

## Behavior Patterns of Betch Fish (*Betta sp.*) Towards Different Lamp Light Colors

Prilda Rizky Hasibuan<sup>1</sup>, Sri Jayanthi<sup>1\*</sup>, Siti Rahmawati Sitorus<sup>1</sup>, Riska Fadillah Br Siregar<sup>1</sup>, Agnes Lidya Syahtari Purba<sup>1</sup>, Silvia Wardania<sup>1</sup>, Ella Fizh Sahrin<sup>1</sup>, Sahna Maulana Sitakar<sup>1</sup>, Gita Prilien Aibekob<sup>1</sup>, Mely Supiani<sup>1</sup>, Dwi Putri Oktaviani Sinabariba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia;

### Article History

Received : November 02<sup>th</sup>, 2023

Revised : November 20<sup>th</sup>, 2023

Accepted : Desember 15<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author: **Sri Jayanthi**, Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia;  
Email: [srijayanthi@unsam.ac.id](mailto:srijayanthi@unsam.ac.id)

**Abstract:** Betta fish (*Betta sp.*) is a type of ornamental fish that has unique characteristics compared to other ornamental fish. This research was carried out in November 2023 with the aim of finding out the behavioral patterns of Betta fish when exposed to different types of light. This research used a quantitative method with a (RAL). The results of the research showed that there were changes in behavior in Betta fish (*Betta sp.*) that had been given different colored lights. The reason why fish are attracted to light is, among other things, because fish have positive phototaxis properties which cause fish to be stimulated and attracted to gather at light sources. In this research, it can be seen that the movement of betta fish moves away from the light source, because the light coming out of the lamp will become hot if it is turned on for too long. If this goes on for a long time, it is feared that the fish will become bored and also experience stress.

**Keywords:** Betta fish, behavior, lamp color.

### Pendahuluan

Ikan akuarium hidup di air laut maupun tawar dan memiliki warna dan bentuk yang indah dan menarik. Ikan Cupang (*Betta sp.*) adalah jenis ikan hias dengan ciri khas unik dibandingkan ikan hias lainnya (Wahyudewantara, 2017). Keunikan yang dimaksud adalah mereka lebih suka melawan anggota spesiesnya sendiri, namun tidak menutup kemungkinan untuk melawan spesies lain dalam satu suku yang sama (Gumilang *et al.*, 2016). Ikan Cupang sangat populer dan tidak hanya sebagai hobi, namun untuk perlombaan dan kompetisi. Ikan Cupang memiliki pola warna yang unik dan beragam corak. Keindahan yang dimiliki ikan cupang adalah ekornya yang memanjang (Agus *et al.*, 2012). Ekor ikan cupang memiliki bentuk sangat bervariasi, ada berbentuk bulat (*rounded tail*), mirip bulan sabit (*halfmoon*), mahkota (*crown tail*), dan slayer (Rachmawati *et al.*, 2016; Yustina *et al.*, 2003).

Pertumbuhan diartikan sebagai perubahan berat, ukuran, dan volume ikan seiring

berjalannya waktu (Mudjiman, 1998). Pertumbuhan ikan didorong oleh dua faktor yaitu eksternal dan internal. Faktor internal berkaitan dengan ikan itu sendiri, seperti ciri-ciri genetik dan umur. Genetik pada ikan terdiri dari ketahanan terhadap penyakit, keturnan, dan kemampuan memanfaatkan makanan. Sementara itu, faktor eksternal berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan. Faktor ini terdiri dari sifat kimia dan fisik, ruang, air, dan ketersediaan pangan ditinjau dari kualitas dan kuantitas. Cahaya mencakup semua aspek antara lain sudut sebaran, komposisi spektral, arah, intensitas, panjang gelombang, durasi iluminasi harian, polarisasi, dan musim (Gunarso, 1985). Semua ini secara langsung dan tidak langsung mempengaruhi perilaku dan fisiologi ikan.

Faktor ekologi lainnya, cahaya mempunyai pengaruh penting terhadap kehidupan ikan. Selain itu, efek dari warna mempunyai efek langsung terutama mengenai kualitas dan kuantitas cahaya, serta merangsang perpindahan dan pergerakan ikan (Lagler *et al.*, 1977). Ikan yang peka pada rangsangan cahaya

artinya bersifat fototaksis positif. Warna yang berbeda pada cahaya akan menyebabkan ikan memberikan respon yang berbeda-beda. Ikan yang peka terhadap cahaya akan mendekati sumber cahaya. Cahaya memiliki gelombang yang berbeda sesuai dengan tingkat daya tembusnya. Setiap jenis ikan yang berbeda akan memiliki kepekaan yang berbeda juga terhadap cahaya. Cahaya dapat digunakan sebagai rangsangan untuk ikan yang bersifat fototaksis positif.

Ikan tertarik pada cahaya disebabkan dua faktor, pertama tertarik langsung pada cahaya, dan kedua tertarik pada cahaya karena mencari makan (Sulaiman *et al.*, 2015). Ikan cupang biasanya lebih menyukai pencahayaan lembut yang sesuai dengan warna cahaya alami, mulai dari cahaya kuning hangat untuk sinar matahari, cahaya putih redup saat mendung, dan warna cahaya biru halus di malam hari. Ikan cupang biasanya lebih menyukai pencahayaan lembut yang sesuai dengan warna cahaya alami, mulai dari cahaya kuning hangat untuk sinar matahari, cahaya putih redup saat mendung, dan warna cahaya biru halus pada malam hari.

Tingkah laku adalah ciri khas dan cara berperilaku dari suatu makhluk hidup. Aktivitas atau tindakan dari makhluk hidup memiliki arti yang luas, yaitu bergerak, berjalan, dan lain-lain. Warna cahaya lampu yang digunakan bervariasi terhadap pertumbuhan ikan cupang dan tingkah laku untuk mengetahui respon ikan yang berkumpul di bawah cahaya terhadap cahaya lampu yang digunakan. Tujuan dari penggunaan cahaya lampu untuk melihat tingkah laku ikan sehingga dapat mengetahui respon ikan terhadap cahaya lampu yang berbeda. Cahaya lampu menggunakan warna yang bervariasi terdiri dari, biru, kuning, dan merah atau tergantung karakteristik daerah penangkaran dan ikan target (Luchiari dan Freire, 2009).

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan selama bulan November 2023, peneliti memilih dan menetapkan lokasi penelitian dengan tujuan agar memperoleh data yang relevan. Lokasi kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Paya Bujok Seueumak, Kec. Langsa Baro, Kota Langsa.

## Alat dan bahan

Penelitian menggunakan alat antara lain Aqualrium, bola lampu, kabel, pitting lampu, stopwatch, penggaris, aerator, alat tulis, kamera, cat minyak hitam, kuas, dan sekat kaca. Sementara itu, bahan penelitian adalah ikan cupang (*Betta sp.*) sebanyak 32 ekor dan aquades.

## Metode

Penelitian menggunakan metode kuantitatif melalui Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter yang diamati meliputi respon tingkah laku ikan cupang (*Betta Sp.*) pada cahaya lampu yang berbeda melalui perlakuan sebagai berikut:

- P0 = Kontrol
- P1 = Kuning
- P2 = Biru
- P3 = Merah

## Pengumpulan data

Penggunaan cahaya lampu daya 15watt dengan warna bervariasi terdiri dari kelompok kontrol yang tidak diberikan cahaya dan tiga kelompok perlakuan menggunakan cahaya lampu berwarna merah, biru, dan kuning. Kemudian, tahap pelaksanaan disediakan aquarium pertama sebagai kelompok kontrol dan aquarium kedua sebagai kelompok perlakuan (ukuran panjang 46 cm, tinggi 21 cm, dan lebar 20 cm) yang sudah disekat menggunakan *acrylic* yang telah dicat hitam dan diberi air. Pemberian cat berwarna hitam pada sekat *acrylic* bertujuan agar warna lampu tidak saling mempengaruhi, selanjutnya ikan cupang di masukkan ke setiap sekat lalu di berikan cahaya lampu yang berbeda-beda di setiap sekatnya.

## Parameter pengamatan

Parameter yang teramati meliputi pola tingkah laku dari ikan cupang (*Betta sp.*) terhadap pemberian cahaya lampu dengan warna yang bervariasi (kuning, biru, dan merah)

## Analisis data

Data dianalisis secara deskriptif komparatif dan analisis Anova (*Analysis of variances*) faktorial untuk melihat pengaruh dari variasi warna lampu terhadap tingkah laku ikan cupang. Hipotesis terdiri dari H<sub>0</sub>: Pemberian cahaya lampu yang berbeda dalam rentang waktu

berbeda diduga tidak berpengaruh terhadap perubahan pola tingkah laku ikan cupang (*Betta sp.*). H1: Pemberian cahaya lampu yang berbeda dalam rentang waktu berbeda diduga berpengaruh terhadap perubahan pola tingkah laku ikan cupang (*Betta sp.*). Selain itu, tabulasi data dan penyampaian grafik penelitian menggunakan *Microsoft Excel*. Kemudian, analisis ragam (ANOVA) dan uji F pada taraf kepercayaan 95% menggunakan SPSS. Apabila hasil berpengaruh nyata maka dilanjutkan uji lanjut menggunakan uji beda nyata.

## Hasil dan Pembahasan

### Ikan yang mendekati dan menjauhi cahaya

Hasil dari penelitian mengenai pola tingkah laku ikan cupang (*Betta sp.*) yang diberikan perlakuan berupa warna cahaya lampu yang berbeda, ditemukan bahwa cahaya lampu warna biru memiliki nilai tertinggi sebagai cahaya yang paling banyak didekati oleh ikan cupang (*Betta sp.*) pada waktu 30 menit pertama. Sedangkan nilai terendah sebagai cahaya yang paling banyak didekati oleh ikan cupang (*Betta sp.*) ada pada lampu warna merah di menit 30 pertama.

**Tabel 1.** Data ikan yang mendekati cahaya

No	Waktu (Menit)	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
1	30	Normal	6	7	5
2	60	Normal	6	7	3
3	90	Normal	4	5	2
4	120	Normal	2	3	3
5	150	Normal	3	4	4
6	180	Normal	3	4	1

**Tabel 2.** Data ikan yang menjauhi cahaya

No.	Waktu (menit)	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
1	30	Normal	2	1	3
2	60	Normal	2	1	5
3	90	Normal	4	3	6
4	120	Normal	6	5	5
5	150	Normal	5	4	4
6	180	Normal	5	4	7

### Data uji anova faktorial

#### Tests of Between- Subjects Effects

Dependent Variabel: Lama pengamatan

**Tabel 3.** Hasil Uji Anova Ikan Mendekati Cahaya

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	68.688 <sup>a</sup>	3	22.896	10.271	.001
Intercept	175.562	1	175.562	78.757	.000
Pelakuan	68.687	3	22.896	10.271	.001
Error	26.750	12	2.229		
Total	271.000	16			
Corrected Total	95.438	15			

a. R Squared = .720 (Adjusted R Squared = .650)

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Lama Pengamatan

**Tabel 4.** Hasil Uji Anova Ikan Menjauhi Cahaya

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	48.687 <sup>a</sup>	3	16.229	7.280	.005
Intercept	115.563	1	115.563	51.841	.000
Perlakuan	48.687	3	16.229	7.280	.005
Error	26.750	12	2.229		
Total	191.000	16			
Corrected Total	75.437	15			

a. R Squared = .645 (Adjusted R Squared = .557)

## Pembahasan

### Intensitas lampu

Intensitas lampu diukur dengan jarak 5 cm dari sumber cahaya pada medium udara. Kuat cahaya (intensitas cahaya) akan sama apabila watt lampu yang diberikan sama. Ikan merespons secara langsung seperti perilaku ketika mengumpul dibawah cahaya atau mencari makan dengan mudah di bawah pengaruh cahaya. Spektrum cahaya mempengaruhi kinerja pertumbuhan (Karakatsouli *et al.*, 2007), perilaku (Volpato *et al.*, 2004), dan fisiologi ikan (Karakatsouli *et al.*, 2008).

### Pola tingkah laku ikan cupang

Warna lampu yang berikan bervariasi

menyebabkan ikan cupang memberikan respon yang berbeda. Lampu warna kuning, biru, dan merah, setelah dilakukan pengamatan selama 3 jam dengan 6 kali pengulangan menunjukkan banyak ikan yang mendekati setiap lampu pada 30 menit pertama. Hasil penelitian ini sejalan dengan Zilanov (1968), keteratarikan ikan terhadap cahaya lampu dimulai sejak lampu dinyalakan antara 1 sampai 5 menit. Ikan cupang (*Betta sp.*) bermigrasi ke membran pembatas luar ketika terkena cahaya. Arahnya intensitas cahaya yang masuk dalam akuarium mempengaruhi reaksi ikan cupang. Hasil penelitian ini sejalan dengan Purbayanto. *et al.*, (2010) dimana ikan akan cahaya menarik perhatian dan merangsang ikan agar berkumpul disumber cahaya dan memberikan responnya..

Keterarikan ikan terhadap cahaya tergantung pada warna cahaya dan intensitas yang digunakan (Ayodhya, 1981). Warna cahaya dapat dibedakan oleh ikan asalkan cukup terang dan jenis ikan berbeda menyukai cahaya bervariasi. Lampu berwarna merah yang memiliki nilai terendah sebagai cahaya yang didekati oleh ikan cupang, sekitar 5 ekor ikan cupang mendekati cahaya lampu merah setelah 30 menit pengamatan, dan setelah 30 menit berikutnya hanya 3 ekor ikan cupang saja yang bergerak mendekati cahaya lampu merah.

Cahaya mempengaruhi pergerakan dan perilaku ikan secara langsung atau tidak langsung dalam segala aspek, termasuk intensitas dan panjang gelombang. Respon ikan terhadap cahaya dapat dibagi menjadi empat kelompok: (1) Jika ikan mendapat cahaya, mereka mendekat secara berkelompok dan kemudian menjauh. (2) Saat ikan terkena cahaya, mereka berhamburan atau menghindarinya. (3) Saat ikan menerima cahaya, ia bergerak mendekati sumber cahaya dan sedikit tenggelam. (4) Ketika ikan mendapat cahaya, mereka menuju ke sumber cahaya (Fujaya, 2008). Hasil penelitian menunjukkan ikan cupang cenderung tertarik mendekati ketiga jenis cahaya lampu di permukaan air. Penyebabnya karena ikan cupang bersifat *phototaxis* positif yang bereaksi dengan cara bergerombolan dan mendatangi arah datangnya cahaya lampu pada jarak dan rentang waktu yang tertentu. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Subani (1972).

Hasil penelitian menunjukkan ikan lebih banyak bergerombol pada aquarium yang disekat

dengan menggunakan cahaya biru dibandingkan dengan cahaya merah dan kuning, hal ini dikarenakan warna cahaya lampu merah dan kuning memiliki panjang gelombang yang besar. Semakin besar panjang gelombang yang dihasilkan oleh cahaya lampu, maka semakin kecil daya tembusnya masuk kedalam air, sehingga ikan akan cenderung mendekati cahaya lampu yang memiliki panjang gelombang lebih rendah (Sudirman dan Malawa, 2004). Berdasarkan Tabel 3, hasil uji anova faktorial menunjukkan bahwa warna cahaya lampu berbeda yang diberikan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pola tingkah laku ikan cupang. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikan yang lebih kecil dari nilai  $\alpha$  (0,05) yang digunakan dalam pengujian. Dilihat dari mengamati  $f$  hitung dan  $f$  tabel pada penelitian ini menunjukkan bahwa nilai  $f$  hitung lebih besar dibandingkan  $f$  tabel, yang berarti antara cahaya lampu yang berbeda memiliki hubungan atau berpengaruh dalam pola tingkah laku ikan cupang.

Terlihat dalam penelitian ini ikan cupang semakin lama semakin menjauh dari lampu. Hal ini disebabkan karena jika ikan bersifat *phototaxis* positif terlalu lama berada di dekat lampu, maka di khawatirkan mereka akan mengalami kejenuhan, sehingga mereka akan pergi menjauhi lampu. Hal ini sesuai dengan pendapat (Gunarso, 1985). Penggunaan lampu pijar pada ikan penangkaran ikan juga tidak direkomendasikan karena lampu pijar lebih banyak mengeluarkan panas dari pada cahaya. Hal ini dapat membuat suhu di dalam akuarium menjadi panas dan bisa menyebabkan ikan menjadi stres, maka dari itu pengamatan dilakukan selama 3 jam. Lampu pijar banyak digunakan untuk ikan air tawar, air laut, tanaman lautan maupun aquascape itu sendiri (Adi, 2016). Light emitting diodes (LED) merupakan lampu yang memberikan penerangan lebih efisien dibandingkan lampu neon. LED memiliki konsumsi daya yang lebih rendah, sehingga tagihan listrik lebih rendah dan masa pakai lebih lama dibandingkan lampu neon (UNEP 2006).

Budidaya perikanan, dapat diterapkan pada teknik pemijahan, pemeliharaan, atau pemanenan dengan menggunakan lampu warna-warni. Tentu saja, penelitian yang lebih rinci diperlukan untuk mengembangkan teknik penangkaran ikan atau akuakultur yang tepat.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk penelitian selanjutnya dengan menambahkan aspek terkait fisiologi, perilaku, stres, dan ketajaman penglihatan ikan nila pada berbagai warna cahaya.

Penelitian sebelumnya mengenai pola perilaku ikan dengan warna terang yang berbeda menunjukkan adanya perubahan pola perilaku pada spesies ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang termasuk dalam filum yang sama (Adi Susanto dan Hermawan. 2013). Data hasil penelitian sebelumnya relevan dengan penelitian ini, dimana data menunjukkan bahwa ikan nila bermigrasi dan berkumpul di bawah cahaya merah dan biru. Hasil penelitian Razak *et al.*, (2005) menunjukkan bahwa warna biru dan oranye efektif dalam mengumpulkan ikan. Sinar biru memiliki nilai iluminasi paling tinggi dibandingkan sinar putih dan merah (Satria, 2017). Ini menunjukkan adanya pengaruh warna cahaya lampu yang berbeda terhadap pola tingkah laku ikan, seperti halnya pada ikan cupang.

## Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perubahan tingkah laku pada ikan cupang (*Betta sp.*) yang telah diberikan cahaya lampu dengan warna yang berbeda-beda. Cahaya lampu yang baru dinyalakan akan langsung menarik perhatian ikan cupang (*Betta sp.*). Penyebab ketertarikan ikan pada cahaya antara lain dikarenakan ikan memiliki sifat *phototaxis* positif yang menyebabkan ikan akan terangsang dan tertarik untuk berkumpul pada sumber cahaya. Pada penelitian ini terlihat pergerakan ikan cupang semakin lama akan menjauhi sumber cahaya, hal ini dikarenakan cahaya yang keluar dari lampu akan menjadi panas jika dinyalakan terlalu lama. Jika ini berlangsung terlalu lama di khawatirkan ikan akan mengalami kejenuhan dan juga mengalami stres.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih pada individu dan institusi yang sudah berkontribusi terhadap penelitian ini.

## Referensi

- [UNEP] United Nations Environment Programme. (2006). *Pedoman efisiensi energi untuk industri di Asia*. UNEP, Jakarta. 43 hlm. ISBN 92-807-2647-1
- Adi Susanto dan Dodi Hermawan. (2013). Tingkah Laku Ikan Nila Terhadap Warna Cahaya Lampu Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. Vol. 2 No.1 Hal : 47-53. ISSN : 2302-6308
- Hidayat, A. T., Elita, F. M., & Setiawan, A. (2012). Hubungan antara atribut produk dengan minat beli konsumen. *Students E-Journal*, 1(1), 19. URL: <https://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/1241>
- Alyodhyoa. (1976). *Teknik Penangkapan Ikan*. Bagian Teknik Penangkap Ikan. Institut Pertanian Bogor.
- Andi Setiadi. (2016). Fungsi, Kelebihan dan Kekurangan Menggunakan Lampu LED Aquascape. Atagaleri. URL : <https://atagaleri.net/fungsi-kelebihan-dan-kekurangan-menggunakan-lampu-led-aquascape/> . [Accessed on December 10, 2023]
- Fujaya, Y. (2008). *Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. PT Asdi Mahastya. Jakarta. IOS : 14726.INLIS00000000001082
- Gumilang, B.I., I.K. Alrtawan & N.L.P. Widayanti. (2016). Variasi Intensitas Cahaya Mengakibatkan Perbedaan Kecepatan Regenerasi Sirip Kaudal Ikan Cupang (*Betta splendens*) Dipelihara Di Rumah Kos. *Jurnal Jurusan Pendidikan Biologi*, Volume 4 (2): 15-21. DOI: <https://doi.org/10.23887/jjpb.v3i2.8034>
- Gunarso, W. (1985). *Tingkah Laku Ikan dalam Hubungannya dengan Alat, Metode, dan Taktik Penangkapan*. Fakultas Perikanan. Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan. Institut Pertanian Bogor. URL: [http://opac.utu.ac.id//index.php?p=show\\_detail&id=7000](http://opac.utu.ac.id//index.php?p=show_detail&id=7000) . [Accessed on December 10, 2023]
- Karakatsouli N, Papoutsoglou SE, Panopoulos G, Papoutsoglou ES, Chadio S, Kalogiannis. (2008). Effects of light spectrum on growth and stress response of



- rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* reared under recirculating system conditions. *Aquacultural Engineering*, 38(1): 36-42.
- Karakatsouli N, Papoutsoglou SE, Pizzania G, Tsatsos G, Tsopelakos A, Stella C, Kalogiannis D, Dalla C, Polissidis A, Papadopoulou-Daifoti Z. (2007). Effects of light spectrum on growth and physiological status of gilthead seabream *Sparus aurata* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* reared under recirculating system conditions. *Aquacultural Engineering*, 36(3): 302-309.
- Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R. R., & Passino, D. R. M. (1977). *Ichthyology*. John Willey and Sons. Inc. New York, 505.
- Luchiari AC, Freire FAM. (2009). Effects of Environmental Colour on Growth of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), Maintained Individually or in Groups. *Application Ichthyology*. 25:162-167. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2008.01203
- Mudjiman, A. (1983). *Budidaya Bandeng di Tambak*. Penebar Swadaya.
- Purbayanto (2010). Kabupaten Wakatobi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(1): 31-37. ISSN : 2503-4286
- Rachmawalti, D., F. Basuki & T. Yuniarti. (2016). Pengaruh Pemberian Tepung Testis Sapi Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Jantanisasi Pada Ikan Cupang (*Betta Sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Volume 5 (1): 130-136. URL :<http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jamt> . [Accessed on December 10, 2023]
- Razak, A., K. Anwar, & M. S. Baskoro. (2005). *Fisiologi Mata Ikan*. Departemen Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subani. (1972). *Alat dan Cara Penangkapan Ikan di Indonesia*. Balai Penelitian Laut. Jakarta. 247 Hal.
- Sudirman, Mallawa, A. (2004). *Teknik Penangkapan Ikan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta. ISBN 979-518-863-1
- Sulaiman, M., Baskoro, M. S., Wisudo, S. H., & Yusfiandayani, R. (2015). Fish Behavior on Fisheries Boat Lift Net (Bagan Petepete) By Using Led Lights. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1). DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v7i1.9807>
- Syam, A. R. and Satria, H. (2017). Adaptasi Fisiologis Retinamata dan Tingkah Laku Ikan terhadap cahaya. *BAWAL Wide Riset Perikanan Tangkap*, 2(5), p 215. Doi: 10.15578/bawal.2.5.2009.215-224
- Volpato GL, Duarte CRA, Luchiari AC. (2004). Environmental color affects nile tilapia reproduction. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(4): 479-483. DOI: 10.1590/S0100-879X2004000400004
- Wahyudewantoro G. (2017). Mengenal Cupang (*Betta Spp.*) Ikan Hias yang Gemar Bertarung. *Warta Iktiologi* Vol. 1 : 28-32. ISSN: 2579-8626
- Yustina, Arnentis & Darmawati. (2003). Daya Tetas dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Hias *Betta splendens* di Habitat Buatan. *Jurnal Natur Indonesia*, 5 (2): 129-132. ISSN: 1410-9379
- Zilanov K. (1968). Behaviour Of Atlantik Sauri & Snipefish In An Illuminated Zone In The North Atlantik Ocean. In *Fish Behaviour & Fishing Techniques* Ed. By A.P. Alexseev. Murmanks, PINRO:P 146-157