

Domestikasi Ikan Baung (*Hemibagrus* sp.) Sebagai Upaya Pelestarian Ikan Lokal di Loka Ngrajek Magelang, Jawa Tengah

Domestication of Asian Redtail Catfish (Hemibagrus sp.) as an Effort to Preserve Local Fish at the Loka Ngrajek in Magelang, Central Java

Eny Heriyati¹⁾, Toni Kuswoyo^{2)*}, Shima Bhaskara Ayuningrum³⁾, Anshar Haryasakti¹⁾

¹⁾Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Kalimantan Timur, Indonesia

²⁾Loka Ngrajek-Magelang, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

³⁾Akademi Perikanan Yogyakarta, Indonesia

*Penulis Koresponden: tonikuswoyo111@gmail.com

Received November 2023, Accepted December 2023

ABSTRAK

Ikan Baung (*Hemibagrus* sp.) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan turunan pertama ikan asli hasil domestikasi yang berasal dari Sungai di daerah Magelang Jawa Tengah. Pola pertumbuhan ikan baung sangat penting untuk diketahui dalam rangka konservasi jenis dan upaya pengelolannya. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis distribusi ukuran, pola pertumbuhan, dan faktor kondisi ikan baung sebagai dasar dalam pengelolaan sumber daya ikan. Penelitian dilakukan pada bulan September 2023 di Loka Ngrajek Magelang, Jawa Tengah.. Setelah berumur enam bulan, variasi ukuran ikan mulai dari 66 g hingga 330 g. Tingkat kelangsungan hidup ukuran 5-7 cm sampai dengan ukuran 20-35 cm sebesar $55 \pm 2.7\%$, sedangkan saat pembesaran mencapai $93 \pm 3.6\%$. Loka Ngrajek berhasil melakukan domestikasi dan menghasilkan generasi pertama dengan pertumbuhan harian ikan sebesar $2.65 \pm 0.11\%$. Ikan yang dibudidayakan mempunyai model hubungan panjang bobot $W = 0,0104X^{2,9414}$, yang menunjukkan alometrik negatif artinya penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan bobot.

Kata kunci: ikan asli; pola pertumbuhan; *Hemibagrus* sp.

ABSTRACT

The Baung fish (Hemibagrus sp.) were used in this research were the first domesticated breed of native fish from Elo river, Magelang, Central Java. The growth pattern of Baung fish is very important to know for management and spesies conservation. The aim of this research were to analyze the size distribution, growth patterns and condition factors of Baung fish as a basis for managing fish resources. The research was conducted in September 2023 at Loka Ngrajek Magelang, Central Java. The fish samples used were the result of first generation domestication which were cultivated in concrete tanks for six months. The body weight of Baung fish ranged from 66 g to 330 g. The survival rate of Baung fish from 5-7 cm to 20-35 cm were $55 \pm 2.7\%$, while when enlargement it reached $93 \pm 3.6\%$. Loka Ngrajek succeeded in domestication and produced the first generation with daily fish growth of $2.65 \pm 0.11\%$. Cultivated fish have a length-weight relationship model $W = 0.0104X^{2.9414}$, which showed negative allometric meaning that the increase in length was faster than the increase in weight.

Keywords: endemic fish; growth patterns; *Hemibagrus* sp.

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati ikan air tawar lokal asli Indonesia sangat melimpah namun belum banyak yang digunakan dalam budidaya perikanan. Pemanfaatan secara langsung masih dalam taraf penangkapan di alam yang dikhawatirkan akan membahayakan populasinya di alam. Salah satu alternatif pencegahan adalah dengan meningkatkan budidaya dan mengurangi penangkapan ikan yang berlebihan (Suryani et al., 2022).

Baung merupakan salah satu ikan air tawar asli Indonesia yang termasuk ke dalam genus *Hemibagrus*, Famili Bagridae, dan menyebar di Jawa, Kalimantan, serta Sumatera (Fishbase, 2019). Salah satu Sungai di daerah Magelang Jawa Tengah juga terdapat populasi ikan ini, dan banyak dilakukan penangkapan oleh masyarakat untuk dikonsumsi maupun dijual. Hal ini karena Baung termasuk ikan dengan nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan ikan konsumsi lainnya seperti nila, lele dan patin (Basri, 2018). Sebelum melaksanakan budidaya ikan terlebih dahulu

didomestikasi agar ikan terbiasa hidup dalam lingkungan yang terkendali. Upaya domestikasi ini memungkinkan ikan yang umumnya hidup di alam liar untuk dapat hidup dan dibiakkan pada kondisi terkendali (Suryani *et al.*, 2022), dan mengangkat satu spesies lokal menjadi nasional bahkan sampai ke pasar global (Li *et al.*, 2012; Power, 1983). Kegiatan domestikasi ikan meliputi koleksi, pemilihan populasi, pematangan gonad melalui modifikasi lingkungan, pemberian pakan, pemijahan, pendederan dan pembesaran (Kristanto, 2022).

Penelitian ini adalah penelitian awal untuk mengetahui distribusi ukuran ikan baung hasil pemijahan yang berhasil dibudidayakan dan mengetahui faktor kondisi dari ikan generasi pertama pada media budidaya di Balai Benih Ikan Loka Ngrajek. Faktor kondisi adalah keadaan yang menyatakan kemontokan ikan secara kualitas, dimana perhitungannya didasarkan pada panjang dan berat ikan. Faktor kondisi atau indek ponderal dan sering disebut faktor K merupakan hal yang penting dari pertumbuhan ikan (Effendie, 2002). Penelitian terkait panjang berat dan faktor kondisi berbagai spesies ikan telah banyak dilakukan sebelumnya terhadap ikan kembung (Marasabessy, 2020), Teripang Hitam (*Holothuria arta*) di Karimun Jawa Jepara (Panuluh *et al.*, 2019), ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) di Pelabuhan Samudera Cilacap, Provinsi Jawa Tengah (Azizi *et al.*, 2020), menggunakan sampel ikan Belanak (*Mugilidae*) (Ramses *et al.*, 2020), pada ikan Kapas-kapas (*Gerres filamentosus*) (Lau *et al.*, 2020), dan Efendiansyah (2018) meneliti Ikan Keparas (*Cyclocheilichthys apogon*) di Bangka, Machrizal *et al.* (2019) pada ikan Terubuk, dan penelitian ikan Laut Aceh oleh Abubakar *et al.* (2019). Saat ini, baung sedang pada program domestikasi dimana informasi mengenai lokasi yang sesuai untuk pemeliharaan ikan baung belum banyak dipelajari (Subagja *et al.*, 2018). Penelitian mengenai domestikasi baung telah dilakukan di beberapa daerah, dan Balai Benih Ikan Loka Ngrajek juga telah melakukan upaya awal untuk domestikasi, dan telah menghasilkan generasi pertama hasil reproduksi ikan domestikasi. Penelitian tentang faktor kondisi ikan dalam budidaya telah dilakukan pada nila merah (Heriyati *et al.*, 2019), namun pada ikan baung belum pernah ada yang melakukannya. Penelitian ini diharapkan menjadi landasan penelitian lanjutan untuk meningkatkan produksi perikanan dan melestarikan populasi ikan baung.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan Ngrajek Magelang Jawa Tengah pada September 2023

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi serok ikan, timbangan, penggaris, alat bedah dan pengukur kualitas air harian. Sedangkan bahan yang digunakan adalah ikan generasi pertama sebanyak 53 ekor yang dipelihara dalam bak beton ukuran 3x2 m dengan kedalaman air 50 cm dan diberi pakan menggunakan SPLA 3 mm.

Prosedur Penelitian

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan generasi pertama ikan baung yang telah berhasil dipijahkan. Sebanyak 53 ekor ikan dalam satu bak pemeliharaan diambil berturut-turut sebanyak 5-6 ekor, ditaruh dalam ember untuk dilakukan pengukuran berat dan panjangnya. Pengukuran panjang ikan dengan mempertimbangkan panjang total ikan menggunakan penggaris dengan ketelitian 0,1 cm. Ikan yang telah diukur kemudian ditimbang. Timbangan yang digunakan adalah timbangan digital dengan ketelitian 1 g. Selanjutnya juga dilakukan sampling pembedahan untuk melihat alat pencernaan ikan terutama usus untuk melihat status pakan ikan. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada wadah budidaya tempat ikan dipelihara. Pengukuran kualitas air dilakukan pada parameter oksigen, pH dan suhu air. Semua hasil pengukuran panjang dan berat digunakan untuk analisa hasil faktor kondisi (FK) menggunakan rumus yang tersedia.

Analisa Data

Hubungan panjang-bobot ikan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang dibuat oleh Effendie (2002) sebagai berikut:

$$W=aL^b$$

Keterangan:

W = Berat (g)

L = Panjang total (mm)

a = intercept

b = slope

Faktor kondisi dihitung dengan menggunakan sistem metrik berdasarkan hubungan panjang bobot ikan sampel. Jika penambahan bobot seimbang dengan penambahan panjang maka pertumbuhan ikan bersifat isometrik sehingga persamaan untuk menghitung faktor kondisi menurut (Effendie 2002):

$$K = 10^5 W/L^3$$

Apabila pertumbuhan bersifat allometrik yakni pertumbuhan panjang dan pertumbuhan bobot tidak seimbang, maka persamaannya menjadi :

$$K = W/aL^b$$

Jika didapatkan $b = 3$, maka penambahan bobot seimbang dengan penambahan panjang (isometrik). Bila didapatkan $b < 3$, maka penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan bobot (allometrik negatif). Jika $b > 3$, maka penambahan bobot lebih cepat dibandingkan penambahan panjangnya (allometrik positif).

HASIL

Ikan baung generasi pertama dari hasil pemijahan pada umur 6 bulan memiliki berat bervariasi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

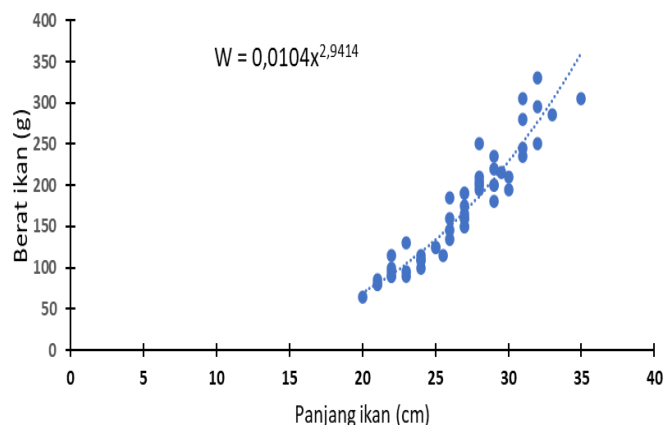
Tabel 1. Berat Ikan pada generasi ke-1 sampai umur 6 bulan

Berat (g)	Jumlah	Berat rata-rata (g)
65-100	20.75 %	88,18±10.31
101-150	22.64 %	130,5±14.99
151-200	26.42 %	182,5±15.78
201-250	18.87 %	227,5±17.52
251-300	5.67 %	286,67±17.89
301-330	5.67 %	313,33±14.43

Hasil penelitian domestikasi baung pada generasi pertama umur 6 bulan tersaji dalam Tabel 1. Dari dua pasang ikan yang berhasil dipijahkan menghasilkan 53 ekor ikan dengan rata-rata berat terbanyak pada kisaran 151-200 g sebanyak 14 ekor (26.42%). Berat terbesar pada kisaran 301-330 sebanyak 3 ekor (5.67 %), sedangkan berat terkecil pada kisaran 65-100 g sebanyak 11 ekor (20.75 %).

Selanjutnya hubungan panjang dan berat ikan menghasilkan persamaan $W = 0,0104X^{2,9414}$ (Gambar 1). Hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa nilai b dalam persamaan tersebut sebesar 2,94 (kurang dari 3) yang artinya allometrik negatif, dan nilai Faktor kondisi rata-rata 7.09 ± 0.8 .



Gambar 1. Hubungan panjang dan bobot ikan hasil produksi ikan domestikasi yang berhasil dibudidayakan (n = 53 ekor).

Kualitas air selama pemeliharaan ikan baung meliputi oksigen terlarut, pH dan suhu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. kualitas air selama pemeliharaan

Parameter	Nilai
Oksigen terlarut (mg / l)	3.65 ± 0.15
pH	7.2 ± 0.2
Suhu (°C)	27.5 ± 1.34

Kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan harian ikan baung generasi pertama secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelangsungan hidup dan Laju pertumbuhan harian (LPH) ikan hasil domestikasi generasi pertama.

Parameter	Nilai (%)
TKH (5-7cm-100 g)	85±3.4
TKH (Pembesaran)	93 ± 3.6
LPH	2.65 ± 0.11

PEMBAHASAN

Ikan baung generasi pertama hasil pemijahan sebanyak 53 ekor memiliki panjang total yang bervariasi mulai dari 20 cm sampai dengan 35 cm, atau rata-rata 26.7 ± 3.6 cm. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi hal-hal yang terkait dengan domestikasi ikan baung yang dilakukan di Loka Ngrajek Magelang.

Kualitas air selama penelitian sesuai dengan standar pemeliharaan baung, kecuali DO yang sedikit lebih rendah (3.65 ± 0.15 mg / L) dari penelitian Hasan *et al.*, (2022). Meskipun demikian nilai parameter kualitas air ini cukup sesuai untuk daya tahan hidup ikan saat

pembesaran, terbukti tingkat kelangsungan hidup yang cukup tinggi yaitu sebesar $93 \pm 3,6\%$. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian baung dengan menggunakan beberapa jenis pakan, yang mempunyai nilai tingkat kelangsungan hidup berkisar $97,62-98,58\%$ (Hasal, *et al.*, 2022). Namun tingkat kelangsungan hidup saat ukuran larva sampai ukuran 100 g rendah, diduga karena nilai kelarutan oksigen dibawah 4 mg / L kurang sesuai untuk kehidupan larva karena tingkat konsumsi oksigen (TKO) ikan yang masih kecil, lebih besar dibandingkan TKO ikan ukuran besar untuk tiap gram berat badannya (Heriyati *et al.*, 2021).

Laju pertumbuhan harian ikan selama pemeliharaan $2.65 \pm 0.11\%$ sedikit lebih tinggi dibandingkan penelitian Sinaga *et al.* (2021) menunjukkan LPH ikan baung sebesar $2,06 \pm 0,07\%$. Hasil ini menunjukkan bahwa ikan baung mampu memanfaatkan pakan yang diberikan. Menurut Effendie (2014) pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal seperti umur dan genetik ikan yang meliputi keturunan, kemampuan memanfaatkan pakan dan daya tahan. Adapun faktor eksternal berhubungan dengan kondisi lingkungan tempat hidup ikan seperti kualitas air, ketersediaan pakan dan keberadaan penyakit. Hasil dari pembedahan ikan menunjukkan bahwa lemak yang terdapat pada usus tidak banyak yang menunjukkan ikan dalam aktivitas *fitness* yang baik. Dan panjang usus yang lebih pendek dari tubuh ikan menunjukkan ikan tergolong karnivora, meskipun di habitat alam ikan ini termasuk jenis omnivore karena selain makan hewan-hewan kecil juga makan tumbuhan air. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang kandungan proteinnya tinggi.

Selanjutnya untuk melihat keadaan fisiologis dan morfologis baung domestikasi dilakukan penilaian faktor kondisi yang menggambarkan bentuk tubuh, kandungan lemak dan tingkat pertumbuhan (Frose dan Torres, 2006). Di perairan umum, faktor kondisi juga dapat menggambarkan ketersediaan makanan di alam atau keseimbangan antara predator dan mangsa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan Panjang dan bobot ikan termasuk kategori allometrik negative dengan persamaan hubungan panjang dan berat ikan menghasilkan persamaan $W = 0,0104X^{2,9414}$ yaitu penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan bobot tubuhnya. Hal ini terjadi karena ukuran ikan yang ditebar saat perlakuan masih berukuran kecil,

sehingga pertumbuhan panjangnya lebih cepat daripada bobotnya. Hal yang sama juga dilaporkan pada pemeliharaan nila (Heriyati *et al.* 2019) dan pemeliharaan ikan selar kuning pada ukuran ikan yang masih kecil (Ibrahim *et al.* 2017), terjadi pertumbuhan allometrik negatif. Menurut Effendie (2002), pengaruh ukuran panjang dan bobot tubuh ikan sangat besar terhadap nilai b yang diperoleh sehingga secara tidak langsung faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ukuran tubuh ikan akan mempengaruhi pola variasi dari nilai b.

Faktor kondisi merupakan faktor yang penting untuk melihat hubungan antara Panjang, bobot dan kelimpahan makanan serta kondisi lingkungan (Nasution, 2007). Pada penelitian ini nilai faktor kondisi ikan di atas satu karena ikan hasil domestikasi mampu memanfaatkan pakan buatan yang diberikan.

Penelitian terkait pola pertumbuhan ikan ini sangat penting terutama terkait dengan konservasi habitat aslinya (Chadijah, *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Hubungan panjang dan bobot ikan hasil domestikasi yang berhasil dibudidayakan mempunyai pola alometrik negatif dengan persamaan $W = 0.0104X^{2,9414}$. Pertumbuhan harian ikan sampai umur 6 bulan sebesar $2.65 \pm 0.11\%$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pimpinan Balai benih ikan Loka Ngrajek Magelang yang telah membantu memfasilitasi pelaksanaan riset dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, S., Subur, R., dan Tahir, I. 2019. "Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp) di Perairan Desa Sidangoli Dehe Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat". *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 19 No.1 hal 42-51.
- Azizi, N.A., Saputra, S.W., dan Ghofar, A. 2020. "Hubungan Panjang-Berat, Faktor Kondisi dan Ukuran Pertama Kali Tertangkap Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*) di Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap". *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, Vol. 9 No.2 hal 90-96.
- Basri, A. 2018. "Ketika usaha budi daya ikan lele menjanjikan, warga sulap lahan kumuh menjadi kolam". *Radar Madura*.

- <https://www.jawapos.com/radarmadura/read/2018/05/14/73126/ketika-usaha-budidaya-ikan-lele-menjanjikan>. Diakses tanggal 17 Oktober 2023.
- Chadjiah, A., Sulistiono, G.S., Haryani, R., Affandi, dan Mashar, A. 2019. "Distribusi ukuran, pola pertumbuhan, dan faktor kondisi ikan endemik opudi (*Telmatherina prognatha*) di Danau Matano, Sulawesi Selatan". Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 24 (4): 295-303. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI> DOI: 10.18343/jipi.24.4.295
- Efendiansyah, E. 2018. "Hubungan panjang dan berat ikan keperas (*Cyclocheilichthys apogon*) di Sungai Telang Desa Bakam Kabupaten Bangka". Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan, Vol. 1 No. 12 hal 1-9.
- Effendie, M.I. 2002. "Biologi Perikanan". Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendie, M.I. 2004. "Pengantar Akuakultur". Yogyakarta: Penebar Swadaya.
- Fishbase. 2019. "List of Freshwater Fishes Reported From Indonesia". https://www.fishbase.se/country/CountrySpeciesSummary.php?c_code=360&id=5427. Diakses pada 24 Desember 2023.
- Froese, R., and Torres, A. 2006. "Fishes Under Threat An Analysis of The Fishes in the IUCN Red List, p.131-144. R.S.V Pullin, D.M. Bartler and J.Koiman (eds). In Towards Policies for Conservation and Sustainable Use of Aquatic Genetic Resources". *ICLARM Conference Proceeding* 59. 277 p.
- Hasan, B., Iriani D., Warningsih, T. Caipan, C.M.A., Muchlisin, Z.A., and Suharman, I. 2022. "Growth and carcass quality of on-growing river catfish *Hemibagrus nemurus* fed with dietary salted by-catch and fish viscera meal mixtures as fishmeal substitute". *Aquaculture Reports*, Vol. 27, 101343.
- Hasan, B., Leksono, T., Suharman, I. Iriani, D., and Muchlisin, Z.A.. 2019. "Growth performance and carcass quality of river catfish *Hemibagrus nemurus* fed salted trash fish meal". *Egypt. J. Aquat. Res.*, Vol. 45 No. 3 hal 259-264.
- Heriyati E., Rustadi, Isnansetyo, A., Triyatmo, B., Istiqomah, I. 2021. "Microbubble aerator test and harvest target prediction based on oxygen consumption of red tilapia (*Oreochromis* sp.)". *AAFL Bioflux*, Vol. 14 No. 5 hal 3006-3022.
- Ibrahim, P.S., I. Setyobudiandi, dan Sulistiono. 2017. "Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan selar kuning (*selaroides leptolepis*) di perairan Selat Sunda". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 9 No. 2 hal 577-584.
- Kristanto, A.H. 2022. "Domestikasi ikan air tawar asli indonesia mendukung produksi perikanan". Jakarta: BRIN.
- Lau, K.B.K., Hadibarata, T., Elwina, E., Dewi, R., Alsahli, A.A., Alaraidh, I.A., and Al-Ghamdi, A.A. 2020. "Reactive dyes adsorption via citrus hystrix peel powder and zea mays cob powder: characterization, isotherm and kinetic studies". *Biointerface Research in Applied Chemistry*, Vol. 10 No.1 hal 4803-4810.
- Li, J., Huang L., Zou, L., Kano, Y., Sato, T., Yahara, T. 2012. "Spatial and Temporal Variation of Fish Assemblages and Their Associations To Habitat Variables in a Mountain Stream of North Tiaoxi River, China". *Environmental Biology of Fishes*, Vol. 93 hal 403-417.
- Marasabessy, F. 2020. "Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*) di sekitar Pesisir Timur Perairan Biak". *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, Vol. 2 No.1 hal. 28-34.
- Machrizal, R., Khairul, K., Nasution, J., Dimenta, R.H., and Harahap, A. 2019. "Distribution and Length-Weight Relationships of Hilsa Shad *Tenualosa ilisha* in the Bilah River, Labuhanbatu Regency, North Sumatera Province, Indonesia". *Aceh Journal of Animal Science*, Vol. 4 No. 1 hal 42-49.
- Nasution, S.H. 2007. "Growth and condition factor of rainbow selebensis (*Telmatherina celebensis* Boulenger) in Lake Towuti South Celebes". *Indonesian Fisheries Research Journal*. 13(2): 117-123. <https://doi.org/10.15578/ifrj.13.2.2007.117-123>
- Panuluh, C.M., Sulardiono, B., dan Latifah, N. 2019. "Hubungan panjang berat dan faktor kondisi teripang hitam (*Holothuria atra*) di Kawasan Taman Nasional Laut Karimun Jawa". *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, Vol. 8 No.4 hal 327-336.
- Peter K. L. 1995. "Hemibagrus gracilis, a New Species of Large Riverine Catfish (Teleostei: Bagridae) from Peninsular Malaysia". *The Raffles Bulletin of Zoology*, Vol. 43 No.1 hal. 133-142.

- Power, M.E., 1983. "Grazing ecology of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food". *Environmental Biology of Fishes*, Vol. 9 hal. 103–115.
- Ramses, R., Ramli, A., Agustina, F., dan Syamsi, F. 2020. "Hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan belanak (*Mugilidae*) di perairan Pulau Panjang Kota Batam". *Jurnal Penelitian Sains*, Vol. 22 No.3 hal. 144-152.
- Sinaga, L., Pamukas, N.A., and Putra, I. 2021. "Pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan pemberian hormon pertumbuhan rekombinan (rGH)". *Jurnal Ilmu Perairan Aquatic Science*, Vol. 9 No.3 hal. 184-191.
- Suryani S.A.M.P., Arya, I.W., Sadguna, D.Ny., Sudiarta, I.G., and Andriani, A.A.S.P.R.. 2022. "Domestication of Nyalian Fish (*Rasbora* sp.) as an effort to conserve local fish in Bali Province". *Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, Vol. 6 No.3 hal. 130-134.