

**STUDI POLA DAN PERFORMA REPRODUKSI
LIMA VARIAN IKAN CUPANG (*Betta splendens*)**

(Skripsi)

Oleh

**RAFLI ARIEF PRIMAWAN
2014111037**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

STUDY OF REPRODUCTIVE PATTERNS AND PERFORMANCE OF FIVE VARIANTS OF SIAMESE FIGHTING FISH (*Betta splendens*)

BY
RAFLI ARIEF PRIMAWAN

The Siamese fighting fish (*Betta splendens*) is a highly popular freshwater ornamental fish known for its wide variety of colors and fin shapes. Research on reproductive patterns and performance is essential to identify variants with shorter spawning durations and higher efficiency in egg and larval production. This study aimed to evaluate the reproductive behavior and performance of five *Betta splendens* variants as a basis for breeding recommendations. The research used an exploratory method involved five variants: avatar, blue rim, halfmoon, fancy cooper plakot, and multicolor, each with two replications. The observed parameters included spawning behavior and duration, fecundity, fertilization rate, seven days old larval survival rate, water quality during captivity and parental care. The results indicated that the blue rim variant has the longest spawning duration (506.0 ± 318.20 minutes), followed closely by multicolor (483.5 ± 2.12 minutes), while the halfmoon has the shortest duration (244.0 ± 104.65 minutes). The highest fecundity was observed in the multicolor (1003.50 ± 610.23 eggs), while *fancy cooper plakot* showed the lowest (438.50 ± 125.16 eggs). Likewise, the highest fertilization rate ($91.23 \pm 3.45\%$) and seven days old larval survival rate ($85.67 \pm 2.89\%$) were recorded in the multicolor, while the lowest values were found in the *fancy cooper plakot*. Spawning behavior was consistent across all variants, with males displaying the typical reproductive behavior of wrapping around the female to stimulate egg release, fertilizing the eggs, and placing them inside a bubble nest. Male broodstock dominantly care of eggs until hatching.

Keywords: fecundity, fertilization rate, siamese fighting fish, spawning duration, survival rate

ABSTRAK

STUDI POLA DAN PERFORMA REPRODUKSI LIMA VARIAN IKAN CUPANG (*Betta splendens*)

Oleh

RAFLI ARIEF PRIMAWAN

Ikan cupang (*Betta splendens*) merupakan ikan hias air tawar yang populer karena memiliki banyak varian. Studi mengenai pola dan performa reproduksi diperlukan untuk menentukan varian yang memiliki durasi pemijahan singkat serta produksi telur dan larva yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pola dan performa reproduksi lima varian ikan cupang sebagai rekomendasi pada produksi benih. Penelitian dilakukan secara eksploratif menggunakan lima varian ikan cupang yaitu: *avatar*, *blue rim*, *halfmoon*, *fancy cooper plakat* dan *multicolor* dengan dua ulangan tiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi tingkah laku dan durasi pemijahan, fekunditas, persentase penetasan, kualitas air selama pemeliharaan dan tingkah laku induk menjaga telur dan larva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi pemijahan tertinggi ditemukan pada varian *blue rim* ($506,0 \pm 318,20$ menit) dan *multicolor* ($483,5 \pm 2,12$ menit), sedangkan terendah pada varian *halfmoon* ($244,0 \pm 104,65$ menit). Fekunditas tertinggi terdapat pada varian *multicolor* ($1003,50 \pm 610,23$ butir telur) dan terendah pada varian *fancy cooper plakat* ($438,50 \pm 125,16$ butir telur). Tingkat kelangsungan hidup usia tujuh hari tertinggi ditemukan pada varian *multicolor* ($91,23 \pm 3,45\%$) dan terendah pada varian *fancy cooper plakat* ($75,12 \pm 4,78\%$). Sementara itu, derajat penetasan tertinggi juga ditemukan pada varian *multicolor* ($85,67 \pm 2,89\%$) dan terendah pada varian *fancy cooper plakat* ($68,45 \pm 5,21\%$). Pola tingkah laku pemijahan tidak menunjukkan variasi mencolok antar varian, di mana seluruh ikan cupang melakukan pemijahan dengan mekanisme yang serupa, yaitu induk jantan menjepit betina untuk mengeluarkan telur, membuahi telur, dan menyimpannya di dalam sarang busa. Induk jantan dominan menjaga telur sampai menetas.

Kata kunci: derajat penetasan, durasi pemijahan, fekunditas, ikan cupang, tingkat kelangsungan hidup

**STUDI POLA DAN PERFORMA REPRODUKSI
LIMA VARIAN IKAN CUPANG (*Betta splendens*)**

Oleh

**RAFLI ARIEF PRIMAWAN
2014111037**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul : **STUDI POLA DAN PERFORMA REPRODUKSI
LIMA VARIAN IKAN CUPANG (*Betta splendens*)**

Nama : **Raffi Arief Primawan**

NPM : **2014111037**

Program Studi : **Budidaya Perairan**

Jurusan : **Perikanan dan Kelautan**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Yudha Trinoegraha A., S.Pi., M.Si.
NIP. 19780708 200112 1 001

Dr. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19830923 200604 2 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

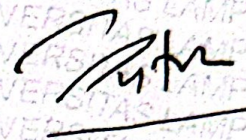
Dr. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19830923 200604 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

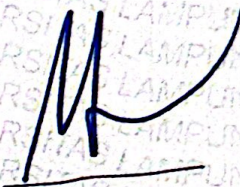
Ketua

: Dr. Yudha Trinoegraha A, S.Pi., M.Si.



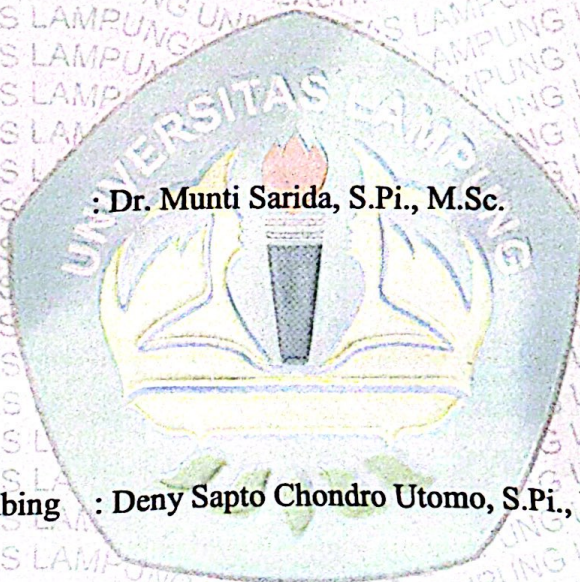
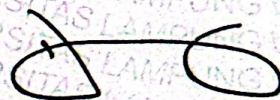
Sekretaris

: Dr. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M. Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian

Dr. M. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal lulus ujian skripsi: 20 Mei 2025

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 23 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Rafli Arief Primawan
NPM. 2014111037

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Rafli Arief Primawan. Lahir di Wonosobo, 24 Mei 2002. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Muhammadiyah Wonosobo pada 2007-2008, kemudian penulis melanjutkan pendidikan dasar di SDN 1 Soponyono pada 2008-2014, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di MTS Tanggamus pada 2014-2017, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Kotaagung pada 2017-2020.

Penulis melanjutkan pendidikan strata-1 (S1) pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada 2020. Penulis juga aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) Bidang Pengaderan periode 2022 dan 2023.

Penulis melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari-Februari tahun 2023 di Desa Bahway Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat. Pada Agustus-September 2023, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di BBI Natar, Lampung Selatan dengan judul “Pemijahan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di Balai Benih Ikan Natar”. Pada 11 Juli – 9 Agustus 2024 penulis melakukan penelitian untuk skripsi dengan judul “Studi Pola dan Performa Reproduksi Lima Varian Ikan Cupang (*Betta splendens*)”

Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan, nasihat, serta upaya demi tercapainya cita-citaku. Saya ucapkan terima kasih dan semoga Allah Swt selalu melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan rezeki dalam setiap langkah orang tua saya serta kepada sahabat saya yang senantiasa kebersamai selama ini

UCAPAN TERIMA KASIH

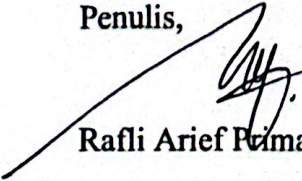
Segala puji bagi Allah Swt atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dan tidak terken-
dala apapun. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Mu-
hammad Saw sebagai suri tauladan yang dinantikan syafaatnya kelak.

Skripsi dengan judul “Studi Pola dan Performa Reproduksi Lima Varian Ikan
Cupang (*Betta splendens*)” adalah sebagai salah satu persyaratan dan bentuk
tanggung jawab penulis untuk meraih gelar Sarjana Perikanan (S.Pi.) di Univer-
sitas Lampung. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Per-
tanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan
Kelautan dan pembimbing yang telah memberikan dukungan, bim-
bingan, saran dan kritik selama penyelesaian skripsi.
3. Hilma Putri Fidyandini, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing akademik
yang telah memberikan motivasi dan bimbingan.
4. Dr. Yudha Trinoegraha A., S.Pi., M.Si. selaku pembimbing yang
memberikan dukungan, bimbingan, saran dan kritik untuk skripsi ini.
5. Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M. Si. selaku penguji yang telah
memberikan dukungan, bimbingan, saran dan kritik dalam proses
penyelesaian skripsi ini.
6. Kedua orang tuaku yang selalu memberikan doa, kasih sayang.

Bandar Lampung, 23 Juni 2025

Penulis,



Rafli Arief Primawan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	2
1.5 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Ikan Cupang (<i>Betta splendens</i>)	5
2.2 Morfologi Ikan Cupang (<i>Betta splendens</i>)	5
2.3 Habitat Ikan Cupang (<i>Betta splendens</i>).....	7
2.4 Reproduksi Ikan Cupang (<i>Betta splendens</i>)	7
2.5 Nutrien Pakan Ikan Cupang (<i>Betta splendens</i>).....	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Rancangan Penelitian	11
3.4 Prosedur Penelitian.....	11
3.4.1 Persiapan wadah.....	11
3.4.2 Persiapan Ikan Uji.....	12
3.4.3 Seleksi Induk Betina dan Jantan	13
3.4.4 Pemeliharaan Induk.....	13
3.4.5 Pemijahan.....	13
3.4.6 Pengukuran Kualitas Air	14
3.5 Pengamatan Hasil	14
3.5.1 Perbedaan dalam Tingkah Laku dan Durasi Pemijahan	14
3.5.2 Fekunditas	14
3.5.3 Derajat Penetasan Telur	14
3.5.4 Tingkat Kelangsungan Hidup Usia 7 Hari	15
3.5.5 <i>Parental Care</i>	15
3.6 Analisis Data	15

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil.....	16
4.1.1Tingkah Laku Pemijahan.....	16
4.1.2Durasi Pemijahan.....	17
4.1.3Fekunditas.....	18
4.1.4Derajat penetasan telur.....	19
Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Usia Tujuh hari.....	20
Parental Care.....	20
Kualitas air.....	22
4.2 Pembahasan.....	23
V. SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	3
2. Ikan cupang (<i>Betta splendens</i>) varian halfmoon.....	6
3. Akuarium pemeliharaan ikan cupang (<i>Betta splendens</i>).....	12
4. Proses pemijahan lima varian ikan cupang (<i>Betta splendens</i>).	17
5. Durasi pemijahan lima varian ikan cupang (<i>Betta splendens</i>).....	18
6. Fekunditas lima varian ikan cupang (<i>Betta splendens</i>).....	19

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan untuk penelitian.	10
2. Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian.	11
3. Tingkah laku lima varian ikan cupang (<i>Betta splendens</i>) saat pemijahan.	16
4. Parental care lima varian ikan cupang (<i>Betta splendens</i>).....	21
5. Kualitas air pada tahap pra pemijahan, pasca pemijahan dan pemeli	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi pemijahan.....	36
2. Dokumentasi kualitas air.....	38
3. Dokumentasi penimbangan bobot ikan cupang	39
4. Data-data penelitian	50
5. Hasil uji statistic durasi pemijahan	52
6. Hasil uji statistic fekunditas	53
7. Hasil uji statistic persentase	54
8. Hasil uji statistic persentase penetasan telur	55

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan hias memiliki potensi yang besar untuk dibudidayakan di Indonesia sebagai sumber penghasilan dan hiburan masyarakat (Sari & Ishaqi, 2019). Berdasarkan KKP (2024), nilai ekspor mencapai Rp. 624 Miliar dengan pangsa pasar 11,4% sehingga Indonesia berada di posisi kedua dunia untuk ekspor ikan hias. Ikan cupang (*Betta splendens*) menjadi salah satu produk ikan hias yang paling banyak di ekspor oleh Indonesia (KKP, 2024).

Ikan cupang telah dikenal selama berabad-abad sebagai ikan petarung dan keindahan sirip dan warna (Ramos & Goncalves, 2019). Ikan cupang memiliki banyak penggemar, baik dari kalangan anak-anak, remaja, maupun orang dewasa (Arman, 2001). Perhatian pada ikan cupang terus meningkat, karena ajang kontes yang digelar secara rutin. Kemenangan dalam kontes ikan cupang dapat meningkatkan nilai jual ikan pemenang, terutama pada varian khusus yang sedang digemari. Ikan cupang pemenang kontes dianggap sebagai induk unggul sehingga dapat memberikan keuntungan pada anakan yang dihasilkan (Agus et al., 2010). Tingginya permintaan ikan cupang, mendorong produksi benih dilakukan secara cepat dan maksimal untuk memenuhi kebutuhan pasar terutama pada varian dan warna yang unik untuk mendapatkan harga tinggi.

Reproduksi ditujukan untuk memperoleh benih secara berkelanjutan sehingga dapat memenuhi permintaan pasar (Ramadhan & Sari, 2018). Proses reproduksi merupakan tahapan penting dalam kegiatan budi daya yang sangat menentukan keberhasilan tahap selanjutnya. Hal ini dikarenakan kualitas benih yang baik, pakan yang cukup, serta penanganan yang tepat menjadi faktor penentu dalam perkembangan budi daya ikan hias (Rusmusi & Maghfirah, 2018).

Ikan cupang memiliki pola reproduksi ovipar dengan pemijahan eksternal dan penjagaan telur oleh induk jantan melalui sarang busa. Pola ini dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan perilaku kawin (Monvisses, 2009). Perbedaan varian seperti *avatar*, *blue rim*, *halfmoon*, *fancy cooper plakat*, dan *multicolor* berpotensi memengaruhi performa reproduksi, namun sampai saat ini masih minim kajian ilmiah terkait hal tersebut. Oleh karena itu, diperlukan studi untuk mengevaluasi pola dan performa reproduksi masing-masing varian guna menunjang budi daya yang optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pola dan performa reproduksi lima varian ikan cupang yaitu: *avatar*, *blue rim*, *halfmoon*, *fancy cooper plakat*, dan *multicolor*.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian studi pola dan reproduksi pada lima varian ikan cupang diharapkan dapat menjadi sumber informasi untuk masyarakat dan pembudi daya ikan cupang untuk memproduksi varian ikan cupang tertentu dalam waktu singkat.

1.4 Kerangka Pikir Penelitian

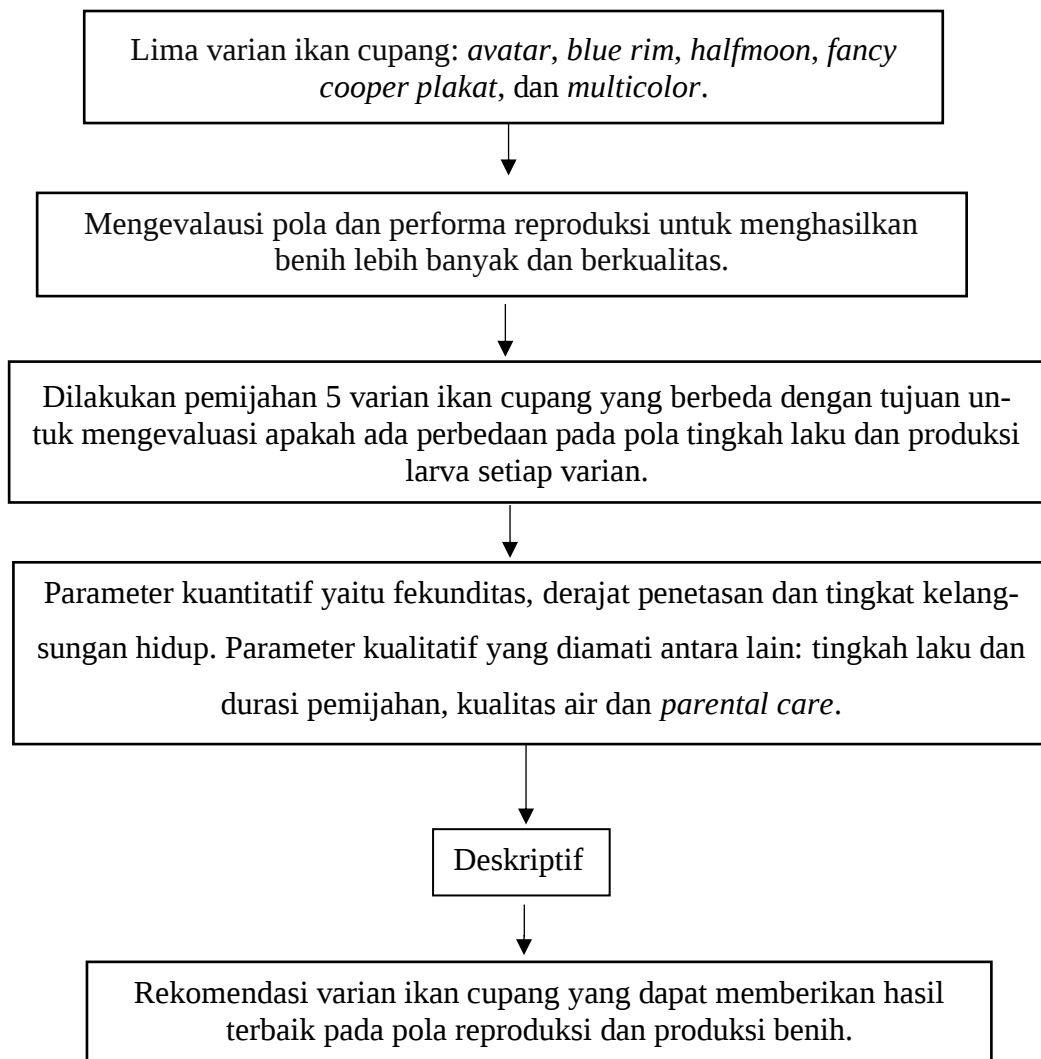
Varian ikan cupang yang terbentuk dari kombinasi perkawinan jenis ikan cupang adu, ikan cupang hias dan ikan cupang lokal. Sehingga terjadi varian yang dapat menarik minat konsumen. Untuk membentuk varian ikan cupang yang menarik tersebut, dibutuhkan adanya kajian mengenai pola reproduksi sehingga mempercepat proses pembenihan untuk meningkatkan pengembangan produksi benih ikan cupang.

Teknologi budi daya ikan cupang telah banyak mengalami perkembangan. Namun, industri ikan cupang masih membutuhkan banyak informasi mengenai produksi benih ikan cupang agar dapat menghasilkan ikan cupang dalam waktu singkat dan berkualitas. Pola reproduksi berbagai varian ikan cupang belum dipahami dengan baik hingga saat ini. Informasi mengenai pola reproduksi ikan cupang tersebut dapat diterapkan untuk memproduksi ikan cupang dalam skala

industri. Informasi yang dibutuhkan untuk mengoptimalkan produksi ikan cupang yang berkualitas adalah tentang pola reproduksi ikan cupang yang paling cepat untuk menghasilkan benih yang berkualitas.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan pola reproduksi dan produksi benih dari lima varian ikan cupang, yaitu *avatar*, *blue rim*, *halfmoon*, *fancy cooper plakat*, dan *multicolor*.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah mengidentifikasi varian ikan cupang yang mampu memberikan hasil terbaik dari segi pola reproduksi, pemijahan, dan produksi benih. Secara umum diagram kerangka pemikiran penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah:

a. Perbedaan dalam tingkah laku dan durasi pemijahan

Terdapat persamaan pada proses pemijahan dan perbedaan pada durasi pemijahan lima varian ikan cupang.

- Durasi Pemijahan

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq 0$$

b. Perbedaan dalam fekunditas, derajat penetasan, dan tingkat kelangsungan hidup usia tujuh hari.

Terdapat perbedaan pada lima varian ikan cupang terutama pada individu dalam varian sama dan perbedaan antar varian pada fekunditas, tingkat kelangsungan hidup usia tujuh hari dan derajat penetasan.

- Fekunditas

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq 0$$

- Derajat penetasan

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq 0$$

- Tingkat kelangsungan hidup usia tujuh hari

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5 \neq 0$$

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Ikan Cupang (*Betta splendens*)

Ikan cupang merupakan anggota Famili dari Osphronemidae. Klasifikasi ikan cupang menurut Kottelat (2013), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Class : Actinoptergii
Order : Perciformes
Famili : Osphronemidae
Genus : *Betta*
Spesies : *Betta splendens*

2.2 Morfologi Ikan Cupang (*Betta splendens*)

Ikan cupang memiliki morfologi yang khas dan menarik, terutama karena bentuk tubuhnya yang memanjang dan pipih lateral serta sirip-siripnya yang lebar dan beragam bentuknya, tergantung pada varietasnya. Panjang tubuh ikan cupang dewasa umumnya mencapai 6-7 cm, dengan sisik kecil tipe *ctenoid* yang tersusun rapi. Kepala ikan cupang berukuran relatif besar dengan mulut superior yang mengarah ke atas, menyesuaikan kebiasaannya memakan makanan dari permukaan air. Ikan cupang termasuk golongan dari ikan anabantoid atau ikan yang bernafas dengan menggunakan labirin sehingga memungkinkan mereka untuk mengambil oksigen langsung dari udara di permukaan air (Lichak et al., 2022).

Ikan cupang hias umumnya berasal dari spesies *Betta splendens*, sedangkan untuk ikan cupang aduan lebih sering berasal dari spesies *Betta smaragdina*. Kedua spesies tersebut berasal dari Thailand (Wahyudewantoro, 2017). Ikan cupang memiliki berbagai corak dan pola warna yang menarik, serta

menunjukkan ciri khas berupa gerakan membuka dan memperlihatkan ekornya sebagai bagian dari perilaku agresif (Paradea & Prabowo, 2022). Bentuk ekor ikan cupang sangat beragam, seperti menyerupai setengah bulan (halfmoon), bentuk mahkota (crown tail), atau bentuk membulat (Sholeh & Kusuma, 2022). Secara morfologi, ikan cupang memiliki tubuh memanjang dengan bentuk pipih ke samping jika dilihat dari bagian anterior. Kepala relatif besar dengan mulut kecil dan bibir tebal, sirip perut memanjang dengan ujung berwarna putih, serta sirip dada berbentuk bulat yang memiliki 12–13 jari-jari lunak (Wahyudewantoro, 2017). Ikan cupang termasuk ikan hias yang memiliki karakter agresif dan mampu beradaptasi pada suhu 24–29°C, yang merupakan rentang suhu optimal untuk pemeliharaan (Djuhandi, 1981). Namun, suhu air ideal untuk proses pembuatan sarang gelembung oleh jantan adalah sekitar 28°C (Lichak et al., 2022). Ikan cupang varian halfmoon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan cupang (*Betta splendens*) varian *halfmoon*.

Ikan cupang jantan dan betina dapat dibedakan dengan mudah berdasarkan morfologinya (Zairin, 2002). Perbedaan antara ikan cupang jantan dan betina menurut Kottelat (2013), yaitu dari ukuran tubuh, warna dan sirip, umumnya ikan jantan memiliki sirip punggung dan sirip ekor dengan ukuran lebih panjang dibandingkan betina, ukuran tubuh jantan lebih panjang namun kecil dibandingkan dengan betina, dari segi warna jantan lebih menarik dan indah. Umumnya ikan betina perut lebih gemuk dan dapat terlihat bayangan telur-telur (Kottelat, 2013). Warna pada jenis ikan cupang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik, hormon, lingkungan, nutrisi, usia dan kesehatan (Wahyudewantoro, 2017).

2.3 Habitat Ikan Cupang (*Betta splendens*)

Ikan cupang merupakan penghuni air tawar seperti danau, sungai dengan arus lambat, rawa dan selokan (Sitinjak, 2024). Atmadjaja & Sitanggang (2008), menyatakan bahwa ikan cupang memerlukan tempat yang tersembunyi di habitatnya, hal ini agar ikan cupang merasa aman dari predator. Ikan cupang menyukai tempat yang banyak ditumbuhi tanaman air sebagai tempat berlindung dari pemangsa (Axelrod & Schultz, 1990). Kemampuan ikan cupang untuk beradaptasi sangat tinggi, hal ini membuatnya mampu menyesuaikan diri pada tempat yang sempit yang tidak memungkinkan bagi jenis ikan lain untuk bertahan (Susanto, 1992). Cupang bersifat soliter setelah tumbuh dewasa sehingga ikan cupang akan mencari wilayah dan akan menyerang cupang lainnya bila memasuki wilayah teritorialnya, penyerangan ini ditandai dengan sebuah gelembung udara (Syaputra, 2021).

2.4 Reproduksi Ikan Cupang (*Betta splendens*)

Indukan ikan cupang yang sudah siap memijah berumur 6-7 bulan. Ciri-ciri indukan ikan cupang dengan kualitas terbaik menurut Wahjudy (2016), yaitu mempunyai ketahanan mental dan fisik yang kuat, pangkal ekornya tebal dan agak lebar, aktif, tidak cacat. Ikan cupang matang gonad dan berumur bulan. Ciri-ciri indukan yang telah matang gonad pada ikan cupang jantan adalah memiliki bintik-bintik hitam pada daerah sirip pada punggungnya serta garis vertikal yang berwarna kemerahan pada tutup insang. Sedangkan pada indukan ikan cupang betina adalah perut yang membuncit dan terdapat 2-3 garis vertikal berwarna ke-labu pada sisi tubuh ikan (Axelrod, 1995).

Ikan cupang jantan menunjukkan perilaku khas sebelum pemijahan, yaitu membentuk sarang dari gelembung udara yang dikenal sebagai bubble nest. Gelembung-gelembung ini dikeluarkan oleh jantan dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan telur setelah proses pemijahan (Sanford, 1995). Sarang gelembung biasanya diletakkan di permukaan air atau menempel pada substrat tertentu, seperti daun atau benda terapung (Wahjudy, 2016). Sementara itu, ikan cupang betina yang siap memijah umumnya memiliki ciri fisik berupa perut yang membesar dan tonjolan putih (ovipositor) pada bagian anal sebagai penanda kesiapan bertelur

(Wahyudewantoro, 2017). Setelah sarang gelembung siap, betina akan mendekati sarang dan terjadi interaksi berupa kejar-kejaran antara jantan dan betina. Saat pemijahan berlangsung, ikan jantan akan membelit tubuh betina untuk merangsang pengeluaran telur, yang kemudian dibuahi dan dimasukkan ke dalam sarang gelembung oleh ikan jantan.

2.5 Nutrien Pakan Ikan Cupang (*Betta splendens*)

Ikan cupang merupakan ikan karnivora yang membutuhkan pakan dengan kandungan protein tinggi untuk mendukung pertumbuhan, warna tubuh, dan kesehatannya secara keseluruhan. Pada umumnya, ikan cupang memerlukan pakan dengan kadar protein antara 35–50% (Mardiana, 2010). Nutrisi pakan ikan ada dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah makanan yang sumbernya tersedia di alam. Pakan alami ikan cupang terdiri dari organisme renik yang berukuran mikro dan organisme makro yang sangat jelas bila dilihat (Mudjiman & Ahmad, 2004). Ikan cupang membutuhkan protein untuk kekuatan dan pembentukan tubuh serta vitamin, mineral penting lainnya untuk aktivitas dalam menjaga daya tahan tubuh. Keunggulan pakan alami sendiri yaitu gizi yang cukup tinggi, mudah dicerna oleh tubuh ikan dan gerakan pakan tersebut akan menarik perhatian ikan. salah satu pakan alami yang paling disukai oleh ikan adalah cacing sutera karena mengandung protein tinggi. Kandungan nutrisi cacing sutera yaitu 54,725% protein, 13,770% lemak, 22,250% karbohidrat (Buwono, 2000).

Pakan buatan adalah makanan yang sumbernya dari campur tangan manusia, campuran bahan-bahan alami dan bahan olahan yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan serta bentuk tertentu sehingga tercipta daya tarik (merangsang) ikan untuk memangsa dengan mudah. Pakan yang biasanya disebut dengan pakan pelet, kandungan utama pakan ikan ialah protein. Protein menjadi salah satu sumber utama pada pakan ikan dengan kandungan sebanyak 25-75% dan optimum 30-60% (Izzah et al., 2024). Selain kandungan protein, nutrisi seperti lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Kebutuhan nutrisi ikan dalam proses pertumbuhan dipengaruhi oleh ukuran, umur, dan lingkungan serta pengaruh bahan pakan lainnya (Wulanningrum, 2019).

2.6 Performa Reproduksi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arif et al. (2022), pemijahan ikan cupang menghasilkan fekunditas berkisar 591 hingga 897 butir telur ikan dengan jumlah induk 18 pasang. Menurut Arif et al. (2022), persentase pembuahan sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas sperma. Persentase pembuahan yang tinggi dapat terjadi apabila telur yang dikeluarkan oleh induk betina merupakan hasil rangsangan langsung dari pejantan, sehingga setiap telur yang keluar memiliki peluang tinggi untuk segera dibuahi. Sementara itu, daya tetas telur juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pemijahan. Menurut Tang & Affandi, (2000) salah satu faktor utama yang memengaruhi keberhasilan penetasan adalah stabilitas air di sekitar sarang gelembung (Tang & Affandi, 2000).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 11 Juli – 9 Agustus 2024 di Jalan H. Agus Salim No. 31, RT 04, Kecamatan Kelapa Tiga Permai, Kota Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat-alat yang digunakan untuk penelitian.

No	Nama Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Akuarium	Ukuran 30 x 30 x 20cm	Untuk wadah pemijahan.
2.	<i>Scoopnet</i>		Untuk menjaring ikan.
3.	Bak tandon	Ukuran 100 x 50 x 50 cm	Untuk penampungan air.
4.	<i>Styrofoam</i>		Untuk media <i>bubble nest</i> .
5.	Selang sifon	Panjang 1m	Untuk menyipon kotoran di media pemijahan.
6.	Akuarium	Ukuran 10 x 10 x 20cm	Untuk wadah pemeliharaan.
7.	Timbangan digital		Untuk mengukur bobot ikan.
8.	Kamera		Untuk dokumentasi penelitian.
9.	Pipet tetes		Untuk pemberian pakan alami.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian.

No	Nama Bahan	Keterangan	Kegunaan
1.	Induk jantan dan betina lima varian ikan cupang (<i>avatar</i> , <i>bluerim</i> , <i>halfmoon</i> , <i>fancy cooper plakot</i> , <i>multicolor</i>)	Usia 5 bulan	Hewan uji penelitian.
2.	Pakan buatan	Protein 48%, serat 3%, dan lemak 8%	Pakan ikan buatan untuk pemeliharaan ikan induk.
3.	Jentik nyamuk	Protein 67,8%, lemak 14,6%, dan karbohidrat 12,2%	Pakan ikan alami untuk pemeliharaan ikan induk.
4.	Daun ketapang (<i>Ter-manila catappa</i>)		Mengoptimalkan pH air.
5.	Cacing sutra (<i>Tubifex</i> sp.)	Protein 54,72%, lemak 13,77%, karbohidrat 22,25%	Pakan alami untuk pemeliharaan benih ikan.
6.	Kista artemia (<i>Artemia</i> sp.)	Protein 40-60%, lemak 6,15%, dan karbohidrat 15-30%	Pakan alami untuk pemeliharaan benih ikan.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksploratif dengan mengembangkan pola dan performa reproduksi lima varian ikan cupang antara lain: *avatar*, *bluerim*, *halfmoon*, *fancy cooper plakot*, *multicolor*. Setiap varian ikan cupang disediakan dua pasang induk. Rasio induk yang digunakan antara betina: jantan adalah 1:1.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah akuarium dengan kapasitas 2 liter berukuran 15 x 15 x 20 cm³ (Gambar 3) berjumlah 20 unit. Akuarium dibersihkan dengan mencucinya menggunakan klorin dan detergen, lalu dikeringkan. Setelah itu diberi daun ketapang dan di isi air sebanyak 1 liter. Setelah 24

jantan dan 10 ekor betina. Ikan cupang akan diletakkan di setiap wadah akuarium pemeliharaan masing-masing satu ekor ikan didalam satu akuarium yang telah disiapkan sebelumnya. Sebelum dilakukan penebaran, ikan cupang diaklimatisasi selama 15-20 menit didalam bak penampungan.

3.4.3 Seleksi Induk Betina dan Jantan

Seleksi induk betina, induk yang baik berumur 4-5 bulan, memiliki bentuk tubuh yang besar, bagian ventral terlihat kekuningan, tubuh yang sehat dan tidak cacat. Kemudian induk jantan diambil pada wadah pemeliharaan dengan cara memperhatikan gelembung yang diciptakan, memiliki tubuh yang sehat (Arif et al., 2022).

3.4.4 Pemeliharaan Induk

Pemeliharaan indukan dilakukan selama tujuh hari. Pemberian pakan pakan dilakukan sebanyak dua kali sehari dengan metode *ad satiation*. Pukul 09.00 WIB. dengan pakan buatan dan pukul 15.00 WIB. dengan jentik nyamuk. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan dan pergantian air sebanyak dua kali perminggu.

3.4.5 Pemijahan

Pemijahan diawali dengan proses penjodohan. Penjodohan dilakukan dengan cara menyatukan calon induk jantan dan betina didalam satu wadah dengan pembatas berupa botol plastik pada calon induk betina untuk menghindari adanya perkeltahan. Hasil penjodohan selama satu hari dilihat dari diproduksinya sarang gelembung (*bubble nest*) oleh induk jantan. Setelah induk jantan mengeluarkan gelembung maka induk jantan dan betina akan digabung dalam satu wadah. Telur ikan akan terlihat pada 1-2 hari setelah penyatuan induk. Setelah proses pemijahan selesai dilakukan, induk betina akan dikeluarkan dari media pemijahan. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kanibalisme telur yang dilakukan oleh induk betina. Induk jantan akan melindungi telur dari segala macam gangguan yang dapat mengancam telur. Telur akan menetas setelah satu hari sejak telur dibuahi oleh induk jantan. Larva ikan cupang yang baru menetas akan tetap

berada di dalam *bubble nest* hingga larva bergerak aktif. Terakhir, induk jantan dipisahkan dari larva ikan cupang untuk pemeliharaan larva secara khusus (Arif et al., 2022).

3.4.6 Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan untuk memantau perubahan air sehingga tetap mendukung pemeliharaan induk dan larva ikan cupang. Pengecekan parameter kualitas air meliputi: suhu, oksigen terlarut dan derajat keasaman air. Pengukuran dilakukan pada proses penjadohan, pemijahan, penjagaan telur oleh induk jantan dan pemeliharaan larva.

3.5 Pengamatan Hasil

3.5.1 Perbedaan dalam Tingkah Laku dan Durasi Pemijahan

Tingkah laku pemijahan mencakup aspek seperti keagresifan setiap induk terhadap pasangannya, perubahan tingkah laku, durasi pemijahan dan intensitas interaksi antara pasangan induk jantan dan betina selama proses pemijahan. Tingkah laku diamati dan durasi pemijahan dengan membandingkan video antar perlakuan.

3.5.2 Fekunditas

Perhitungan fekunditas dilakukan dengan cara melakukan penimbangan bobot induk betina sebelum dan setelah dilakukan pemijahan. Penimbangan induk dilakukan untuk memprediksi bobot dari gonad yang dihasilkan dari proses pemijahan. Kemudian dihitung fekunditas induk betina dengan cara bobot gonad yang dikeluarkan induk betina dikali dengan bobot satu butir telur ikan cupang sehingga diperoleh total dari telur yang dikeluarkan oleh induk betina. Menurut Arif et al. (2022), telur ikan cupang memiliki bobot 0,0004 gram.

3.5.3 Derajat Penetasan Telur

Perhitungan derajat penetasan telur dilakukan dengan cara menghitung jumlah butir telur yang berada di sarang gelembung terbuahi oleh indukan jantan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Derajat penetasan} = \frac{\text{jumlah telur yang menetas}}{\text{jumlah total telur}} \times 100\%$$

3.5.4 Tingkat Kelangsungan Hidup Usia 7 Hari

Perhitungan tingkat kelangsung hidup larva usia tujuh hari dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{TKH Tujuh Hari} = \frac{\text{Jumlah larva yang hidup hari ketujuh}}{\text{Jumlah larva hari pertama}} \times 100\%$$

3.5.5 Parental Care

Perbedaan dalam peran induk jantan dan induk betina dalam menjaga telur sampai menetas menjadi larva. Aspek ini mencakup intensitas penjagaan, lamanya waktu yang dihabiskan untuk menjaga telur ikan.

3.6 Analisis Data

Parameter penelitian ini berupa data kualitatif yaitu tingkah laku (*Parental care*), dan kuantitatif yaitu durasi pemijahan, fekunditas, derajat penetasan telur, tingkat kelangsungan hidup, dan kualitas air. Data kualitatif dianalisis dengan membandingkan antar perlakuan untuk dicari perbedaannya, sedangkan kuantitatif ditabulasi menggunakan *microsoft Office* dan dianalisis secara deskriptif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Lima varian ikan cupang yaitu: *avatar*, *blue rim*, *halfmoon*, *fancy cooper plakat* dan *multicolor* tidak memiliki perbedaan pada pola dan performa reproduksi. Individu ikan cupang bukan varian ikan cupang yang menjadi penentu kualitas dan kuantitas reproduksinya.

5.2 Saran

Ikan cupang varian *multicolor* menjadi kandidat untuk memproduksi benih dalam waktu singkat tetapi dengan syarat kualitas induk yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., Mardiana, T. Y., & Nafi, B. 2010. Pengaruh perbedaan spesies pakan alami daphnia, jentik nyamuk dan cacing sutera terhadap pertumbuhan ikan cupang hias (*Betta splendens*). *PENA Akuatik*. 2(1): 21-29
<https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v2i1.261>.
- Arif, S. N., Sefianingsih, D., & Rijal, M. A. 2022. Teknik pemijahan tradisional ikan cupang (*Betta sp.*). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian dan Perikanan*. (4) :2808-7046. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v4i.527>.
- Arman. 2001. *Mempersiapkan Cupang Hias untuk Kontes*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Atmadjaja, J., & Sitanggang, M. 2008. *Panduan Lengkap Budidaya Ikan Hias*. Banten: Agromedia Pustaka. 156 hlm.
- Axelrod, H. R. 1995. *Encyclopedia of Tropical Fishes: with Special on Techniques of Breeding*. T.F.H. Publications. University of California. 631 hlm.
- Axelrod, H. R., & Schultz, L. P. 1990. *Handbook of Tropical Aquarium Fishes*. T.F.H Publication: Kanada. 532 hlm.
- Buwono, I.D. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. Yogyakarta: Kanisius. 25hlm.
- Dewi, R. K., Susanto, H. C., & Mahardika, K. (2019). Hubungan Antara Kesiapan Gonad dengan Pola Asuh Jantan pada Ikan Hias. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(3), 157–165. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i3.203>
- Djuhandha, T. 1981. *Dunia Ikan*. Bandung: Penerbit Armico.186 hlm.
- Effendi, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 112 hlm.
- Fauzan, M., Sugihartono, M., Arifin, M. Y. 2018. Perbedaan waktu pemeliharaan telur dan larva oleh induk jantan terhadap daya tetas dan kelangsungan hidup larva ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan*

Danau, 3(2): 78-81. <http://jbdp.unbari.ac.id/index.php/AKUAKULTUR/article/view/40>.

- Fitriani, A., Supriyadi, H., & Nur, F. M. 2020. Kematangan gonad dan fekunditas ikan cupang (*Betta splendens*) berdasarkan umur induk. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 15(2), 95–101. <https://doi.org/10.15578/jat.15.2.2020.95-101>
- Izzah, D. N., Sumidjan, I., & Chilmawati, D. 2024. Pengaruh kombinasi pakan alami artemia dan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kualitas warna ikan hias cupang (*Betta sp.*). *Jurnal Sains Akuakultur*. 8(1): 17-22. <https://doi.org/10.14710/sat.v8i1.19869>.
- Juniati, L. Aisy, N. S. R., Fadila, S. N., & Atifah, Y. 2021. Interaksi ikan cupang pada masa reproduksi. *Prosiding Semnas Bio Universitas Negeri Padang*. 1182-1188.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2024. Ikan hias Indonesia semakin laku di dunia. KKP News. <https://kkp.go.id/news/news-detail/ikan-hias-indonesia-semakin-laku-di-dunia65c3026c5382f.html>
- Kottelat, M. 2013. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 5(6): 1–663. <https://doi.org/10.4236/aim.2024.1411039>
- Lichak, M. R., Barber, J. R., Kwon, Y. M., Francis, K. X., & Bendesky, A. 2022. Care and use of siamese fighting fish (*Betta splendens*) for research. *American Association for Laboratory Animal Science*. 72(3): 169-180. <https://doi.org/10.30802/AALAS-CM-22-000051>
- Mardiana, T. Y. 2010. Pengaruh perbedaan jenis pakan alami daphnia, jentik nyamuk dan cacing sutera terhadap pertumbuhan ikan cupang hias (*Betta splendens*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(1): 21-29. <https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v2i1.261>
- Monvies, A. 2009. *Comparative morpho-anatomy of labyrinth organs in gourami fishes*. *Anatomical Science International*, 84(3), 149–157. <https://doi.org/10.1007/s12565-009-0013-2>
- Muchlisin, Z. A., Musman, M., & Siti-Azizah, M. N. 2010. Reproductive biology of *Rasbora tawarensis*, an endemic fish from Lake Laut Tawar, Indonesia. *Environmental Biology of Fishes*, 89(3-4): 217-226. <https://doi.org/10.1186/1477-7827-8-49>
- Mudjiman., & Ahmad. 2004. *Makanan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya. 182 hlm.

- Nugroho, A. D. Latifa, U. N., Rahayu, N. Y., & Setyawan, A. F. 2020. Interaksi tingkah laku ikan cupang jantan dan betina (*Betta splendens*) pada masa kawin. *Science Education and Application Journal*. 2(1): 27-34.
- Paradea, L., & Prabowo, P. A. 2022. Pengaruh jenis pakan dan intensitas cahaya terhadap warna ikan cupang. *Proceeding Biology Education Conference* 19(1): 23-29. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/index>.
- Ramadhan, R., & Sari, L. A. 2018. Teknik pembenihan ikan mas (*Cyprinus carpio*) secara alami di unit pelaksanaan teknis pengembangan budidaya air tawar (UPT PBAT) Umbulan, Pasuruan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3): 124-132. <https://e-journal.unair.ac.id/JAFH/article/download/11261/6341>.
- Ramos, A., & Goncalves, D. 2019. Artificial selection for male winners in the siamese fighting fish, *Betta splendens* correlates with high female aggression. *Frontiers in Zoology*, 16(34): 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12983-019-0333-x>
- Ririn. 2021. *Kinerja Reproduksi Ikan Cupang (Betta sp) yang diberikan Pakan Alami yang Telah Diperkaya Ekstrak Daun Karamunting (Melastoma malabathricum)*. (Skripsi). Universitas Borneo Tarakan. Borneo.
- Rusdi. 2000. Pengaruh Genetik terhadap Reproduksi Ikan. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 9(1): 12-19. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/26536>
- Rusmusi, I. M. P., & Maghfirah, A. N. 2018. Pengaruh modal, jam kerja dan lama usaha terhadap pendapatan pedagang di pasar ikan hias mina restu Purwokerto Utara. *Jurnal Ekonomi, Bisnis, dan Akutansi*, 20(4). <https://doi.org/10.32424/jeba.v20i4.1144>
- Said, D. S. 2008. Viabilitas reproduksi dan pertumbuhan ikan pelangi mungil (*Melanotaenia praecox*) pada habitat terkontrol. *Limnotek*. 15(1), 31–39. <https://jurnal.unpad.ac.id/akuatika-indonesia/article/view/233>
- Sanford, G. 1995. *An Illustrated Encyclopedia of Aquarium Fish*. London: Apple press Hlm 68.
- Sholeh, I., & Kusuma, P. S. W. 2022. Maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*) melalui perendaman tepung testis kambing. *AGRIKAN-Jurnal Agribisnis Perikanan* 15(1):294-300. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v15i1.294-300>
- Sari, P. D. W., & Ishaqi, A. M. A. 2019. Pemijahan ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan metode semi buatan: pengamatan nilai fekunditas dan daya tetas telur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(2): 216-224. <https://jurnal.un-tirta.ac.id/index.php/jpk/article/download/6862/5761>

- Sitinjak, N. M. 2024. Implementasi *expert system metode casebased reasoning* diagnosa penyakit ikan cupang berbasis web. 2(2): 190-198.
<https://doi.org/10.56211/helloword.v2i4.472>.
- Smith, C., & Huber, R. 2019. Evolution of parental care in fish: The role of ecology and sexual selection. *Journal of Fish Biology*, 95(1), 51–73.
<https://doi.org/10.1111/jfb.13904>
- Susanto, H. 1992. *Memelihara Cupang*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta. 23hlm.
- Syaputra, F. E. 2021. Efektifitas Pemberian Probiotik dalam Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*, Regan, 1910). (Skripsi). Bandar Lampung: Universitas Lampung. 39 hlm.
- Tappin, A. R. 2010. *Rainowfishes-Their Care and Keeping in Captivity*. Art Publications: Australia. 493hlm.
- Tang, U. M., & Affandi, R. 2000. *Biologi Reproduksi Ikan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 150 hal.
- Wahjudy, G. A. D. 2016. Pengaruh perbedaan umur indukan betina ikan cupang (*Betta splendens*) terhadap tingkat fekunditas dan produksi larva. (Skripsi). Surabaya: Universitas Airlangga. 38 hlm.
- Wahyudewantoro, G. 2017. Mengenal cupang (*Betta sp.*) ikan hias yang gemar bertarung. *Warta Iktiologi* 1(1): 28-32. <https://journal.unucirebon.ac.id/index.php/jtrbh>.
- Wibowo, A., Wulandari, M. I., & Iskandar, R. 2018. Hubungan kematangan gonad dengan perilaku kawin ikan hias. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 23(1), 35–42. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.23.1.35-42>
- Wulanningrum, S., Subandiyono & Pinandoyo. 2019. pengaruh kadar protein pakan yang berbeda dengan rasio E/P 8,5 Kkal/gram protein terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 3(2): 1-10. <https://doi.org/10.14710/sat.v3i2.3265>.
- Zairin, J. R. M. 2002. *Sex Reversal Memproduksi Benih Jantan atau Betina*. Penerbit Swadaya: Jakarta. 113 hlm.
- Zubaidah, R., Ramadhani, F., & Aulanni'am, A. 2016. Pengaruh umur induk jantan terhadap kualitas spermatozoa dan tingkat pembuahan ikan cupang. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 11(1), 13–20.
<https://doi.org/10.15578/jat.11.1.2016.13-20>.