

## **IKAN BADUT BIAK *Amphiprion percula*: KAJI TERAP TEKNIS BUDIDAYA UNTUK MENDAPATKAN HASIL OPTIMUM**

### ***CLOWNFISH Amphiprion percula*: AN APPLIED STUDY OF CULTIVATION TECHNIQUES FOR OPTIMAL OUTCOMES**

**Andri Iskandar<sup>1\*</sup>, Rahmi Zainia Putri Syadilla<sup>2</sup>, Andri Hendriana<sup>1</sup>, Wiyoto Wiyoto<sup>1</sup>, Cecilia Eny Indriastuti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi, IPB University

<sup>2</sup>Indotama Putra Wanaha

\*e-mail: andriiskandar@apps.ipb.ac.id

#### **ABSTRAK**

Studi ini bertujuan untuk mendeskripsikan teknik pemeliharaan benih ikan badut biak *Amphiprion percula* dalam sistem akuarium dengan metode air mengalir selama 75 hari. Pemeliharaan dilakukan untuk mendukung tiga tujuan utama, yaitu penjualan, restocking ke alam, dan penyediaan calon indukan. Kegiatan meliputi persiapan akuarium, penebaran benih, pemberian pakan, pengelolaan kualitas air, pemantauan pertumbuhan, pencegahan penyakit, hingga proses panen dan pengemasan. Pakan diberikan secara *ad libitum* menggunakan pelet komersial, *Artemia sp.*, dan *Rotifera sp.* sebagai pakan alami. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sepasang induk mampu memijah alami sebanyak 2–3 kali per bulan dengan interval rematurasi 9–15 hari. Setiap pemijahan menghasilkan sekitar 490–500 butir telur dengan persentase fekunditas (FR) sebesar 96,71%, tingkat penetasan (HR) 89,97%. Pertumbuhan panjang benih meningkat 1–2 mm setiap lima hari. Penyakit yang umum ditemukan adalah infeksi oleh *Brooklynella hostilis*, yang ditangani dengan perendaman air tawar dan fumisida. Benih dipanen pada ukuran 2,4–2,5 cm dan dikemas menggunakan plastik berisi oksigen serta disimpan dalam kotak styrofoam berpendingin. Selama periode pemeliharaan, tingkat kelangsungan hidup benih mencapai 96,56%. Hasil ini menunjukkan bahwa manajemen pakan dan kualitas air yang optimal dapat menghasilkan benih ikan badut biak yang sehat, seragam, dan layak jual.

**Kata kunci:** *Amphiprion percula*; benih; fekunditas; ikan hias laut; kelangsungan hidup

#### **ABSTRACT**

*This study aims to describe the seed-rearing technique of the clownfish *Amphiprion percula* in an aquarium system using a flow-through water method over 75 days. The rearing process supports three primary purposes: commercial sale, restocking to natural habitats, and broodstock preparation. Activities included aquarium preparation, seed stocking, feeding, water quality management, growth monitoring, disease prevention, harvesting, and packaging. Was provided *ad libitum* using commercial pellets, *Artemia sp.*, and *Rotifera sp.* as natural feed. Observations showed that a pair of broodfish could spawn naturally 2–3 times per month with a rematuration interval of 9–15 days. Each spawning produced approximately 490–500 eggs with a relative fecundity (FR) of 96.71% and hatching rate (HR) of 89.97%. Seed length increased by 1–2 mm every five days. The most common disease encountered was *Brooklynella hostilis* infection, which was treated through freshwater baths and the application of fumigants. Seeds were harvested at a 2.4–2.5 cm size and packaged in oxygen-filled plastic bags placed in insulated styrofoam boxes with ice to maintain low temperatures. Throughout the rearing period, the seed survival rate reached 96.56%. These results demonstrate that effective feed and water quality management can produce healthy, uniform, and marketable clownfish seeds.*

**Keywords:** *Amphiprion percula*; fecundity; marine ornamental fish; seeds; survival rate

## PENDAHULUAN

Komoditas ikan hias merupakan salah satu komoditi perdagangan ikan global dengan permintaan pasar yang cukup tinggi dan memiliki prospek pasar yang berkembang pesat (Shahputeri dan Nurmalina, 2023). Berdasarkan data Direktorat Jendral PDSPKP menunjukkan bahwa tren peningkatan ekspor ikan hias dalam tiga tahun terakhir tercatat sebesar USD 30,76 juta pada tahun 2020, kemudian meningkat menjadi USD 34,55 juta pada tahun 2021. Tren positif ini berlanjut pada tahun 2022, dengan nilai ekspor mencapai USD 36,43 juta (BPS, 2023).

Peningkatan ekspor ikan hias Indonesia telah mengantarkannya menduduki peringkat kedua eksportir ikan hias global, naik dari posisi kelima pada tahun 2021. Pada tahun 2022, pangsa pasar Indonesia di pasar ikan hias global mencapai 11,35%, meningkat dari 8,70% pada tahun sebelumnya (Salim *et al.* 2024). Capaian ini tidak terlepas dari meningkatnya permintaan terhadap berbagai jenis ikan hias, termasuk ikan hias air laut.

Salah satu jenis ikan hias air laut yang memiliki permintaan tinggi adalah ikan badut biak (*Amphiprion percula*), yang termasuk dalam kelompok clownfish (Gambar 1). Dalam publikasinya, Priono (2018) menyebutkan bahwa tingginya permintaan terhadap clownfish termasuk ikan badut biak, baik di pasar lokal maupun internasional, menyebabkan peningkatan penangkapan di alam secara tidak terkendali. Oleh karena itu, diperlukan upaya budidaya untuk menjaga kelestariannya sekaligus memenuhi permintaan pasar. Sejak tahun 2007, telah dilakukan domestikasi calon induk dan pemijahan dari induk alami hingga generasi pertama (G-1) (Ari *et al.* 2008). Untuk memperoleh induk unggul, dilakukan seleksi benih berdasarkan beberapa kriteria, di antaranya berasal dari induk yang berkualitas, memiliki tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*/SR) yang tinggi, serta memiliki tingkat kecacatan yang rendah (Purnama, 2016).



**Gambar 1. Ikan Badut Biak *Amphiprion percula***

Sumber: Dokumentasi kajian Ikan Badut Biak *Amphiprion percula*: Kaji Terap Teknis Budidaya untuk Mendapatkan Hasil Optimum (2024)

Clownfish yang telah berhasil dikembangkan di Indonesia terdiri dari 14 varian, diantaranya percula atau orange clown *Amphiprion percula*, tomato clown *Amphiprion frenatus*, false percula atau ocellaris clown *Amphiprion ocellaris*, skunk clown *Amphiprion periderion*, maroon clown *Premnas biaculeatus* atau dikenal dengan nama umum (common names) seperti yang dilaporkan oleh Anikuttan *et al.* (2022) clownfish biasa, *halfblack*, *fullblack*, *black proton*, *platinum*, *picasso*, *snowflake*, dan *frostbite*. Varian yang lain yang telah dikembangkan meliputi clownfish black ice *Amphiprion ocellaris* (Roux *et al.* 2019), lightning maroon *Premnas biaculeatus* (Rodrigues *et al.* 2014), strain black snowflake *Amphiprion* sp. (Kusumah *et al.* 2016), balongan *Premnas biaculeatus* (Nor *et al.* 2023), pelet orange *Amphiprion perideraion* (Mujiyanto dan Riswanto, 2015) dan pelet pink *Amphiprion akallopisos* (Hartanto *et al.* 2014; Canedo *et al.* 2023).

Produksi clownfish di Indonesia meningkat rata-rata 16,53% per tahun pada 2012–2016, dengan total produksi mencapai 357.747 ekor pada 2017, sementara permintaan ekspor mencapai 400.000 ekor (KKP, 2017). Harga jual bervariasi antara Rp15.000–Rp500.000 per ekor, tergantung jenis dan ukuran; ukuran 2–3 cm dihargai Rp3.000–Rp5.000, sedangkan ukuran 3–4 cm mencapai Rp10.000–Rp15.000 (Sartikawati *et al.*, 2020).

Maison dan Graham (2016) menyebutkan bahwa clownfish tersebar luas di berbagai wilayah, terutama di kawasan perairan Indo-Pasifik. Spesies ini umumnya ditemukan di laguna berbatu dan di sekitar terumbu karang pada perairan yang jernih hingga kedalaman mencapai 50 meter (Walsh, 2018). Dalam kajiannya Barth *et al.* (2015) menjelaskan bahwa pola penyebaran clownfish dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk keberadaan larva, ketersediaan anemon laut sebagai habitat utama, kondisi hidrografi perairan, serta keberadaan daratan yang dapat menjadi penghalang alami. Di habitat alaminya, clownfish cenderung berada dalam jarak sekitar satu meter dari anemon laut tempat mereka berasosiasi (Kramer, 2005; Titus *et al.* 2019).

Beberapa publikasi terkait clownfish jenis badut biak, telah dikaji oleh Kusumah *et al.* (2015) dengan fokus penelitian pada keragaman warna dan genotipe calon induk, sintasan dan pertumbuhan benih ikan yang dilaporkan oleh Johan *et al.* (2019), Novita *et al.* (2019) yang berfokus pada pengevaluasian efektivitas paparan spektrum cahaya LED terhadap pertumbuhan dan penampilan warna ikan, dan Apriliani *et al.* (2021) tentang pemanfaatan astaxanthin pada pakan untuk meningkatkan performa warna ikan. Meskipun Indonesia telah berhasil mengembangkan berbagai varian clownfish, termasuk ikan badut biak, namun informasi ilmiah terkait teknik budidaya spesifik yang

dapat menghasilkan produktivitas optimal dengan tingkat kelangsungan hidup benih yang tinggi pada spesies ini belum cukup tersedia. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi lebih lanjut mengenai aspek teknis budidaya ikan badut biak, terutama dalam hal protokol pemijahan, penetasan telur, pemeliharaan larva, serta pengaruh pakan dan kualitas air terhadap performa benih. Hasil studi ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber referensi bagi para hobiis dan pembudidaya ikan badut dalam mengembangkan usaha budidayanya.

## METODOLOGI

Studi dan pemeliharaan ikan dilakukan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung, mulai Februari hingga Maret 2024. Metode yang digunakan dalam studi adalah dengan mengombinasikan data hasil observasi langsung di lokasi, serta dengan berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan budidaya. Pendekatan ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang mencakup seluruh aspek teknis operasional budidaya, serta proses distribusi dan pemasaran Iskandar *et al.* (2024).

Data sekunder dikumpulkan dari berbagai dokumen dan sumber terverifikasi yang kemudian diolah untuk mendukung analisis studi melalui pihak-pihak terkait (Faisal *et al.* 2024). Pengumpulan data primer dalam studi ini mencakup pengamatan dan evaluasi tingkat fekunditas ikan (Effendi, 2002), persentase derajat pembuahan (*fecundity rate*) (Fariedah *et al.* 2018), tingkat penetasan telur (*hatching rate*) (Iskandar *et al.* 2022), serta tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan yang dipelihara (Prama *et al.* 2014). Persentase derajat pembuahan (FR), tingkat penetasan telur (HR), dan tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$a. \text{ Fekunditas} = \frac{W_0 - W_t}{\text{Berat telur}} \% \dots\dots\dots(1)$$

$$b. \text{ FR (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur terbuahi}}{\text{Jumlah telur hasil sampling}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$c. \text{ HR (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur menetas}}{\text{Jumlah telur}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

$$d. \text{ SR (\%)} = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

$W_0$ : Bobot betina sebelum memijah

$W_t$ : Bobot betina setelah memijah

$N_0$ : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

$N_t$ : Jumlah ikan pada waktu ke-t (ekor)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Penyediaan dan Penjodohan Induk**

Induk ikan badut biak yang digunakan dalam kegiatan studi di BBPBL Lampung diperoleh dari hasil tangkapan di alam, khususnya di perairan sekitar Lampung, Mentawai, dan Papua, atau berasal dari hasil budidaya sebelumnya. Dalam kajiannya, Iskandar *et al.* (2024) menyebutkan bahwa calon induk yang dipilih harus memenuhi kriteria sehat, bebas dari penyakit, tidak cacat, memiliki warna tubuh yang cerah dengan pola garis yang jelas, serta berukuran antara 4 hingga 7 cm. Ukuran tersebut menandakan bahwa ikan telah mencapai kematangan gonad dan siap untuk melakukan pemijahan. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa ikan badut betina umumnya memijah pada panjang tubuh 6,8–9,5 cm, sedangkan jantan pada kisaran 4,6–6,2 cm (Pardede, 2024). Induk dengan panjang total antara 8–9 cm dinilai optimal karena mampu menghasilkan hingga 950 butir telur dalam satu kali pemijahan (Setiawati dan Gunawan, 2013).

Calon induk yang diperoleh dari alam dikemas dalam kantong plastik berukuran 10x30 cm<sup>2</sup> yang telah diisi air laut bersih sebanyak sepertiga volume kantong. Ke dalam kantong plastik ditambahkan lapisan kertas di antara plastik untuk mengurangi stres pada ikan selama proses transportasi. Setiap kantong plastik selanjutnya diisi satu ekor ikan, kemudian diberikan oksigen. Penangkapan calon induk yang berasal dari alam juga bertujuan untuk melakukan proses domestikasi terhadap calon induk. Dalam kajiannya, Iskandar *et al.* (2023) menyebutkan bahwa domestikasi merupakan salah satu upaya untuk menjinakan ikan yang sebelumnya hidup bebas di alam agar dapat beradaptasi, dipelihara dan berkembang biak dalam lingkungan budidaya yang terkontrol. Dalam prosesnya, Teletchea (2017) menyebutkan bahwa domestikasi merupakan proses yang panjang dan tanpa akhir di mana hewan menjadi lebih disesuaikan dengan kondisi manusia dan penangkaran (lingkungan budidaya).

Setibanya di lokasi budidaya, calon induk ikan diaklimatisasi di dalam akuarium berukuran 40x50x40 cm<sup>3</sup> yang telah diisi air laut sebanyak ± 80 L dan dilengkapi dengan anemon, substrat, serta diisi oleh dua ekor betina dan tiga ekor jantan atau penjodohan secara masal (Pardede, 2024). Tahap ini bertujuan untuk memungkinkan ikan menemukan pasangannya, proses yang dikenal sebagai penjodohan. Lebih lanjut Parker *et al.* (2024) menyebutkan bahwa proses penjodohan ikan badut biak berlangsung sekitar enam bulan, sedangkan Pardede (2024) melaporkan bahwa proses penjodohan secara masal biasanya membutuhkan waktu 2 minggu sampai 1 bulan bahkan bisa memakan waktu lebih lama. Selama periode ini, calon induk diberi

pakan berupa pelet Love Larva (Marubeni Nisshin Feed Co., Ltd. Japan) nomor 6. Ikan yang telah berjodoh biasanya menunjukkan perilaku berenang berdekatan dan mendominasi area anemon. Ikan yang telah berpasangan selanjutnya dipindahkan ke dalam akuarium pemeliharaan induk yang telah dilengkapi dengan substrat berupa gerabah tanah liat untuk tempat meletakkan telur (Gambar 2).



**Gambar 2. Pasangan Induk yang Sudah Berjodoh (Tanda Panah Menunjukkan Substrat Berupa Gerabah Tanah Liat)**

Sumber: Dokumentasi kajian Ikan Badut Biak Amphiprion percoba: Kaji Terap Teknis Budidaya untuk Mendapatkan Hasil Optimum (2024)

### **Persiapan Wadah dan Penebaran Calon Induk**

Persiapan wadah pemeliharaan induk bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit serta membunuh sisa-sisa bakteri yang mungkin masih ada, dengan menggunakan disinfektan berupa kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ). Kaporit merupakan jenis disinfektan yang umum digunakan, baik dalam bentuk kering/kristal maupun dalam bentuk larutan. Kandungan klor dalam kaporit, khususnya HOCl, sangat efektif dalam menonaktifkan patogen dan bakteri indikator (Said, 2007; Fatma, 2021). Lebih lanjut Ali (2010); Herawati dan Yuntarso (2017), menyatakan bahwa kaporit dipilih sebagai disinfektan karena harganya yang relatif murah, stabilitasnya yang tinggi, dan kemampuannya yang baik untuk larut dalam air. Sementara itu, berdasarkan penelitian Dwipa *et al.* (2013), penggunaan kaporit terbukti mampu menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli* dari sekitar 992,56/100 mL menjadi 7,28/100 mL dalam sampel air.

Akuarium berukuran 40x40x55 cm<sup>3</sup> dengan volume air sebanyak 80 L digunakan sebagai wadah pemeliharaan induk. Pembersihan dilakukan dengan menyikat permukaan akuarium menggunakan *scrub* dan busa dakron hingga lumut serta kotoran yang menempel hilang. Setelah itu, akuarium dibilas menggunakan air

tawar dan dikeringkan. Selanjutnya, dilakukan pencucian dan perendaman dengan larutan kaporit sebanyak 30 ppm selama satu malam (Wahjuningrum *et al.* 2014). Setelah proses desinfeksi, larutan kaporit dibuang dan akuarium dibilas kembali menggunakan air tawar hingga bau kaporit tidak tercium lagi.

Setelah tahap persiapan selesai, akuarium diisi dengan air laut hingga mencapai tinggi 45 cm. Di dalam akuarium juga ditambahkan anemon laut dan substrat sebagai tempat peletakan telur oleh induk ikan. Anemon merupakan hewan invertebrata berkantung yang memiliki tentakel dan mulut di bagian atas serta pedal disk di bagian bawah. Pedal disk ini berfungsi sebagai alat untuk menempelkan tubuh anemon ke substrat (Shimek, 2006; Nguyen, 2020). Dalam ekosistem akuarium, anemon berperan sebagai pelindung bagi ikan badut dari predator, sementara ikan badut membantu menjaga kebersihan anemon dengan memakan sisa-sisa makanan yang menempel. Aerasi dengan intensitas udara yang dikeluarkan rendah dipasang untuk mempertahankan kandungan oksigen terlarut (*dissoved oxygen*) serta menjaga sirkulasi air. Kandungan oksigen terlarut di dalam air media pemeliharaan dipantau dengan melakukan pengukuran menggunakan DO meter setiap pagi hari pada pukul 09.00 WIB. Induk yang telah berjodoh kemudian dipindahkan ke dalam akuarium ini, dengan komposisi satu pasang induk perakuarium.

### **Jenis dan Pemberian Pakan Induk**

Induk ikan diberi pakan berupa pelet komersial dengan merek dagang Love Larva yang memiliki ukuran 1,1–1,3 mm dan mengandung 54,0% protein kasar serta 9,0% lemak kasar. Pakan diberikan dengan metode kenyang (*at satiation*) sebanyak dua kali sehari (Dhaneesh *et al.* 2012), yaitu pada pagi hari pukul 07.30 WIB dan siang hari pukul 13.30 WIB. Pemberian pakan dilakukan secara perlahan dan bertahap untuk meminimalisir pakan yang terbuang. Pelet disimpan dalam wadah tertutup rapat dan kedap udara untuk mencegah pertumbuhan jamur. Selain pelet, induk juga diberi pakan alami guna menambah asupan nutrisi, merangsang pematangan gonad, serta meningkatkan kualitas telur (Iskandar *et al.* 2024). Kualitas dan daya tetas telur sangat dipengaruhi oleh pakan, ukuran tubuh induk, faktor genetik, lingkungan, serta kandungan asam lemak dalam telur (Izquerdo *et al.* 2001; Ochokwu *et al.* 2015). Secara visual, pemberian kombinasi pakan buatan dan pakan alami seperti *Artemia* sp. dan kopepoda dapat menghasilkan warna telur yang lebih cerah (Setiawati *et al.* 2009; Manik *et al.* 2024). *Artemia* sp. merupakan jenis pakan alami yang umum digunakan.

## **Pengelolaan Kualitas Air dan Pencegahan Hama dan Penyakit**

Sistem pengairan akuarium menggunakan metode aliran terus-menerus (*flow through*), di mana air secara konstan masuk ke dalam akuarium dan keluar melalui saluran pembuangan (*outlet*) (Gopakumar, 2004). Kotoran dan sisa pakan dibersihkan dengan cara disifon menggunakan selang berdiameter 2/3 inci. Proses sifon dilakukan dua kali sehari, sekitar 1,5 hingga 3 jam setelah pemberian pakan. Waktu yang dibutuhkan untuk menyifon seluruh akuarium induk adalah sekitar 20–30 menit, dengan pengurangan volume air mencapai 50%.

Salah satu penyakit yang umum menyerang indukan ikan badut biak adalah Brooklynellosis, yang disebabkan oleh parasit *Brooklynella hostilis*. Parasit ini merupakan protozoa dari filum *Ciliophora* yang umumnya menyerang ikan laut. Menurut Gong dan Song (2006), *Brooklynella hostilis* memiliki panjang tubuh antara 40–86 µm dan lebar 20–50 µm. Chong (2022) menjelaskan bahwa infeksi *Brooklynella hostilis* dapat memicu infeksi sekunder oleh bakteri. Parasit ini menyerang dan merusak sel epitel pada insang dan kulit ikan, yang menyebabkan peningkatan laju pernapasan, penurunan nafsu makan, serta perubahan warna tubuh menjadi lebih pucat. Pengendalian penyakit ini dapat dilakukan dengan perendaman dalam air tawar selama 3–4 menit selama 2–3 hari berturut-turut, atau melalui perendaman dalam larutan formalin (37%) dengan konsentrasi 100–200 ppm selama 30–60 menit (Koesharyani *et al.* 2001; Gomes *et al.* 2021).

Dalam kegiatan pemeliharaan induk, tindakan pencegahan terhadap hama dan penyakit dilakukan melalui perendaman dalam air tawar selama 3–5 menit (Ignatius, 2015). Perendaman induk diterapkan setelah tahap inkubasi telur selesai atau setelah induk dipindahkan kembali dari wadah pemeliharaan larva ke akuarium. Kebersihan akuarium dijaga secara berkala dengan cara menggosok lumut dan kotoran pada dinding akuarium setiap dua minggu, yang kemudian dilanjutkan dengan perendaman menggunakan larutan acriflavin dengan konsentrasi 5 ppm (Roza, 2018). Perendaman ini bertujuan untuk mengeliminasi mikroorganisme yang berpotensi masuk ke dalam media pemeliharaan. Acriflavin sendiri merupakan senyawa nonsteroid yang telah banyak digunakan sebagai agen antimikroba utama dalam budidaya ikan (Hines dan Watts, 1995; Abou *et al.* 2021).

## **Seleksi Induk**

Ikan badut biak merupakan hermaprodit protandri, yaitu ikan yang awalnya berjenis kelamin jantan dan kemudian berubah menjadi betina seiring pertumbuhan. Pada fase muda, gonad mengandung jaringan testis dan ovarium, namun testis lebih

dominan. Seiring waktu, jaringan ovarium berkembang sementara testis menyusut, hingga pada usia tua gonad didominasi oleh ovarium yang aktif (Yuniar, 2017).



**Gambar 3. Induk Ikan Badut Biak (A) Induk Ikan Betina (B) Induk Ikan Jantan**

Sumber: Dokumentasi kajian Ikan Badut Biak Amphiprion percula: Kaji Terap Teknis Budidaya untuk Mendapatkan Hasil Optimum (2024)

Induk ikan betina yang siap memijah memiliki kisaran panjang tubuh, 6,6–8,5 cm dengan berat 5,6–10,55 g, sedangkan induk ikan jantan memiliki panjang tubuh 4-6 cm. Kisaran ukuran induk jantan 4,8-5,4 cm dengan berat 1,73 – 2,98 g (Gambar 3). Kematangan gonad pada induk ditandai oleh perubahan perilaku dan morfologi, induk betina menunjukkan perut membuncit, sedangkan jantan mulai membersihkan substrat untuk penempelan telur (Iskandar *et al.* 2024).

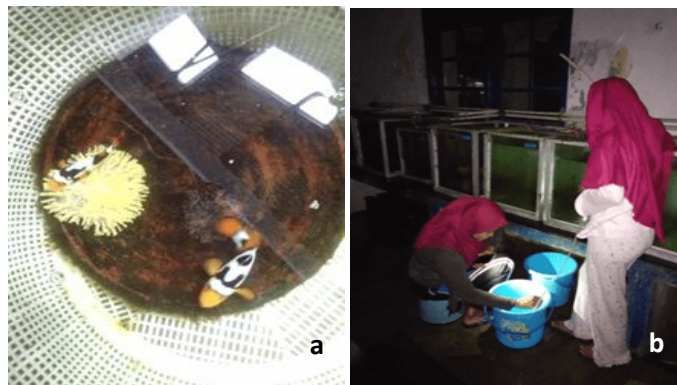
### **Pemijahan**

Ikan badut biak melakukan pemijahan secara alami, umumnya terjadi pada siang hari antara pukul 12.00 WIB hingga 14.30 WIB (Iskandar *et al.* 2024). Betina akan menempelkan telur pada substrat di sekitar anemon, lalu jantan mengikuti untuk membuahi telur tersebut. Selama proses ini, aktivitas di sekitar akuarium harus dihentikan agar tidak mengganggu pemijahan. Berdasarkan pengamatan, sepasang induk ikan badut biak dapat memijah secara berkelanjutan setiap 7–34 hari, dengan rata-rata waktu rematurasi 9–15 hari atau sekitar 2–3 kali pemijahan per bulan. Telur dipelihara oleh induk selama 6–8 hari dan umumnya menetas pada hari ke-7. Setiap kali memijah, induk menghasilkan rata-rata 490-500 butir telur. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Pardede (2024) bahwa sepasang induk yang memiliki tingkat produktivitas tinggi dapat melakukan pemijahan hingga tiga kali dalam satu bulan, dengan jumlah telur yang dihasilkan bervariasi antara ratusan hingga ribuan butir. Variabilitas ini dipengaruhi oleh faktor jenis ikan, ukuran tubuh induk, kualitas pakan, kondisi lingkungan, serta status kesehatan ikan (Sahusilawane *et al* 2020). Setiawati *et al.* (2009) menyebutkan bahwa rata-rata frekuensi pemijahan sepasang induk ikan

badut biak per bulan adalah 2,74 kali, dengan frekuensi tertinggi mencapai 3,25 kali/bulan. Menurut Apriliani *et al.* (2021), suhu air turut memengaruhi frekuensi pemijahan. Dhaneesh *et al.* (2011) mencatat bahwa pemijahan tertinggi, yaitu 2,67 kali/bulan, terjadi pada musim semi dengan suhu 28,7°C, sedangkan frekuensi terendah, 2 kali/bulan, terjadi di musim dingin pada suhu 25,3°C.

### Penetasan Telur

Telur ikan badut biak umumnya menetas pada hari ke-7 setelah pembuahan. Warna telur berubah seiring perkembangan, dari putih pada hari ke-0 hingga ke-2, menjadi kehitaman pada hari ke-3, dan pada hari ke-7 tampak titik perak sebagai mata larva, menandai awal penetasan. Sesuai dengan Setiawati dan Hutapea (2011) dan Sahusilawane *et al.* (2024) bahwa induk memelihara telur selama 6–8 hari dan penetasan paling banyak terjadi pada hari ke-7. Selama masa inkubasi, telur-telur tersebut umumnya dirawat oleh induk jantan, yang berperan aktif dalam menjaga dan merawat telur hingga menetas. Berbeda dengan induk jantan, induk betina tidak selalu terlibat langsung dalam perawatan telur, melainkan lebih berperan dalam mengawasi area tempat menempelnya telur, terutama untuk melindungi dari potensi gangguan eksternal (Sahusilawane *et al.* 2020)



**Gambar 4. Metode Penetasan Telur : (A) Penetasan Telur Di dalam 'Rombong' (B) Penyiponan Air Akuarium Pemeliharaan Larva**

Sumber: Dokumentasi kajian Ikan Badut Biak Amphiprion percula: Kaji Terap Teknis Budidaya untuk Mendapatkan Hasil Optimum (2024)

Penanganan telur ikan badut biak menjelang penetasan dilakukan dengan dua metode. Metode pertama adalah memindahkan induk bersama substrat berisi telur ke wadah pemeliharaan larva menggunakan 'rombong' yang memiliki diameter 25 cm, sehingga larva yang menetas dapat keluar sendiri ke wadah utama tanpa mengalami stres (Gambar 4a). Metode kedua adalah memanen larva melalui penyiponan langsung dari wadah induk menggunakan selang 5 mm (Gambar 4b). Larva kemudian

dihitung dan dipindahkan ke wadah pemeliharaan. Metode ini memungkinkan pencatatan jumlah larva menetas secara akurat, namun meningkatkan risiko stres dan kematian larva

Larva ikan badut biak dipelihara dalam sembilan unit bak fiber bulat berdiameter 100 cm dan kedalaman air 70 cm (volume air sekitar 50 L). Pengambilan sampel dilakukan setelah telur menetas dengan menghitung bekas telur yang menempel pada substrat, yang juga biasanya masih menyisakan telur yang tidak menetas atau tidak terbuahi. Hasil inkubasi ikan badut biak dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pemijahan dan Inkubasi Telur Ikan Badut Biak.**

Tanggal Pemijahan	Tanggal Menetas	Jumlah telur	Jumlah Telur Terbuahi	FR(%)	Jumlah Telur Menetas	HR(%)
5-Feb	12-Feb	412	405	98,30	345	85,19
20-Feb	27-Feb	352	333	94,60	298	89,49
15-Mar	22-Mar	432	420	97,22	400	95,24
<b>Rata-rata</b>		<b>399</b>		<b>96,71</b>		<b>89,971</b>

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata jumlah telur ikan badut biak adalah 399 butir, dengan persentase fekunditas (FR) sebesar 96,71% dan tingkat keberhasilan penetasan (HR) mencapai 89,97%. Persentase HR untuk jenis ikan ini tergolong sangat baik, sesuai dengan kriteria Hijriyati (2012), yang menyatakan bahwa derajat penetasan telur ikan berada dalam kisaran 10–98%. Kriteria penetasan adalah: 10–30% berarti buruk, 30–50% berarti rendah, 50–70% berarti baik, dan 70–90% berarti sangat baik.

### **Persiapan Bak Pemeliharaan dan Penebaran Larva**

Larva ikan badut biak dipelihara pada bak pemeliharaan larva selama 25 hari. Larva ditebar sebanyak 2-4 ekor/L. Sistem pemeliharaan larva pada awal penebaran sampai minggu kedua adalah *green water*. Pada minggu ketiga sampai pemanenan menggunakan sistem *clear water* atau air bersih dengan sistem air mengalir.

Wadah pemeliharaan larva menggunakan bak fiber berdiameter 100 cm dan tinggi air 75 cm, dengan volume sekitar 500 liter. Semakin kecil volume air, semakin cepat fluktuasi kualitas air, yang dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup (SR) dan pertumbuhan larva (Purnama, 2016). Persiapan wadah dilakukan sebelum penebaran larva. Bak dicuci menggunakan air tawar, kemudian dikeringkan selama sehari. Setelah kering, bak dibilas dan direndam dengan larutan kaporit 30 ppm. Bak direndam selama satu malam untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan parasit.

Setelah itu, air kaporit dibuang, bak dibilas dengan air tawar hingga bau kaporit hilang, dan bak kemudian diisi dengan air laut.

Penebaran dilakukan setelah proses penyiponan larva dari akuarium pemeliharaan induk, kemudian larva ditampung dalam ember dan dihitung jumlahnya. Larva selanjutnya ditebar ke dalam wadah pemeliharaan yang sudah diisi dengan air dan phytoplankton. Penambahan phytoplankton berfungsi sebagai penebuh untuk mencegah stres pada larva yang sensitif terhadap pencahayaan terang, sekaligus berfungsi sebagai penstabil kualitas air, penambah kandungan oksigen terlarut, dan penyerap senyawa anorganik dalam air (Susanti & Mukti, 2020). Penebaran larva dilakukan secara perlahan untuk menghindari pengadukan air yang dapat menyebabkan stres pada larva. Setiap bak larva berkapasitas 500 L, yang dapat menampung 1.000–2.000 ekor larva dalam sekali penebaran (Purnama, 2016).

### Pemberian Pakan untuk Larva

Larva diberi dua jenis pakan, yaitu pakan alami dan buatan. Pakan alami berupa zooplankton disesuaikan dengan ukuran bukaan mulut larva. Di alam, larva clownfish bersifat planktivora dan mengonsumsi alga, *Rotifera* sp., serta nauplii kopepoda, kemudian beralih ke nauplii krustasea dan molluska seiring pertumbuhan (Sarvi & Pourmozaffar, 2024). Skema pemberian pakan larva dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Skema Pemberian Pakan Larva Ikan Badut Biak.**

Jenis Pakan	Hari Ke-																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Rotifera</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
<i>Artemia</i> sp.								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pelet No. 2															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Pakan mulai diberikan pada hari pertama pemeliharaan. Menurut Onal *et al.* (2008), beberapa jam setelah menetas, larva clownfish telah dapat mengonsumsi *Brachionus plicatilis*, yang merupakan pakan awal eksklusif bagi larva tersebut. Selama hari ke-1 hingga ke-10, larva diberi *Rotifera* sp. dengan kepadatan 10–20 individu/ml, disesuaikan dengan padat tebar. Pada hari ke-8, saat warna tubuh larva mulai berubah dari hitam menjadi kemerahan, dilakukan pemberian pakan bertahap (*overlapping*) dengan penambahan nauplii *Artemia* sp.. *Artemia* diberikan mulai hari ke-10 hingga ke-22 dengan kepadatan 100–200 individu/ml, tergantung umur dan kepadatan larva dalam bak.

Zooplankton sebagai pakan larva membutuhkan *phytoplankton* sebagai sumber makanannya. Oleh karena itu, ke dalam media pemeliharaan larva ditambahkan *phytoplankton* guna meningkatkan kualitas nutrisi secara tidak langsung, yang berdampak positif pada daya tahan dan *survival rate* (SR) larva (Priono, 2018). *Nannochloropsis sp.* digunakan sebagai phytoplankton di lokasi studi.

Pada hari ke-15, larva mulai diperkenalkan dengan pakan buatan berupa pelet. Hal ini sesuai dengan temuan Onal *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa pada umur 11 hari, larva telah memiliki kelenjar lambung (*gland gastric*) yang menghasilkan enzim pencernaan seperti pepsin dan HCl, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi. Pelet yang digunakan adalah Love Larva nomor 2, diberikan secara *ad libitum* pada pukul 07.30 WIB dan 13.30 WIB. Pelet disimpan dalam wadah tertutup dan botol 300 ml untuk kemudahan aplikasi. Sisa pelet yang tidak termakan harus segera dibuang melalui penyifonan untuk menjaga kualitas air. Tahapan ini merupakan titik kritis kedua dalam pemeliharaan larva, setelah fase kritis pertama pada umur 4–6 hari (Priono, 2018). Selama masa transisi (*overlapping*) dari *Artemia sp.* ke pelet, pemberian dilakukan secara bergantian, dengan artemia diberikan setelah penyifonan untuk meminimalkan penumpukan sisa pakan.

### **Pengelolaan Kualitas Air Media Pemeliharaan Larva**

Pemeliharaan kualitas air pada bak larva dilakukan melalui beberapa metode, yaitu penyifonan, manajemen pakan, pergantian air, dan penggunaan air baku yang higienis. Pada larva usia satu minggu, penyifonan dilakukan bila diperlukan, seperti saat terdapat endapan plankton tebal, larva mati, atau saat penambahan phytoplankton. Setelah larva terbiasa mengonsumsi pelet, penyifonan dilakukan dua kali sehari, yaitu 1–2 jam setelah pemberian pakan, disertai pergantian air sebanyak 50% dari total volume, yang memerlukan waktu sekitar 10 menit. Hasil pengukuran parameter kualitas air disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air Wadah Pemeliharaan Larva.**

No	Parameter	Nilai		
		Bak 1	Bak 2	Rujukan Standar
1	Suhu (°C)	28	28,6	27-32 (Setiawati <i>et al.</i> 2010)
2	Salinitas (psu)	32	32	30-34 (Setiawati dan Hutapea, 2011)
3	pH	7,5	7,9	6,7-8,6 (Setiawati <i>et al.</i> 2010).
4	DO (ppm)	5,5	5,77	5-6 (Setiawati <i>et al.</i> 2010)
5	Amoniak (ppm)	0,03	0,05	< 0.02 (Setiawati dan Hutapea, 2011)
6	Nitrit (ppm)	0,09	0,09	<0,1 (Setiawati dan Hutapea, 2011)

Hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan bahwa air pada bak pemeliharaan larva masih tergolong baik berdasar rujukan penelitian yang telah dilakukan.

### **Sampling Pertumbuhan dan Populasi**

Pengambilan sampel pertumbuhan larva dilakukan setiap lima hari sekali pasca penetasan. Sebanyak lima ekor larva diukur menggunakan *millimeter block* untuk mengamati pertambahan panjang tubuh serta perkembangan morfologis, seperti perubahan warna dan jumlah garis pada tubuh.

Berdasarkan hasil pengamatan, rata-rata pertumbuhan panjang larva berkisar antara 0,1–0,2 cm setiap lima hari. Pada hari ke-25, larva ikan badut biak mencapai panjang masing-masing 1,2 cm dan 1,3 cm, yang mengindikasikan fase benih, sesuai dengan kriteria Johan *et al.* (2019) bahwa ukuran benih dimulai dari panjang 1,3 cm. Saat menetas, larva berwarna hitam; pada minggu pertama, garis putih pertama mulai tampak, disertai perubahan warna menjadi oranye pada clownfish. Perkembangan ini sejalan dengan Ari *et al.* (2007), yang menyatakan bahwa garis tubuh pertama muncul pada minggu pertama, garis kedua pada minggu kedua, dan garis ketiga pada minggu ketiga.

Larva ikan badut biak umumnya tidak rentan terhadap penyakit akibat hama, namun lebih sering mengalami kematian massal akibat stres lingkungan, seperti rendahnya oksigen terlarut, fluktuasi pH ekstrem, dan tingginya kadar amonia. Upaya pencegahan dilakukan melalui pemantauan kualitas air secara intensif dan pengendalian mutu air masuk. Untuk mencegah infeksi mikroorganisme, dilakukan pemberian fumisid sebanyak 10 ml perbak pemeliharaan, setengah jam setelah penyiponan sore hari, khususnya saat larva telah mulai mengonsumsi pelet. Menurut KKP (2019), fumisid tergolong obat bebas terbatas yang mengandung thymol, formaldehyde, benzalkonium chloride, serta campuran alkohol, dan berfungsi sebagai disinfektan air. Aplikasi dilakukan perlahan di dekat aerasi agar tercampur merata dan efektif membunuh mikroorganisme patogen.

### **Pemanenan, Pengemasan dan Transportasi Benih**

Proses pemanenan benih ikan badut biak dilaksanakan setelah masa pemeliharaan mencapai 50 hari, atau saat benih telah mencapai ukuran panjang sekitar 2,4–2,5 cm. Benih yang dipanen harus memenuhi kriteria kesehatan, bebas dari cacat, serta memiliki ukuran yang seragam sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pembeli.

Benih ikan selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenis, ukuran, dan kualitas visual (*grading*). Kualitas yang dimaksud mencakup kejelasan dan kecerahan corak warna tubuh. Benih ikan badut biak yang dikategorikan berkualitas tinggi memiliki warna oranye cerah disertai dengan tiga garis tubuh berwarna putih yang tampak jelas. Ikan yang telah dikelompokkan berdasarkan warna, dan ukuran dimasukkan ke dalam masing-masing akuarium, selanjutnya dilakukan pemberokan selama kurang lebih 12 jam sebelum proses pemanenan dan pengemasan.

Merujuk pada Iskandar *et al* (2024), bahwa pemanenan dilaksanakan pada pagi hari dengan cara menurunkan volume air akuarium sebanyak 80%. Benih selanjutnya ditangkap menggunakan serokan dan dipindahkan ke dalam wadah 'rombong' kecil dengan diameter 15 cm untuk proses selanjutnya. Berdasarkan hasil penghitungan, persentase laju kehidupan benih selama kegiatan pemeliharaan mencapai angka 95,56%.



**Gambar 5. Benih yang telah Dikemas dan Dimasukkan Ke Dalam Kotak Styrofoam**

Sumber: Dokumentasi kajian Ikan Badut Biak Amphiprion percula: Kaji Terap Teknis Budidaya untuk Mendapatkan Hasil Optimum (2024)

Sarana yang digunakan dalam proses pengemasan benih terdiri dari kantong plastik berukuran 100 cm×25 cm, karet gelang, lakban, batu es, kotak *styrofoam*, serta tabung oksigen berkapasitas 6 m<sup>3</sup>. Dalam laporannya Iskandar *et al* (2024) menyebutkan bahwa kantong plastik dilipat menjadi dua bagian, kemudian kedua ujungnya diikat menggunakan karet. Selanjutnya, bagian luar plastik dibalik sehingga bagian dasar wadah tidak memiliki lipatan atau sudut mati yang berpotensi menjadi tempat penumpukan kotoran atau sisa pakan. Plastik selanjutnya diisi air dari akuarium pemeliharaan sebanyak 30% dari volume total, kemudian dimasukkan benih ikan yang telah menjalani proses pemberokan selama kurang lebih 12 jam. Plastik yang telah berisi ikan, kemudian diisi dengan oksigen sebanyak 70% dan diikat rapat menggunakan karet gelang. Dalam satu kantong plastik, jumlah benih yang dikemas

berkisar antara 45–50 ekor, tergantung ukuran ikan ( $\pm 2,5$  cm). Proses pengemasan umumnya dilakukan sesaat sebelum waktu pengiriman. Setelah dikemas dalam plastik, benih ikan dimasukkan ke dalam kotak styrofoam dan ditambahkan batu es untuk menjaga suhu tetap rendah (Iskandar *et al.* 2024) (Gambar 5). Tujuannya adalah untuk menurunkan aktivitas ikan dan memperlambat metabolisme selama transportasi.

## KESIMPULAN

Pemeliharaan benih ikan badut biak menggunakan sistem akuarium air mengalir selama 75 hari berhasil menghasilkan benih yang sehat dan seragam. Induk memijah 2–3 kali per bulan, menghasilkan 490–500 telur dengan tingkat penetasan 89,97% dan survival rate larva 96,56 %. Pertumbuhan benih rata-rata 1–2 mm setiap lima hari. Penyakit yang ditemukan, seperti infeksi *Brooklynella hostilis*, berhasil ditangani. Proses pemanenan dan pengemasan menghasilkan kelangsungan hidup benih sebesar 96,56%, menunjukkan efektivitas sistem pemeliharaan dalam menghasilkan benih yang layak jual.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan seluruh staf Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung, atas dukungan dan kerjasama yang diberikan selama kegiatan studi dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Okada, M., Abubakr, H. O., Hassan, A., Abdel-Radi, S., Aljuaydi, S. H., Abdelsalam, M., Abdel-Moneam, D. A. (2021). Efficacy of Acriflavine for controlling parasitic diseases in farmed Nile tilapia with emphasis on fish health, gene expression analysis, oxidative stress, and histopathological alterations. *Aquaculture*, 541, 736791.
- Ali, M. (2010). Peran proses desinfeksi dalam upaya peningkatan kualitas produk air bersih. *Universitas Pembangunan Veteran Nasional, Surabaya*, 60.
- Anikuttan, K. K., Rameshkumar, P., Nazar, A. K., Jayakumar, R., Tamilmani, G., Sakthivel, & Gopalakrishnan, A. (2022). Designer clown fishes: Unraveling the ambiguities. *Frontiers in Marine Science*, 9, 907362.
- Apriliani, S. I., Djunaedi, A., & Suryono, C. A. (2021). Manfaat astaxanthin pada pakan terhadap warna ikan badut *Amphiprion percula*, Lacepède, 1802 (Actinopterygii: Pomacentridae). *Journal of Marine Research*, 10(4), 551-559.
- Ari, W. K., Suci, A., Agus, H. (2007). *Kajian pendahuluan pemeliharaan larva clownfish (Amphiprion ocellaris) dalam Wadah Terkendali dalam Laporan Tahunan Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Tahun 2008*. Ditjenkan budidaya, DKP.

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi perikanan budidaya menurut jenis kegiatan, 2020-2023*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTUxMSMy/produksi-perikanan-budidaya-menurut-jenis-kegiatan.html>
- Barth, P., Berenshtein, I., Besson, M., Roux, N., Parmentier, E., Banaigs, B., & Lecchini, D. (2015). From the ocean to a reef habitat: how do the larvae of coral reef fishes find their way home? A state of art on the latest advances. *Vie et milieu*, 65(2).
- Cañedo-Orihuela, H., González-Félix, M. L., & Perez-Velazquez, M. (2023). Maturation, reproduction, and larval culture of pomacentrids for the ornamental fish trade: successes and challenges. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 33(4), 1155-1197.
- Chong, R. S. M. (2022). Chilodonella and Brooklynella infections. In *Aquaculture Pathophysiology* (pp. 485-492). Academic Press.
- Dhaneesh, K. V., Ajith Kumar, T. T., Vinoth, R., & Shunmugaraj, T. (2011). Influence of brooder diet and seasonal temperature on reproductive efficiency of clownfish *Amphiprion sebae* in captivity. *Recent Res Sci Technol*, 3(2), 95-99.
- Dhaneesh, K. V., Ajith Kumar, T. T., Swagat, G., & Balasubramanian, T. (2012). Breeding and mass scale rearing of clownfish *Amphiprion percula*: feeding and rearing in brackishwater. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 30, 528-534.
- Dwipa, D. A. J., Hanani, D., Joko, M. S., & Tri, I. (2013). Kadar sisa chlor dan kandungan bakteri *E. coli* Perusahaan Air Minum Tirta Moedal Semarang sebelum dan sesudah pengolahan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 2(2), 18853.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Faizal, E., Iskandar, E., & Kusjani, A. (2024). Geographic information system untuk pemetaan wisata budaya. *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis dan Manajemen*, 22(3), 41-53.
- Fariedah, F., Inalya, I., Rani, Y., A'yunin, Q., Evi, T. 2018. Penggunaan tanah liat untuk keberhasilan pemijahan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 91-94.
- Fatma, L. (2021). *Analisis kandungan sisa klor dan Escherichia coli dalam jaringan distribusi di District Meter Area (DMA) 2 Zona Bukit Surungan Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum Kota Padang Panjang*. (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Gomes, G. B., Jerry, D. R., Miller, T. L., Kutson, K. S., Pádua, S. B., Martins, M. L., & Carrijo-Mauad, J. R. (2021). *Brooklynella* spp. *Clinical Guide to Fish Medicine*, 40, 493.
- Gong, J., & Song, W. E. I. B. O. (2006). Description of a new marine cyrtophorid ciliate, *Brooklynella sinensis* n. sp. from China Sea with a new definition of the genus *Brooklynella* (Protozoa, Ciliophora, Cyrtophorida). *Zootaxa*, 1113(1), 41-49.
- Gopakumar, G. (2004). *Marine ornamental fish culture status, constraints and potential*. In: Proceedings of Ocean Life Food and Medicine Expo, 27-29 February 2004, Chennai.
- Hartanto, N. (2014). *Budidaya ikan hias clown*. Balai Perikanan Budidaya Laut Ambon. Ambon.

- Herawati, D., & Yuntarso, A. (2017). Penentuan dosis kaporit sebagai desinfektan dalam menyisihkan konsentrasi ammonium pada air kolam renang. *Jurnal SainHealth*, 1(2), 66-74.
- Hijriyati, K.H. (2012). *Kualitas telur dan perkembangan awal larva ikan kerapu bebek (Cromileptes altivelis, Valenciennes 1928) di Desa Air Saga, Tanjung Pandan, Belitung*. Universitas Indonesia.
- Hines, G. A., & Watts, S. A. (1995). *Non-steroidal chemical sex manipulation of tilapia*.
- Ignatius, B. (2015). *Marine Fish Hatchery*. Winter School on Technological Advances in Mariculture for Production Enhancement and Sustainability.
- Iskandar, A., Carman, O., Simanungkalit, L. V., Darmawangsa, G. M., Hendriana, A. (2022). Aspek manajerial teknis budidaya ikan botia india *Botia lohachata* untuk meningkatkan performa produksi benih. *Jurnal Techno-Fish*, 6(2), 83–99.
- Iskandar, A., Carman, O., Zairin, M., Suprayudi, M. A., Winarto, A., Effendi, I., & Sudrajat, A. O. (2023). Domestication of javaen barb (*Puntius orphoides*) as Indonesian endemic fish: breeding the aquaculture commodity candidate to increase seed productivity. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1221, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- Iskandar, A., Djunaedi, M. E. H., Mulya, M. A., Ramadhani, D. E., Wafi, N., & Yulianti, Y. (2024). Teknologi budidaya ikan badut *Amphiprion* sp. di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL), Lampung. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(3), 1118-1129.
- Izquierdo, M. S., Fernandez-Palacios, H., & Tacon, A. G. J. (2001). Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*, 197(1-4), 25-42.
- Johan, M. D., Supono, S., & Suparmono, S. (2019). Kajian sintasan dan pertumbuhan benih ikan badut *Amphiprion percula* (Bloch, 1801) yang dipelihara pada media salinitas yang berbeda. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 12(2), 175-182.
- KKP. (2017). *KKP lakukan restocking ribuan ikan nemo dan kuda laut di Perairan Tegal Lampung*. Tersedia pada: <https://kkp.go.id/djpb/artikel/307-kkp-lakukan-restocking-ribuan-ikan-nemo-dan-kuda-laut-di-perairan-pulau-tegal-lampung> (24 Desember 2024).
- KKP. (2019). *Daftar Izin dan obat terdaftar*. Tersedia pada <http://www.sibatik.kkp.go.id/web/daftar-izin/> (20 Januari 2024).
- Koesharyani, I. D., Roza, K., Mahardika, F., Johnny, Z., & Yuasa, K. (2001). *Marine fish and crustaceans diseases in indonesia in manual for fish diseases diagnosis II* (Ed. by K. Sugama, K. Hatai and T. Nakai). 49 p. Gondol Research Station for Coastal Fisheries, CRIFI and Japan International Cooperation Agency.
- Kramer, S. (2005). *An Exploration of the Clownfish: Clownfish 2 and Clownfish 1*.
- Kusumah, R. V., Prasetio, A. B., Kusriani, E., Hayuningtyas, E. P., & Cindelas, S. (2016). Keragaan warna dan genotipe calon induk (F-0) ikan clown (*Amphiprion* sp.) strain black percula. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(1), 47.
- Maison, K. A., & Graham, K. S. (2016). *Status review report: orange clownfish (Amphiprion percula)*. NOAA technical memorandum, 52.

- Manik, R. R. D. S., Setyono, B. D. H., Diamahesa, W. A., Dwiyantri, S., Affandi, R. I., Diniariwisan, Rumondang, A. (2024). *Budidaya Pakan Alami*. Tohar Media.
- Merdiyanti, H. M. (2020). *Pengembangan pariwisata berbasis konservasi alam di Gili Noko Bawean-Gresik*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- Mujiyanto dan Riswanto. (2015). Distribusi *Amphiprion* spp (clownfish) di Taman Nasional Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah. Prosiding Forum Nasional Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan – V. Universitas Padjadjaran Jatinangor
- Nguyen, T. H. T. (2020). *Adaptation of anemonefish to their host anemones: from genetics to physiology*.
- Nor, R. R., Irawan, H., & Yulianto, T. (2023). Pengaruh penambahan tepung labu kuning, wortel dan ubi jalar ungu pada pakan pelet komersial terhadap kecerahan warna ikan badut *Premnas biaculeatus*. *Jurnal Intek Akuakultur*, 7(1), 69-81.
- Novita, R. D., Nirmala, K., Supriyono, E., & Ardi, I. (2019). The effectiveness of LED light spectrum exposure on growth and color performance of orange clownfish, *Amphiprion percula* (Lacépède, 1802) juvenile. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1), 127-141.
- Ochokwu, I. J., Apollos, T. G., & Oshoke, J. O. (2015). Effect of egg and sperm quality in successful fish breeding. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 8(8), 48-57.
- Önal, U., Langdon, C., & Çelik, İ. (2008). Ontogeny of the digestive tract of larval *percule* clownfish, *Amphiprion percula* (Lacépède 1802): a histological perspective. *Aquaculture Research*, 39(10), 1077-1086.
- Pardede, A. N. (2024). Teknik pemijahan ikan badut (*Premnas biaculeatus*) di Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Batam. *South East Asian Water Resources Management*, 1(2), 16-22.
- Parker, C. G., Gruenhagen, G. W., Hegarty, B. E., Histed, A. R., Streelman, J. T., Rhodes, J. S., & Johnson, Z. V. (2024). Adult sex change leads to extensive forebrain reorganization in clownfish. *Biology of sex Differences*, 15(1), 58.
- Prama, H., Nur, M., Ayuzar, E. (2014). Pengaruh penambahan bahan pengencer sperma terhadap fertilitas spermatozoa ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 1(1), 46–52.
- Priono, I. B. (2018). *Ikan Hias Laut Bisnis Menggiurkan Bagai Buah Simalakama*. Penebar Media Pustaka.
- Purnama, G. (2016). *Budidaya Ikan Badut*. Balai Perikanan Budidaya Laut Lampung. Lampung. Unpublished data.
- Rodrigues, R. V., Romano, L. A., Schwarz, M. H., Delbos, B., & Sampaio, L. A. (2014). Acute tolerance and histopathological effects of ammonia on juvenile maroon clownfish *Premnas biaculeatus* (Block 1790). *Aquaculture Research*, 45(7), 1133-1139.
- Roux, N., Salis, P., Lambert, A., Logeux, V., Soulat, O., Romans, P., & Laudet, V. (2019). Staging and normal table of postembryonic development of the clownfish (*Amphiprion ocellaris*). *Developmental Dynamics*, 248(7), 545-568.

- Roza, D. (2018). Diagnosis dan pengendalian penyakit infeksius pada induk kuda laut, *Hippocampus Kuda* di hatchery. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(2), 353-364.
- Sahusilawane, H. A., Junior, M. Z., Suprayudi, M. A., Soelistyowati, D. T., Tumbelaka, L. I. T. A., & Effendi, I. (2020). Preliminary study: paired clownfish (*Amphiprion* sp.) spawning pattern in indoor rearing system. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404 (1), p. 012034.
- Sahusilawane, H. A., Karuwal, R. L., & Slamet, H. (2024). Restocking untuk konservasi ikan badut giru (*Amphiprion clarkii*) pada wilayah Perairan Negeri Suli, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Abdi Insani*, 11(2), 1992-2000.
- Said, N. I. (2007). Disinfeksi untuk proses pengolahan air minum. *Jurnal air indonesia*, 3(1), 15-20.
- Salim, F. D., Harianto, E., Yanuar, V., Labenua, R., Mareta, Z., Haser, T. F., Puspaningsih, D. (2024). *Manajemen Usaha Perikanan*. Tohar Media.
- Sartikawati, S., Junaidi, M., Damayanti, A.A. (2020). Efektifitas penambahan tepung buah labu kuning pada pakan ikan terhadap peningkatan kecerahandan pertumbuhan ikan badut (*Amphiprion ocellaris*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(1), 24-35.
- Sarvi, B., & Pourmozaffar, S. (2024). A review of the reproduction and rearing of clownfish, *Amphiprion clarkii*, in captivity. *International Journal of Aquatic Research and Environmental Studies*, 4(2), 145-158.
- Setiawati, K.M. Wardoyo, D. Kusumawati, T. Ahmad. (2005). Pemeliharaan clown fish (*Amphiprion ocellaris*) dalam rangka upaya budidaya ikan hias laut. *Prosiding Konferensi Nasional Akuakultur*. Membedah Potensi dan Prospek Akuakultur (Dimensi Empiris, Teknologi, Bisnis dan Lingkungan). MAI. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia. Hlm. 324-328.
- Setiawati, K. M., Kusumawati, D., Hutapea, J. H., & Anggoro, W. (2009). Pengaruh pakan yang berbeda terhadap performan telur ikan klon hitam (*Amphiprion percula*). In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan*. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta Selatan. Hlm (pp. 470-475).
- Setiawati, K. M., & Hutapea, J. H. (2011). Pemeliharaan benih ikan klon (*Amphiprion ocellaris*) dengan sistem pengelolaan air yang berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6(2), 243-252.
- Setiawati & Gunawan. (2013). *Pemeliharaan ikan hias balong padang (Premnas biaculeatus) dengan pengkayaan pakan alami*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol.
- Shimek, R. L. (2015). *Main attraction. be a host to your anemone*. Reef Hobbyis Online. A Reefland Community.
- Susanti, H., & Mukti, A. T. (2020). Studi awal: persentase penetasan dan performa pertumbuhan benih ikan clown (*Amphiprion percula*). *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 22(1), 20-28.
- Teletchea, F. (2015). Domestication of marine fish species: update and perspectives. *Journal of Marine Science and Engineering*, 3(4), 1227-1243.

- Titus, B. M., Benedict, C., Laroche, R., Gusmão, L. C., Van Deusen, V., Chiodo, Rodríguez, E. (2019). Phylogenetic relationships among the clownfish-hosting sea anemones. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 139, 106526.
- Wahjuningrum, D., Ikhsan, M. N., & Sukenda, Y. E. (2014). Penggunaan ekstrak kunyit sebagai pengendali infeksi bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan lele. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(1), 1-10.
- Walsh, M. P. (2018). *Status review report: Orange clownfish (Amphiprion percula)*.
- Yuniar, I. (2017). *Biologi reproduksi ikan*. Hang Tuah University Press.