



PENGARUH PEMBERIAN DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa*) PADA PERKEMBANGAN WARNA, PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN CUPANG (*Betta spp.*)

Sabar Mulia¹, Boni Ikhlas^{2*}, Reffi Aryzegovina³.

^{1,2,3}) Program Studi Budidaya Perairan Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat

*corresponding author : boni.ikhlas@gmail.com

ARTIKEL INFO

Article history

Submitted: 15-05-2023

Revised : 24-05-2023

Accepted: 25-05-2023

Published: 30-05-2023

Kata Kunci:

Ikan Cupang, Daun Ketapang, Perkembangan Warna, Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup.

Keywords:

Betta fish, almond leaf, colour development, growth, survival rate

How to cite (APA Style 6th ed)

Mulia, S., Ikhlas, B., Aryzegovina, R. (2023). Pengaruh Pemberian Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Pada Perkembangan Warna, Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Cupang (*Betta spp.*). *JA'FAR : j.fish.Aquat.res.*, 1 (1), 27-32.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian daun ketapang terhadap perkembangan warna, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan cupang. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan A (tanpa pemberian daun ketapang), B (pemberian daun ketapang dosis 2 gram), C (pemberian daun ketapang dosis 4 gram), dan D (pemberian daun ketapang dosis 6 gram). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan warna yang muncul terdapat pada perlakuan B, C, D, sedangkan perlakuan A tidak ada perkembangan warna. Hasil uji analisis menunjukkan bahwa perlakuan pemberian daun ketapang tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan warna dan pertumbuhan mutlak ($P < 0,005$). Berat mutlak ikan uji yang tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu rata-rata sebesar 0,37 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan B yaitu; 0,36 gram dan terendah terlihat pada perlakuan A dan C yaitu; rata-rata 0,34 gram. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan uji tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 3,93 cm diikuti pada perlakuan D yaitu 3,76 cm, perlakuan B yaitu 3,77 cm dan terendah pada perlakuan A yaitu 3,66 cm. Kelangsungan hidup Ikan Cupang rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 100 % kemudian diikuti perlakuan A, C dan D dengan rata-rata yang sama yaitu: 88,88%.

ABSTRACT - The research is aimed to know the influence of almond leaf supplementation against color development, growth and survival rate of cello betta fish. The experiment design was used in this study were completely randomized design by 4 treatments and 3 replications. The treatments are A (without almond leaf supplementation in fish feed), B (with almond leaf supplementation 3 g), C (with almond leaf supplementation 4 g), and D (with almond leaf supplementation 6 g). The results of research showed color growth that appears is treatment B, C, D, treatment A does not exist color growth that appears. The results of research showed there were significantly different between treatments for colour development and absolutely growth of *Betta fish* ($P < 0,05$). The highest absolute weight of the test fish was found in treatment D, which was an average of 0.37 grams, then followed by treatment B, namely; 0.36 grams and the lowest was seen in treatments A and C, namely; an average of 0.34 grams. The average absolute length growth of the highest test fish was found in treatment C, which was 3.93 cm, followed by treatment D, which was 3.76 cm, then followed by treatment B, which was 3.77 cm and the lowest was in treatment A with a length of 3.66 cm. The survival of the Cello *Betta Fish* has the highest average of treatment B which is 100% then followed by treatment A, C, D there is the same average, namely: 88.88%.

I. PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan jenis ikan yang hidup di air tawar maupun laut yang mempunyai bentuk atau warna tubuh menarik dan indah. Salah satu jenis ikan hias air tawar dengan keunikan tersendiri

dibandingkan ikan hias lainnya adalah ikan cupang (*Betta spp.*). Ikan cupang mempunyai berbagai corak dan pola warna yang unik, salah satu yang menjadi ciri khas keindahan cupang adalah saat memamerkan ekornya (Agus *et al.*, 2010). Bentuk

ekor cupang sangat beragam, dimana ada yang menyerupai setengah bulan sabit (*halfmoon*), adapula yang membulat (*rounded tail*), mahkota (*crown tail*), dan *slayer* (Yustina et al., 2003). Oleh karena keindahannya, harga ikan cupang sangat fantastis yaitu bisa mencapai ratusan ribu bahkan jutaan rupiah tergantung dengan kualitas dari ikan tersebut.

Warna menjadi indikator keindahan pada ikan hias, semakin cerah warna ikan maka akan semakin menarik dan harga jualnya pun akan semakin tinggi. Namun selama pemeliharaan ikan hias, warna sering menjadi kusam, kualitas warna menurun sehingga ikan hias menjadi tidak menarik. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan perkembangan warna pada ikan hias adalah dengan penggunaan daun ketapang. Daun ketapang terbukti mampu membantu pengeluaran warna pada ikan cupang (Pupitasari et al., 2021). Daun ketapang disamping untuk perkembangan warna juga dapat bermanfaat bagi kesehatan ikan karena mengandung senyawa organik (Ladyescha et al., 2015). Dengan demikian, daun ketapang dapat dijadikan pilihan dalam meningkatkan perkembangan warna ikan cupang. Namun, dari beberapa penelitian yang dilakukan terdapat beragam pemberian dosis daun ketapang yang diberikana pada media pemeliharaan ikan yang dilakukan sehingga dari hasil tersebut perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian daun ketapang pada media pemeliharaan ikan cupang.

II. METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2021. Penelitian dilaksanakan di kelurahan Koto Pulai RT 002 RW 002 Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain akuarium ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm, kaca pembesar untuk melihat warna ikan, kamera untuk mengambil dokumentasi pada perkembangan warna ikan, alat ukur pH meter, timbangan, termometer dan meteran. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain ikan cupang, air, pakan ikan cupang dan daun ketapang kering.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pemberian daun ketapang pada media pemeliharaan yaitu:

A: Pemberian daun ketapang kering sebanyak 0 gram

B: Pemberian daun ketapang kering sebanyak 2 gram

C: Pemberian daun ketapang kering sebanyak 4 gram

D: Pemberian daun ketapang kering sebanyak 6 gram.

Prosedur kerja

Prosedur penelitian meliputi persiapan wadah pemeliharaan, persiapan ikan, persiapan pakan, pemberian pakan, dan pemeliharaan ikan cupang. Akuarium yang sudah dibersihkan kemudian diberi air setinggi 15 cm dari dasar akuarium.

Setelah akuarium diisi air, media diberi bubuk kapur dan didiamkan selama satu malam. Setelah pemberian kapur selama 24 jam, pH media diukur kembali. Setelah pH mempunyai nilai lebih tinggi dari semula dan daun ketapang kering dimasukkan pada masing-masing akuarium sebanyak 0, 2, 4 dan 6 gram, kemudian ikan cupang dimasukkan kedalam masing-masing akuarium sebanyak 4 ekor dengan ukuran lebih kurang 3 cm.

Pakan pelet disiapkan sesuai dengan kebutuhan ikan, yaitu 2 gram pelet untuk masing-masing perlakuan dengan frekuensi dua kali dalam sehari yaitu pada jam 08.00 dan 15.00 WIB. Pemeliharaan ikan cupang dilakukan selama 30 hari.

Pada awal pemeliharaan warna ikan diamati dan kemudian dilakukan pengamatan pada 15 hari berikutnya selama penelitian berlangsung. Pengamatan dilakukan dengan mencocokkan warna ikan dengan warna standar yang diberi nilai 0 untuk warna awal ikan, sedangkan perubahan warna kearah yang lebih kontras diberi nilai 1, 2, 3 dan seterusnya. Cara mengamati warna ikan cupang yaitu dengan kaca pembesar, kemudian ikan pada masing-masing akuarium diambil dengan seser dan dikeringkan dengan tisu. Ikan kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang telah berisi air tawar, dilihat dan diamati, dan dicatat hasil perubahan warna ikan, kemudian ikan tersebut dikembalikan ke akuarium semula. Dalam menunjang hasil penelitian ini dilakukan pengamatan kualitas air meliputi pH, suhu. Pengamatan kualitas air juga dilakukan tiga kali selama masa penelitian.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis awal (Ho) yaitu tidak ada pengaruh pemberian daun ketapang terhadap pertumbuhan dan perkembangan warna ikan cupang. Dan Hipotesis banding (H1) yaitu ada pengaruh pemberian daun ketapang terhadap pertumbuhan dan perkembangan warna ikan cupang.

Parameter Penelitian

Pertumbuhan Berat

Pertumbuhan berat adalah proses dimana bertambahnya berat badan ikan cupang diawal diuji sampai ikan cupang diuji. Pertumbuhan berat mutlak sesuai rumus yang dikemukakan oleh (Effendie, 2002)

$$Wm = wt - wo$$

Keterangan:

Wm = pertumbuhan beratmutlak (g)

Wt = berat akhir ikan (g)

Wo = berat awal ikan (g)

Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang adalah dimana proses ukuran ikan diawal diuji sampai diuji pertumbuhan panjang mutlak sesuai rumus yang dikemukakan oleh (Effendie, 2002).

$$Lm = Lt - Lo$$

Keterangan :

Lm=pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt= panjang akhir ikan (cm)

Lo=panjang awal ikan(cm)

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup adalah jumlah ikan yang masih hidup setelah penelitian selesai. Ikan yang dicatat setiap hari guna memudahkan perhitungan, tingkat kelangsungan hidup sesuai rumus yang dikemukakan oleh (Effendie, 2002).

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

Keterangan :

SR = Tingkat kelangsungan hidup

Nt = Jumlah ikan akhir

No = Jumlah total ikan awal penelitian

Perkembangan Warna

Perkembangan warna dilakukan pada hari 0, 15 dan 30, parameter yang diamati yaitu perubahan warna pada ikan uji, dan pengamatan menggunakan alat pengukuran warna yang dimodifikasi sendiri dengan menggunakan skala 0 untuk tidak adanya perubahan warna dan 1, 2, 3 dan seterusnya untuk perkembangan warna yang dihasilkan.

Parameter kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu dan pH air.

Analisa Data

Data yang diperoleh selama penelitian kemudian dianalisis dan diuji dengan menggunakan analisis keragaman (ANAVA). Apabila analisis menunjukkan bahwa F hitung <F tabel pada taraf 0.005%, berarti tidak ada pengaruh pemberian daun ketapang. Dengan perkataan lain H0 diterima dan H1 ditolak. Jika F hitung >F tabel pada taraf 0.005 %, berarti ada pengaruh pemberian daun ketapang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan warna

Dari hasil pengamatan diketahui perkembangan warna ikan cupang selama penelitian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Skala Perkembangan Warna Ikan Cupang

Perlakuan	Hari ke																				
	0 Hari			Rata-Rata			15 Hari			Rata-Rata			30 Hari			Rata-Rata					
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
B	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1,3	1	2	2	1,7	1	2	2	1,7	1	2	2
C	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1,7	1	2	2	1,7	1	2	2	1,7	1	2	2
D	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2,0	2	2	2	2,0	2	2	2	2,0	2	2	2

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa terdapat perkembangan warna ikan cupang dengan perlakuan penambahan daun ketapang yaitu perlakuan B, C dan D, sedangkan perlakuan A dengan pemberian daun ketapang 0 gram, tidak ada perkembangan warna. Rata-rata perkembangan warna ikan uji pada masing-masing perlakuan menunjukkan skala yang berbeda-beda. Perkembangan warna ikan uji yang tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu rata-rata sebesar 2,0 , kemudian diikuti oleh perlakuan C 1,7 dan B dengan rata-rata 1,3 pada ke 15 dan 1,7 pada hari 30. Namun berdasarkan hasil analisis varians

menunjukkan bahwa pengaruh pemberian daun ketapang tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap perkembangan warna ikan cupang.

Proses perubahan warna pada beberapa ikan terjadi mulai dari sepuluh hari pertama tetapi perubahan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Hal ini diduga karena ikan masih beradaptasi dengan jenis pakan yang diberikan. Sedangkan pada sepuluh hari kedua semua perlakuan selain perlakuan kontrol mengalami peningkatan kualitas warna dan mempunyai kecerahan yang paling baik setelah tiga puluh hari pengamatan.

Berdasarkan hasil penelitian pemberian daun ketapang memberikan warna yang berbeda sesuai dengan jumlah dosis daun ketapang yang diberikan. Daun ketapang memberikan respon paling baik terhadap perubahan kecerahan warna tubuh ikan cupang. Diduga kandungan beta-karoten pada daun ketapang merupakan batas maksimum terhadap penyerapan warna tubuh ikan cupang. Sebagaimana yang dinyatakan Subamia et al., (2010) perubahan warna ikan tergantung pada jumlah komposisi bahan warna dalam pakan. Dalam perubahan warna tersebut diperlukan dosis sumber pigmen warna yang tepat, tidak berlebihan, dan tidak pula kekurangan untuk memperoleh penampilan warna terbaik pada ikan. Aisyah *et al.* (2017), melaporkan bahwa daun ketapang

memiliki kandungan senyawa yang potensial digunakan sebagai *dye* atau zat warna alami seperti kandungan saponin, tanin, klorofil, flavonoid, alkaloid, dan fenol. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun ketapang diserap oleh tubuh ikan cupang dan menyebabkan deposit sel warna (*kromatofora*) yang terdapat pada dermis ikan cupang sehingga menyebabkan mutasi warna pada ikan cupang.

Pertumbuhan berat mutlak

Dari hasil pengamatan diketahui rata-rata berat ikan cupang selama penelitian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Pertumbuhan Berat (g) Ikan Cupang.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata –Rata
	1	2	3		
A	0,30	0,33	0,40	1,03	0.34
B	0,30	0,35	0,43	1,08	0.36
C	0,31	0,32	0,40	1,03	0.34
D	0,33	0,35	0,44	1,12	0.37

Pada Tabel 2. rata- rata pertumbuhan berat ikan tertinggi terdapat pada perlakuan D, diikuti perlakuan B, A, dan terendah pada perlakuan C. Perlakuan D pertumbuhan berat adalah 0,37 (g), perlakuan B 0,36 (g), perlakuan A 0,34 (g) dan perlakuan C 0.34 (g). Dari hasil analisis varians rata-rata pertumbuhan berat individu ikan uji menunjukkan bahwa pemberian daun ketapang tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan uji.

Hasil data rata-rata pertumbuhan berat mutlak menunjukkan bahwa pemberian jumlah daun ketapang yang berbeda menyebabkan perbedaan pertumbuhan berat bagi Ikan Cupang. Perbedaan pertumbuhan yang dialami disebabkan oleh kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi dari pakan. Berdasarkan hasil penelitian, ikan Cupang yang berat tubuhnya memiliki berat yang berbeda-beda antara ikan yang satu dengan ikan yang lain.

Perbedaan berat ikan pada setiap perlakuan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. yaitu faktor internal (genetis, imunitas, sistem pencernaan) dan faktor eksternal adalah parameter kualitas perairan (Hidayat *et al.*, 2013). Menurut Sunarto dan Sabariah (2009), bahwa kecepatan pertumbuhan berat tergantung pada jumlah pakan yang dikonsumsi, jumlah kandungan protein yang terkandung dalam pakan, kualitas air dan faktor lainnya seperti keturunan, umur dan daya tahan serta kemampuan ikan tersebut memanfaatkan pakan.

Pertumbuhan panjang mutlak

Dari hasil pengamatan diketahui rata-rata pertumbuhan panjang ikan cupang selama penelitian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm) Ikan Cupang

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata –Rata
	1	2	3		
A	2.90	3.80	4.30	11.0	3.66
B	2.90	3.90	4.40	11.2	3.73
C	2.90	4.00	4.90	11.8	3.93
D	2.80	3.80	4.70	11.3	3.76

Berdasarkan Tabel 3. diatas terlihat rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan uji pada masing-masing perlakuan menunjukkan panjang

yang berbeda-beda. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan uji tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 3.93 cm, diikuti pada perlakuan

B yaitu 3.77 cm, kemudian perlakuan D yaitu 3.76 cm, dan terendah pada perlakuan A yaitu 3.66 cm. Dari hasil analisis varians rata-rata pertumbuhan panjang individu ikan uji menunjukkan bahwa pemberian daun ketapang tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan uji.

Perbedaan pertumbuhan panjang ikan cupang disebabkan oleh kemampuan ikan dalam menyerap daun ketapang dan nutrisi pakan, berdasarkan penelitian, ikan cupang yang diukur panjang tubuhnya memiliki ukuran berbeda-beda antara ikan satu dengan satu lainnya.

Menurut Anggraeni dan Nurlita (2013), bahwa pertumbuhan panjang ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein juga merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan panjang ikan, dan jumlah protein akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan.

Tingkat kelangsungan hidup

Dari hasil pengamatan diketahui rata-rata pertumbuhan panjang ikan cupang selama penelitian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Kelangsungan Hidup (%) Ikan Cupang

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata –Rata
	1	2	3		
A	66.66	100	100	267	88.88
B	100	100	100	300	100.00
C	100	66.66	100	267	88.88
D	100	100	66.66	267	88.88

Berdasarkan Tabel 4. diatas terlihat rata-rata kelangsungan hidup ikan uji pada masing-masing perlakuan menunjukkan persentase kelangsungan hidup yang berbeda-beda. Kelangsungan hidup ikan uji yang tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu rata-rata sebesar 100%, kemudian diikuti oleh perlakuan A, C dan D dengan rata-rata 88.88%. Namun berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa pengaruh pemberian daun ketapang tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup ikan cupang.

Tingginya rata-rata kelangsungan hidup ikan Cupang pada perlakuan B yaitu 100% diduga bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan cupang dengan pemberian pelet yang ditambahkan daun ketapang masih mengalami mortalitas atau kematian yang normal karena masih di atas kisaran 50%. Menurut Noviana *et al.*, (2014) tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pakan, kualitas lingkungan, kualitas air terutama suhu dan oksigen.

Kualitas air

Pengamatan parameter kualitas air media pemeliharaan ikan uji dilakukan selama penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas Air Selama Penelitian

Parmeter	Satuan	Awal	Akhir
Suhu	°C	25 °C	36 °C
pH	-	6,9	7,1

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa suhu air adalah 25 °C pada awal penelitian dan 36 °C pada akhir penelitian, kemudian derajat keasaman air adalah 6,9 pada awal penelitian dan 7,1 pada akhir penelitian. Nilai keasaman air menunjukkan bahwa kualitas air masih dalam kondisi normal. Menurut Perkasa (2001) air yang memiliki pH 6,2 – 7 sangat ideal bagi ikan cupang. Sedangkan kadar pH yang didapat selama penelitian berkisaran 6,9 – 7,1, kondisi ini menunjukkan bahwa kadar pH akhir penelitian masih layak untuk kehidupan ikan cupang (Perkasa, 2001). Ikan cupang dapat hidup pada suhu air dengan kisaran suhu 22°C – 28°C jika suhu berubah cenderung lebih panas maksimum 28°C atau menjadi 30°C biasanya ikan cupang masih bertahan hidup, tetapi jika peningkatan suhunya melebihi 30°C ikan cupang dapat stres dan bisa sampai menimbulkan kematian (Mundayana dan Suyanto, 2000). Hal tersebut sesuai dengan hasil yang didapatkan selama penelitian, yaitu suhu terlalu tinggi dapat menimbulkan ikan cupang mati, sehingga perlu dilakukan penambahan air jika suhu udara pada saat itu terlalu tinggi.

IV. KESIMPULAN

Pemberian daun ketapang dapat memberikan perkembangan warna dan pertumbuhan ikan cupang walaupun perkembangan warna dan pertumbuhan tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan tanpa pemberian daun ketapang. Pertumbuhan berat badan ikan cupang tertinggi adalah rata - rata 0,37 g, pertumbuhan panjang tertinggi rata-rata

adalah 3.93 cm dan kelangsungan hidup tertinggi rata-rata adalah 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., Y. Yusuf & B, Nafi. 2010. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami Daphnia, Jentik Nyamuk Dan Cacing Sutera Terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang Hias (*Betta splendens*). PENA Akuatika, 2 (1): 21-29.
- Aisyah, A., Putri, K. A., Suriani, S., & Iswadi, I. 2017. Pengaruh kandungan senyawa pada ekstrak daun ketapang n-heksan, etil asetat, metanol dan campuran terhadap nilai efisiensi dye sensitized solar cell (DSSC). Al-Kimia, 5(2): 170-180.
- Aisyah, S., Arfiana, B.M., Rustam, D & Siahaan, T. 2022. Kajian Faktor Keberhasilan Balai Benih Ikan (BBI) Sukomananti Pada Kegiatan Budidaya Ikan Di Kecamatan Pasaman Kabupaten Pasaman Barat. Jurnal Pundi. 6 (1): 147-164.
- Anggraeni, N. M dan Nurlita, A. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmota*) pada skala labotarium. Jurnal Sains dan Seni Pomits, 2(1): 2337-3520
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Hidayat, D., Ade, D. S, & Yulisma. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa Striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea sp.*). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2): 161-172.
- Irianto, A. 2005. *Patologi Ikan dan Teleostei*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ladiescha, D., Nugroho, R. A., & Dharma, B. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Cair Daun Ketapang (*Terminalia catappa Linn.*) sebagai Antibakteri terhadap Ikan Cupang (*Betta Sp.*) yang Diinfeksi Bakteri Salmonella enterica serovar Typhi. Paper presented at the Prosiding Seminar Sains dan Teknologi.
- Mundayana, Y dan Suyanto, S.R. 2000. *Guppy : Ikan Hias Air Tawar*, Jakarta: Penebar Sawadaya.
- Noviana, P., Subandiyono., & Pinandono. (2014). *Pengaruh pemberian probiotik dalam pakan buatan terhadap tingkat konsumsi pakan dan pertumbuhan benih ikan nila (Oreochromis sp.)*. Skripsi. Semarang, Indonesia: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Perkasa, B. E. 2001. *Budidaya Cupang Hias dan Adu*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Puspitasari, A.W., Abimayu, B.P., Fresty, E.S., Adita, R., Hadi, N.R., Diana, A., & Nur, M.S. 2021. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Ketapang Terhadap Mutasi Warna Ikan Cupang (*Betta spp.*). Journal of Biology Education, Science & Technology, 4 (2):353-359.
- Subamia, I. W., N. Bastiar, dan Ruby, V. K. 2010. Pemanfaatan Maggot yang diperkaya dengan Zat pemicu Warna sebagai pakan untuk peningkatan kualitas warna. Ikan Hias rainbow (*melanotaenia boesemani*) Asli papua. Jurnal iktiologi. Indonesia. Balai riset budidaya ikan hias. Depok.
- Sunarto dan Sabariah, 2009. Pemberian Pakan Buatan dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) dalam Upaya Domestikasi. Jurnal Aquakultur Indonesia. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Yustina, 2003. Daya Tetas, dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Hias Betta Splendens di Habitat Buatan. Jurnal Natur Indonesia, 5(2):129-132.