

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

PEMANFAATAN SERBUK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa*) UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN GABUS (*Channa striata*)

Firman Pra Setya Nugraha^{*)}, Siti Murniasih^{**)}, Edy Farid Wadjdy^{**)}, Sirodiana^{**)}, Sudarmaji^{**)}, Sinung Rahardjo^{**)#}, Adang Saputra^{**)#}

^{*)} Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan, Jalan Raya Situbondo KM.17, Banyuwangi 68402, Jawa Timur, Indonesia

^{**)} Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Raya Bogor KM. 47 Cibinong, Kabupaten Bogor, Indonesia

^{**)#} Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jalan AUP No. 1, Jakarta 12520, Indonesia

(Naskah diterima: 24 Oktober 2023, Revisi final: 19 November 2023, Disetujui Publikasi: 20 November 2023)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan serbuk daun ketapang dalam memperbaiki media kualitas air benih ikan gabus (*Channa striata*). Efek dari perbaikan media ini adalah meningkatkan sintasan dan pertumbuhan benih ikan gabus. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan, yaitu frekuensi pemberian serbuk daun ketapang setiap 3, 5, 7 dan 9 hari sekali. Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak tiga ulangan. Ikan uji adalah benih ikan gabus dengan rata-rata panjang total dan bobot rata-rata individu berkisar $5,67 \pm 0,01 \text{ cm}^3$ dan $1,69 \pm 0,01 \text{ g ekor}^{-1}$. Wadah pemeliharaan adalah akuarium kaca berdimensi $70 \times 40 \times 55 \text{ cm}^3$ dengan volume air 28 L. Sebelum digunakan sebagai perlakuan, daun ketapang dihaluskan hingga mencapai ukuran 42,5 mikron kemudian dimasukkan ke dalam kantong teh celup sebanyak 4,67 g. Dosis serbuk daun ketapang yang digunakan yaitu $0,5 \text{ g L}^{-1}$ pada setiap akuarium (6 kantong per akuarium). Selama penelitian, ikan diberikan pakan komersial dengan protein sekitar 40% sebanyak 2 kali sehari secara *at satiation*. Parameter uji yang diamati antara lain kualitas air, sintasan, pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan dan retensi protein. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa frekuensi pemberian serbuk daun ketapang setiap 7 hari memberikan tingkat efektifitas terbaik dari segi sintasan mencapai $(90,67 \pm 2,89 \%)$, laju pertumbuhan spesifik $(8,92 \pm 0,10 \% \text{ hari}^{-1})$, rasio konversi pakan $(0,94 \pm 0,01 \%)$, rata-rata bobot mutlak $(3,57 \pm 0,04 \text{ g ekor}^{-1})$, panjang mutlak $(2,46 \pm 0,06 \text{ cm})$ dan rasio protein $(1,05 \pm 0,01)$ pada pemeliharaan benih ikan gabus.

KATA KUNCI: Ikan gabus; pertumbuhan; sintasan; *Terminalia catappa*

ABSTRACT: Utilization of *Terminalia catappa* Leaves Powder on Increasing Growth Performance and Survival Snakehead Fish Juvenile (*Channa striata*)

The objective of this study was to determine the effectiveness of *Terminalia catappa* leaf powder on the survival and growth of snakehead juveniles. The study was designed using a completely randomized design. The treatment given was frequency of soaking time for *Terminalia catappa* leaves powder, namely 3, 5, 7, and 9 days, each treatment consisting of three replications. The test fish were snakehead juveniles with an absolute length and average body weight of $5.67 \pm 0.01 \text{ cm}^3$ and $1.69 \pm 0.01 \text{ g fish}^{-1}$ which were reared in a glass aquarium with dimensions of $70 \times 40 \times 55 \text{ cm}^3$ with a water volume of 28 L. Before use, the ketapang leaves were mashed until they reach a size of 42.5 microns then put into a 5 g bag⁻¹. The dose of ketapang leaf powder used was 0.5 g L^{-1} in each aquarium (6 bag per aquarium). During the research, the fish were given commercial feed with a protein content of $\pm 40\%$ twice daily at satiation. The parameters observed were water quality, survival, absolute weight and length, specific growth rate, feed conversion ratio, and protein retention. The results of statistical analysis showed that the frequency of soaking time for *Terminalia catappa* leaves powder every 7 days gave the best effectiveness rate of survival $(90.67 \pm 2.89 \%)$, absolute weight growth $(3.57 \pm 0.04 \text{ g fish}^{-1})$, absolute length $(2.46 \pm 0.06 \text{ cm})$, specific growth rate $(8.92 \pm 0.10 \% \text{ day}^{-1})$ and protein retention (1.05 ± 0.01) of snakehead juvenile rearing.

KEYWORDS: Growth; snakehead; survival, *Terminalia catappa*

Korespondensi: Adang Saputra.

Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Raya Bogor KM. 47 Cibinong, Kabupaten Bogor, Indonesia

E-mail: adan004@brin.go.id

PENDAHULUAN

Jenis ikan lokal Indonesia yang memiliki prospek sebagai sumber pangan fungsional salah satunya ikan *C. striata*. Ikan ini termasuk top karnivora serta memiliki harga dipasaran tinggi (Saputra, 2018; Saputra *et al.*, 2020; Nugraha *et al.*, 2021). Ikan gabus banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan berprotein tinggi maupun pengobatan karena kandungan albuminnya. Hal ini mendorong permintaan konsumen terhadap ikan gabus terus meningkat. Faktanya, penyediaan ikan gabus sampai saat ini masih didominasi hasil tangkapan dari alam (Nasution, 2012). Tingginya eksploitasi ikan gabus di perairan umum mendorong percepatan punahnya populasi ikan *C. striata* di alam secara berlebihan. Sehingga, perlu upaya untuk menekan tingginya eksploitasi ikan gabus tersebut sehingga di alam tetap lestari. Salah satu upaya untuk menekan eksploitasi ikan gabus dari alam secara berlebihan, yaitu dengan mengembangkan sektor budidaya.

Sampai saat ini budidaya ikan gabus masih mengalami permasalahan, terutama dalam stadia pemeliharaan benih (Haiwen *et al.*, 2014). Tingginya kematian pada pemeliharaan benih ikan gabus menjadi penyebab belum berkembangnya budidaya ikan gabus secara kontinyu. Salah satu penyebab tingginya kematian pada pemeliharaan benih ikan gabus adalah faktor kualitas air (Mota *et al.*, 2018).

Parameter kualitas air merupakan kunci utama yang dapat menyebabkan terhadap lambatnya pertumbuhan benih ikan gabus bahkan kematian (Fitriliyani *et al.*, 2022; Arifin *et al.*, 2018; Purnamawati *et al.*, 2017; Saputra & Samsudin, 2017). Upaya untuk mengoptimalkan parameter kualitas air dalam pemeliharaan ikan gabus melalui penggunaan bahan alami salah satunya dengan menggunakan daun ketapang (Nurhidayat *et al.*, 2016). Menurut pendapat Bryan (2017) kandungan tanin dalam serbuk daun ketapang dapat memperbaiki kualitas air. Telah banyak hasil penelitian terkait pemanfaatan serbuk daun ketapang untuk budidaya ikan yang telah dilakukan diantaranya pada ikan nila (Priyanto *et al.*, 2016), gurami (Setiawan *et al.*, 2019; Sung & Abol-Munafi, 2019) dan ikan daun (Ramos *et al.*, 2020).

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap efektifitas penggunaan daun ketapang dalam bentuk serbuk adalah frekuensi waktu perendamannya. Hasil penelitian Nurhidayat *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa pemberian serbuk daun ketapang dengan dosis 0,5 g L⁻¹ melalui perendaman selama 3 hari dapat menghasilkan sintasan ikan neon tetra mencapai 100%. Sampai saat ini penelitian terkait efektifitas lama waktu perendaman serbuk daun ketapang pada benih

ikan gabus belum dilakukan. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektifitas penggunaan serbuk daun ketapang terhadap kualitas air, sintasan, dan performa pertumbuhan benih ikan gabus yang dipelihara.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober–Desember 2020. Penelitian dilaksanakan di *Indoor Hatchery* Multispesies Instalasi Penelitian dan Pengembangan Teknologi Lingkungan dan Toksikologi Perikanan Budidaya Air Tawar, Bogor.

Sumber dan Proses Penepungan Daun Ketapang

Daun ketapang yang digunakan berasal dari pohon yang berada di Desa Pakansari, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Pengumpulan daun ketapang dilakukan dengan cara memasang jaring perangkap dibawah dahan pohonnya. Setelah 12 jam, daun ketapang yang sudah terkumpul dalam jaring selanjutnya dikelompokkan berdasarkan warna. Selanjutnya dilakukan karakteristik agar mendapatkan kandungan tanin yang seragam berdasarkan kelompok warna kuning kemerahan sampai dengan merah kecoklatan. Sebelum digunakan, daun ketapang dihaluskan menggunakan *blender*, kemudian disaring menggunakan saringan berukuran 40 µm sehingga menghasilkan ukuran serbuk maksimal 42,5 µm. Kemudian serbuk daun ketapang ditimbang dan dimasukkan kedalam kantong teh celup berukuran 5,5 × 7 cm berbahan dasar kertas non woven sebanyak 4,67 g setiap kantungnya. Selanjutnya serbuk daun ketapang dimasukkan pada masing-masing wadah pemeliharaan dengan dosis 0,5 g L⁻¹ (6 kantung per akuarium) dan dilakukan pergantian sesuai perlakuan. Pemberian dosis tersebut mengacu pada penelitian Nurhidayat *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa pemberian dosis daun ketapang sebanyak 0,5 g L⁻¹ dapat menghasilkan sintasan benih ikan neon tetra sampai 100%.

Rancangan Penelitian

Penelitian dirancang menggunakan *eksperimental design* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Lama waktu pemberian serbuk daun ketapang yaitu merupakan parameter yang diberikan setiap 3, 5, 7 dan 9 hari. Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Penentuan perlakuan mengacu pada penelitian Nurhidayat *et al.*, (2016) dengan pemberian daun ketapang selama 3 hari sekali pada ikan neon tetra.

Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan gabus (*Channa striata*). Benih ikan gabus yang digunakan berasal dari Instalasi Penelitian Plasma Nutfah Perikanan Air

Tawar, Bogor. Panjang awal benih ikan gabus yang digunakan berkisar antara $5,67 \pm 0,01$ cm dan memiliki bobot individu $1,69 \pm 0,01$ g ekor⁻¹. Sebelum dimasukkan kedalam wadah percobaan, ikan uji terlebih dahulu diaklimatisasi selama tiga hari dalam bak fiber berdiameter dua meter. Selanjutnya ikan diambil secara acak untuk dimasukkan kedalam akuarium dengan padat tebar 56 ekor per akuarium (2 ekor L⁻¹) yang mengacu pada Hidayatullah *et al.*, (2015).

Wadah Percobaan

Wadah percobaan menggunakan akuarium kaca sebanyak 12 unit yang berukuran 70 x 40 x 55 cm³ dengan kedalaman air 10 cm. Setiap akuarium diisi air yang telah didiamkan selama tiga hari sebanyak 28 L. Setelah air dimasukkan ke dalam akuarium, masing-masing akuarium diberikan aerasi yang bersumber dari aerator dan pemanas berkapasitas 100 watt yang diatur pada suhu 30°C. Bagian atas wadah ditutup dengan jaring agar benih ikan gabus tidak melarikan diri dari wadah pemeliharaan.

Pemeliharaan Ikan Uji

Selama percobaan berlangsung, benih ikan gabus diberi pakan komersial (protein sekitar 40%) yang diberikan dua kali dalam sehari yaitu pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB. Sebelum sebar kepada masing-masing wadah pemeliharaan, pakan ditimbang dan dicatat terlebih dahulu untuk mengetahui banyaknya pakan yang di makan oleh benih ikan gabus setiap harinya.

Parameter Uji

Parameter yang diukur dan dianalisis meliputi: kualitas air, performa pertumbuhan, sintasan, rasio konversi pakan dan retensi protein. Parameter kualitas air yang amati secara *in situ* yaitu: pH menggunakan pH meter digital, suhu menggunakan *thermometer* digital dan oksigen terlarut (DO) menggunakan DO meter digital dengan ketelitian masing-masing alat dua desimal. Sedangkan yang diukur secara eksitu meliputi alkalinitas (CaCO₃), amonia (NH₃), nitrat (NO₃⁻) dan nitrit (NO₂⁻) yang diukur setiap 10 hari sekali. Pengambilan sampel air untuk analisis *ex situ* menggunakan botol sampel, selanjutnya dianalisis di laboratorium dengan mengacu pada metode *American Public Health Association* (APHA, 2005). Analisis proksimat ikan dan pakan mengacu kepada prosedur Takeuchi (1988) pada Laboratorium Terakreditasi Nasional di BRPBATPP.

Parameter yang dihitung meliputi sintasan (Goddard, 2012), laju pertumbuhan spesifik (Lugert *et al.*, 2014), rasio konversi pakan (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2012), pertumbuhan bobot dan panjang mutlak (Lugert *et al.*, 2014) dan rentensi protein (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2012). Proses

perhitungan terhadap parameter uji adalah:

1. Sintasan (%) = $100 \times (\text{Jumlah ikan akhir} / \text{jumlah ikan awal})$
2. Laju pertumbuhan spesifik (%/hari) = $100 \times [(\ln \text{ bobot akhir} - \ln \text{ bobot awal}) / \text{hari}]$
3. Rasio konversi pakan = $\text{Bobot pakan kering (g)} / \text{kenaikan bobot basah (g)}$
4. Panjang mutlak (cm) = $\text{Panjang akhir (cm)} - \text{panjang awal (cm)}$
5. Rata-rata bobot mutlak (g/ekor) = $\text{Rata-rata bobot akhir (g/ekor)} - \text{bobot awal (g/ekor)}$
6. Retensi protein (%) = $100 \times (\text{protein tubuh} / \text{protein pakan})$

Pengukuran profil sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit) menggunakan metode Blaxhall & Daisley (1973), hemoglobin menggunakan metode Sahlhli (Alifuddin, 1993) dan kadar hematokrit diukur menurut Anderson & Siwicki (1995).

Analisis Statistik

Seluruh data yang telah dikumpulkan, selanjutnya ditabulasi menggunakan *software Microsoft Excel* dan dianalisis menggunakan SPSS versi 24.0 untuk analisis ragam (ANOVA) lebih lanjut dengan tingkat kepercayaan 95%. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk menemukan pengaruh yang signifikan dari berbagai perlakuan. Parameter kualitas air dan profil darah diinterpretasikan secara deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

Parameter Kualitas Air

Data kualitas air pada berbagai waktu pemberian serbuk daun ketapang yang telah dianalisis disajikan pada Tabel 1. Nilai pH adalah parameter kualitas air kunci untuk kehidupan organisme akuatik. Konsentrasi pH dalam media pemeliharaan ikan mempunyai peranan yang menentukan terhadap sintasan dan pertumbuhannya (Menurut Reynalte-Tataje *et al.*, 2015). Secara alamiah, pertumbuhan benih ikan gabus optimal pada pH yang cenderung rendah (Agustin *et al.*, 2014). Nilai pH pada wadah budidaya cenderung lebih tinggi dikarenakan terjadinya proses fotosintesis, buangan metabolisme dan pakan yang tidak dimanfaatkan oleh ikan (Boyd, 1998). Serbuk daun ketapang berpengaruh terhadap penurunan pH pada pemeliharaan ikan. Berdasarkan penelitian Sung & Abol-Munafi (2019), kandungan tanin pada daun ketapang menjadi salah satu penyebab turunnya nilai pH air budidaya.

Berdasarkan hasil pengukuran secara insitu, pH air pemeliharaan benih ikan gabus pada berbagai lama waktu perendaman serbuk daun ketapang yaitu 3 hari (5,74 - 8,51), 5 hari (5,73 - 7,87), 7 hari (5,65 - 7,28) dan 9 hari (5,65 - 7,73). Nilai pH air tersebut masih dalam kisaran optimum. Hasil ini sesuai penelitian Courtenay & Williams (2004), bahwa nilai pH optimum

Tabel 1. Parameter kualitas air dari setiap perlakuan selama pemeliharaan ikan
 Table 1. Water quality parameters of treatments during fish rearing

Parameter/ Parameter	Prekuensi waktu pemberian (hari)/ Soaking time frequency (day)				Standar optimum/ Optimum range
	3	5	7	9	
pH	5,74-8,51	5,73-7,87	5,65-7,28	5,65-7,73	4,25-9,4 ¹⁾
Suhu (°C) Temperature (°C)	28,70-31,10	28,90-31,10	28,80-31,10	28,90-31,10	26-32 ²⁾
Oksigen terlarut (mg L ⁻¹) Dissolved oxygen (mg L ⁻¹)	5,72-6,64	5,61-6,58	5,54-6,38	5,40-6,28	> 5 ³⁾
Alkalinitas (mg L ⁻¹) Alkalinity (mg L ⁻¹)	79,33-97,63	85,43-100,73	85,43-103,73	85,43-104,73	20-150 ³⁾
Amonia (mg L ⁻¹) Ammonia (mg L ⁻¹)	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,03	≤ 1,57 ³⁾
Nitrat (mg L ⁻¹) Nitrates (mg L ⁻¹)	7,39-8,22	9,38-10,41	8,01-9,31	9,31-10,18	0,2-10 ²⁾
Nitrit (mg L ⁻¹) Nitrites (mg L ⁻¹)	0,05-0,06	0,06-0,07	0,05-0,06	0,05-0,06	< 0,1 ²⁾

Keterangan/note: ¹⁾Courtenay Jr. & Williams (2004), ²⁾Boyd (1998), ³⁾Wedemeyer (1996),

untuk pemeliharaan benih ikan gabus adalah 4,25 - 9,40. Namun demikian, pada pemberian daun ketapang 7 dan 9 hari berpotensi menurunkan konsentrasi pH lebih tinggi lagi. Hal ini disebabkan oleh sifat larutnya kandungan tanin ke dalam air memerlukan waktu yang cukup lama. Hasil ini sejalan dengan pendapat Ikhwanuddin *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa kandungan tanin yang dimiliki daun ketapang dapat menurunkan konsentrasi pH pada perairan.

Tingkat metabolisme ikan berkorelasi sangat erat dengan suhu di perairan. Semakin tinggi suhu air maka semakin tinggi metabolisme pada ikan (Suwandi *et al.*, 2012). Hasil pengukuran secara insitu, menunjukkan suhu air pada pemberian serbuk daun ketapang setiap 3 hari (28,70 - 31,10°C), 5 hari (28,90 - 31,10°C), 7 hari (28,80 - 31,10°C) dan 9 hari (28,90 - 31,10°C). Nilai suhu tersebut berada pada kisaran optimal sesuai dengan hasil penelitian Courtenay & Williams (2004) berkisar antara 26°C-32°C.

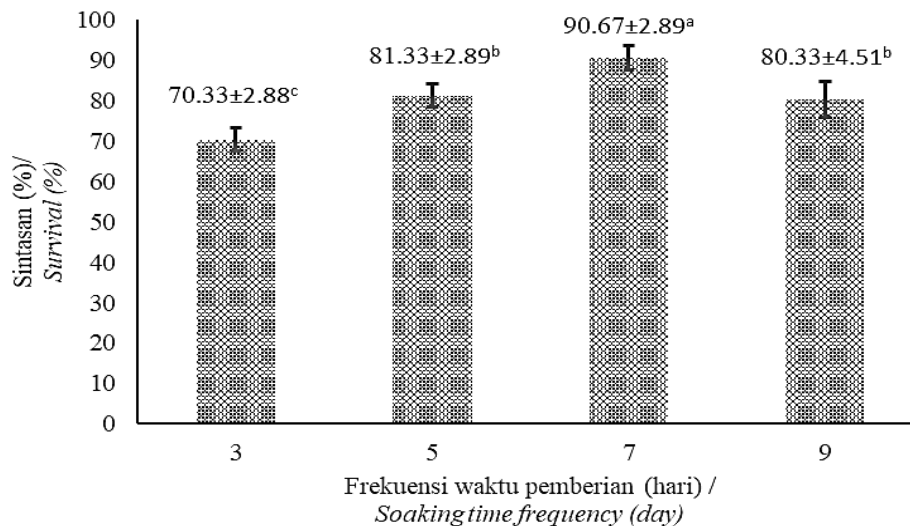
Kandungan oksigen terlarut yang rendah dalam air membuat ikan stres dan mengakibatkan kematian karena jaringan pada tubuh tidak dapat mengikat oksigen di dalam darah. Berdasarkan hasil pengukuran nilai oksigen terlarut pada perlakuan frekuensi waktu perendaman serbuk daun ketapang setiap 3 hari (5,72 - 6,64 mg L⁻¹), 5 hari (5,61 - 6,58 mg L⁻¹), 7 hari (5,54 - 6,38 mg L⁻¹) dan 9 hari (5,40 - 6,28 mg L⁻¹) berada pada kisaran optimum. Menurut Courtenay & Williams (2004), benih ikan gabus optimal dipelihara pada oksigen terlarut >5 mg L⁻¹. Alkalinitas digunakan sebagai penyangga (*buffer*) terhadap perubahan nilai pH suatu perairan

(Erickson *et al.*, 2006). Hasil pengukuran terhadap alkalinitas menunjukkan bahwa berbagai lama waktu perendaman serbuk daun ketapang berkisar antara 79,33 - 103,73 mg L⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran tersebut masih termasuk dalam kisaran optimal untuk pemeliharaan benih ikan gabus. Fakta ini sejalan dengan pendapat Wedemeyer (1996), konsentrasi optimal alkalinitas untuk pemeliharaan benih ikan gabus berkisar 20 - 150 mg L⁻¹.

Konsentrasi Amonia, nitrat, dan nitrit pada media pemeliharaan ikan banyak dipengaruhi oleh sisa metabolisme ikan maupun pakan yang tidak termakan. Bahan organik yang termineralisasi dari asam amino dan protein akan mengakumulasi nitrogen anorganik seperti amonia, nitrit dan nitrat (Spotte, 1992; Barbieri & Bondioli, 2013).). Hasil pengukuran amonia, nitrat dan nitrit pada berbagai frekuensi lama waktu perendaman serbuk daun ketapang, yaitu berkisar antara 0,01 - 0,03 mg L⁻¹ (amonia), 7,39 - 10,41 mg L⁻¹ (nitrat) dan 0,05 - 0,07 mg L⁻¹ (nitrit). Menurut Boyd (1998), hasil tersebut masih berada pada rentang yang baik untuk tumbuh dan berkembangnya benih ikan gabus.

Sintasan Benih Ikan Gabus

Hasil perhitungan terhadap terhadap benih ikan gabus yang hidup pada akhir pemeliharaan di berbagai frekuensi waktu pemberian serbuk daun ketapang ditamikan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil analisis statistik, ditunjukkan adanya hasil yang berbeda sangat nyata (p<0,05) antar perlakuan terhadap sintasan benih ikan gabus.



Gambar 1. Sintasan benih ikan gabus yang dipelihara selama 40 hari
 Figure 1. Survival of snakehead fish juvenile after 40 days rearing period

Tingginya sintasan benih ikan gabus yang diberi perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari ($90,67 \pm 2,89\%$) disebabkan oleh kondisi lingkungan yang optimal. Menurut Bryan (2017); Nozaleda, B.M. (2019) kandungan tanin yang terdapat dalam daun ketapang mampu memperbaiki kualitas air budidaya.

Bobot Rata-rata Benih Ikan Gabus

Hasil yang ditunjukkan di Tabel 2, penambahan bobot rata-rata benih ikan gabus pada berbagai perlakuan berkisar antara $1,69 - 5,26$ g ekor⁻¹ dengan bobot tertinggi dicapai pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari ($5,26 \pm 0,04$ g ekor⁻¹) dan terendah pada perendaman setiap 3 hari ($3,35 \pm 0,07$ g ekor⁻¹). Kondisi ini sejalan dengan pertambahan bobot mutlak. Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 2, terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan terhadap pertambahan bobot mutlak ($p < 0,05$). Peningkatan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari ($3,57 \pm 0,04$ g ekor⁻¹) sedangkan terendah pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 3 hari ($1,65 \pm 0,06$ g ekor⁻¹). Fakta ini sejalan dengan penelitian Ramos *et al.*, (2020) yang mendapatkan ekstrak daun ketapang dapat memacu pertumbuhan larva ikan. Hal ini disebabkan daun ketapang memiliki flavonoid sebagai prekursor pertumbuhan ikan (Nugroho *et al.*, 2016).

Peningkatan panjang total benih ikan gabus yang diberikan serbuk daun ketapang dengan lama waktu perendaman berbeda pada kisaran $5,67 - 8,14$ cm dengan panjang rata-rata tertinggi diperoleh pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari ($8,14 \pm 0,06$ cm) dan terendah pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 3 hari ($7,49 \pm 0,03$ cm). Kondisi ini linier dengan pertambahan panjang mutlak benih ikan gabus yang

dipelihara pada berbagai lama waktu perendaman serbuk daun ketapang (Tabel 2). Hasil analisis menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus memiliki perbedaan yang nyata antara perlakuan ($p < 0,05$). Panjang mutlak tertinggi ($2,46 \pm 0,06$ cm) dicapai pada waktu perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari dan terendah pada perendaman setiap 3 hari ($1,81 \pm 0,03$ cm). Fakta ini sejalan dengan penelitian Bryan (2017) yang menemukan bahwa kandungan tanin dari serbuk daun ketapang dapat memperbaiki dan mengoptimalkan kualitas air budidaya. Kenyamanan kondisi lingkungan terhadap benih ikan gabus akan mengoptimalkan energi yang bersumber dari pakan untuk menyesuaikan dengan lingkungan (homeostasis). Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Arifin *et al.*, (2018) yang menemukan bahwa kondisi stres akibat perubahan lingkungan mengakibatkan energi dalam tubuh ikan digunakan untuk mengembalikan kondisi homeostasis.

Hasil pengukuran laju pertumbuhan bobot spesifik (Tabel 2) tertinggi diperoleh pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari yaitu $8,92 \pm 0,10\%$ per hari sedangkan terendah pada perendaman 3 hari hanya mencapai $4,14 \pm 0,16\%$ per hari. Hasil analisis statistik menunjukkan frekuensi waktu perendaman serbuk daun ketapang memberikan dampak yang sangat nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan gabus. Kondisi ini menunjukkan bahwa perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari, selain mampu memberikan kenyamanan terhadap benih ikan gabus juga memberikan pengaruh terhadap efisiensi pemanfaatan pakan. Hasil penelitian Fatchurochman *et al.*, (2017) menemukan bahwa pakan yang dikonsumsi dengan baik menunjukkan pemanfaatan pakan yang tinggi sehingga pakan dapat dicerna dengan baik untuk pertumbuhan.

Tabel 2. Kinerja pertumbuhan dan sintasan benih ikan gabus pada berbagai frekuensi waktu perendaman serbuk daun ketapang

Table 2. Growth performance and survival of snakehead fish juvenile in various soaking time frequency of *Terminalia catappa* leaves powder

Parameter Parameter	Frekuensi waktu pemberian (hari) Soaking time frequency (day)			
	3	5	7	9
Bobot awal (g ekor ⁻¹) <i>Initial body weight (g fish⁻¹)</i>	1,69±0,01 ^a	1,69±0,01 ^a	1,69±0,01 ^a	1,69±0,01 ^a
Panjang awal (cm) <i>Initial body length (cm)</i>	5,67±0,01 ^a	5,67±0,01 ^a	5,67±0,01 ^a	5,67±0,01 ^a
Rata-rata bobot akhir (g ekor ⁻¹) <i>Final average body weight (g fish⁻¹)</i>	3,35±0,07 ^a	4,60±0,04 ^b	5,26±0,04 ^d	5,07±0,06 ^c
Panjang akhir (cm) <i>Final body length (cm)</i>	7,49±0,03 ^a	7,71±0,04 ^b	8,14±0,06 ^c	7,80±0,09 ^b
Rata-rata bobot mutlak (g ekor ⁻¹) <i>Absolute average weight (g fish⁻¹)</i>	1,65±0,06 ^a	2,91±0,04 ^b	3,57±0,04 ^d	3,43±0,02 ^c
Panjang mutlak (cm) <i>Absolute length growth (cm)</i>	1,81±0,03 ^a	2,03±0,04 ^b	2,46±0,06 ^c	2,12±0,09 ^b
Laju pertumbuhan spesifik (% days ⁻¹) <i>Specific growth rate (% days⁻¹)</i>	4,14±0,16 ^a	7,27±0,11 ^b	8,92±0,10 ^d	8,45±0,14 ^c
Sintasan (%) <i>Survival (%)</i>	70,33±2,89 ^a	81,33±2,89 ^b	90,67±2,89 ^c	83,33±5,51 ^b

Keterangan : Superskrip yang berbeda di baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan/
Note : Different superscript in the same row indicate significantly different results ($p < 0.05$)

Rasio Konversi

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa rasio konversi pakan terendah diperoleh pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari dengan nilai $1,05 \pm 0,01$ sedangkan tertinggi pada lama perendaman 3 hari dengan nilai $1,57 \pm 0,06$ (Gambar 2). Hasil analisis terhadap retensi protein pada berbagai perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara frekuensi waktu perendaman setiap 7 hari dengan yang lainnya (Gambar 3). Hal ini menunjukkan pakan dapat dicerna dan dimanfaatkan dengan baik oleh benih ikan gabus. Kandungan nutrisi, jumlah pakan yang diberikan dan lingkungan budidaya mempengaruhi rasio konversi pakan (Tahapari & Darmawan, 2018; Pertiwi & Saputri, 2020; Hasan et al., 2022).

Retensi Protein

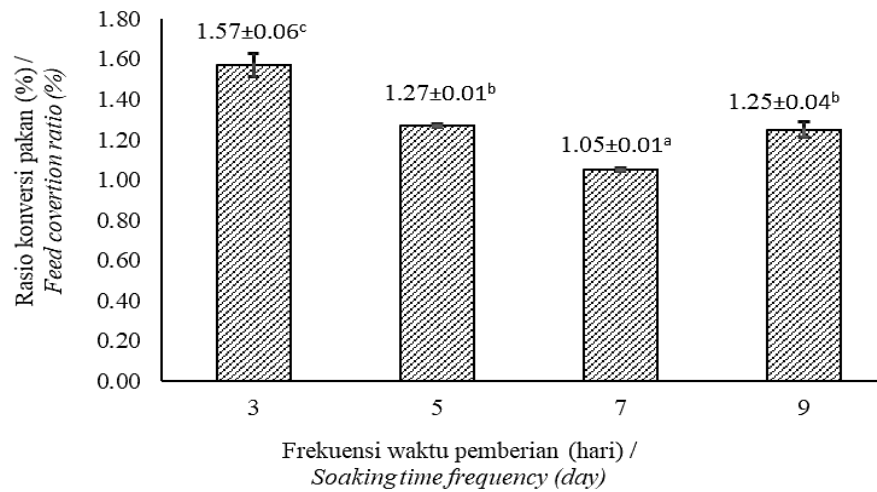
Protein merupakan salah satu nutrisi yang berperan dalam proses pertumbuhan benih ikan. Berdasarkan hasil pengamatan, nilai retensi protein pada perlakuan perendaman serbuk daun ketapang selama 7 hari berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Perendaman serbuk daun ketapang selama 7 hari menghasilkan rasio protein tertinggi sebesar $0,94 \pm 0,01\%$. Hal ini dikarenakan protein yang diubah menjadi energi kemudian digunakan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan (Homeostasis) lebih kecil sehingga sebagian besar protein dalam pakan tersebut digunakan

untuk pertumbuhan. Fakta ini sejalan dengan penelitian Isnawati et al., (2015), energi yang ada pada pakan lebih tinggi dari kebutuhan energi untuk pemeliharaan dan kebutuhan lainnya maka kelebihan dari energi itu akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Nilai Total Eritrosit, Total Leukosit, Hemoglobin dan Hematokrit

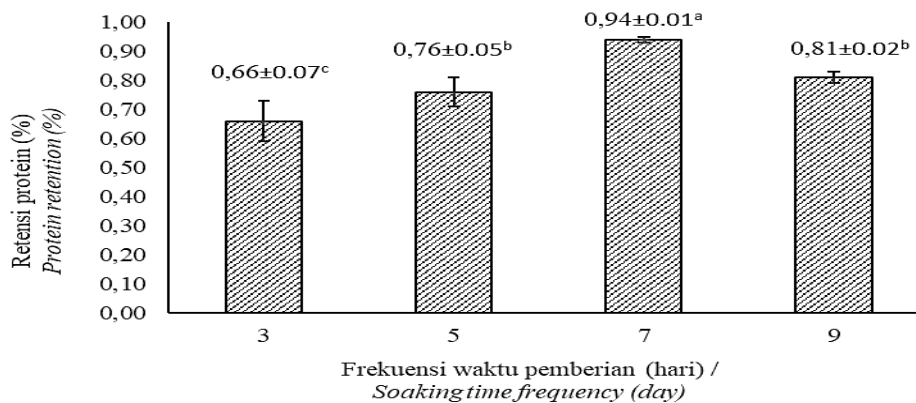
Respon kenyamanan hidup benih ikan gabus diamati juga dari profil gambaran darahnya. Profil gambaran darah benih ikan gabus yang dianalisis meliputi: total eritrosit, leukosit, hemoglobin, dan hematokrit (Tabel 3). Kontrol positif dari profil gambaran darah benih ikan gabus pada berbagai waktu pemberian serbuk daun ketapang adalah hasil penelitian Gul et al. (2011). Menurut Gul et al. (2011), hasil perhitungan terhadap gambaran darah menunjukkan gambaran darah masih berada dalam kisaran normal. Nilai total eritrosit atau sel darah merah pada perlakuan frekuensi lama waktu perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari berada pada kisaran $21,9 - 23,7 \times 10^5$ sel per mm^3 , nilai total leukosit atau sel darah putih berkisar antara $0,98 - 0,99 \times 10^5$ sel per mm^3 , nilai hemoglobin berkisar antara 9,3 - 9,4% dan nilai hematokrit berkisar antara 21,4 - 21,8%.

Tingginya nilai eritrosit pada benih ikan gabus disebabkan oleh kandungan asam humat dan asam tanat dalam tanin pada daun ketapang. Hasil penelitian Rasidi et al., (2020) menunjukkan bahwa penambahan



Gambar 2. Rasio konversi pakan benih ikan gabus dengan frekuensi waktu perendaman serbuk daun ketapang selama 40 hari masa pemeliharaan

Figure 2. Feed conversion ratio snakehead fish juvenile in various soaking time frequency after 40 days rearing period



Gambar 3. Retensi protein benih ikan gabus dengan pemberian berbagai dosis tepung daun ketapang

Figure 3. Protein retention of snakehead fish juvenile in various soaking time frequency of Terminalia catappa leaves powder

Tabel 3. Nilai total eritrosit, total leukosit, hemoglobin dan hematokrit benih ikan gabus pada berbagai frekuensi waktu perendaman serbuk daun ketapang

Table 3. Total value of erythrocytes, total leukocytes, hemoglobin, and hematocrit of snakehead fish juvenile at various frequencies of soaking time of T. catappa leaf powder

Parameter Parameter	Frekuensi waktu pemberian (hari) Soaking time frequency (day)				Standar Normal range
	3	5	7	9	
Eritrosit total ($\times 10^5$ cell per mm^3) Total erythrocytes ($\times 10^5$ cell per mm^3)	19,1-21,0	20,3-22,7	21,9-23,7	21,6-23,3	15,7-32,6 ¹⁾
Leukosit total ($\times 10^5$ cell per mm^3) Total leukocytes ($\times 10^5$ cell per mm^3)	0,96-0,98	0,96-0,98	0,98-0,99	0,97-0,99	0,50-1,10 ¹⁾
Hemoglobin (g %) Hemoglobin (g %)	9,1-9,2	9,2-9,3	9,3-9,4	9,2-9,3	5,0-13,7 ¹⁾
Hematokrit (%) Hematocrit (%)	21,1-21,4	21,2-21,4	21,4-21,8	21,5-21,6	20,0-52,0 ¹⁾

Keterangan/Note: ¹⁾Gul et al., (2011)

asam humat dapat meningkatkan mineral Fe untuk pembentukan sel darah merah sehingga jumlahnya meningkat. Tingginya leukosit pada perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari disebabkan adanya peningkatan kekebalan dalam tubuh benih ikan gabus oleh kandungan flavonoid. Kandungan flavonoid mampu menjadi biokatalisator dalam memproduksi sel darah putih untuk meningkatkan imunitas non spesifik dari ikan (Nugroho *et al.*, 2016). Hemoglobin memiliki fungsi sebagai transportasi oksigen dalam sel darah dan mendistribusikannya ke seluruh tubuh. Kadar hemoglobin tinggi mengindikasikan tingginya ketersediaan oksigen dalam darah sehingga tidak mengakibatkan gangguan metabolisme (Purnamawati *et al.*, 2017). Kondisi fisiologi dapat dilihat salah satunya dari nilai hematokrit dalam darah ikan. Jumlah hemoglobin berbanding lurus dengan hematokrit. Semakin besar jumlah hemoglobin semakin tinggi kadar hematokrit dalam darah. Berdasarkan profil gambaran darah hasil penelitian ini mengindikasikan benih ikan gabus dalam kondisi tidak stres dan metabolisme berjalan dengan optimal sehingga benih ikan gabus dapat tumbuh dan berkembang dengan maksimal.

KESIMPULAN

Pemeliharaan benih ikan gabus dengan perendaman serbuk daun ketapang setiap 7 hari sekali efektif meningkatkan sintasan dan performa pertumbuhan benih. Sintasan selama 40 hari pemeliharaan mencapai 90,67% dengan bobot mutlak sebesar 3,57 g, panjang mutlak mencapai 2,46 cm serta laju pertumbuhan spesifik 8,92% per hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselesaikan dengan dukungan anggaran dari Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dan dukungan sarana prasarana dari Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan, Bogor.

DAFTAR ACUAN

- Agustin, R., Sasanti A.D., & Yulisman. (2014). Feed conversion, growth rate, survival and population of snakehead fish (*Channa striata* L.) seed bacteria fed with the addition of probiotics. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 55-66.
- Alifuddin, M. (1993). Diagnose Penyakit Ikan (Cara Pemeriksaan Penyakit Ikan). Bogor: Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Anderson, D.P., & Siwicki, A.K. (1995). Basic hematology and serology for fish health programs. *Fish Health Section, Asian Fisheries Society*,

Manila, Phillipines, 18 p.

- APHA. (2005). *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater* (Vol. 30). Washington, DC: American Public Health Association.
- Arifin, O.Z., Prakoso, V.A., & Pantjara, B. (2018). Resistance of tambakan fish (*Helostoma temminckii*) to several water quality parameters in a culture environment. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 241-251.
- Barbieri, E., & Bondioli, A.C.V. (2013). Acute toxicity of ammonia in pacu fish (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) at different temperatures levels. *Aquaculture Research*, 1-7.
- Blaxhall, P., & Daisley, K. (1973). Routine haematological methods for use with fish blood. *Journal of Fish Biology*, 5(6), 771-781.
- Boyd C. (1998). *Water quality for pond aquaculture*. International Centre for Aquaculture and Aquatic Environments. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, 37 p.
- Bryan, M.N. (2017). *Terminalia catappa* (Talisay) leaves for preliminary surface water treatment: An eco-friendly approaches. *Nat Prod Chem Res*, 5(249), 1-4.
- Courtenay, W.R., & Williams, J.D. (2004). Snakeheads (*Pisces, Channidae*): a biological synopsis and risk assessment. US Geological Survey, Denver, 143 p.
- Erickson, R.J., Mckim, J.M., Lien, G.J., Hoffman, A.D., & Sharon L. Batterman, S.L. (2006). Uptake and elimination of ionizable organic chemicals at fish gills: II. Observed and predicted effects of pH, alkalinity, and chemical properties. *Russell. Environmental Toxicology and Chemistry*, 25 (6), 1522-1532.
- Fatchurochman, V., Rachmawati, D., & Hutabarat, J. (2017). The effect of the combination of papain enzymes in artificial feed and probiotics in rearing media on the efficiency of feed utilization, growth and survival of freshwater pomfret (*Colossoma macropomum*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 30-39.
- Fitriliyani, I., Siswanto, & Luchas. (2022). Optimizing the gonadal performance of broodstock *Helostoma temminckii* with the addition of glutathione and vitamin E as enrichment ingredients in feed. *Jurnal Natural*, 22(1). 17-24.
- Goddard, S. (2012). *Feed Management in Intensive Aquaculture*. Springer Science & Business Media, New York, 194 p.
- Gul, C., Tosonoglu, M., Erdogan, D., & Ozdamar, D. 2011. Changes in the blood composition of some anurans. *Acta Herpetologica*, 6(2), 137-147.

- Haiwen, B., Shaoyu, H., Lwin, U., Tint Swe, U., Qiufen, D., Song, Z., & Yong, Y. (2014). The snakehead fish: a success in Myanmar. *Fish Culture*, 20-23.
- Hasan, O.D.S., Kasmawijaya, A., Zaidy A.B., & Rina. (2022). Comparison of production performance of striped catfish larvae (*Pangasianodon hypophthalmus*, Sauvage 1878) fed with live and frozen daphnia (*Daphnia magna*). *Indonesian Aquaculture Journal*, 17 (2), 131-138.
- Hertrampf, J.W., & Piedad-Pascual, F. (2012). *Handbook on Ingredients for Aquaculture Feeds*. Springer Science & Business Media, Netherlands, 573 p.
- Hidayatullah, S., Muslim, & Taqwa, F.H. (2015). Nursery of snakehead fish (*Channa striata*) larvae in tarpaulin ponds with different stocking densities. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 20(1), 61-70.
- Ikhwanuddin, M., Moh, J.H., Hidayah, M., Noor-Hidayati, A.B., Aina-Lyana, N.M., & Juneta, A.S. (2014). Effect of Indian almond, *Terminalia catappa* leaves water extract on the survival rate and growth performance of black tiger shrimp, *Penaeus monodon* post larvae. *AAFL Bioflux*, 7(2), 85-93.
- Isnawati, N., Sidik, R., & Mahasri, G. (2015). The potential of papaya leaf powder to increase feed utilization efficiency, protein efficiency ratio and relative growth rate in tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture. *Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan*, 7(2), 121-124.
- Lugert, V., Thaller, G., Tetens, J., Schulz, C., & Krieter, J. (2014). A review on fish growth calculation: multiple functions in fish production and their specific application. *Reviews in Aquaculture*, 8(1), 30-42.
- Mota, V.C., Hop, J., Sampaio, L.A., Heinsbroek, L.T.N., Verdegem, M.C.J., Eding, E.H., & Verreth, J.A.J. (2018). The effect of low pH on physiology, stress status and growth performance of turbot (*Psetta maxima* L.) cultured in recirculating aquaculture systems. *Aquaculture Research*, 49, 3456–3467.
- Nasution, Z. (2012). Kelembagaan pengelolaan sumberdaya perikanan “lelang lebak lebung” dan kemiskinan masyarakat nelayan (studi kasus di Kabupaten Ogan Komering Ilir - Sumatera Selatan) [Tesis]. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Nozaleda, B.M. (2019). *Terminalia catappa* (talissay) leaves as coagulant for preliminary surface water treatment. *International Journal of Biosciences*, 14(5), 324-329.
- Nugraha, F.P.S., Rahardjo, S., & Saputra, A. (2021). Survival and growth performance of snakehead juvenile (*Channa striata*) with various dosages of *Terminalia catappa* leaf powder. *AAFL Bioflux*, 14(2), 762-733.
- Nugroho, R.A., Manurung, H., Saraswati, D., Ladyescha, D., & Nur, F.M. (2016). The effects of *Terminalia catappa* L. leaves extract on the water quality properties, survival and blood profile of ornamental fish (*Betta* sp.) cultured. *Biosaintifika. Journal of Biology & Biology Education*, 8(2), 240-247.
- Nurhidayat, N., Wardin, L., & Sitorus, E. (2016). The survival and growth performance of juvenile cardinal tetra (*Paracheirodon axelrodi*) with application of tropical almond (*Terminalia catappa*) leaves. *Nusantara Bioscience*, 8(1), 1-4.
- Pertiwi, M.P., & Saputri, D.D. (2020). Golden apple snail (*Pomacea canaliculata*) as an alternative protein source in Pasupati catfish (*Pangasius* sp.) fish feed. *Nusantara Bioscience*, 12(2), 162-167.
- Priyanto, Y., Mulyana, & Mumpuni, F. (2016). Effect of ketapang leaves (*Terminalia catappa*) on the growth and survival rate of tilapia (*Oreochromis niloticus*) seeds. *Jurnal Pertanian*, 7(2), 44-50.
- Purnamawati, Djokosetiyanto, D., Nirmala, K., Surawidjaja, E.H., & Affandi, R. (2017). Survival and growth responses of snakehead fish *Channa striata* Bloch. juvenile in aerated and unaerated acid sulfate water. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(1), 60-67.
- Ramos, F.M., Abe, H.A., Couto, M.V.S.D., Paixão, P.E.G., Martins, M.L., Carneiro, P.C.F., Maria, A.N., & Fujimoto, R.Y. (2020). *Terminalia catappa* improves growth performance and survival of the amazon leaf fish (*Monocirrhus polyacanthus*) larvae submitted to handling stress. *Aquaculture Research*, 51(11), 4805-4808.
- Rasidi, R., Jusadi, D., Setiawati, M., Yuhana, M., Zairin, Jr.M., & Sugama, K. (2020). The effect of adding humic acid to feed containing cadmium (Cd) from green mussels on Cd bioelimination, health status, and growth of white snapper *Lates calcarifer*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 15(1), 31-40.
- Reynalte-Tataje, D.A., Baldisserotto, B., & Zaniboni-Filho, E. (2015). The effect of water pH on the incubation and larviculture of *curimbatá* *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) (Characiformes: Prochilodontidae). *Neotropical Ichthyology*, 13(1), 179-186.
- Saputra, A. (2018). Production technology of snakehead (*Channa striata*) fish seed through physiological approaches, feed management, and environmental engineering. [Disertasi], IPB Graduate School, Bogor, Indonesia, 107 p.
- Saputra, A., & Samsudin, R. (2017). Determination of aquatic weed for shelter in rearing juvenile snakehead *Channa striata* in pond. *Jurnal Perikanan*

- dan Kelautan, 7(2), 100-111.
- Saputra, A., Syamsunarno, M.B., & Sunarno, M.T.D. (2020) Development of seed mass production of snakehead (*Channa striata*) in Indonesia. *Proceeding IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 715(1), 1-7.
- Setiawan, E.A., Susatyo, N.A., & Rahayu, P. (2019). Effect of ketapang leaf extract (*Terminalia catappa*) on growth of gouramy fish (*Osphronemus gouramy* Lac.) in aquaculture systems. *The Proceeding of the National Seminar on Science & Entrepreneurship VI*, Semarang, 7 p.
- Spotte, S. (1992). *Captive seawater fishes: science and technology*: John Wiley & Sons. Inc. New York.
- Sung, Y.Y., & Abol-Munafi, A. (2019). *Terminalia catappa* leaf extract is an effective rearing medium for larviculture of gouramis. *Journal of Applied Aquaculture*, 1-11.
- Suwandi, R., Nugraha, R., & Novila, W. (2012). Penurunan metabolisme ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada proses transportasi menggunakan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* var. *pyrifera*). *Jurnal Pengolahan Hasil Indonesia*, 15 (3), 252-260.
- Tahapari, E., & Darmawan, J. (2018). Feed protein requirements for optimal performance of pasupati catfish fry (Pangasiid). *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(1), 47-56.
- Takeuchi, T. (1988). *Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrients*. Fish Nutrition mariculture, pp. 179-226.
- Wedemeyer, G., (1996). Physiology of fish in intensive culture systems. Springer Science & Business Media, USA, 232 p.