



Pengaruh Pemberian Daun Ketapang terhadap *Survival Rate* Ikan Cupang (*Betta splendens*) Jantan Strain Halfmoon

Effect of Ketapang Leaves on The Survival Rate of Male Betta Fish (Betta splendens) of The Halfmoon Strain

Muhammad Hanif Fil Ardhy¹, Rika Prihati Cahyaning Pertiwi^{1*}, Isdy Sulistyio¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno, Purwokerto Utara, Banyumas 53122, Jawa Tengah, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: rikapertiwi@unsoed.ac.id

Diterima: 21 Oktober 2025, Disetujui 20 Desember 2025

ABSTRAK.

Ikan cupang strain halfmoon adalah salah satu jenis ikan yang memiliki keunikan dan estetika yang tinggi. Salah satu ancaman kegiatan budidaya ikan cupang yang dihadapi yaitu adanya serangan penyakit. Bahan alami yang mempunyai potensi sebagai antibakteri, antijamur, dan antiparasit yaitu daun ketapang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian daun ketapang terhadap *survival rate* ikan cupang (*Betta splendens*) jantan strain halfmoon. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Desember 2024 – Januari 2025 di Laboratorium Organisme Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Metode penelitian ini menggunakan RAL dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian daun ketapang dengan dosis I (1 g/L), II (1.5 g/L), III (2 g/L), IV (kontrol), tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap *survival rate* ikan cupang jantan strain halfmoon. Hasil pengukuran kualitas air berada dalam kisaran optimal selama pemeliharaan. Pemberian dosis daun ketapang pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh terhadap *survival rate* ikan cupang (*Betta splendens*) jantan strain halfmoon ditunjukkan dengan kelangsungan hidup sebanyak 100% pada saat penelitian.

Kata kunci: Daun Ketapang, Ikan Cupang, *Survival Rate*

ABSTRACT

Halfmoon strain betta fish are a type of fish that are unique and highly aesthetic. One of the threats to betta fish farming is disease. Ketapang leaves are a natural substance that has antibacterial, antifungal, and antiparasitic properties. This study aimed to analyze the effect of ketapang leaf administration on the survival rate of male halfmoon strain betta fish (*Betta splendens*). Sampling was conducted from December 2024 to January 2025 at the Aquatic Organism Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Jenderal Soedirman University. This study used a randomized complete block design with 4 treatments and 3 replicates and was analyzed descriptively and quantitatively. The results showed that the administration of ketapang leaves at doses I (1 g/L), II (1.5 g/L), III (2 g/L), and IV (control) did not have a significant effect on the survival rate of male halfmoon

strain betta fish. Water quality measurements were within the optimal range during maintenance. The administration of ketapang leaves in this study did not affect the survival rate of male halfmoon strain betta fish (Betta splendens), as indicated by a 100% survival rate at the time of the research.

Keywords: Ketapang Leaves, Betta Fish, Survival Rate

PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan sektor unggulan dalam industri perikanan yang memiliki kontribusi besar terhadap pertumbuhan ekonomi nasional (Wiranata et al., 2023). Usaha ikan hias memiliki nilai ekonomi yang signifikan dan dikenal sebagai salah satu jenis bisnis dengan potensi keuntungan tinggi (Prihartatik et al., 2022). Ikan cupang adalah salah satu jenis ikan hias air tawar yang populer di Indonesia (Pertiwi et al., 2023). Keindahan warna serta bentuk sirip ikan cupang menjadikannya salah satu ikan hias yang digemari oleh masyarakat (Mustaqim et al., 2019). Ikan cupang strain *halfmoon* merupakan salah satu jenis ikan cupang yang memiliki daya tarik khas karena keindahan warna pada tubuhnya dan ekornya yang lebar (Syaifudin et al., 2016). Tingginya nilai ekonomi dan popularitas ikan cupang mendorong peningkatan kegiatan budidaya secara intensif. Peningkatan budidaya tersebut diikuti oleh meningkatnya risiko gangguan kesehatan ikan yang terutama disebabkan oleh kualitas air pemeliharaan yang kurang optimal.

Kualitas air yang buruk memicu munculnya penyakit yang berbahaya dan menyebabkan rendahnya tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) (Scabra et al., 2022). Faktor penentu utama dalam budidaya ikan, mulai dari kelangsungan hidup hingga produksi, adalah kualitas air (Fauzia and Suseno, 2020). Penyakit ini

muncul akibat pengelolaan kualitas air yang tidak memadai saat pemeliharaan, yang berakibat pada berkembangnya mikroorganisme patogen di dalam air. Organisme patogen seperti bakteri, jamur, virus, dan parasit lainnya menyebabkan penyakit pada ikan cupang (Linayati et al., 2023). Dalam upaya menekan pertumbuhan patogen tersebut, penggunaan bahan alami yang mengandung senyawa aktif menjadi salah satu alternatif yang sangat potensial, salah satunya adalah daun ketapang.

Daun ketapang berpotensi sebagai bahan alami mengandung antibakteri, antiparasit dan antijamur. Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) merupakan salah satu bagian dari tumbuhan yang mempunyai kandungan banyak senyawa organik yang tinggi dan bermanfaat bagi ikan cupang. Ketapang memiliki senyawa seperti tanin dan flavonoid yang bersifat antibiotik, serta asam humat yang dapat menurunkan pH, sehingga membantu menjaga kualitas air (Priyanto et al., 2016).

Berbagai penelitian telah dilakukan pada komoditas ikan cupang (*Betta splendens*) dengan fokus yang beragam, pada penelitian Pertiwi et al., (2025) terkait indeks morfoanatomi pada ikan cupang betina di bawah pengaruh perlakuan fotoperiode berbeda, menunjukkan bahwa spesies ini memiliki nilai penting sebagai organisme uji dalam kajian fisiologi dan morfologi. Kajian yang secara khusus mengevaluasi pengaruh pemberian daun ketapang terhadap *survival rate* ikan cupang (*Betta splendens*) jantan strain *halfmoon* dewasa masih terbatas. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh pemberian daun ketapang terhadap *survival rate* ikan cupang (*Betta splendens*) jantan strain *halfmoon*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian berlangsung selama 30 hari, pada 25 Desember 2024 – 24 Januari 2025 di Laboratorium Organisme Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan selama penelitian meliputi akuarium berukuran 15 cm x 10 cm x 15 cm, bak ember (30L), mesin blender, pH meter tipe PH-009 (skala 0,01), thermometer air raksa skala 1, selang sipon, jaring seser kecil, gelas ukur 1L, *water quality checker* merek Amsat EC900. Bahan penelitian mencakup daun ketapang, pakan pelet untuk ikan, dan kantong saring (*filter bag*) ukuran 5,5 x 7 cm.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Penentuan dosis bubuk daun ketapang mengacu pada penelitian Melanisia et al. (2023) yaitu:

Perlakuan I = 1 g/L

Perlakuan II = 1,5 g/L

Perlakuan III = 2 g/L

Perlakuan IV = kontrol (hanya air tawar tanpa diberi filter bag bubuk daun ketapang).

Prosedur Kerja

Daun ketapang yang digunakan berasal dari daun yang telah gugur alami dari pohonnya dan sudah dalam kondisi kering. Menurut Wahjuningrum et al., (2008), menyatakan bahwa daun ketapang kering yang telah gugur memiliki keunggulan dibanding daun ketapang yang masih hijau, karena dapat melepaskan kandungan senyawa organik seperti tanin

dan asam humat, yang berperan dalam menurunkan pH dan menjaga kualitas air tetap aman bagi ikan. Daun ketapang dicuci bersih dengan air yang mengalir, kemudian dijemur selama 2 hari di bawah sinar matahari langsung. Setelah kering, tulang daun dipisahkan, lalu daun dihaluskan menggunakan blender hingga berbentuk bubuk. Bubuk ketapang yang sudah di blender ditimbang sesuai dosis perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam *filterbag* ukuran 5,5 cm x 7 cm, dan dicelupkan pada media pemeliharaan selama 30 hari. *Filterbag* digunakan sebagai wadah bubuk daun ketapang untuk dijadikan ketapang dengan metode celup. Menurut Indra et al., (2023), menjelaskan bahwa metode celup pada penggunaan daun ketapang mempermudah pengawasan kualitas air, lebih praktis, dosisnya lebih terukur, dan aplikasinya lebih cepat.

Ikan uji yang digunakan adalah ikan cupang jantan *strain halfmoon*. Ikan cupang diperoleh dari pembudidaya terpercaya di Desa Beji, Kabupaten Banyumas. Ikan yang digunakan memiliki usia 7 bulan dan kisaran bobot rata-rata 1,34 gram. Sebelum perlakuan, ikan diterlebihi dahulu diaklimatisasi selama 1x24 jam. Setelah proses aklimatisasi, sebanyak 12 akuarium dengan ukuran 15 cm x 10 cm x 15 cm, diisi air tawar sebanyak 1 L dan diberikan perlakuan daun ketapang dengan dosis berbeda. Pada masing-masing akuarium diisi 1 ekor ikan cupang jantan dewasa *strain halfmoon*. Selama pemeliharaan, air dalam akuarium diganti sebanyak 30% setiap seminggu sekali, dengan posisi kantong ketapang tetap berada di dalam media pemeliharaan. Penambahan air menggunakan air ketapang dari bak tandon yang sudah disesuaikan dengan dosis perlakuan. Selama proses pemeliharaan, pemberian pakan ikan dilakukan setiap pagi hari, dengan menggunakan pelet sebanyak 3%

dari biomassa. Pengukuran parameter kualitas air meliputi pengukuran pH, suhu, dan kadar oksigen terlarut (DO). Suhu diukur setiap hari menggunakan termometer air raksa (skala 1), pengukuran kadar DO dan pH dilakukan setiap seminggu sekali dengan menggunakan *Water Quality Checker* (WQC) dan alat pH meter digital (skala 0,01).

Pengumpulan dan Analisis Data

Survival Rate atau tingkat kelangsungan hidup dihitung dari perbandingan jumlah ikan yang masih hidup di akhir waktu pemeliharaan dengan jumlah awal ikan yang dipelihara. Rumus kelangsungan hidup menurut Ferdous *et al.*, (2014) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR = *Survival Rate* (%)

Nt = Jumlah ikan hidup pada waktu akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah ikan pada waktu awal pemeliharaan (ekor)

Analisis data *survival rate* menggunakan uji ANOVA satu arah (*One-way ANOVA*) dengan menggunakan

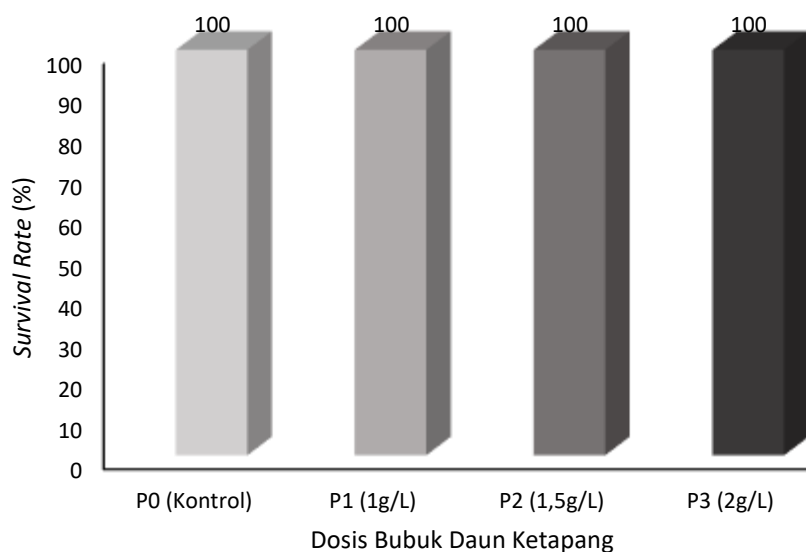
software Microsoft Excel. Uji ANOVA ini untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan pemberian bubuk daun ketapang dengan dosis yang berbeda. Sebelum dilakukan uji ANOVA, data terlebih dahulu ditransformasi ke dalam bentuk *arcsin*, guna menyesuaikan distribusi data persentase (proporsi) agar memenuhi asumsi normalitas. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), maka akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan secara spesifik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survival Rate

Berdasarkan hasil penelitian pemberian daun ketapang terhadap *survival rate* ikan cupang jantan strain *halfmoon* yang dipelihara selama 30 hari, dengan pemberian bubuk daun ketapang yang berbeda dosis secara keseluruhan ditampilkan dalam **Gambar 1**.

Berdasarkan hasil penelitian selama 30 hari, didapatkan semua ikan diseluruh perlakuan hidup hingga akhir penelitian.



Gambar 1. *Survival Rate* Ikan Cupang (*Betta splendens*) Jantan Strain *Halfmoon*

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis bubuk daun ketapang yang berbeda yaitu dosis 1 g/L; 1,5 g/L; 2 g/L tidak memberikan perbedaan terhadap nilai *survival rate* ikan cupang (*Betta splendens*) jantan strain *halfmoon*. Hal ini juga berlaku pada perlakuan kontrol (tanpa bubuk daun ketapang). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ikan cupang mampu bertahan hidup dengan baik dalam media pemeliharaan, yaitu dengan pemberian bubuk daun ketapang maupun tanpa bubuk daun ketapang. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai p-value tak terhitung ($>0,05$), yang berarti perbedaan dosis bubuk daun ketapang yang digunakan, tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan cupang strain *halfmoon* jantan. Dengan tidak didapatkan pengaruh dari penggunaan daun ketapang dengan dosis berbeda, maka tidak dapat ditemukan dosis yang baik untuk pemeliharaan ikan cupang jantan strain *halfmoon*.

Tingginya nilai kelangsungan hidup pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa kondisi media pemeliharaan selama penelitian berada dalam kisaran optimal bagi kehidupan ikan cupang. Ikan cupang juga dikenal memiliki tingkat toleransi yang tinggi, sehingga mampu bertahan hidup dengan baik pada media dengan daun ketapang dan tanpa daun ketapang. Kondisi lingkungan yang stabil, seperti kualitas air yang sesuai dan minimnya faktor stres, memungkinkan ikan mempertahankan fungsi fisiologis secara normal sehingga mampu bertahan hidup hingga akhir penelitian. Lingkungan yang baik dapat mengurangi stres pada ikan dan mencegah munculnya penyakit. Menurut Hamdillah *et al.*, (2022), bahwa kualitas lingkungan yang baik memiliki pengaruh besar terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan.

Daun Ketapang mempunyai kandungan senyawa bioaktif seperti senyawa flavonoid dan tanin yang berfungsi sebagai antimikroba, sehingga mampu menekan pertumbuhan organisme patogen dalam air. (Yasani *et al.*, 2024). Senyawa ini diduga dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen, sehingga lingkungan pemeliharaan lebih stabil dan mendukung kesehatan ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Darmawati *et al.*, (2021), senyawa kimia pada daun ketapang yang memiliki sifat antimikroba yaitu senyawa flavonoid dan senyawa tanin. Hal ini menyebabkan tingginya tingkat kelangsungan hidup ikan. Tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan kontrol yang mencapai 100% menunjukkan bahwa peran senyawa bioaktif tersebut tidak dapat dibuktikan secara statistik dalam penelitian ini. Pemberian daun ketapang yang digunakan tidak memberikan pengaruh tambahan terhadap *survival rate* ikan cupang jantan strain *halfmoon* dalam kondisi pemeliharaan yang sudah optimal.

Kualitas Air

Berdasarkan pengukuran kualitas air pada media pemeliharaan, suhu air pada semua perlakuan dan kontrol masih dalam batas kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan cupang yaitu rata-rata 25°C. Menurut Kusuma and Sahidi (2024), menyatakan bahwa kondisi suhu yang optimal untuk pemeliharaan ikan cupang yaitu berkisar antara 24-27°C. Suhu akan mempengaruhi ketahanan tubuh dan kondisi metabolisme tubuh ikan. Semakin tinggi suhu air akan meningkatkan laju metabolisme tubuh ikan (Duta *et al.*, 2025).

pH selama pemeliharaan menunjukkan penurunan seiring peningkatan dosis daun ketapang. pH pada perlakuan kontrol lebih tinggi karena air tawar yang digunakan pada media pemeliharaan cenderung

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Perlakuan			
	1 g/L	1,5 g/L	2 g/L	Kontrol
Suhu	25-26	25-26	25-26	25-26
pH	7,56-8,23	7,35-8,14	7,28-8,11	7,75-8,52
DO	1,6-3,5	1,2-4	1,4-3	2-7

basa. Penurunan pH disebabkan oleh senyawa organik seperti tanin dan flavonoid yang dilepaskan oleh daun ketapang didalam air. Menurut Priyanto et al., (2016), bahwa kandungan senyawa tanin dan flavonoid pada daun ketapang mampu menurunkan pH air.

Pengukuran pH pada minggu kedua hingga akhir penelitian mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena pengaruh metabolisme ikan, dan kandungan senyawa tanin pada daun ketapang sudah mulai terurai. Menurut Fendy and Haryanto, (2021), perendaman terlalu lama dapat merusak senyawa tanin. Peningkatan durasi perendaman menyebabkan waktu kontak antara pelarut dan senyawa semakin panjang. Setiap komponen memiliki batas waktu optimum untuk diekstraksi secara efektif. Durasi yang melebihi batas tersebut dapat mengakibatkan penurunan efisiensi ekstraksi ketapang karena senyawa cenderung mengalami degradasi atau kerusakan. Berdasarkan hasil penelitian Fendy and Haryanto, (2021), kadar tanin maksimum dapat larut hingga hari ke-6 sampai hari ke-8.

Selama penelitian, nilai DO terendah yaitu 1,2 mg/L yang sudah termasuk dalam kategori kritis bagi sebagian besar ikan. Kondisi DO rendah berpotensi menimbulkan stres respirasi serta menurunkan efisiensi metabolisme, namun ikan cupang masih dapat bertahan hidup pada kadar DO tersebut. Menurut Pateda (2014), ikan cupang mampu bertahan hidup pada kondisi DO rendah hingga 0,5

mg/L. Kemampuan ikan cupang dalam bertahan hidup pada oksigen terlarut yang rendah yaitu disebabkan ikan cupang memiliki labirin yang memungkinkan ikan dapat mengikat oksigen langsung dari udara. Menurut To'bungan, (2016), organ labirin memberikan keuntungan adaptif pada ikan cupang untuk bertahan hidup di lingkungan dengan kondisi kadar DO rendah. Kemampuan adaptasi fisiologis ini diduga menjadi faktor utama yang menyebabkan tingkat kelangsungan hidup ikan tetap mencapai 100% pada seluruh perlakuan.

Analisis kualitas air pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif untuk memastikan bahwa parameter lingkungan masih dalam kisaran toleransi ikan cupang. Secara keseluruhan, kondisi kualitas air yang relatif stabil serta kemampuan fisiologis ikan cupang terhadap lingkungan dengan oksigen terlarut rendah menjadi faktor yang lebih berperan dalam menentukan kelangsungan hidup dibandingkan perlakuan pemberian daun ketapang.

KESIMPULAN.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian bubuk daun ketapang yang berbeda dosis (1 g/L, 1,5 g/L, dan 2 g/L) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *survival rate* ikan cupang (*Betta splendens*) jantan *strain halfmoon* dewasa, dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai 100% di seluruh perlakuan, termasuk kontrol. Parameter kualitas air masih dalam batas

toleransi fisiologis ikan cupang, dan kemampuan adaptasi melalui organ labirin memungkinkan ikan bertahan pada kadar oksigen terlarut rendah. Kualitas lingkungan pemeliharaan lebih berperan terhadap kelangsungan hidup dibandingkan pemberian bubuk daun ketapang pada kondisi optimal.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji penggunaan daun ketapang pada kondisi lingkungan yang lebih menekan seperti penambahan bakteri pada ikan sehat sebelum pemberian perlakuan ketapang, penambahan stressor, serta mengevaluasi parameter lain guna memperoleh Gambaran peran daun ketapang yang lebih komprehensif

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Universitas Jenderal Soedirman dengan pendanaan BLU skim RPK 2024, untuk Dr. Rika Prihati Cahyaning Pertiwi, S.Pi., M.Si. Kepada rekan-rekan peneliti lain, kami sampaikan penghargaan atas kerjasama selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawati, Wahyullah, Khaeriyah, A. 2021. Optimasi Larutan Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) Dalam Upaya Mengobati Serangan Parasit Pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmu Perikanan, 10(1): 7–14.
- Duta, A.R., Nasrullah, E., Sulistiyanti, S.R. 2025. Rancang Bangun Sistem Pemantauan dan Pengendalian Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Mas Koki Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT (Internet of Things). JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan), 13(1): 501–513.
- Fauzia, S.R., Suseno, S.H. 2020. Resirkulasi Air Untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat, 2(5): 887–892.
- Fendy, T.P., Haryanto. 2021. Pengaruh Waktu Maserasi dan Konsentrasi Pelarut pada Proses Perendaman Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn) terhadap Pewarnaan Kain. Simposium Nasional RAPI XX, (3): 251–255.
- Ferdous, Z., Nahar, N., Siddika Sumi, A., Mohsin, M., Shafaet Hossen, M., Rukshana Sumi, K., Mohsin Ali, M. 2014. Performance of Different Feeding Frequency on Growth Indices and Survival of Monosex Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae) Fry. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 1(5): 80–83.
- Hamdillah, A., Harlina, H., Ilmiah, I., Jarir, D.V., Salam, A.D. 2022. The water quality monitoring of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) ponds in East Tanete Riattang District, Bone Regency, Indonesia. Depik, 11(1): 42–48.
- Indra, K., Astiyani, W.P., Maulana, R., Aditya, E., Pietoyo, A. 2023. Pemberian Ketapang Celup terhadap Perubahan Warna Ikan Cupang (*Betta* sp.). Journal of Aquatropica Asia, 8(2): 5–10.
- Kusuma, P.S.W., Sahidi, B.F. 2024. Rekayasa Perubahan Warna Melalui Penambahan Tepung *Spirulina platensis* Pada Pakan Terhadap Intensitas Warna dan Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*). Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 12(2): 2233–2244.
- Linayati, L., Mardiana, T.Y., Syakirin, M.B., Yahya, M.Z., Ishadiyanto, I. 2023. Pendampingan Upaya Pengendalian

- Penyakit Ikan Hias Cupang Pada Pokdakan Betta Fish di Kota Pekalongan. *Patria: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1): 29–38.
- Melanisia, D., Yuniarti Lumbessy, S., Dwi Hari Setyono, B. 2023. Pemanfaatan Bubuk Daun Ketapang (*Terminalia cattapa*) Untuk Meningkatkan Daya Tetas Telur Ikan Cupang (*Betta sp.*). *Journal of Fishery Science and Innovation*, 7(1): 11–21.
- Mustaqim, M., Eriani, K., Erlangga, E., Rusyidi, R. 2019. Pengaruh Suhu Terhadap Perkembangan Embrio Ikan Cupang *Betta splendens*. *Depik*, 8(3): 235–242.
- Pateda, R. 2014. Pengaruh Pembeian Pakan Kuning Telur Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang (*Betta plakot*) Di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo.
- Pertiwi, R.P.C., Prayitno, S.B., Hutabarat, J., Basuki, F., Sulisty, I. 2025. Morphoanatomical indexes of female Siamese fighting fish *Betta splendens* under different photoperiod regimes. *AACL Bioflux*, 18(1): 259–268.
- Pertiwi, R.P.C., Prayitno, S.B., Hutabarat, Y., Basuki, F., Sulisty, I. 2023. The Effect of Different Photoperiods on The Oogenesis of Fighting Fish (*Betta Splendens*). *Journal of Advanced Zoology*, 44(4): 1063–1068.
- Prihartatik, Askafi, E., Daroini, A. 2022. Strategi Pengembangan Bisnis Ikan Cupang. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 11(1): 105–113.
- Priyanto, Y., Mulyana, Mumpuni, F.S. 2016. Pengaruh Pemberian Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pertanian*, 7(2): 44–50.
- Scabra, A.R., Abdani, R.M., Marzuki, M. 2023. Efektivitas Penggunaan Jenis Madu Yang Berbeda Pada Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta Sp.*) Dengan Metode Perendaman Induk. *Akuakultur Rawa Indonesia*, 11(1): 42–54.
- Scabra, A.R., Afriadin, A., Marzuki, M. 2022. Efektivitas Peningkatan Oksigen Terlarut Menggunakan Perangkat Microbubble Terhadap Produktivitas Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1): 13–21.
- Syaifudin, M.S., Sulmartiwi, L., Andriyono, S. 2016. Penambahan Mikroalga Merah *Porphyridium cruentum* Pada Pakan Terhadap Kecerahan Warna Ikan Cupang (*Betta splendens*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(1): 41–47.
- To'bungan, N. 2016. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami Jentik Nyamuk , Cacing Darah (*Larva Chironomus sp .*) dan *Moina sp.* terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang (*Betta splendens*). *Biota*, 1(3): 111–116.
- Wahjuningrum, D., Arshry, N., Nuryati, S. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang *Terminalia cattapa* Untuk Pencegahan Dan Pengobatan Ikan Patin *Pangasiodon hypophthalmus* Yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. 7(1): 79–94.
- Wiranata, B., Fauzi, A.F.N., Satriani, R., Pramono, T.B. 2023. Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Hias pada Usaha Budidaya Maresh Farm Id di Kecamatan Kejobong, Purbalingga, Jawa Tengah. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 5: 230–240.
- Yasani, S., Lamadi, A., Fintarji, R. 2024. Efektivitas Lama Waktu Perendaman

Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) sebagai Upaya Pengobatan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Jamur *Saprolegnia* sp.
Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik, 8(2): 129–144.