



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

**PENGARUH KOMBINASI PAKAN ALAMI ARTEMIA DAN PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KUALITAS WARNA IKAN HIAS CUPANG
(*Betta sp*)**

*The Effect of Combination of Natural Artemia Feed and Artificial Feed on The Growth and Color
Quality of Betta Ornamental (Betta sp)*

Dzulha Nuril Izzah, Istiyanto Samidjan, Diana Chilmawati*

Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax.+6224 7474698
*) Corresponding author: dianachilmawati@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan Cupang (*Betta sp.*) adalah ikan hias yang banyak digemari karena memiliki warna yang menarik. Warna ikan cupang dapat dipengaruhi oleh pemberian jenis pakan. Salah satu pakan alami yang cocok untuk ikan cupang adalah artemia karena memiliki kemampuan berenang yang lambat dan mengandung protein 53,30%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan persentase kombinasi pakan alami artemia dan pakan buatan yang memberikan pertumbuhan dan kualitas warna ikan cupang (*Betta sp.*) terbaik, yang dilaksanakan di Pusat Pelatihan Mandiri Kelautan dan Perikanan Chasanah Rembang, Jawa Tengah. Bahan yang digunakan adalah artemia dan ikan cupang dengan padat penebaran 1 ekor/liter. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan A (pemberian artemia 0% dan pakan buatan 100%), B (pemberian artemia 75% dan pakan buatan 25%), C (pemberian artemia 50% dan pakan buatan 50%), D (pemberian artemia 25% dan pakan buatan 75%) dan E (pemberian artemia 100% dan pakan buatan 0%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan kombinasi pakan alami artemia dan pakan buatan memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah sel kromatofor dan nilai hue ikan cupang namun tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap laju pertumbuhan harian dan kelulushidupan ikan cupang. Kombinasi pakan alami dan pakan buatan terbaik dalam penelitian ini adalah pemberian kombinasi pakan alami artemia 75% dan pakan buatan 25% dengan laju pertumbuhan harian ($0,30 \pm 0,20$ /hari), kelulushidupan ($100,00 \pm 0,00\%$), jumlah sel kromatofor ($369,50 \pm 12,01$ sel/), dan nilai hue ($3,75 \pm 0,32^\circ$).

Kata kunci: Artemia, Ikan Cupang, Kecerahan Warna

ABSTRACT

Betta fish (Betta sp.) is an ornamental fish that is very popular because it has an attractive color. The color of betta fish can be affected by the type of feed given. One of the natural feeds suitable for betta fish is artemia because it has the ability to swim slowly and contains 53.30% protein. This study aims to determine the effect of a combination of natural artemia feed and artificial feed on the growth and color quality of the best betta ornamental fish at the Chasanah Maritime and Fisheries Independent Training Center, Rembang, Central Java. The materials used were artemia and betta fish with a stocking density of 1 fish/liter. The method used was an experiment with a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. Treatment A (0% artemia and 100% artificial feeding), B (75% artemia and 25% artificial feeding), C (50% artemia and 50% artificial feeding), D (25% artemia and 75% artificial feeding and E (100% artemia and 0% artificial feed). The results showed that differences in the combination of artemia natural feed and artificial feed had a

significant effect on the number of chromatophore cells and hue values of betta fish, but did not show a significant difference on the daily growth rate and survival rate of betta fish. The best combination of natural feed and artificial feed in this study was 75% artemia feed and 25% artificial feed (Treatment B) with a daily growth rate ($0.30 \pm 0.20\%/day$), survival rate ($100.00 \pm 0.00\%$), number of chromatophore cells ($369.50 \pm 12.01 cell$), and the hue value ($3.75 \pm 0.32^\circ$).

Keywords: *Artemia*, *Betta Fish*, *Color Brightness*

PENDAHULUAN

Ikan cupang (*Betta sp*) merupakan salah satu dari jenis ikan hias yang cukup populer dan digemari di masyarakat karena memiliki potensi yang cukup besar. Ikan cupang hidup di alam bebas seperti danau, rawa maupun sungai dengan arus yang tenang (Awaludin *et al.*, 2019). Ikan hias memiliki keunggulan yang dapat dilihat dari kecerahan warna tubuhnya (Yulianti *et al.*, 2014). Salah satunya ikan cupang yang mempunyai bentuk dan karakter yang unik serta cukup agresif dalam mempertahankan wilayahnya, selain itu warna tubuh yang dimiliki oleh cupang juga sangat menarik sehingga apabila dalam proses pemeliharaan ikan cupang diberi pakan berupa artemia akan semakin mempercantik warnanya karena mengandung kandungan yang dimiliki oleh artemia sendiri yaitu pigmen berupa *canthaxanthin*. Kisaran harga untuk cupang jantan adalah Rp. 5.000 – 100.000,- /ekor sedangkan untuk cupang betina Rp. 2.000 – 50.000,- /ekor, hal ini karena ikan cupang jantan memiliki warna yang lebih menarik daripada cupang betina (Arfa *et al.*, 2017). Adapun jenis ikan cupang yang biasa dibudidayakan antara lain cupang halfmoon red (*Betta halfmoon red*), halfmoon rosetail (*Betta halfmoon rosetail*), dan cupang plakat blue red (*Betta plakatvar blue red*) (Sulaimun *et al.*, 2022)

Kualitas pakan yang diberikan saat budidaya ikan cupang juga dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan warna tubuh saat produksi budidaya selain itu protein juga berperan penting dalam menunjang proses pertumbuhan ikan karena tinggi rendahnya kadar protein dalam pakan yang diberikan dapat membatasi pertumbuhan dan penambahan bobot tubuh pada ikan. Hewan akuatik seperti halnya ikan cupang tidak mempunyai kemampuan untuk mensintesis pigmen karotenoid didalam tubuhnya sendiri, sehingga diperlukan beberapa cara untuk meningkatkan warna diantaranya adalah dengan penambahan pakan yang mengandung pigmen karotenoid (Mardiana *et al.*, 2022). Oleh karena itu saat ini penambahan pakan alami artemia cukup berperan penting sebagai sumber utama protein dalam pakan karena artemia mengandung protein sebesar 53,30% dan diantara pakan hidup lainnya hewan renik (artemia) ini sangat cocok diberikan pada burayak ikan cupang karena artemia memiliki kemampuan berenang yang cukup lambat sehingga ikan dapat menangkap dengan mudah (Zaidin *et al.*, 2013) selain itu *artemia* cukup berperan penting sebagai sumber tambahan pigmen utama dalam pakan karena artemia mengandung pigmen berupa *astaxanthin* (Setiawati 2013).

MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Metode eksperimental yaitu metode yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variable independen (perlakuan) terhadap variable dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendali dan kemudian membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak diberi maipulasi. Metode ini mempunyai tujuan untuk dapat mengetahui pengaruh kombinasi pakan alami artemia dan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kualitas warna ikan hias cupang (*Betta sp*).

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali pengulangan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan perlakuan pemberian pakan sebagai berikut:

- Perlakuan A : Artemia 0% dan Pakan Buatan 100%
- Perlakuan B : Artemia 75% dan Pakan Buatan 25%
- Perlakuan C : Artemia 50% dan Pakan Buatan 50%
- Perlakuan D : Artemia 25% dan Pakan Buatan 75%
- Perlakuan E : Artemia 100% dan Pakan Buatan 0%

Penelitian tersebut mengacu pada jurnal Sari *et al.*, (2014) yang mengatakan bahwa ikan hias nemo (*Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830) yang diberi pakan berupa *Artemia sp* dengan dosis 70% memberikan perubahan warna pada tubuh yang cukup signifikan dan akan mempengaruhi nilai hue serta jumlah kromatofor.

Penelitian dilakukan dengan wadah penelitian berupa akuarium kapasitas 3 liter sebanyak 20 buah dan kemudian diisi air dengan volume 1 L/akuarium. Sebelum ikan benar-benar dimasukkan ke dalam wadah penelitian ikan cupang di aklimatisasi suhu terlebih dahulu dengan tujuan agar ikan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru dan kemudian ikan dilepas kedalam wadah penelitian dengan kepadatan 1 ekor/liter. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan cupang dengan berat rata-rata $0,90 \pm 0,12$ gram/ekor dan pemeliharaan dilakukan selama 40 hari dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari menggunakan metode *ad libitum* (Susantie *et al.*, 2018).

Pengambilan Data

a. Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian atau Specific growth rate (SGR) dihitung menggunakan rumus dari Effendie, (1997) yaitu:

$$SGR = \frac{\ln(W_t) - \ln(W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

- SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% bobot per hari)
W_t = Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)
W₀ = Bobot ikan pada awal pemeliharaan (g)
t = Waktu pemeliharaan (hari)

b. Kelulushidupan

Menurut Hayuningtyas dan Eni (2016) perhitungan kelulushidupan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

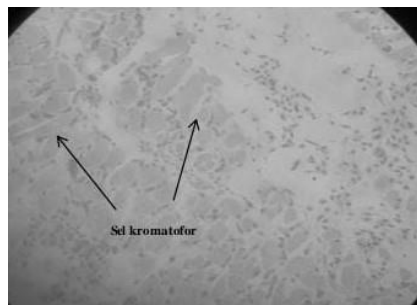
$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR : Kelulushidupan (%)
N_t : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
N₀ : jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

c. Sel Kromatofor

Kualitas warna pada ikan cupang juga dapat dilihat dari jumlah sel kromatofor dan perhitungan jumlah sel kromatofor pada ikan dilakukan pada akhir penelitian dengan cara membuat preparat histologi bagian punggung ikan cupang, setelah itu dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop dengan lensa 100x. Gambar sel kromatofor dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Sel Kromatofor Ikan Uji

d. Nilai Hue

Pengamatan nilai warna pada ikan dilakukan setiap 10 hari untuk mengetahui perubahan warna yang terjadi. Pengukuran warna dilakukan dengan cara memotret ikan yang dipelihara kemudian diaplikasikan pada *software adobe photoshop* untuk menemukan nilai Hue pada ikan. Adapun langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Peletakan ikan uji di tempat yang datar dengan background gelap dan pencahayaan berupa lampu di atasnya untuk mempermudah dalam pengambilan gambar
2. Pengambilan foto ikan uji dengan kamera hp yang sudah diatur tempat, jarak, waktu, dan cahayanya
3. Selanjutnya buka aplikasi *Adobe Photoshop CC*, klik file pada dokumen galeri dan buka, selanjutnya pilih foto ikan uji yang akan digunakan
4. Pilih nilai *hue* yang ada didalam gambar dengan cara memilih *set foreground color*
5. Klik menggunakan *eyedropper Tool* untuk mengetahui Nilai *hue* pada titik bagian ikan uji
6. Setelah itu akan muncul nilai *hue* pada titik bagian ikan uji dan hasil bisa dilihat dari *set foreground color* pada tool sebelah kanan
7. Catat nilai derajat hue untuk kemudian digunakan dalam tahap analisis selanjutnya.

e. Kualitas Air

Kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari dengan menggunakan thermometer untuk pengukuran suhu (°C), pH meter untuk mengukur derajat keasaman (pH), dan DO meter digunakan untuk mengukur kadar oksigen terlarut (DO) dalam air. Selama penelitian berlangsung pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari.

f. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisa sidik ragam menggunakan SPSS. Apabila dalam analisis ragam diperoleh berpengaruh nyata ($P < 0,05$) maka dilakukan uji wilayah ganda duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian pengaruh kombinasi pakan alami artemia dan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kualitas warna ikan hias cupang (*Betta sp*). tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil penelitian pengaruh kombinasi pakan alami artemia dan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kualitas warna ikan hias cupang (*Betta sp*)

Variabel	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Kromator (Sel)	321,00±5,35 ^a	369,50±12,01 ^c	353,25±19,62 ^{bc}	341,75±24,62 ^{ab}	336,75±7,37 ^{ab}
Hue (°)	2,58±0,57 ^a	3,75±0,32 ^a	3,42±0,32 ^a	3,00±0,47 ^a	2,83±0,52 ^a
SGR	0,19±0,08 ^a	0,30±0,20 ^a	0,25±0,08 ^a	0,21±0,08 ^a	0,20±0,04 ^a

Keterangan: Nilai *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Kelulushidupan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kombinasi pakan alami artemia dan pakan buatan tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan cupang. Nilai kelulushidupan pada semua perlakuan yaitu 100%, yang berarti bahwa dari awal sampai akhir penelitian tidak ada ikan yang mati.

Kualitas Air

Hasil kualitas air dalam media pemeliharaan ikan cupang (*Betta sp*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Air Ikan Cupang (*Betta sp*)

No.	Variabel	Satuan	Hasil	Kelayakan
1.	DO	mg/L	4,3—4,7	>3 ^a
2.	Suhu	°C	27—30	24-30 ^b
3.	pH	-	7,3—8	7,8-8,3 ^c

Berdasarkan: ^{a)} Zonneveld *et al.*, (1991), ^{b)} Yusuf dan Ade (2015), ^{c)} Sulastris *et al.*, (2022).

Pembahasan

Kromatorfor

Hasil penelitian pada jumlah sel kromatorfor ikan cupang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan B, perlakuan C, perlakuan D, perlakuan E dan perlakuan A. Perlakuan B dengan dosis pemberian artemia 75% dan pakan buatan 25% didapatkan hasil tertinggi daripada perlakuan yang lain yaitu sebanyak 369,50 sel/sampel. Hal ini diduga karena artemia mengandung canthaxanthin yang merupakan pigmen karotenoid, penyerapan karotenoid dalam sel-sel jaringan akan mempengaruhi peningkatan kromatorfor dalam lapisan epidermis ikan. Penyerapan karotenoid dalam sel-sel jaringan mempengaruhi kromatorfor dalam lapisan epidermis ikan. Secara fisiologis ikan akan mengubah pigmen yang diperoleh dari makanannya, sehingga menghasilkan variasi warna Nazhira *et al.*, (2017). Menurut Phonna *et al.*, (2022), yang menyatakan kandungan karotenoid pada pakan juga harus disesuaikan dengan proporsi yang dibutuhkan, karena karotenoid yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh dan penurunan pewarnaan pada ikan. Menurut Sukarman dan Chumaidi (2010),

bahwa penyerapan ikan terhadap sumber pigmen dipengaruhi oleh jumlah atau dosis pigmen, struktur kimia jenis pigmen yang diberikan, dan sel kromatofora yang terdapat pada ikan.

Hue

Nilai *Hue* pada penelitian menunjukkan hasil terbaik didapatkan pada ikan cupang yang diberi pakan dengan penambahan 75% artemia dengan jumlah rata-rata nilai *Hue* sebesar 3,75. Ikan cupang yang diberi pakan dengan penambahan (50% artemia memiliki nilai *Hue* 3,42); (25% artemia memiliki nilai *Hue* 3,00); (100% artemia memiliki nilai *Hue* 2,83); dan (0% artemia memiliki nilai *Hue* 2,58). Selisih nilai *Hue* yang paling tinggi pada ikan menunjukkan bahwa warna ikan semakin bagus Sari et al. (2014). Penambahan 75% artemia memberikan peningkatan tertinggi terhadap warna ikan cupang. Hal ini diduga karena ikan cupang dapat menyerap dan mengakumulasi optimal sejumlah karotenoid yang terkandung dalam artemia dan kinerja hormon tidak terganggu sehingga dapat mengatur sel pigmen dalam pemunculan warna. Hal tersebut juga sejalan dengan pendapat Indarti et al., (2012), yang menyatakan adanya korelasi yang sangat tinggi dan positif antara jumlah sel kromatofor dan intensitas warna ikan yang ditunjukkan dengan adanya penambahan jumlah sel kromatofor terjadi bersamaan dengan peningkatan intensitas warna ikan.

Kelulushidupan

Nilai kelulushidupan ikan cupang selama penelitian sebesar 100% pada semua perlakuan. Hal ini menandakan bahwa ikan cupang dapat beradaptasi terhadap pakan dan lingkungna pemeliharaan yang diberikan. Menurut Rohadi et al., (2016) mengatakan bahwa adaptasi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya dan adaptasi sendiri dapat berupa penyesuaian lingkungan, penyesuaian bentuk tubuh serta penyesuaian tingkah laku. Menurut Suprayudi et al., (2011), bahwa tingkat kelangsungan hidup yang tinggi menyatakan kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan optimal untuk memenuhi pertumbuhan dan kebutuhan ikan

Kualitas Air

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama penelitian didapatkan variabel suhu berkisar 27-30°C, variabel pH 7,3-8, dan nilai oksigen terlarut (DO) berkisar 4,3-4,7 mg/L. Kisaran nilai kualitas tersebut tergolong baik dan memenuhi persyaratan budidaya untuk ikan cupang karena ikan masih dapat tumbuh dengan sehat dan tidak mengalami kematian. Kisaran kelayakan suhu air bagi ikan cupang sendiri adalah 24-30°C (Yusuf dan Ade, 2015). pH 7,8-8,3 (Sulastri et al., 2022). Dan DO >3 (Zannoveld et al., 1991). Hal ini diperkuat oleh Pangabean et al., (2016), yang menyatakan bahwa Kualitas air adalah bagian penting dalam pengembangan budidaya ikan, sehingga analisis kualitas air sangat diperlukan

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan kombinasi pakan alami *artemia* 75 % dan pakan buatan 25 % memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas warna ikan cupang (*Betta sp*). tetapi tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan cupang (*Betta splendens* R.).
2. Dosis terbaik dalam pertumbuhan dan kualitas warna pada ikan cupang (*Betta sp*) adalah pemberian pakan dengan kombinasi artemia 75% dan pakan buatan 25% dengan laju pertumbuhan harian $(0,30 \pm 0,20)\%$ /hari, kelulushidupan $(100,00 \pm 0,00)\%$, jumlah sel kromatofor $(369,50 \pm 12,01)$ sel, dan nilai hue $(3,75 \pm 0,32)^\circ$.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfa, M., Suminto dan T. Yuniarti. 2017. Pengaruh pH Media Pemijahan yang Berbeda Terhadap Persentase Jantan & Betina dan Kelulushidupan Ikan Cupang (*Betta splendens* Regan). Journal of Aquaculture Management and Technology. 6(3): 179-186.
- Awaludin., D. Maulianawati., dan M. Adriansyah. 2019. Potensi Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens*) Untuk Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta sp*). Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik. 3(2): 101 – 114.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Hayuningtyas, E. P., dan E. Kusri. 2016. Performa Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta imbellis*) Yang Diberi Hormon Pertumbuhan Rekombinan Melalui Perendaman dan Pakan Alami. Media Akuakultur. 11(2): 87 – 95.
- Indarti, S., M. Muhaemin., dan S. Hudaidah. 2012. Modified Toca Colour Finder (M-TCF) dan Kromatofor Sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carassius auratus*) yang Diberi Pakan dengan Proporsi Tepung Kepala Udang (TKU) yang Berbeda. E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 1(1):9-16.

- Mardiana, T. Y., Linayati., M. B. Syakirin., B. D. Madusari., A. f. Furoidah., M. Z. Yahya., dan N. Oktaviani. 2022. Pelatihan Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Cupang Kelurahan Setoni Kecamatan Pekalongan Timur Kota Pekalongan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 3(2): 77 – 82.
- Nazhira, S., Safrida dan M. A. Sarong. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.) Dalam Pakan Buatan Terhadap Kualitas Warna Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. 2(2): 1-14.
- Panggabean, T., A. D. Sasanti., dan Yulisman. 2016. Kualitas air, kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan efisiensi pakan ikan nila yang diberi pupuk hayati cair pada air media pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4 (1), 67–79.
- Phonna, Z., S. P. Febri., dan Hanisah. 2022. Efektifitas Penambahan Astaxanthin pada Pakan Komersil untuk Meningkatkan Kecerahan Warna, Pertumbuhan, dan Sintasan Ikan Komet (*Carrasius auratus*). *Jurnal Mahseer Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan*. 4(1):17-26.
- Rohadi, S. R., I. I. Falah., dan U. Santoso. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Duwet (*Syzygium cumini* Linn.) Pada Peroksidasi Lipida Secara In Vitro. *Jurnal Agritech*. 361(1): 30 – 37.
- Sari, O. V., B. Hendrarto., dan P. Soedarsono. 2014. Pengaruh Variasi Jenis Makanan Terhadap Ikan Karang Nemo (*Amphiprion ocellaris* Cuvier, 1830) Ditinjau Dari Perubahan Warna, Pertumbuhan, Dan Tingkat Kelulushidupan. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 3(3): 134 – 143.
- Setiawati, M., D. Putri., dan D. Jusadi. 2013. Sintasan Dan Pertumbuhan Larva Ikan Patin Yang Diberi *Artemia* Mengandung Vitamin C. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12(2): 136 – 143
- Sukarman., dan R. Hirnawati. 2014. Alternatif Karotenoid Sintesis (Astaxanthin) untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Widyariset*. 17(3):333-342.
- Sulaimun, E., Pariyanto., dan Darmidi. 2022. Jenis Jenis Ikan Cupang Dan Cara Pembudidayaannya Sebagai Upaya Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Di Desa Talang Empat Bengkulu Tengah. *Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Sains (JRISP)*. 1(2): 110 – 118.
- Sulastri, I., Safrida., D. Syafrianti., A.U.T. Pada., dan I. Huda. 2022. Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*) Dengan Pemberian Tepung Limbah Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla* sp). *Jurnal Pendidikan Sains & Biologi*. 9(1): 712 – 718.
- Suprayudi, M. A., W. Dimahesa., D. Jusadi., M. Setiawati., dan J. Ekasari. 2011. Suplementasi Crude Enzim Cairan Rumen Domba pada Pakan Berbasis Sumber Protein Nabati dalam Memacu Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(2): 177-183.
- Susantie, D., U. N. Manurung., dan I. O. K. Kase. 2018. Tingkah Laku Ikan Cupang (*Betta splendens*) Terhadap Pakan Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Tindalung*. 4(2): 83 – 88.
- Yulianti, E, S., H. W. Maharani., dan R. Diantari. 2014. Efektivitas Pemberian Astaxanthin pada Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Badut (*Amphiprion ocellaris*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1): 313-318.
- Yusuf, A., Y. Koniyo., dan A. Muharam. 2015. Pengaruh Perbedaan Tingkat Pemberian Pakan Jentik Nyamuk Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Cupang. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 58 – 63.
- Zaidin, M. Z., I. J. Effendy., dan K. Sabilu. 2013. Sintasan Larva Rajungan (*Portunus pelagicus*) Stadia Megalopa Melalui Kombinasi Pakan Alami *Artemia salina* dan *Brachionus plicatilis*. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 1(01): 112 – 121.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. Prinsip–prinsip Budidaya Ikan. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 hlm.