanuddin, A.I. 2020. Diversity and distribution freshwater ichthyofaunal of West Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 486, 1 (2020), 012079. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/486/1/012079>.
- [22] Nurjirana, Burhanuddin, A.I., Keith, P., Haris, A. dan Afrisal, M. 2022. Short communication: *Amphidromous goby* postlarvae (penja) migration seasons and fisheries in West Sulawesi, Indonesia, preliminary data. *Biodiversitas*. 23, 1 (2022), 375–380. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230138>.
- [23] Nurjirana, Keith, P., Burhanuddin, A.I., Haris, A. dan Afrisal, M. 2021. DNA barcoding of two *Amphidromous goby* postlarvae ('penja') morphotypes from Mandar River, West Sulawesi, Indonesia. *Cybiuim : Revue Internationale d'Ichtyologie*. 45, 3 (2021), 243–249. DOI: <https://doi.org/10.26028/cybiuim/2021-453-009>.
- [24] Parenti, L.R. 2011. Endemism and conservation of the native freshwater fish fauna of Sulawesi, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Ikan VI*

- (2011), 1–10.
- [25] Pasisingi, N. dan Abdullah, S. 2018. Pola kemunculan ikan nike (Gobiidae) di perairan teluk Gorontalo, Indonesia. *Depik: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 7, 2 (2018), 111–118. DOI: <https://doi.org/10.13170/depik.7.2.11442>.
- [26] Pemerintah Republik Indonesia 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- [27] Setyawan, W.B. dan Pamungkas, A. 2017. Perbandingan Karakteristik Oseanografi Pesisir Utara dan Selatan Pulau Jawa: Pasang-Surut, Arus, dan Gelombang. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III* (Madura, 2017), 191–202.
- [28] Simanjuntak, C.P.H., Baihaqi, F., Prabowo, T., Bilqis A, S., Sulistiono dan Ervinia, A. 2021. Pola rekrutmen ikan amfidromus air tawar (Pisces : Gobiidae, Eleotridae) ke muara Cimaja , Teluk Palabuhanratu Machine. 21, 3 (2021), 321–337.
- [29] Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [30] Surhayanto, A. 2014. Prediksi titik banjir berdasarkan kondisi geometri sungai. *Jurnal Rekayasa Sipil*. 8, 3 (2014), 229–238.
- [31] Tatangindatu, F., Kalesaran, O. dan Rompas, R. 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *e-Journal Budidaya Perairan*. 1, 2 (2013), 8–19. DOI:<https://doi.org/10.35800/bdp.1.2.2013.1911>.
- [32] Teichert, N., Keith, P., Valade, P., Richarson, M., Metzger, M. dan Gaudin, P. 2013. Breeding pattern and nest guarding in *Sicyopterus lagocephalus*, a widespread *Amphidromous gobiidae*. *Journal of Ethology*. 31, 3 (2013), 239–247. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10164-013-0372-2>.
- [33] Umaly, R.C. dan Cuvín, M.A.L.A. 1988. *Limnology*. Metro Manila.