

Perkembangan Habitat Populasi Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) Yang Terintroduksi Di Teluk Palu, Sulawesi Tengah

Rasul^{1,2,6}, Andhy Rahmat Padyawan^{1,2,6*}, Wandu⁶, Kusmadi^{1,9}, Samliok Ndobe^{1,3},
Muh. Herjayanto^{1,4,5}, Rahmat Alapi⁹, Abrar Mujahidin Salman⁷, Yahya Rizkiandra Suryatama⁷,
Suadi⁸, Moh. Nur Halik¹⁰, Muh. Zidan^{1,8}, Yuliana^{1,9}, Hartina², Jeklin M. Sababuli²

¹TIM ERA Indonesia

²Program studi Sumberdaya akuatik, Fakultas Perikanan, Universitas Alkhairaat

³Program studi Akuakultur, Fakultas Peternakan dan perikanan, Universitas Tadulako

⁴Program studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

⁵Yayasan Celebica, Tondo, Palu, Sulawesi Tengah

⁶Yayasan Kosmik Bumi Bahari

⁷Mangrovers Palu

⁸Himpunan Mahasiswa Perikanan, Universitas Tadulako

⁹Salolo Diving Club, Palu Sulawesi Tengah

¹⁰Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Sekolah Tinggi Perikanan Dan Kelautan Palu



ARTICLE INFO

Received: May 29, 2025
Accepted: July 01, 2025
Published: July 13, 2025

*) Corresponding author:
E-mail: unokandhy@gmail.com

Keywords:

Endemic fish conservation;
Habitat monitoring;
Microhabitat;
Palu Bay;
Pterapogon kauderni.

Kata Kunci:

Konservasi ikan endemic;
Mikrohabitat;
Pemantauan habitat;
Pterapogon kauderni;
Teluk Palu.

DOI:

<https://doi.org/10.56630/jago.v5i3.933>



This is an open access article
under the CC BY license
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Abstract

The Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*), an endemic reef fish from the Banggai Archipelago, was introduced to Palu Bay in the early 2000s. Since then, its population and habitat have undergone notable fluctuations, driven by both anthropogenic activities and natural disasters, notably the 2018 earthquake and tsunami. This study aims to monitor the current habitat condition and population presence of *P. kauderni* in Mamboro Beach, Palu Bay, Central Sulawesi, as of April 2024. Field observations were conducted using underwater visual census (UVC) combined with belt transect methods to assess both fish population and associated microhabitats. Results revealed that Station 1 was dominated by dead coral covered in algae (37.25%) and sand with sediment (49.02%), where no individuals were observed. At Station 2, two adult individuals were found in seagrass beds (28.87% cover), while at Station 3, a single fish was associated with sea anemones, urchins, and corals. The dominant microhabitat across all sites was sandy substrate with scattered patches of seagrass, while the presence of critical shelters such as anemones and sea urchins remained limited. These findings indicate continued habitat degradation and low population density yet show signs of gradual recovery since 2021. Conservation efforts must prioritize microhabitat restoration and consider artificial habitat structures. Palu Bay holds potential for ex-situ conservation but sustained ecological monitoring and local community involvement are essential to maintaining the viability of this introduced population.

Abstrak

Ikan capungan Banggai (*Pterapogon kauderni*), merupakan ikan terumbu karang endemik dari Kepulauan Banggai, yang telah diintroduksi ke perairan Teluk Palu sejak awal tahun 2000-an. Sejak introduksinya, populasi dan habitat ikan ini mengalami fluktuasi yang signifikan akibat aktivitas manusia dan bencana alam, khususnya gempa bumi dan tsunami tahun 2018. Penelitian ini bertujuan untuk memantau kondisi habitat dan keberadaan populasi *P. kauderni* terkini di Pantai Mamboro, Teluk Palu, Sulawesi Tengah pada April 2024. Observasi lapangan dilakukan menggunakan metode Underwater Visual Census (UVC) yang dikombinasikan dengan belt transect untuk mengamati populasi ikan dan mikrohabitat terkait. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Stasiun 1 didominasi oleh karang mati yang ditumbuhi alga (37,25%) dan pasir yang tertutup sedimen (49,02%) tanpa ditemukan individu ikan. Di Stasiun 2 ditemukan dua individu dewasa pada habitat lamun (penutupan 28,87%), sedangkan di Stasiun 3 ditemukan satu individu yang berasosiasi dengan anemon, bulu babi, dan karang. Mikrohabitat dominan di seluruh lokasi adalah substrat pasir dengan lamun yang tersebar, sementara keberadaan tempat berlindung penting seperti anemon dan bulu babi masih terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa habitat masih mengalami degradasi dan kepadatan populasi rendah, meskipun mulai menunjukkan tanda-tanda pemulihan sejak tahun 2021. Upaya konservasi harus difokuskan pada restorasi mikrohabitat dan penyediaan struktur buatan. Teluk Palu memiliki potensi sebagai lokasi konservasi ex-situ, namun membutuhkan pemantauan ekologis berkelanjutan dan keterlibatan aktif masyarakat lokal.

Cara mensitasi artikel:

Rasul, Padyawan, A. R., Wandu, Kusmadi, Ndobe, S., Herjayanto, M., ... Sababuli, J. M. (2025). Perkembangan Habitat Populasi Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) Yang Terintroduksi Di Teluk Palu, Sulawesi Tengah. *JAGO TOLIS : Jurnal Agrokompleks Tolis*, 5(3), 212–219. <https://doi.org/10.56630/jago.v5i3.933>

PENDAHULUAN

Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933) merupakan spesies ikan endemik yang hidup di habitat terbatas dengan kedalaman < 5m. Ikan spesies *Banggai cardinalfish* atau sering disingkat BCF ditemukan pada perairan dangkal didaerah kabupaten Banggai, Banggai Kepulauan, Banggai laut dan pulau-pulau kecil disekitarnya (Vagelli, 2011). *Banggai cardinalfish* merupakan komoditas ikan hias yang marak diperdagangkan sejak tahun 1980-an (Ndobe, Soemarno, *et al.*, 2013). IUCN telah menetapkan *P. kauderni* sebagai biota *Endangered* (terancam punah) pada akhir tahun 2007. Perkembangan *Banggai cardinalfish* awalnya ditemukan pada tahun 2006 yang terintroduksi di kelurahan Mambo, Teluk Palu. Sebagai bentuk pelestarian ikan *P. kauderni*, Populasi ini terdiri dari kelompok kecil berjumlah antara 2 hingga 200 individu dengan distribusi yang menunjukkan kelompok umur yang seragam. Namun, populasi ini diduga merupakan hasil introduksi tidak resmi melalui jalur perdagangan ikan hias, karena Kota Palu menjadi salah satu lokasi transit dari Kepulauan Banggai ke Bali atau Jakarta (Arbi *et al.*, 2022). Kemudian di tahun tersebut dilaporkan telah mengalami perkembangan populasi yang cukup signifikan (Ndobe *et al.*, 2013).

Perkembangan habitat dan populasi *Banggai cardinalfish* telah dilaporkan hampir setiap tahunnya oleh para peneliti di Sulawesi Tengah baik dari kalangan akademik dan komunitas lingkungan dan komunitas konservasi. Akan tetapi, bencana tsunami yang melanda wilayah pesisir Teluk Palu pada tahun 2018 menghancurkan sebagian besar wilayah pesisir kelurahan Mambo dan sekitarnya yang merupakan salah satu lokasi habitat ikan capungan Banggai. Setelah kejadian tersebut, tidak ditemukan lagi individu di lokasi tersebut pada pemantauan pasca-bencana. Menyikapi hal tersebut, diperlukan pemantauan berkala dan restorasi habitat yang sesuai untuk penyediaan mikrohabitat alami seperti bulu babi dan anemon.

Penelusuran perkembangan populasi dan habitat yang terlaporkan sebelum tsunami yang terjadi bulan September 2018 (Hermawan *et al.*, 2022) dan laporan tiga tahun setelah tsunami (Ndobe *et al.*, 2023) perlu dilakukan pembaruan data perkembangan populasi dan kondisi habitat Banggai Cardinalfish setiap tahun. Hal ini penting karena adanya aktifitas masyarakat serta perubahan lingkungan baik akibat bencana alam maupun aktifitas industri di pesisir teluk palu. Aktivitas industri tersebut antara lain penambangan pasir, pabrik pergudangan, hasil pertanian dan perkebunan yang memungkinkan mempengaruhi kondisi ekosistem perairan teluk palu. Sebagai bentuk respon terhadap perubahan ekosistem pesisir Teluk Palu, tujuan penelitian ini yaitu pemantauan kembali habitat *Banggai cardinalfish* secara berkala untuk memberikan informasi terbaru secara berkala. Manfaat penelitian ini sebagai bentuk upaya pelestarian dan pemulihan habitat *Banggai cardinalfish* di Teluk Palu karena berpotensi menjadi lokasi konservasi *ex-situ* berbasis ekologi untuk mempertahankan penyebaran *Banggai cardinalfish* di Sulawesi Tengah (Arbi *et al.*, 2022).

METODE

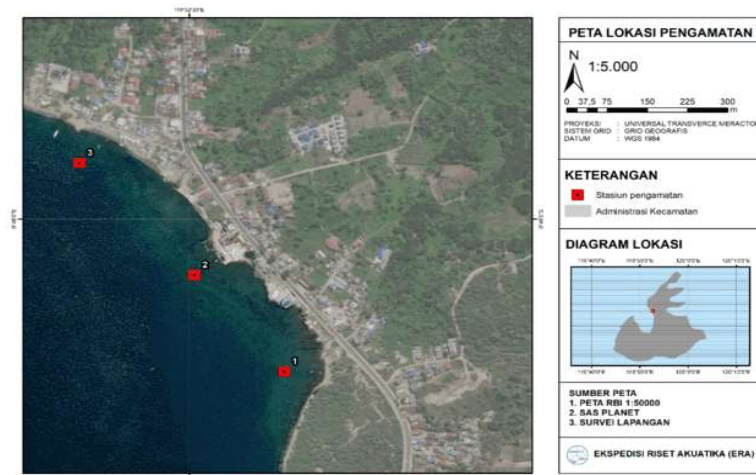
Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan April, tahun 2024 di perairan pantai Mambo, Teluk Palu. Penelitian bersifat eksploratif dimulai dari persiapan, studi literatur dan pengamatan langsung. Lokasi sampling biofisik dilakukan secara purposif untuk mewakili titik-titik sampling pada estimasi populasi (Hill and Wilkinson, 2004), (Ndobe, Moore, *et al.*, 2013). Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

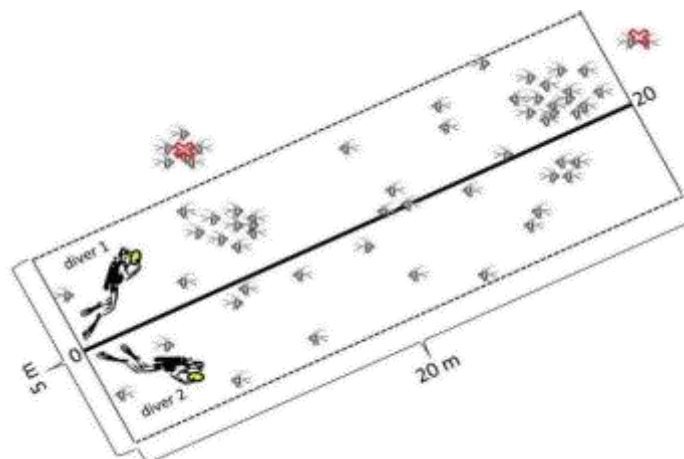
Pengumpulan data

Pengamatan ikan capungan banggai menggunakan underwater visual census (UVC) (English *et al.*, 1997) yang di kombinasi dengan belt transect (Hill and Wilkinson, 2004) untuk studi survey dan monitoring (Serdiati *et al.*, 2021). Pengamatan mikro habitat dilakukan oleh 2 orang menggunakan peralatan SCUBA, menggunakan roll meter untuk penarikan garis transek sepanjang 20 m sejajar garis pantai berdasarkan kondisi habitat dengan batas kiri dan kanan pada radius 2,5 m, sehingga luas area pengamatan adalah $20 \times 5 = 100 \text{ m}^2$ (Subhan *et al.* 2022). Pengamatan dilakukan pada 3 titik sampling sepanjang garis transek, Kemudian dilakukan pengamatan jenis substrat dan mikrohabitat. Pengukuran parameter fisika dan kimia perairan dilakukan secara *in situ* (Huwae *et al.*, 2023). Adapun visualisasi *belt transect*

yang dimodifikasi untuk pengamatan mikrohabitat ikan capungan banggai yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Survei populasi ikan capungan banggai dan mikrohabitat menggunakan belt transect (Wibowo *et al.* 2019)

Analisis Data

Kepadatan mikrohabitat dilihat berdasarkan luas area pengamatan di setiap stasiun yang dihitung menggunakan rumus persamaan yang dimodifikasi sebagai berikut (Carlos, Rondonuwu and Watung, 2015):

$$d = \frac{c}{A}$$

Dimana: d = Kepadatan (Ind/m²); c = Jumlah individu (Ind); A = Luas transek pengamatan (m²)

Persentase dari jumlah individu untuk mengetahui kelimpahan relatif pada setiap stasiun dapat menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut (Tambunan *et al.* 2022):

$$KR = \frac{Ni}{N} \times 100 \%$$

Dimana: KR = Kelimpahan relatif; Ni = Jumlah individu; N = Jumlah total individu per stasiun pengamatan

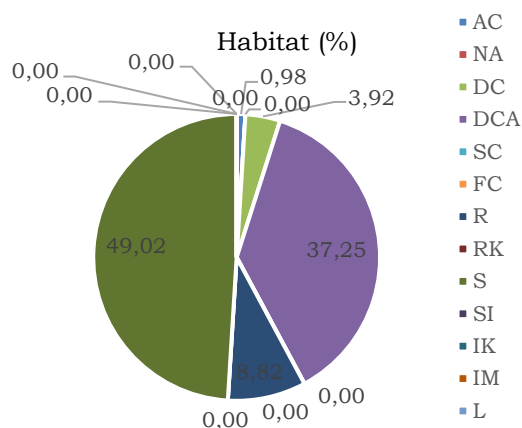
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbagai sumber menyebutkan tentang perkembangan kondisi perkembangan kehidupan dan mikro habitat *Banggai cardinalfish* yang terintroduksi di perairan mambro, teluk palu. Perkembangan dan deskripsi yang berhasil dirangkum dapat dilihat pada Tabel 1.

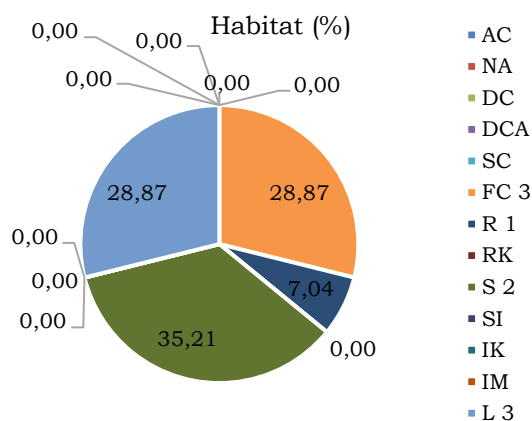
Tabel1. Perkembangan kondisi habitat *Banggai cardinalfish* di pantai mamboro teluk palu.

Tahun	Deskripsi Habitat	Kondisi	Deskripsi Populasi BCF	Keterangan	Referensi
2013	Anemon		Bertambah	Mikrohabitat pelindung (terutama anemone laut) berperan penting dalam keberhasilan reproduksi Banggai cardinalfish	Ndobe <i>et al</i> 2013
2017	Degradasi habitat		Berkurang	Populasi dilaporkan sangat berkurang pada tahun 2017, yang tampaknya disebabkan oleh degradasi ekosistem terkait proyek reklamasi	Moore A M <i>et all</i> 2019
2018	Terdapat karang keras, bulubabi dan lamun		Populasi rendah	Desember 2018, stabilitas komunitasnya rendah, untuk indeks keseragaman menunjukkan bahwa sebaran antar individu jenis cukup seragam. Sekitar 2-3 bulan setelah tsunami.	(Hermawan <i>et al.</i> , 2022)
2020	Karang anemon dan berat)		Sedikit (Rusak	Perubahan sangat signifikan mikrohabitat dan populasi BCF. Sekitar 2 tahun setelah tsunami.	(Syahril <i>et al.</i> , 2020)
2021	Mulai terdapat tanda pemulihan		426 individu total populasi	Habitat bulu babi hampir punah secara ekologis di Mamboro. Sekitar 5 tahun setelah tsunami.	(Ndobe <i>et al.</i> , 2023)

Hasil pengamatan habitat di Pantai Mambro Teluk Palu Bulan Mei, Tahun 2024 terlihat pada Gambar 3, 4 dan 5.

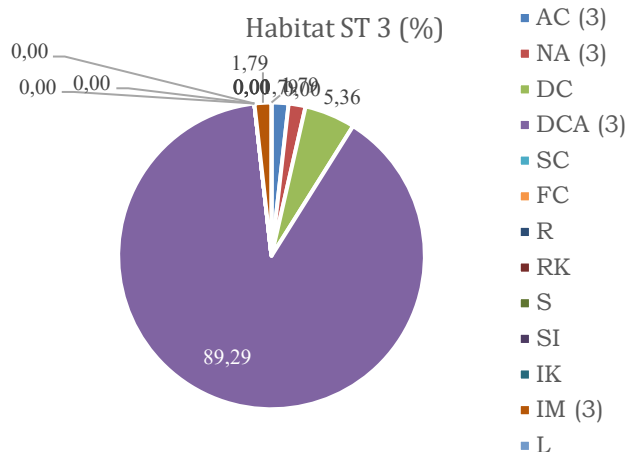


Gambar 3. Stasiun 1



Gambar 4. Stasiun 2

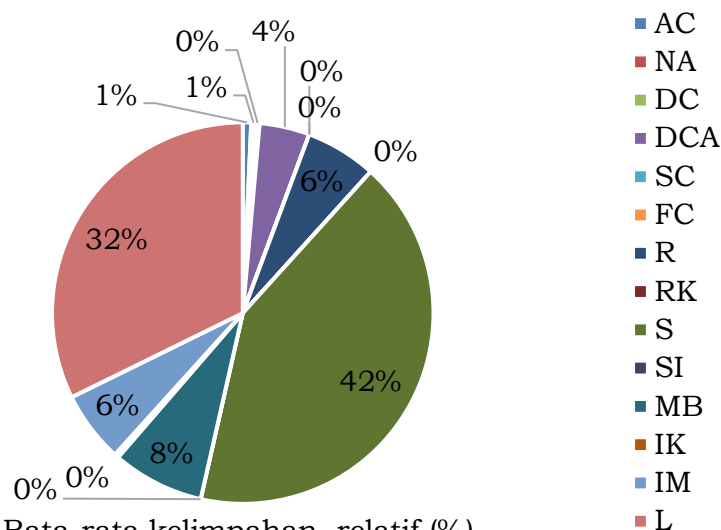
Keterangan	
Kategori/ liferorm/Substrat dasar	
AC	Karang Acropora
NA	Non Acropora
DC	karang mati yang masih berwarna putih
DCA	karang mati yang telah ditumbuhi alga
SC	jenis-jenis karang lunak
FC	jenis-jenis makroalga
R	patahan karang bercabang
RK	substrat dasar yang keras



Gambar 5. Stasiun 3

Perkembangan habitat dari dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir terlihat perubahan yang relatif signifikan berdasarkan perkembangan kondisi habitat dan populasi yang tersisa di perairan pantai Mamboro. Kondisi ini mengonfirmasi bahwa pembangunan di sekitar Teluk Palu telah menyebabkan degradasi habitat dan berdampak langsung pada ekologi Teluk Palu. Salah satu dari berbagai spesies organisme akuatik yang terdampak adalah ikan *Banggai cardinalfish* (*P. kauderni*) yang terintroduksi di Pantai Mamboro.

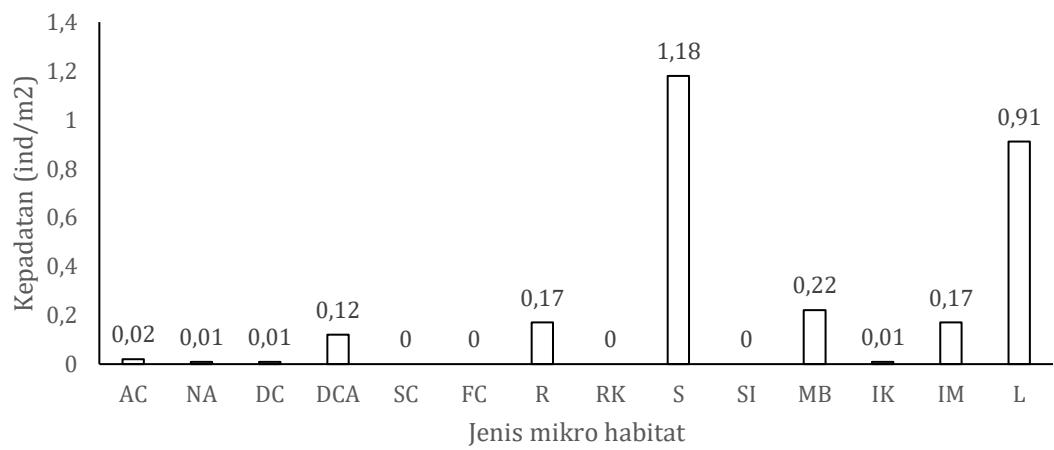
Pengamatan pada stasiun satu dilakukan saat kondisi air laut surut, dengan kedalaman kurang dari 4 m (St 1), kurang dari 3 m (St 2), dan kurang dari 2 m (St 3). Habitat dominan di Stasiun 1 terdiri atas karang mati yang diselimuti alga (37,25 %) dan pasir (49,02 %) yang tertutup sedimen, sehingga tampak keruh dan berdebu. Stasiun 1 pada luasan sekitar 120 m² tidak ditemukan populasi *Banggai cardinalfish*. Sementara itu, pada stasiun 2 ditemukan 2 populasi *Banggai cardinalfish* yang berada pada habitat lamun. Habitat lamun ditemukan sekitar 28,87 % dalam kondisi baik. Pada stasiun 3 di temukan 1 populasi *Banggai cardinalfish* (*P. kauderni*) pada anemon dan karang yang di tumbuh alga. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi dewasa *Banggai cardinalfish* lebih banyak ditemukan di habitat lamun, sedangkan di habitat anemon, bulu babi, dan karang ditemukan keberadaan individu dewasa maupun juvenil. Sebaran populasi juvenil *Pterapogon kauderni* lebih banyak terlihat mendiami habitat bulu babi dan anemone di perairan Mamboro. Hal ini berbeda hasil penelitian (Subhan *et al.*, 2022), bahwa di perairan Bokori populasi yang berukuran besar lebih dominan ditemukan pada anemone dan bulu babi. *Banggai cardinalfish* (*P. kauderni*) dapat hidup berdampingan dengan spesies lain seperti *Amphiprion ocellaris*, *Premnas biaculeatus*, *Chrysiptera hemicyanea*, *Dascyllus aruanus* dan *Apogon lineatus* (Subhan *et al.*, 2022). Secara



Gambar 6. Rata-rata kelimpahan relatif (%)

S	Pasir
SI	Lumpur
MB	mega bentos
IK	ikan karang
L	Lamun

keseluruhan dari 3 titik sampling pengamatan mikro habitat (*P. kauderni*) didominasi oleh pasir yang di tumbuh oleh lamun yang menjadi habitat dominan (Gambar 5 dan Gambar 6)



Gambar 7. Kepadatan Individu mikrohabitat BCF pantai mamboro

Sebagai media kehidupan organisme laut tentu saja kualitas air sangat penting dalam kondisi batas-batas toleransi kehidupan *Banggai cardinalfish* (*P. kauderni*). Nilai kualitas air yang didapatkan meliputi: suhu perairan Mamboro berkisar 30,7-30,8°C, nilai pH berkisar pada 7,8-8,1, salinitas berkisar 34,1 – 34,8, oksigen terlarut berkisar 6,4 – 6,8 mg/L dan kecerahan diperoleh nilai yang sama yaitu 4,6 m. Berdasarkan Kepmen-LH No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut, kualitas air di perairan Mamboro masih dalam toleransi hidup biota laut. (Hermawan *et al.*, 2022) menambahkan bahwa pH 7-8.5 salinitas 33-34 ‰, suhu air 29-29,7 °C dan kecerahan 6 m merupakan faktor yang mempengaruhi secara langsung proses fisiologis ikan (*P. kauderni*), terutama dalam proses metabolisme dan siklus reproduksi (Jawad, 2012; Moore *et al.*, 2012; Ndobe, Soemarno, *et al.*, 2013). Oksigen terlarut (DO) pada media terkontrol dapat di toleransi oleh ikan Capungan Banggai pada kisaran 4,3-5,5 mg/L (Andayani *et al.*, 2018). *P. kauderni* dapat hidup pada perairan dangkal yang memiliki nilai kisaran pH sebesar 8,2-8,5 (Gunawan *et al.*, 2011).

Tabel 2. Kualitas air

Titik sampling	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)	DO (mg/L)	Kecerahan (m)
St1	30,7	7,9	34,1	6,8	4,6
St 2	30,8	8,1	34,6	6,4	4,6
St 3	30,7	7,8	33,8	6,5	4,6

Upaya pelestarian BCF sudah banyak dilakukan diantaranya adalah melakukan percobaan budidaya secara terkontrol seperti upaya pembenihan, budidaya skala laboratorium dan pemberian pakan yang tepat untuk ikan *P. kauderni* (Andayani, Astriana and Nurliah, 2018, 2018; Safir *et al.*, 2020) . Selain Upaya budidaya, introduksi diberbagai perairan juga telah banyak dilakukan sebagai solusi mempertahankan populasi ikan endemik *Banggai cardinalfish* (Wibowo, Arbi and Vimono, 2019; Tambunan, Arthana and Giri Putra, 2022). Pentingnya introduksi tidak dapat diabaikan karena aktivitas perdagangan *P. kauderni* sebagai ikan hias (Vagelli, 2011). Introduksi spesies ini telah terdeteksi di beberapa daerah seperti Perairan Luwuk, Teluk Palu, Bitung, Ambon, Kendari, dan Bali (Vagelli, 2011; Carlos, Rondonuwu & Watung, 2015; Tambunan, Arthana & Giri Putra, 2022). Padyawan *et al.*, 2024 menambahkan bahwa sebagai salah satu upaya konservasi berkelanjutan, dukungan dari

masyarakat merupakan langkah awal untuk berkontribusi menjaga populasi dan mikro habitat ikan Capungan Banggai sehingga memberikan manfaat jangka panjang untuk menjaga kelestarian ekosistem laut dan wilayah sekitar di Teluk Palu, Provinsi Sulawesi Tengah.

KESIMPULAN

Mikro habitat *P. kauderni* di perairan Mamboro Teluk Palu menunjukkan kondisi yang baik dari sejak diintroduksi sampai dengan sekitar tahun 2017, namun terdapat degradasi mikrohabitat pada 2017, yang kemudian memburuk secara signifikan pasca gempa dan tsunami 2018 sehingga menyebabkan kerusakan serius pada mikrohabitat dan turunnya populasi *P. kauderni*. Periode 2021–2024 menunjukkan tanda pemulihan alami pada mikrohabitat maupun populasi *P. kauderni*, meskipun belum mencapai kondisi optimal seperti sebelum tsunami 2018. Mikrohabitat *P. kauderni* di perairan Pantai Mamboro, Teluk Palu, mengalami perubahan tahunan dan rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas masyarakat, industri, dan proyek pemerintah. Degradasi habitat terlihat pada berkurangnya populasi bulu babi dan anemon, serta peningkatan sedimen yang menutupi pasir, karang, dan lamun. Untuk mendukung stabilitas populasi *P. kauderni*, perlu dilakukan relokasi populasi, introduksi habitat, dan penyediaan habitat buatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada seluruh tim Mini Riset Akuatika atas partisipasi aktif dalam eksplorasi dan pengumpulan data serta kontribusi material dan non-material yang sangat berarti, serta kepada Pemerintah dan masyarakat Kelurahan Mamboro atas kerjasama dan dukungan penuh dalam Ekspedisi Mini Riset Akuatika.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, A., Astriana, B.H. and Nurliah, N. (2018) 'Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Banggai Cardinal Fish (Bcf) (*Pterapogon kauderni*) Dalam Wadah Terkontrol', *Jurnal Perikanan Unram*, 8(2), pp. 43–49. Available at: <https://doi.org/10.29303/jp.v8i2.86>.
- Arbi, UY., Ndobe S., Dirhamsyah. (2022). *Ikan Capungan Banggai (Pterapogon kauderni) Sebuah Catatan Bioekologi dan Introduksi*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Carlos, N.S.T., Rondonuwu, A.B. and Watung, V.N.R. (2015) 'Distribusi dan Kelimpahan *Pterapogon kauderni* Koumans, 1933 (*Apogonidae*) di Selat Lembeh Bagian Timur, Kota Bitung', *JURNAL ILMIAH PLATAX*, 2(3), p. 121. Available at: <https://doi.org/10.35800/jip.2.3.2014.9124>.
- English, S.A. *et al.* (eds) (1997) *Survey manual for tropical marine resources*. 2. ed. Townsville: Australian Institute of Marine Science.
- Hermawan, R. *et al.* (2022) 'ENDEMIC BANGGAI CARDINALFISH (*Pterapogon kauderni*) HABITAT BEFORE THE TSUNAMI STRUCK PALU BAY', *Coastal and Ocean Journal (COJ)*, 5(2), pp. 74–83. Available at: <https://doi.org/10.29244/COJ.5.2.74-83>.
- Hill, J. and Wilkinson, C. (2004) *Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs: Version 1*. Townsville: Australian Institute of Marine Science.
- Huwaie, R. *et al.* (2023) 'Sebaran populasi Banggai Cardinal Fish (*Pterapogon kauderni*, Koumans 1933) di Selat Lembeh. Bitung. Indonesia', *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 6(1). Available at: <https://doi.org/10.33387/jikk.v6i1.6226>.
- Jawad, L.A. (2012) 'The Banggai Cardinalfish: Natural History, Conservation And Culture Of *Pterapogon Kauderni* - Edited by A. A. Vagelli', *Journal of Fish Biology*, 80(6), pp. 2390–2392. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03297.x>.
- 'Keputusan MENLH Nomor 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.pdf' (2024). Menteri Negara dan Lingkungan Hidup RI.
- Moore, A. *et al.* (2012) 'Banggai Cardinalfish Ornamental Fishery: The Importance of Microhabitat', *Proceedings of the 12th International Coral Reef Symposium, Cairns, Australia* [Preprint].
- Ndobe, S., Soemarno, *et al.* (2013) 'Life History of Banggai Cardinalfish, *Pterapogon Kauderni* (*Actinopterygii*: *Perciformes*: *Apogonidae*), from Banggai Islands and Palu Bay, Sulawesi,

- Indonesia', *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 43(3), pp. 237–250. Available at: <https://doi.org/10.3750/AIP2013.43.3.08>.
- Ndobe, S., Moore, A., *et al.* (2013) 'The Banggai cardinalfish: an overview of local research (2007–2009)', *Galaxea, Journal of Coral Reef Studies*, 15(Supplement), pp. 243–252. Available at: <https://doi.org/10.3755/galaxea.15.243>.
- Ndobe, S. *et al.* (2023) 'Post-Tsunami monitoring of the introduced Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) population in Palu Bay', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1134(1), p. 012009. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1134/1/012009>.
- Padyawan, A.R., Rasul, Hartina, Yuliana, Waris, A., Ndobe, S., Suryatama, Y.R., Hein, M.F.W., Nurhikmah, and Herjayanto, M. (2024) 'Public Knowledge Regarding the Existence of the Banggai Capungan Fish *Pterapogon kauderni* Koumans, 1933 (Perciformes, Apogonidae) in the Bay of Palu, Central Sulawesi', *Fisheries Journal*, 14(3), pp. 1109–1117. Available at: <https://doi.org/10.29303/jp.v14i3.864>.
- Safir, M. *et al.* (2020) 'Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva *Pterapogon kauderni* Yang diberi Jenis Pakan Berbeda', 1(21), pp. 1–7.
- Serdiati, N. *et al.* (2021) 'Microhabitat association and population status of the Luwuk introduced Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933) population', *Depik*, 10(3), pp. 251–259. Available at: <https://doi.org/10.13170/depik.10.3.23501>.
- Subhan, S. *et al.* (2022) 'Struktur Populasi Ikan Endemik Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) Yang Diintroduksi Di Perairan Pulau Bokori – Sulawesi Tenggara', *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(1), pp. 15–22. Available at: <https://doi.org/10.21107/jk.v15i1.13576>.
- Syahril, M. *et al.* (2020) 'Pemantauan Ikan Endemik Banggai Cardinalfish (BCF) Pasca Tsunami Di Teluk Palu', *MONSU'ANI TANO Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2). Available at: <https://doi.org/10.32529/tano.v3i2.736>.
- Tambunan, S., Arthana, I.W. and Giri Putra, I.N. (2022) 'Korelasi Kepadatan Banggai Cardinal Fish (*Pterapogon kauderni*) dengan Biota Asosiasi (*Diadema setosum* dan *Fibramia thermalis*) di Perairan Teluk Gilimanuk, Bali', *Journal of Marine Research and Technology*, 5(1), p. 16. Available at: <https://doi.org/10.24843/JMRT.2022.v05.i01.p04>.
- Vagelli, A.A. (2011) *The Banggai cardinalfish: natural history, conservation, and culture of Pterapogon kauderni*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Wibowo, K., Arbi, U.Y. and Vimono, I.B. (2019) 'The introduced Banggai cardinal fish (*Pterapogon kauderni*) population in Ambon Island, Indonesia', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370(1), p. 012041. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/370/1/012041>.