

**MANAJEMEN PEMBENIHAN IKAN KARDINAL BANGGAI *Pterapogon kauderni* DI BALAI PERIKANAN BUDIDAYA LAUT (BPBL) LOMBOK, NUSA TENGGARA BARAT**

(*CARDINAL BANGGAI FISH Pterapogon kauderni HATCHERY MANAGEMENT AT BALAI PERIKANAN BUDIDAYA LAUT (BPBL) LOMBOK, WEST NUSA TENGGARA*)

**NAZLA WAFI NURRAFA<sup>1</sup>, DIAN EKA RAMADHANI<sup>1\*</sup>, MUHAMAD ERLAN HAFID DJUNAEDI, MUHAMMAD ARIF MULYA<sup>1</sup>, CECILIA ENY INDRIASTUTI<sup>1</sup>, AMIRI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Sekolah Vokasi. IPB University, Jl. Kumbang No. 14, Bogor Jawa Barat

<sup>2</sup> Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok, Sekotong, Lombok Nusa Tenggara Barat

Alamat email\* : [dianeka06@apps.ipb.ac.id](mailto:dianeka06@apps.ipb.ac.id)

**ABSTRACT**

*The Banggai cardinalfish has quite high commercial value as an ornamental fish. There are around 700,000–900,000 traded cardinal fish per year. The Banggai cardinal hatchery currently needs to be developed. Efforts are being made, namely the development of the production of Banggai cardinal fish seeds by using technology that is easy to apply. The purpose of this study was to gather information on the techniques for seeding cardinal Banggai to produce quality seeds. The Banggai cardinalfish is a type of fish that incubates eggs in its mouth or is called a mouth breeder. The total number of eggs incubated by the mother is 1.520 eggs. The number of eggs that came out of the mother's mouth was 1.115 so the hatching rate (HR) obtained was 76%. The seed survival rate at the end of the observation was 95% with a total revenue of IDR 95.040.000 and a profit of IDR 19.795500.*

**Keywords:** *hatchery, ornamental fish, Pterapogon kauderni*

**ABSTRAK**

Ikan kardinal banggai memiliki nilai komersial yang cukup tinggi sebagai ikan hias. Ada sekitar 700.000 ikan kardinal banggai yang diperdagangkan per tahun. Penangkaran kardinal banggai saat ini perlu dikembangkan. Upaya yang sedang dilakukan yaitu pengembangan produksi benih kardinal banggai unggulan dengan menggunakan teknologi yang mudah diaplikasikan. Tujuan dilaksanakannya studi ini yaitu menggali informasi mengenai teknis pembenihan kardinal banggai untuk menghasilkan benih yang berkualitas. Ikan kardinal banggai adalah jenis ikan yang mengerami telur di mulutnya atau disebut peternak mulut. Jumlah total telur yang diinkubasi oleh induknya adalah 1.520 telur. Jumlah telur yang keluar dari mulut ibu adalah 1.115 sehingga tingkat penetasan (HR) yang diperoleh adalah 76%. Tingkat kelangsungan hidup benih pada akhir pengamatan adalah 95% dengan total pendapatan Rp 95.040.000 dan keuntungan Rp 19.795.500.

Kata kunci : pembenihan, ikan hias, *Pterapogon kauderni*

## PENDAHULUAN

Ikan kardinal banggai atau sering disebut Banggai Cardinal Fish (BCF) dalam perdagangan ikan hias laut. Ikan kardinal banggai memiliki nilai komersial cukup tinggi sebagai ikan hias. Ikan kardinal banggai yang diperdagangkan sekitar 700.000–900.000 ekor setiap tahunnya (Rahmawati 2017). Menurut KKP (2018), diperkirakan 5000 ekor ditangkap setiap minggunya dan sedikitnya 600.000–700.000 ekor diekspor oleh nelayan lokal setiap tahunnya. Harga ikan ini cukup terjangkau di tingkatan para nelayan dengan kisaran harga sebesar Rp1.500,00–Rp5.000,00 per ekor. Kegiatan ekspor ikan kardinal banggai juga sering dilakukan dengan harga ekspor sekitar US \$2,5–US \$22 per ekor (Ndobe et al. 2013).

Pembenihan merupakan usaha memproduksi benih untuk meningkatkan populasi suatu komoditas. Kegiatan pembenihan ikan kardinal banggai saat ini perlu dikembangkan karena menurut Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: 49/KEPMEN-KP/2018 menetapkan ikan kardinal banggai sebagai jenis dilindungi secara terbatas. Hal tersebut mendorong pengembangan produksi ikan kardinal banggai. Upaya yang dilakukan yaitu pengembangan produksi benih ikan kardinal banggai secara massal di laut dengan menggunakan teknologi yang mudah diterapkan. Penguasaan teknologi tersebut akan membuat pasokan ikan kardinal banggai tidak akan lagi bergantung dari alam sepenuhnya.

Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Lombok merupakan salah satu instansi yang memproduksi ikan kardinal banggai. BPBL Lombok memiliki banyak pengalaman dalam bidang budidaya ikan kardinal banggai, serta merupakan instansi yang produktif dan kontinu dalam melakukan kegiatan pembenihan ikan kardinal banggai. Tujuan dari studi ini yaitu menggali informasi mengenai teknik pembenihan ikan kardinal banggai agar menghasilkan benih yang berkualitas. Studi dilakukan dengan mengikuti kegiatan pembenihan ikan kardinal banggai secara langsung.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu

Kegiatan studi pembenihan ikan kardinal banggai dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Laut, Lombok Nusa Tenggara Barat. Balai tersebut beralamat di Jalan Raya Sekotong, Sekotong Barat, Kec. Sekotong, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. 83365. Kegiatan Prakerin pembenihan ikan kardinal banggai dilaksanakan selama 35 hari dimulai pada tanggal 20 Februari 2023 sampai 26 Maret 2023.

### Kegiatan Pembenihan

#### Pemeliharaan Induk

Tahap pemeliharaan induk ikan kardinal selama kegiatan Prakerin meliputi persiapan wadah, penebaran induk, pemberian pakan, dan pengukuran parameter kualitas air. Persiapan wadah dilakukan dengan memasang jaring pada KJA berukuran 3 m x 3 m. Jaring berukuran 3 m x 3 m x 3 m dipasangkan pada KJA dengan mengikat empat sisi jaring di setiap sudut KJA menggunakan tali tambang. Jaring diberi pemberat di setiap sudut bagian bawah jaring dengan masing-masing berat sebesar 2 kg. Induk diberi pakan berupa pelet sebanyak dua kali sehari pada pagi dan sore hari secara sekenyangnya (*at satiation*). Bulu babi ditambahkan ke dalam jaring pemeliharaan sebagai tempat berlindung induk ikan kardinal.

#### Pemijahan Induk

Pemijahan ikan kardinal banggai dilakukan dengan teknik pemijahan secara alami di KJA. Induk yang akan dipijahkan diseleksi dengan memperhatikan ciri-ciri siap memijah pada induk. Induk yang siap dipijahkan kemudian dipindahkan ke dalam wadah pemijahan. Ratio induk jantan dan betina yang dipijahkan yaitu 1:1. Selama pemijahan, dalam wadah pemijahan ditambahkan bulu babi sebagai tempat berlindung induk ikan kardinal ketika memijah.

#### Penetasan Telur

Telur ikan kardinal yang terbuahi dierami dalam mulut induk jantan sehingga penetasan telur terjadi di dalam mulut induk. Bulu babi ditambahkan ke dalam wadah penetasan sebagai tempat berlindung larva yang sudah keluar dari mulut induk. Bulu babi sebanyak 5 ekor ditampung dalam keranjang yang dilengkapi lubang untuk memudahkan panen larva.

#### Pemeliharaan Larva

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan larva yaitu waring berukuran 1 m x 1 m x 1 m dengan bukaan mata waring 0,1 cm. Waring dipasang dalam satu petak jaring yang sudah terpasang pada KJA. Pemanenan larva dilakukan dengan memisahkan larva pada bulu babi. Bagian bawah keranjang bulu babi dilapisi menggunakan keranjang yang memiliki lubang lebih kecil dari lubang keranjang bulu babi. Bulu babi pada keranjang kemudian diangkat dan larva akan lolos melalui lubang pada keranjang. Larva yang tertampung pada keranjang bagian

bawah kemudian dipindahkan ke dalam wadah pemeliharaan larva. Bulu babi yang ditampung pada keranjang ditebar kembali pada wadah pemeliharaan sebagai tempat berlindung larva. Larva diperlihara di KJA sampai hari pemeliharaan ke-7.

### **Pemeliharaan Benih**

Benih dipelihara pada akuarium berukuran 40 cm x 30 cm x 60 cm. Wadah akuarium dibersihkan sebelum digunakan untuk wadah pemeliharaan benih. Wadah digosok menggunakan kertas amplas untuk membersihkan kotoran yang menempel pada setiap permukaan akuarium. Akuarium kemudian dibilas menggunakan air tawar sampai bersih. Akuarium yang sudah dibilas kemudian diisi dengan air sebanyak 80% dari kapasitas akuarium. Jika akuarium sudah siap untuk ditebar, benih dari KJA diangkut dan dipindahkan ke dalam wadah akuarium. Benih diberi pakan berupa daging ikan rucah yang dihaluskan. Pakan diberikan dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Wadah akuarium disifon setiap hari pada pagi hari sebelum diberi pakan.

### **Analisis Usaha**

Data yang diambil diantaranya yaitu pendapatan yang terdiri dari *Total Revenue* (TR), *Total Cost* (TC), dan keuntungan. Data analisis usaha yang perlu dihitung diantaranya *Revenue Cost* (R/C) ratio, *Break Event Point* (BEP) produksi dan *Break Event Point* (BEP) harga, *Payback Period* (PP), dan Harga Pokok Produksi (HPP). Perolehan data tersebut dapat dilakukan dengan rumus berikut.

- Total Penerimaan (TR) = Produksi Tahun x Harga Jual
- Total Cost = Biaya Tetap + Biaya Variabel
- Keuntungan = Total Penerimaan - Biaya Total
- R/C ratio = 
$$\frac{\text{Penerimaan Total}}{\text{Total biaya}}$$
- BEP Unit = 
$$\frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga jual per unit} - \text{Biaya variabel per unit}}$$
- BEP Harga = 
$$\frac{\text{Biaya Tetap} + \text{Biaya variabel}}{\text{Penjualan}}$$
- HPP = 
$$\frac{\text{Biaya produksi}}{\text{Total produksi}}$$
- PP = 
$$\frac{\text{Investasi}}{\text{Keuntungan}} \times 1 \text{ tahun}$$

---

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeliharaan Induk

Pemeliharaan induk merupakan tahap pertama dalam kegiatan pembenihan. Pemeliharaan induk bertujuan untuk menghasilkan benih yang berkualitas. Oleh karena itu, tahap pemeliharaan induk perlu dilakukan dengan baik dan benar agar tercapai benih yang baik dan berkualitas. Induk ikan kardinal yang dipelihara di BPBL Lombok merupakan induk hasil tangkapan dari perairan laut Lombok. Pemeliharaan induk ikan kardinal dilakukan di Keramba Jaring Apung (KJA) berukuran 3 m × 3 m dan dilengkapi jaring berukuran 3 m × 3 m × 3 m dengan mata jaring berukuran 1 cm. Jaring yang digunakan sebagai wadah pemeliharaan perlu dipastikan dalam kondisi yang baik. Jaring yang terdapat lubang besar diperbaiki dengan dijahit menggunakan benang jaring. Jaring yang digunakan untuk pemeliharaan induk dilakukan pergantian jaring sebanyak dua minggu sekali. Jaring di bersihkan di pinggir pantai kemudian dikeringkan.

Induk ikan kardinal banggai yang dipelihara di BPBL Lombok merupakan induk yang berasal dari alam tepatnya dari perairan Lombok Barat. Induk yang dipelihara berjumlah 135 ekor terdiri dari 63 ekor jantan dan 72 ekor betina. Padat tebar induk pada pemeliharaan di BPBL Lombok yaitu 5 ekor m<sup>-3</sup> mengacu pada ketentuan SNI Nomor 8109 (2015) padat tebar induk ikan kardinal yaitu sebanyak 3-10 ekor m<sup>-3</sup>. Induk yang ditebar memiliki rata-rata ukuran 7-10 cm. Induk kardinal hidup bersimbiosis dengan bulu babi *Diadema sitosum*. Oleh karena itu, pada wadah pemeliharaan induk perlu ditambahkan bulu babi sebagai pelindung bagi induk. Ikan kardinal berbaur dengan duri bulu babi yang bertujuan sebagai penyamaran untuk berlindung (Huwae *et al.* 2019).

Pemberian pakan untuk induk merupakan tahap penting dalam kegiatan pemeliharaan induk. Induk kardinal yang dipelihara di BPBL Lombok diberi pakan buatan berupa pelet. Pelet yang diberikan untuk pakan induk merupakan pelet dengan nama dagang Kaio size 6 produksi Marubeni Nisshin Feed Technology (Tianjin) Co., Ltd. Pelet berbentuk bulat dengan ukuran 1,010-1,310 mm berwarna coklat. Kebutuhan protein untuk ikan kardinal banggai yaitu sebesar >35% (Rahman dan Safir 2018) dan kebutuhan lemak bagi ikan kardinal banggai yaitu berkisar 4–18% (Devani 2015). Kandungan pada pelet Kaio yaitu protein 50%, lemak 6%, serat kasar 3%, kadar abu 15%. Oleh karena itu, pemberian pelet Kaio sebagai pakan ikan kardinal sudah dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ikan kardinal. Pakan diberikan dua kali sehari pada pagi dan siang hari sekenyangnya (*at satiation*). Tingkah laku ikan pada saat diberi pakan memiliki respon yang baik terhadap pakan.

### Pemijahan Induk

Pemijahan ikan kardinal banggai dilakukan secara masal dengan teknik pemijahan secara alami di KJA dengan dilengkapi jaring berukuran 3 m × 3 m × 3 m. Jaring dipasang pada empat titik pengait KJA. Jaring dipastikan tidak ada lubang besar agar induk dalam jaring tidak lolos ke luar jaring. Jika jaring sudah

siap kemudian jaring dipasang pemberat pada empat titik bagian bawah jaring. Pemberat yang dipasang berupa botol yang diisi pasir seberat 1 kg botol<sup>-1</sup>. Jika wadah sudah terpasang dengan baik maka induk yang akan dipijahkan sudah siap untuk dipindahkan pada wadah pemijahan. Induk yang akan dipijahkan yaitu berjumlah 86 ekor atau 43 pasang dengan ratio pemijahan jantan dan betina yaitu 1:1.

Proses pemijahan tidak dilihat langsung karena sulit dan menghindari induk yang sedang memijah mengalami stress. Tingkah laku induk yang dapat dijadikan indikator bahwa induk mulai memijah yaitu induk ikan kardinal banggai akan berpasangan dan berenang saling berdekatan menempati area tertentu dalam wadah pemijahan. Ikan kardinal banggai akan memijah pada waktu petang hari ditandai dengan satu ekor yang mulai aktif mengitari pasangannya. Bulu babi yang ditambahkan dalam wadah pemijahan digunakan ikan kardinal banggai sebagai tempat untuk memijah (Junaidi 2020).

### Penetasan Telur

Ikan kardinal banggai merupakan jenis ikan yang mengerami telur dalam mulutnya atau disebut dengan mouth breeder. Telur yang dikeluarkan oleh induk betina akan langsung dibuahi oleh induk jantan secara eksternal. Setelah sel sperma dan sel telur berhasil dibuahi, ikan jantan akan menangkap dan mengerami telur yang terbuahi di dalam mulutnya. Telur yang dierami induk jantan bisa mencapai 12-60 butir. Ciri-ciri induk jantan yang sedang mengerami telur yaitu mulut induk jantan bagian bawah membesar dan menggelembung ke bawah. Waktu yang diperlukan induk jantan untuk mengerami telur yaitu selama 15–20 hari (Junaidi 2020). Setelah telur dalam mulut induk menetas dan menjadi larva, induk jantan akan membuka mulutnya dan mengeluarkan larva ikan kardinal banggai.

Berdasarkan data yang didapat di lapangan, hasil pengecekan induk yang mengerami telur yaitu sebanyak 38 induk kardinal jantan mengerami telur. Jumlah rata-rata telur yang dierami induk jantan yaitu sebanyak 40 butir induk<sup>-1</sup>. Telur yang dierami oleh induk jantan merupakan telur yang sudah terbuahi sedangkan yang tidak terbuahi tidak dierami oleh induk. Berdasarkan data yang diperoleh, total telur yang dierami oleh induk yaitu sebanyak 1520 butir. Jumlah telur yang keluar dari mulut induk yaitu sebanyak 1115 ekor sehingga *Hatching rate* (HR) yang didapat yaitu sebesar 76%. Telur yang menetas kemudian keluar dari mulut induk pada hari ke-17 telur dierami. Hal ini sesuai dengan pernyataan Junaidi (2020) bahwa induk kardinal jantan akan mengerami telur selama 15-20 hari.

Ikan kardinal hidup bersimbiosis dengan bulu babi. Kelimpahan ikan kardinal banggai berhubungan kuat dengan kelimpahan bulu babi. Semakin banyak jumlah bulu babi, jumlah ikan kardinal banggai juga semakin banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian Tambunan *et al.* (2022) bahwa nilai kelimpahan relatif total bulu babi 49% dan nilai kelimpahan relatif total ikan kardinal banggai 39%. Bulu babi dijadikan sebagai tempat berlindung ikan kardinal sehingga bulu babi perlu selalu tersedia dalam wadah pemeliharaan. Selama proses penetasan telur, bulu babi diletakkan pada wadah keranjang yang berlubang dan diberi busa

styrofoam pada sisi wadah agar wadah tidak tenggelam. Wadah tersebut diisi dengan bulu babi sebanyak 5-7 ekor. Bulu babi yang disimpan pada wadah tersebut bertujuan untuk memudahkan saat panen larva. Larva yang sudah keluar dari mulut induk akan berenang disekitar bulu babi.

### **Pemeliharaan Larva**

Pemeliharaan larva dilakukan di KJA dengan menggunakan waring. Waring yang digunakan untuk pemeliharaan larva yaitu waring berukuran 1 m x 1 m x 1 m dengan bukaan mata waring 0,1 cm. Waring yang digunakan untuk pemeliharaan larva ikan kardinal banggai selama kegiatan Prakerin sebanyak dua buah. Waring yang dipasang harus dalam kondisi yang baik. Waring dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang menempel menggunakan sikat kemudian dibilas. Waring juga perlu dipastikan tidak ada lubang besar yang dapat mengakibatkan larva lolos ke luar waring. Waring dipasang dalam satu petak jaring yang sudah terpasang pada KJA.

Pemanenan larva kardinal dilakukan dengan mengangkat bulu babi pada keranjang. Bagian bawah keranjang bulu babi dilapisi menggunakan keranjang yang memiliki lubang lebih kecil dari lubang keranjang bulu babi. Memisahkan larva dengan bulu babi dilakukan dengan mengangkat keranjang yang berisi bulu babi. Saat keranjang yang berisi bulu babi diangkat, larva akan lolos dan tertampung pada keranjang bagian bawah. Perlu dipastikan tidak ada larva yang tertinggal dan menyangkut pada bulu babi. Larva yang tertampung pada keranjang kemudian di pindahkan ke dalam waring pemeliharaan larva. Selama stadia larva, ikan kardinal banggai tidak diberi pakan dan hanya mengandalkan pakan alami dalam perairan lokasi pemeliharaan. Pakan alami di Perairan Sekotong, Lombok tersedia Fitoplankton yang melimpah berkisar antara 22-24 spesies yang terdiri dari tiga kelas yaitu *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae* dan *Dyctyochophyceae* (Fathurrahman dan Aunurohim 2014).

### **Pemeliharaan Benih**

Pemeliharaan benih dilakukan di hatchery dengan menggunakan wadah akuarium ukuran 40 cm x 30 cm x 60 cm. Akuarium yang sudah bersih dan terisi air siap untuk ditebar benih. Benih dari hasil pemeliharaan larva di KJA dipindahkan ke dalam akuarium pada pemeliharaan hari ke-8. Pengangkutan benih ke hatchery menggunakan wadah berupa ember dikarenakan jarak antara KJA dan hatchery cukup dekat. Padat tebar benih di akuarium yaitu sebanyak 150 ekor akuarium<sup>-1</sup>.

Benih diberi pakan alami berupa daging ikan rucah lemuru *Sardinella lemuru* yang sudah dipisahkan dari durinya. Kandungan nutrisi pada ikan lemuru diantaranya protein 33,33% dan lemak 4,48%. Kandungan lain dari ikan lemuru diantaranya *Docosehexaenoic Acid* (DHA) sebanyak 8,9% dan *Eicosapentaenoic acid* (EPA) sebanyak 13,7% dimana DHA dan EPA merupakan senyawa asam lemak omega 3. Ikan lemuru juga mengandung *Arachidonic Acid* (AA) sebanyak 26,8% yang merupakan asam lemak esensial tidak jenuh. Selain ikan lemuru, menurut penelitian Diniarti dan Lestari (2021) menyatakan bahwa pakan yang baik untuk ikan kardinal banggai yaitu udang rebon *Acetes* sp. dengan pemberian

sebanyak 5% dari biomassa ikan. Daging ikan rucah dihaluskan kemudian ditambah vitamin E. Vitamin E pada pakan benih diketahui berperan dalam menjaga sebagai anti oksidan dan menjaga daya tahan tubuh dari penyakit. Menurut penelitian Zamrud *et al.* (2019) , *Vibrio* sp. merupakan salah satu bakteri yang sering menyerang ikan kardinal banggai dengan tingkat kematian sebesar 62%.

Sampling benih dilakukan dengan mengukur panjang dna bobot benih. Tingkat kelangsungan hidup benih pada akhir pengamatan yaitu sebesar 95% dengan total benih yang hidup sebanyak 746 ekor. Berikut data hasil sampling pertumbuhan benih kardinal banggai.

Tabel 1 Data sampling pertumbuhan benih ikan kardinal banggai di BPBL Lombok

DOC (hari ke-)	Bobot Benih (g)	Bobot Rata-rata Benih (g ekor <sup>-1</sup> )	Panjang Rata-rata Benih (cm ekor <sup>-1</sup> )
8	2,60	0,08	1,70
15	6,79	0,23	2,60

### Analisis Usaha

Berikut merupakan hasil analisa usaha pembenihan ikan kardinal banggai di BPBL Lombok.

Tabel 3 Analisis usaha pembenihan ikan kerdinal banggai di BPBL Lombok

Uraian	Jumlah
Biaya Investasi	Rp 383.352.500
Biaya Tetap	Rp 39.000.000
Biaya Variabel	Rp 36.244.500
TC	Rp 75.244.500
TR	Rp 95.040.000
Keuntungan	Rp 19.795.500
R/C	1,3
PP	19,4
HPP	792
BEP Unit	63,042
BEP Rp	Rp 63.041.559

Analisis usaha dihasilkan dengan asumsi usaha pembenihan ikan bawal bintang di dapat berdasarkan hasil data sekunder di BPBL Lombok. Asumsi tingkat kelangsungan hidup pada pada benih yaitu 90% dengan total penerimaan sebesar Rp 95.040.000 dan keuntugan yang didapatkan sebesar Rp 19.795.500.

## SIMPULAN

Kelangsungan hidup ikan kardinal pada kegiatan pembenihan selama studi yaitu sebesar 95%. Total benih yang hidup pada akhir studi yaitu sebanyak 765 ekor. Analisis usaha pembenihan ikan kardinal banggai dengan asumsi tingkat kelangsungan hidup pada pada benih yaitu 90% dengan total penerimaan sebesar Rp 95.040.000 dan keuntungan yang didapatkan sebesar Rp 19.795.500.

## SARAN

Perlu adanya upaya memperketat penerapan biosecurity dalam kegiatan pembenihan ikan kardinal di BPBL Lombok. Saran untuk kegiatan pembenihan di BPBL Lombok yaitu perlu diadanya pengembangan teknik pembenihan ikan kardinal banggai untuk meningkatkan produktifitas ikan kardinal banggai

## DAFTAR PUSTAKA

- Devani V. 2015. Optimasi kandungan nutrisi pakan ikan buatan dengan menggunakan multi objective (Goal) programming model. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*. 12(2):255-261.
- Diniarti N, Lestari DP. 2021. Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan banggai cardinal *Pterapogon kauderni*. *Journal of Fish Nutrition*. 1(1): 10-19.
- Fathurrahman F, Aunurohim A. 2014. Kajian Komposisi Fitoplankton dan hubungannya dengan lokasi budidaya kerang mutiara (*Pinctada maxima*) di Perairan Sekotong, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Teknik Pomits*. 3(2): 93-98.
- Huwae R, Patty SI, Arbi UY, Hehuwat J. 2019. Studi pendahuluan terhadap populasi ikan banggai cardinal (*Pterapogon kauderni* Koumans 1933) di Perairan Teluk Ambon Dalam. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 2(1).
- Junaidi M. 2020. *Buku Ajar Budidaya Ikan Hias Laut*. Lombok: CV Putra Rinjani.[KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Banggai Cardinal Fish. [internet]. [diakses pada 2022 November 25]. <https://kkp.go.id>.
- Ndobe S, Moore A, Salanggon AIM, Muslihudin, Setyohadi D, Herawati EY, Soemarno. 2013. Pengelolaan banggai cardinal fish (*Pterapogon kauderni*) melalui konsep ecosystem based approach. *Marine Fisheries*. 4(2):115-126.
- Rahman SA, Safir M. 2018. Performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan capungan banggai (*Pterapogon kauderni*) pada mikrohabitat yang berbeda. *Octopus*. 7(2):1-6.
- Tambunan S, Arthana IW, Putra IN. 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): 16-20.

Zamrud M, Ndobe S, Laapo A. 2019. Diagnosis dan patologi infeksi bakteri *Vibrio* sp. pada ikan kardinal banggai (*Pterapogon kauderni*). *Mitra Sains*. 7 (2): 150-160.