

Efektivitas Pemberian Tepung Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) dalam Pakan Terhadap Performa dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Komet (*Carassius auratus*)

¹Wahyu Saputro *² Syahrizal, ²Muarofah Ghofur

¹Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

*²e-mail Korespondensi: syahrizal@unbari.ac.id

Abstract. Comet goldfish (*Carassius auratus*) is a type of freshwater ornamental fish that is popular among the public and has the main advantage of having lots of color variations. The use of fish meal is the biggest obstacle causing the high price of feed and affecting the production of comet fish. The new alternative material to replace fish meal is silk worm flour (*Tubifex sp*). The aim of this study was to determine the effectiveness of feeding silkworm meal on the performance and survival of comet fish (*C. auratus*) fry. This research was carried out in February-March 2021 at Perum Yeyes Lestari, Kenali Besar Village, Alam Barajo District, Jambi City for 40 days. The experimental design used in this study was a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications, the treatments included 15% silk worm flour (A), 20% silk worm flour (B), 25% silk worm flour (C) 30% silk worm flour (D). The test fish used were comet fish measuring 3-5 cm as many as 120 fish. The results showed that temperature had an effect on survival, absolute weight growth and feed conversion. The color of comet fish for all treatments at the beginning of the study ranged from 3.90-4.43 (golden yellow), while at the end of the study there was a color change that ranged from -2.14-2.83 (dark red). The highest SR was found in treatment A of 86.67% followed by treatment B 70.00% and treatment D 56.67%. The highest PBM value was found in treatment C of 3.26 g. The best FCR value was found in treatment C of 3.56. The results of the analysis of water quality showed that the condition of the culture media was still quite feasible for the maintenance of comet fish in the aquarium container.

Keywords: Comet fish, survival, growth, silkworm meal

Abstrak. Ikan mas komet (*Carassius auratus*) merupakan jenis ikan hias air tawar yang populer di kalangan masyarakat dan memiliki keunggulan utama memiliki banyak variasi warna. Penggunaan tepung ikan merupakan kendala terbesar yang menyebabkan mahalnya harga pakan dan mempengaruhi produksi ikan komet. Bahan alternatif pengganti tepung ikan yang baru adalah tepung ulat sutera (*Tubifex sp*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian tepung ulat sutera terhadap performans dan kelangsungan hidup benih ikan komet (*C. auratus*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2021 di Perum Yeyes Lestari Desa Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi selama 40 hari. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, perlakuan meliputi 15% tepung ulat sutera (A), 20% tepung ulat sutera (B), 25% tepung ulat sutera (C) 30% tepung ulat sutera (D). Ikan uji yang digunakan adalah ikan komet berukuran 3-5 cm sebanyak 120 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak dan konversi pakan. Warna ikan komet untuk semua perlakuan pada awal penelitian berkisar antara 3,90-4,43 (kuning keemasan), sedangkan pada akhir penelitian terjadi perubahan warna berkisar -2,14-2,83 (merah tua). SR tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 86,67% diikuti perlakuan B 70,00% dan perlakuan D 56,67%. Nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 3,26 g. Nilai FCR terbaik terdapat pada perlakuan C sebesar 3,56. Hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa kondisi media budidaya masih cukup layak untuk pemeliharaan ikan komet dalam wadah akuarium.

Kata Kunci : Ikan komet, kelangsungan hidup, pertumbuhan, makanan ulat sutera

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ikan mas komet (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang populer di kalangan masyarakat. Keunggulan utama ikan ini yaitu warna yang bermacam – macam seperti putih, kuning, merah atau perpaduan dari warna tersebut. Penggunaan tepung ikan menjadi kendala terbesar penyebab mahalnya harga pakan dan mempengaruhi produksi ikan komet. Alternatif material baru pengganti tepung ikan yaitu modifikasi pakan menggunakan tepung cacing sutera (*Tubifex sp*). Cacing sutera merupakan salah satu jenis pakan alami yang sering digunakan langsung dalam pemeliharaan ikan hias dan ikan konsumsi terutama pada stadia benih. Kandungan nutrisi cacing sutera yang terdiri dari protein mencapai 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6% dan air 87,7%, dan mengandung 13 macam asam amino, yakni 7 asam amino esensial dan 6 asam amino nonesensial (Febrianti *et al* 2020). Selain itu cacing sutera juga mengandung pigmen karotenoid yang mampu meningkatkan ketajaman warna bagi ikan hias (Sulmartiwi *et al.*, 2003). Bachtiar (2006) menyatakan cacing tubifex mengandung pigmen karoten berupa astaxanthin. Astaxanthin merupakan salah satu senyawa aktif yang memiliki kandungan 10 kali lipat dibandingkan senyawa aktif lain untuk perubahan warna ikan (Munifah dan Thamrin. 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pemberian cacing sutera dalam pakan untuk ikan komet. Penelitian bertujuan untuk menentukan efektivitas pemberian tepung cacing sutera (*Tubifex sp*) dalam pakan terhadap performa dan kelangsungan hidup benih ikan komet (*Carassius auratus*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari pada bulan Februari-Maret 2021 di Unit Pembudidaya Rakyat (UPR) Perum. Yeyes Lestari Kelurahan Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium ukuran 40 x 30 x 30 cm sebanyak 12 buah, thermometer, DO meter, pH, areator dengan kapasitasnya 20 watt, timbangan digital akurasi 0.01, alat tulis pensil, pena, penggaris, buku, milimeter blok, kamera digital (*handphone*). Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tepung *tubifex sp*, benih ikan komet yang berukuran 3-5 cm dan berumur 2-4 minggu sebanyak 120 ekor. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan meliputi tepung cacing sutra 15% (A), 20% (B), 25% (C) dan 30% (D).

Wadah pemeliharaan akuarium dicuci sampai bersih lalu di keringkan, setelah kering air di masukan ke dalam akuarium dengan volume 15 liter. Cacing Sutra (*Tubifex sp*) sebanyak 500 gram dicuci dengan air kemudian ditiriskan kemudian dikukus diatas air yang sudah mendidih selama 30 menit, dilanjutkan pengeringan menggunakan oven suhu 58°C, selama 72 jam kemudian diblender hingga menjadi tepung. Selanjutnya diayak dengan ukuran 100 mesh, setelah itu tepung cacing dicampurkan dengan tepung pellet lalu diadon sampai menjadi kalis dan dicetak menggunakan penggiling daging. Pakan uji yang akan digunakan terdiri dari bahan baku berupa tepung cacing sutera, tepung ikan, dedak halus, tepung tapioka, minyak sawit, vitamin, dan mineral. Komposisi bahan baku pakan disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Komposisi formulasi bahan baku pakan yang akan digunakan

No	Komposisi Bahan Pakan (%)	Kadar Bahan Pakan			
		A	B	C	D
1	Tepung Cacing Sutra	15%	20%	25%	0,0
2	Tepung Ikan	30,0	30,0	15,0	30,0
3	Dedak Halus	20,0	20,0	20,0	20,0
4	Tepung Tapioka	20,0	15,0	10,0	25,0
5	Minyak Sawit	7,0	7,0	7,0	7,0
6	Vitamin	3,0	3,0	3,0	3,0
7	Mineral	5,0	5,0	5,0	5,0
Jumlah		100,0	100,0	100,0	100,0
Protein		23,5	24,9	26,4	27,8
Karbohidrat		28,6	29,8	31,0	32,2
Lemak		6,2	7,1	8,1	9,0
Energi		200,1	215,3	230,5	245,7

Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari, pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum*. Akuarium di lengkapi dengan areator untuk *suplay* oksigen. Selain itu, dilakukan juga proses sipon untuk membuang sisa makanan dan kotoran ikan di dasar wadah. Pergantian air dilakukan setiap tiga hari. Pengambilan sampel dilakukan setiap 10 hari. Ikan ikan yang ada pada setiap perlakuan di ambil secara acak sebanyak 10% dari jumlah total ikan di dalam akuarium dan diukur panjang bobot dan panjang ikan tersebut. Selain itu jumlah ikan yang hidup dan yang mati dihitung dari awal penelitian sampai akhir penelitian dan data terakhir yang dikumpulkan adalah jumlah pakan yang dihitung setiap hari pada saat pemberian pakan.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain kualitas warna menggunakan kertas M-TCF (*Toca Color Finder*), kelangsungan hidup (SR) pertumbuhan, konversi pakan dan kualitas air. Data hasil penelitian dianalisa dengan menggunakan sidik ragam ANNOVA dan uji lanjut dengan menggunakan uji BNJ pada tarap 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Warna

Perubahan warna merupakan indikator penting dalam produksi ikan hias, warna pada ikan dapat berubah akibat dari pengaruh hormonal pada proses fisiologis ikan hias (Rahmawati *et al.* 2016). Berdasarkan data hasil penelitian ditemukan terjadi perubahan warna pada ikan komet (*Carassius auratus*) akibat pemberian tepung cacing sutera dengan level yang berbeda. Nilai rata-rata perubahan warna pada ikan komet (*C. auratus*) disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rata-rata nilai perubahan warna ikan komet (*C. auratus*) yang diberikan tepung cacing sutera dengan level yang berbeda

Perlakuan	Pengamatan (skala warna)			
	Awal	Warna	Akhir	Warna
A (15%)	4	Merah	6	Merah cerah
B (20%)	4	Merah	7	Merah cerah kecoklatan
C (25%)	4	Merah	6	Merah cerah
D (30%)	4	Merah	2	Orange cerah

Berdasarkan data hasil penelitian terlihat bahwa pemberian tepung cacing sutera pada pakan ikan komet memberikan pengaruh pada perubahan warna. Warna ikan komet pada awal penelitian untuk semua perlakuan adalah 4 antara atau berwarna kuning keemasan, sedangkan pada akhir penelitian terjadi perubahan warna dengan nilai perubahan untuk semua perlakuan berkisar antara -2-7 atau memiliki warna merah tua perlakuan A, merah kehitaman perlakuan B, merah muda perlakuan C dan kuning kemerahan perlakuan D. Pengukuran indikator warna dilakukan menggunakan kertas M-TCF (*Toca Color Finder*) yang telah dimodifikasi, perubahan warna diselarasakan dengan indikator warna sesuai dengan Standar Warna Commission Internationale de l'Eclairage CIE 1931. Pemberian tepung cacing sutera berpengaruh terhadap perubahan warna ikan komet (*C. auratus*). Perubahan warna tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan kadar tepung cacing sutera sebesar 20% dalam pakan, sedangkan pada perlakuan D pakan yang tidak diberikan tepung cacing sutera tidak terjadi peningkatan kualitas warna, bahkan terjadi penurunan kualitas warna. Hal ini terlihat pada perlakuan D (kontrol). Warna terbaik pada penelitian ini adalah terdapat pada perlakuan C dengan warna merah muda cerah, dimana warna ini sangat disukai oleh konsumen (Suratmi *et al.* 2021). Hal ini sesuai dengan pendapat Rosid *et al.* (2019) ; Hafiz *et al.* (2020) bahwa nilai jual ikan komet dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah kecerahan warna tubuhnya, semakin cerah maka nilai jual ikan komet tersebut akan semakin meningkat. Kualitas warna menjadi indikator keindahan ikan hias, konsumen akan menganggap ikan komet yang berkualitas memiliki warna yang cerah, sebaliknya ikan yang berwarna pucat tidak disukai (Aras *et al.* 2015). Warna disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofora yang terdapat di lapisan dermis pada sisik, di luar maupun di bawah sisik. Perubahan warna terjadi karena adanya senyawa karotenoid, penambahan senyawa ini biasa diberikan pada ikan melalui pakan. Indarti *et al.* (2012), menyatakan bahwa secara umum ikan akan menyerap karotenoid yang ada di dalam pakan secara langsung dan menggunakannya sebagai pembentuk pigmen untuk meningkatkan intensitas warna pada sisik ikan. Cacing sutera juga dapat digunakan sebagai pakan ikan hias dikarenakan cacing tersebut mengandung pigmen karotenoid yang mampu meningkatkan pigmen warna pada ikan hias (Kusumorini *et al.* 2017). Bachtiar (2006) menyatakan cacing sutera mengandung pigmen karoten berupa *astaxanthin*. Astaxanthin merupakan salah satu senyawa aktif yang memiliki kandungan 10 kali lipat dibandingkan senyawa aktif lain untuk perubahan warna ikan (Munifah dan Thamrin, 2008)

Kelangsungan hidup pertumbuhan dan konversi pakan

Parameter berikutnya pada penelitian ini adalah kelangsungan hidup, pertumbuhan dan konversi pakan. Data hasil penelitian ini disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak dan konversi pakan ikan komet (*C. auratus*) yang diberikan tepung cacing sutera dengan level yang berbeda

No	Parameter	Perlakuan (tepung cacing sutera, %)			
		A (15)	B (20)	C (25)	D (30)
1	Kelangsungan hidup	86,67±23,09 ^d	70,00±30,00 ^c	46,67±28,87 ^a	56,67±35,12 ^b
2	Pertumbuhan panjang mutlak (PPM)	9,59±0,07 ^a	9,52±0,02 ^a	9,33±0,50 ^a	9,24±0,41 ^a
3	Pertumbuhan bobot mutlak (PBM)	1,78±0,13 ^a	2,46±0,61 ^{ab}	3,26±0,69 ^b	2,20±0,40 ^a
4	Konversi pakan	11,79±9,05 ^c	16,99±23,79 ^d	3,56±1,90 ^a	5,97±5,91 ^b

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata ($p > 0.05$)

Persentase kelangsungan hidup ikan komet tertinggi terdapat pada perlakuan A dengan nilai sebesar 86,67%, hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar tepung cacing sutera yang diberikan pada formulasi pakan menurunkan nilai kelangsungan hidup. Pada penelitian ini nilai kelangsungan hidup yang dihasilkan cukup tinggi jika dibandingkan dengan penelitian lainnya. Ambarwati *et al.* (2019) melaporkan bahwa perlakuan pemberian pakan cacing sutera yang baik paling tinggi yaitu sebesar 56% dibandingkan perlakuan yakni pellet 4%, kroto 22%, lumut 4%, dan pakan campuran 6%. Sumber karotenoid mempengaruhi ketahanan hidup ikan komet. Pemberian pakan alami

cacing *Tubifex* sp. dapat meningkatkan kelulusan hidup benih ikan ramirezi yakni sebesar sebesar 83,33±0,58% dan 96,67±0,58% (Budianto *et al.* 2018). Selain itu, Rosid *et al.* (2019) juga melaporkan bahwa penambahan *Spirulina* sp 2,1 gr pada pakan pellet 100 g menghasilkan nilai kelangsungan hidup tertinggi sebesar 8,33%.

Pertumbuhan panjang sangat di pengaruhi oleh kandungan nutrisi pada pakan, cacing sutera yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis pakan yang sangat cocok untuk ikan hias. Hasil proksimat pakan uji pada penelitian ini menghasilkan kandungan protein sebesar 20,52% (perlakuan A), 20,48% (perlakuan B), 21,94% (perlakuan C) dan 11,41% (perlakuan D). Semakin tinggi kandungan tepung cacing sutera dalam formulasi pakan meningkatkan kandungan protein pada kandungan nutrisi pakan uji. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Angraeni dan Abdulgani, (2013) bahwa penggunaan pakan alami cacing *Tubifex* sp., menjadikan pakan lebih baik dari pada pakan pellet. Hasil penelitian ini jauh lebih baik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, dimana ikan komet diberi pakan jenis *spirulina* sp dengan dosis 2,1 gr pada pakan pellet 100 gr dengan nilai pertumbuhan panjang 1,95 cm (Rosid *et al.* 2019)

Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan C yakni sebesar 3,26 g, sedangkan nilai Pertumbuhan bobot mutlak terendah terdapat pada perlakuan A yakni sebesar 1,78 g, nilai pertumbuhan bobot mutlak perlakuan B dan D masing-masing sebesar 2,46 g dan 2,20 g. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung cacing sutera berpengaruh nyata ($P < 0.05$ terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan komet selama 40 hari pemeliharaan. Perlakuan penambahan tepung cacing sutera pada formulasi pakan secara langsung meningkatkan respons ikan komet untuk makan karena perlakuan tepung cacing sutera merupakan pakan alami dengan sumber nutrisi yang tinggi. Menurut Subandiyah *et al.* (2003) cacing sutera *Tubifex* sp. merupakan pakan alami yang paling disukai oleh ikan air tawar. Cacing *Tubifex* sp. sangat baik bagi pertumbuhan ikan air tawar karena kandungan proteinnya tinggi. Kandungan gizi cacing *Tubifex* sp. yaitu 57% protein, 13,30% lemak, 2,04% karbohidrat (Madinawati *et al.* 2011). Hal ini menyebabkan, jumlah pakan yang dikonversi menjadi daging akan semakin besar, sehingga terjadi penambahan bobot dan peningkatan pertumbuhan bobot mutlak. Hasil penelitian ini lebih baik dari penelitian sebelumnya, dimana pertumbuhan bobot mutlak ikan komet yang diberikan jenis dan kombinasi pakan berbeda selama 30 hari Pemeliharaan berkisar antara 0,28 – 0,73 g (Pratama *et al.* 2020).

Nilai FCR tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan B sebesar 16,99 diikuti perlakuan A sebesar 11,79 dan perlakuan D sebesar 5,97. Nilai FCR terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 3,56. Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan penambahan tepung cacing sutera yang berbeda pada formulasi pakan ikan komet berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai FCR. Berdasarkan hasil yang didapatkan, nilai FCR pada perlakuan A dan B cukup tinggi dibandingkan dengan perlakuan C dan D. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung cacing sutera yang diberikan pada formulasi pakan meningkatkan nilai FCR. Semakin rendah nilai konversi pakan menunjukkan bahwa semakin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan. Rendahnya konversi pakan pada perlakuan C didukung oleh nilai penyerapan protein yang optimal. Data proksimat pakan perlakuan C memiliki kandungan protein tertinggi sebesar 21,94% dibandingkan dengan perlakuan lainnya, selain itu, mekanisme metabolisme dalam menyerap protein cukup baik dilakukan pada perlakuan C, hal ini diduga level penambahan tepung cacing sutera dalam pakan menuju pada kondisi optimal untuk meningkatkan efisiensi pakan dan meningkatkan pertumbuhan.

Kualitas Air

Kualitas air yang diperoleh dari masing-masing perlakuan selama pemeliharaan 40 hari disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Data kualitas air media pemeliharaan ikan komet (*C. auratus*) pada penelitian penambahan tepung cacing sutera yang berbeda pada formulasi pakan

Parameter Uji	Perlakuan				Kisaran	Keterangan
	A	B	C	D		
Suhu (°C)	28	28	28	28	26-30	BSN (2015)
pH	5	6	6	6	6,5-8,5	BSN (2015)
DO (mg/L)	4	5	5	5	Min 5	BSN (2015)
CO ₂ (mg/L)	8,8	6,6	4,4	4,4	<15	Arifin (2016)
Ammonia (mg/L)	0,001	0,001	0,001	0,001	<0,1	BSN (2015)

Pada penelitian ini, suhu air selama masa pemeliharaan untuk semua perlakuan sebesar 28°C. Suhu ini dianggap sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu 26°C-30°C (BSN, 2015). pH selama masa pemeliharaan untuk semua perlakuan berkisar antara 5-6. pH ini sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu 6,5-8,5 (BSN, 2015). Oksigen terlarut pada pada penelitian ini untuk semua perlakuan berkisar antara 4-5 mg/L. Nilai ini

sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu minimal 5 mg/L (BSN, 2015). Karbondioksida pada penelitian ini untuk semua perlakuan berkisar antara 4,4-8,8 mg/L. Karbondioksida pada penelitian ini masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan benih ikan komet. Kandungan karbondioksida didalam air untuk pembesaran ikan nila sebaiknya kurang dari 15mg/liter (Arifin, 2016). Pada penelitian ini amonia yang dihasilkan untuk semua perlakuan sebesar 0,001 mg/L. Kandungan amonia dalam penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk pemeliharaan ikan komet. Kadar amoniak sebaiknya kurang dari < 0,1 mg/L, walaupun tingkat toleransi ikan terhadap amoniak (NH₃) pada umumnya adalah 0,00-2,0 mg/L (Wedemeyer, 1996).

KESIMPULAN

Pemberian tepung cacing sutera (*Tubifex sp*) dalam formulasi pakan ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara selama 40 hari memberikan pengaruh yang signifikan pada perubahan warna, kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak dan konversi pakan. Perlakuan C dengan penambahan tepung cacing sutera sebesar 25% merupakan perlakuan terbaik dan efektif dengan nilai pertumbuhan bobot mutlak tertinggi sebesar 3,26±0,69 g dan nilai konversi pakan terendah sebesar 3,56±1,90. Pada kegiatan pembesaran ikan komet disarankan menggunakan tepung cacing sutera sebesar 25% di dalam formulasi pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan meningkatkan produksi ikan Komet. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terkait efektivitas bahan penghasil karotenoid lainnya terhadap perubahan warna dan pertumbuhan ikan komet.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati N, Damayanti RA, Hanifah N. 2019. Respon Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Seminar Nasional MIPA 2019 Universitas Tidar
- Aggraeni, N.M., dan N. Abdulgani. "Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada Skala Laboratorium". Jurnal Sains Dan Seni Pomits, 2(1): 2337-3520
- Aras, A.K, Nirmala. K, Soelistyowati, D.T, Sudarto. 2015. Manipulasi Spektrum Cahaya Terhadap Pertumbuhan Dan Kualitas Warna Yuwana Ikan Botia *Chromobotia macracanthus* (Bleeker, 1852). Jurnal Ihtologi Indonesia. 16 (1) : 45 – 55
- Bachtiar, Y. 2006. Panduan Lengkap Budidaya Lele Dumbo. Agromedia Pustaka. Jakarta. 102 hlm
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 8110. 2015. Produksi Ikan Hias Komet (*Carassius auratus*, Linnaeus 1756)
- Budiantoa, Nuswantoroa S , Suprastyania H, Ekawatia AW. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Cacing *Tubifex sp*. Terhadap Panjang Dan Berat Ikan Ramirezzi (*Mikrogeophagus ramirezi*). Journal of Fisheries and Marine Research 3(1): 75-79
- Febrianti, S., Shafruddin. D., Supriyono.E. 2020. Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) dan Budidaya Ikan Lele Menggunakan Sistem Bioflok di Kecamatan Simpenan, Sukabumi. Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat Mei 2020, Vol 2 (3) 2020: 429–434
- Hafiz. M., Dian. M., Rangga. B.K.H., Tyas. D.P., Rahma . M dan Arumwati (2020). Analisis Fotoperiode Terhadap Kecerahan Warna, Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Komet (*Carassius Auratus*). Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. Vol. 15 (1). Juni 2020 : 1 - 9
- Indarti S, Muhaemin M, Hudaidah S. 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. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol1:9–16
- Kusumorini, A., Cahyanto, T, Utami, L. D. 2017. Pengaruh Pemberian Fermentasi Kotoran Ayam Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing (*Tubifex tubifex*). Jurnal Istek, 10(1), 16-36
- Madinawati, N. Serdiati, dan Yoel. 2011. Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Media Litbang Sulteng 4(2): 83 – 87
- Munifah, I. dan W. Thamrin. 2008. Astaxanthin: Senyawa Antioksidan Karoten Bersumber dari Biota Laut. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan
- Pratama, A. 2018. Pengaruh Pergantian Dan Kombinasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Larva Ikan Komet (*Carassius auratus*) Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rahmawati, R. Cindelaras, S and Kusrini, E. 2016. Keragaan Pertumbuhan Dan Warna Ikan Wild Betta (*Betta sp.*) Dengan Rekayasa Intensitas Cahaya dan Warna Latar. Jurnal Riset Akuakultur. 11 (2) : 155 – 162
- Rosid, M.M., A.Y. Indah, dan M. Dian. 2019. Tingkat Pertumbuhan Dan Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carassius auratus*) Dengan Penambahan Konsentrasi Tepung Spirulina Sp Pada Pakan. Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan 14 (1):37-44.

- Subandiyah, S., Satyani, D. dan Aliyah. 2003. Pengaruh Substitusi Pakan Alami (Tubifex sp.) dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Tilan Lurik Merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker, 1850). *Jurnal Iktiologi Indonesia* Vol 3(2) : 67 –72 hlm
- Suratmi, Isriansyah, Sukarti, K. 2021. Pertumbuhan Benih Ikan Komet (*Carassius auratus*) Yang Diberi Pakan Dengan Tambahan Astaxanthin Berbeda. *J. Aquawarman*. Vol.7 (2): 38-43
- Wedemeyer GA. 1996. *Physiology of Fish in Intensive Culture Systems*. Northwest Biological Science Center National Biological Service U.S Departement of the Interior. Chapman ang Hall. 232 hal.