

PEMBESARAN BENIH IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) YANG DIPELIHARA DENGAN SALINITAS BERBEDA

Helmizuryani, Elva Dwi Harmilia, Ari Subhan
Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jend. A. Yani, 13 Ulu Palembang, Sumatera Selatan
E-mail korespondensi: elvamoza@gmail.com

ABSTRAK

Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu ikan yang dapat dijadikan sebagai pemenuhan akan protein hewani. Budidaya ikan dengan media bersalinitas merupakan upaya dalam membudidayakan ikan betok pada air payau. Penelitian bertujuan untuk menentukan konsentrasi salinitas yang tepat untuk pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup pada benih ikan betok. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang selama tiga bulan (Mei - Juli 2020). Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga pengulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu salinitas berkonsentrasi 0 ppt, 5 ppt, 10 ppt dan 15 ppt. Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm sebanyak 12 buah, timbangan digital, mistar, aerator, benih ikan betok dengan bobot awal rata-rata $9,663 \pm 2,46$ g/ekor yang sudah dipuasakan selama 24 jam, garam krosok dan pakan pelet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media bersalinitas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, dan kelangsungan hidup benih ikan betok (*A. Testudineus*). Pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat dan kelangsungan hidup terbaik ditemukan pada salinitas 5 ppt dengan panjang $9,73 \pm 0,21$ cm, dan berat $10,033 \pm 0,21$ g dan tingkat kelangsungan hidup $100 \pm 10,2$ %. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa salinitas dalam media pemeliharaan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan berat.

Kata kunci: Adaptasi; Kelangsungan Hidup; Osmoregulasi.

ENLARGEMENT OF CLIMBING FISH (*Anabas testudineus*) SEEDS MAINTAINED WITH DIFFERENT SALINITY

ABSTRACT

Climbing perch (*Anabas testudineus*) is one of the fish that can be used as a fulfillment of animal protein. Fish cultivation with salinity media is an effort to cultivate climbing perch in brackish water. The study aimed to determine the right concentration of salinity for the growth and survival rate of climbing perch. The research was carried out at the Fisheries Laboratory, Faculty of Agriculture, The University of Muhammadiyah Palembang for three months (May - July 2020). The study used an experimental method with a completely randomized design with three repetitions. The treatments used were salinity concentrations of 0 ppt, 5 ppt, 10 ppt, and 15 ppt. The containers used were 12 aquariums measuring 30 cm x 30 cm x 30 cm, digital scales, a ruler, aerator, climbing perch seeds with an average initial weight of $9,663 \pm 2,46$ g/head that had been fasted for 24 hours, salt and pellet. The results showed that the media with salinity had a significant effect on the growth and survival of climbing perch. The best growth in length, weight, and survival at 5ppt salinity with a length of $9,73 \pm 0,21$ cm, a weight of 10.033 ± 0.21 g, and a survival rate of $100 \pm 10,2$ %. Salinity in the rearing medium has a significant effect on the growth in length and weight. From this study, it can be concluded that the salinity in the rearing medium has a significant effect on the growth of length and weight.

Key words: Adaptation; Survival; Osmoregulation

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan populasi penduduk yang padat dan terus meningkat. Data Kemendagri (2021) bahwa jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2021 adalah 272.229 jiwa. Peningkatan jumlah penduduk tentu diiringi dengan peningkatan kebutuhan pangan seperti ikan. Menurut Djunaidah (2017) selain mengandung protein, ikan juga mengandung lemak, vitamin dan mineral yang penting untuk tubuh. Ikan betok dapat dijadikan sebagai sumber pemenuhan pangan (protein hewani). Helmizuryani et al. (2017) menyatakan bahwa ikan betok merupakan ikan asli Indonesia yang terdistribusi di perairan Kalimantan, Sumatera dan Jawa. Dalam bahasa internasional ikan betok disebut *climbing gouramy* atau *climbing perch* karena kemahirannya dalam menaiki daratan (Wibowo & Helmizuryani, 2015). Pada ikan betok kelamin jantan dan betina perbedaannya tidak begitu signifikan sehingga bersifat biseksual (Rafli et al., 2020).

Penangkapan ikan betok di alam liar yang lewat batas menyebabkan populasinya semakin kritis, dan lingkungan perairan terkontaminasi (Bungas et al., 2013). Pemanfaatan ikan betok sebenarnya tidak hanya didapat dari penangkapan di alam liar tetapi dapat melalui upaya budidaya. Budidaya ikan betok saat ini hanya terpaut pada perairan tawar sedangkan di perairan payau bisa jadi berpotensi terutama pada ukuran benih. Menurut Wulandari et al. (2018) ikan air tawar hidup dengan salinitas dibawah 0,05 ppt, akan tetapi ikan betok yang merupakan ikan air tawar mampu hidup dengan baik pada salinitas yang luas (*euryhaline*). Salinitas merupakan salah satu variabel yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan. Hasil penelitian Akbar (2012) bahwa salinitas 0 ppt menyebabkan pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif individu memiliki nilai tertinggi dan salinitas 20 ppt merupakan kelangsungan hidup tertinggi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang pembesaran benih ikan betok yang dipelihara dengan salinitas berbeda.

METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Juli 2019 di Laboratorium Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor (perbedaan salinitas). Terdapat 4 perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan 3 pengulangan. Perlakuan yang digunakan mengacu pada (Akbar, 2012) yaitu: salinitas dengan 0 ppt, 5 ppt, 10 ppt dan 15 ppt.

Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm sebanyak 12 buah, timbangan digital, mistar, aerator, benih ikan betok dengan bobot awal rata-rata $9,663 \pm 2,46$ g/ekor yang sudah dipuasakan selama 24 jam, garam, dan pakan pelet. Penelitian diawali dengan mencuci akuarium lalu diisi air 10 L per akuarium dan diberi label perlakuan. Setiap akuarium diberi aerator sebagai penuplai oksigen lalu dimasukkan benih ikan betok sebanyak 10 ekor. Ikan betok diberi pakan pelet sebanyak dua kali secara ad libitum. Sampling dilakukan 7 hari sekali secara acak dengan mengambil ikan betok sebanyak 3 ekor pada setiap akuarium, diukur panjang dan beratnya.

Pembuatan perlakuan (salinitas yang berbeda) menggunakan air tawar yang dicampur dengan garam krosok yang akan diperoleh salinitas yang diinginkan. Pengenceran garam dilakukan berdasarkan rumus (Setyo, 2006) :

$$S_n = \frac{S_1.V_1 + S_2.V_2}{V_1 + V_2}$$

S_n = Salinitas yang diinginkan

S_1 = Salinitas air stok

S_2 = Salinitas air tawar yang dicampurkan

V_1 = Volume air stok

V_2 = Volume air tawar yang dicampurkan

V = Volume yang diinginkan

Analisis Data

- Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak sesuai dengan rumus (Effendie, 1979) :

$$L_m = L_t - L_o$$

Keterangan :

L_m : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t : Panjang akhir ikan (cm)

L_o : Panjang awal ikan (cm)

- Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak sesuai dengan rumus (Effendie, 1979):

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m : Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : Bobot total ikan uji pada akhir percobaan (g)

W_o : Bobot total ikan uji pada awal percobaan (g)

- **Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)**

Kelangsungan Hidup sesuai dengan rumus (Effendie, 1979):

$$SR = \frac{Nt \times 100\%}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup ikan uji (%)

Nt : Jumlah ikan uji pada akhir percobaan (ekor)

No : Jumlah ikan uji pada awal percobaan (ekor)

Analisis Sidik Ragam

Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok dengan membandingkan F hitung dengan F tabel 5 % dan 1 %. Jika F hitung > F tabel 5 % tetapi < F tabel 1 % maka diartikan perlakuan salinitas menunjukkan perbedaan nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok. Jika F tabel < 1 % maka diartikan perlakuan salinitas tidak menunjukkan perbedaan nyata. Jika analisis data menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 0,05. Untuk menguji ketelitian hasil dari penelitian maka digunakan uji Koefisien Keragaman (KK) : (Hanafiah, 2010)

$$KK = \frac{KT \text{ Galat}}{y} \times 100\%$$

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

KTG = Kuadrat Tengah Galat

Y = Jumlah Total rata-rata

Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air diukur sebanyak dua kali yaitu diawal penelitian dan akhir penelitian dengan variabel sebagai berikut:

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Air

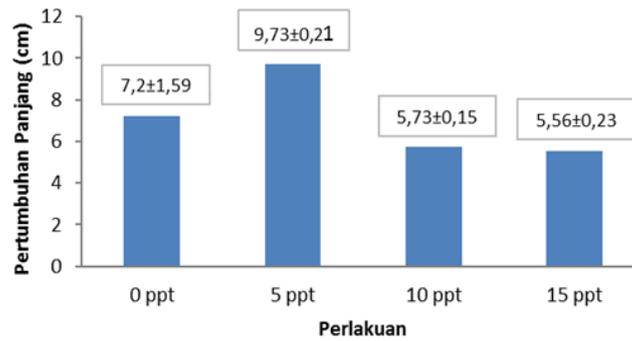
Parameter	Satuan	Alat ukur
Suhu	°C	Termometer
pH	Unit	pH-meter
Oksigen Terlarut	mg/L	DO-meter
Salinitas	ppt	Salinometer

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Panjang

Hambatan dalam membudidayakan ikan betok adalah pertumbuhan yang kurang stabil menyebabkan waktu yang lama untuk mencapai ukuran konsumsi Akbar (2012); Ahmad & Fauzi (2010). Helmizuryani et al. (2018) menyatakan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan ikan betok, dapat menggunakan suplemen tambahan pada pakan. Menurut Peter (1979) salinitas merupakan salah satu variabel yang berpengaruh pada pertumbuhan dan konsumsi pakan pada ikan. Ini menunjukkan bahwa media bersalinitas dapat dijadikan alternatif selain pakan dalam upaya peningkatan pertumbuhan ikan betok.

Hasil pertumbuhan panjang ikan betok tertinggi terdapat pada salinitas 5 ppt dengan panjang 9,73±0,21 cm, dan terendah pada 15 ppt dengan panjang 5,56±0,23 cm. Hasil pertumbuhan panjang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Pertumbuhan Panjang Ikan Betok

Pada gambar 1 menunjukkan 5 ppt merupakan nilai panjang terbaik dan hasil perhitungan analisis sidik ragam menyatakan berpengaruh nyata terhadap tingkat pertumbuhan panjang ikan betok dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu 13,52 sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan BNT dengan kepercayaan 95 %. Hasil pertumbuhan panjang terjadi karena 5 ppt mendekati kondisi isoosmotik sehingga ikan betok tidak memerlukan energi banyak untuk mengalami osmoregulasi sehingga pakan yang dikonsumsi dikonversi ke energi menjadi pertumbuhan pada ikan betok setelah vitalitas terpenuhi.

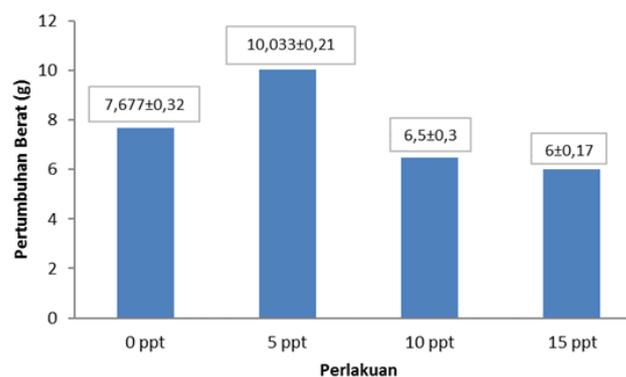
Pada salinitas 10 ppt dan 15 ppt hasil pertumbuhan panjang lebih rendah, ini disebabkan oleh konsentrasi salinitas yang tinggi menyebabkan peristiwa osmoregulasi. Osmoregulasi terjadi karena tekanan osmotik di dalam (tubuh ikan) lebih kuat daripada di luar (lingkungan), menyebabkan garam tubuh mengalir keluar dan air di luar (lingkungan) masuk ke dalam tubuh ikan secara osmotik. Untuk itu ikan harus mengontrol tekanan osmotiknya agar keseimbangan cairan tubuhnya tetap terjaga setiap waktu. Karena proses osmoregulasi ini, maka ikan mengalami peningkatan pasokan energi sehingga tubuh harus mengontrol tekanan osmotik dengan mengurangi gradien osmotik antara cairan di dalam tubuhnya dengan lingkungan. Akibatnya pakan yang diberikan tidak menambah panjang tubuh karena hanya berfokus pada osmoregulasi dan kehabisan banyak energi. Menurut Akbar (2012) walaupun ikan betok bersifat *euryhaline*, toleransi terhadap nilai salinitas tidak begitu tinggi karena habitat ikan betok berada pada salinitas yang cenderung rendah.

Pertumbuhan Berat

Habitat ikan air tawar umumnya tanpa salinitas (0 ppt) sehingga jika dipindahkan ke perairan yang bersalinitas tentu memerlukan energi yang besar untuk beradaptasi walaupun telah dilakukan aklimatisasi. Begitu juga dengan ikan uji dalam penelitian, walaupun sudah diaklimatisasi selama 24 jam, tetap memerlukan energi maksimal untuk beradaptasi mengatasi osmoregulasi.

Pertumbuhan berat adalah bertambahnya berat pada ikan uji dimulai dari ikan dimasukkan ke dalam media pemeliharaan (W_0) sampai akhir penelitian (W_t). Pertumbuhan berat merupakan parameter penting untuk mengetahui keunggulan suatu benih biota perairan yang dapat dijadikan bahan penelitian atau digunakan untuk bibit budidaya (Ansyari & Slamet, 2017).

Hasil pertumbuhan berat menunjukkan berat tertinggi terdapat pada salinitas 5 ppt dengan berat $10,033 \pm 0,21$ g, dan terendah pada salinitas 15 ppt dengan berat $6 \pm 0,17$ g. Hasil pertumbuhan berat dapat dilihat pada Gambar 2..



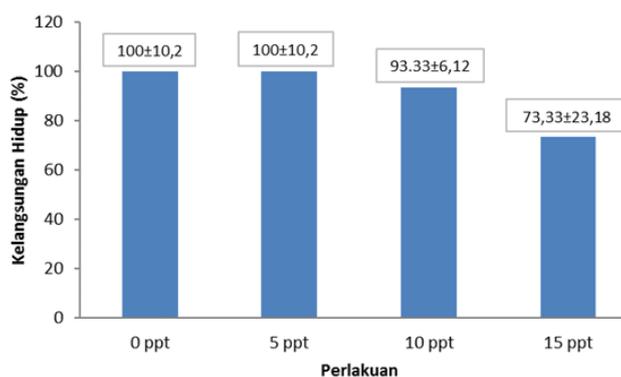
Gambar 2. Grafik Nilai Pertumbuhan Berat Ikan Betok

Hasil perhitungan analisis sidik ragam bahwa salinitas 5 ppt berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat dengan hasil F hitung ($96,246$) > dari F tabel 5 % ($4,07$), selanjutnya dilakukan uji lanjut menggunakan BNT dengan kepercayaan 95 %. Konsentrasi 5 ppt mendekati kondisi isoosmotik sehingga ikan betok tidak memerlukan energi ekstra untuk mengalami kondisi osmoregulasi. Menurut Ezraneti et al. (2019), pakan yang dikonsumsi akan diserap oleh tubuh secara total untuk vitalitas tubuh, jika sudah terpenuhi akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Menurut Hasnidar et al. (2022) lingkungan dengan keadaan yang tidak stabil mengakibatkan energi pada organisme habis untuk beradaptasi dengan lingkungan sehingga untuk pertumbuhan dan reproduksi energi sedikit. Ezraneti et al. (2019) menambahkan bahwa agar sistem osmoregulasi ikan tetap terjaga maka diperlukan energi 25-50% dari jumlah keseluruhan energinya. Akibatnya ikan memerlukan porsi asupan nutrisi yang lebih besar.

Pada salinitas 15 ppt hasil pertumbuhan ikan betok juga lebih rendah bahkan menurun. Ini terjadi karena media yang bersalinitas tinggi mengharuskan ikan mengontrol tekanan osmotik pada tubuhnya dengan mengurangi gradien osmotik antara cairan di dalam tubuhnya dengan lingkungan, selain itu salinitas tinggi mempengaruhi metabolisme tubuh terhadap perubahan fungsi pada sel klorid epitel insang dan aktivitas $\text{Na}^+\text{K}^+\text{-ATPase}$ akibatnya pertumbuhan terganggu (Fitria, 2012). Karena proses ini maka pakan yang dikonsumsi hanya digunakan untuk menambah energi dalam beradaptasi terhadap osmoregulasi sedangkan untuk pertumbuhan belum cukup. Sesuai pernyataan Halver & Hardy (2003) bahwa akibat proses osmoregulasi maka ikan memerlukan pasokan energi yang lebih ekstra untuk beradaptasi dengan lingkungan dan menekan distribusi energi ke pertumbuhan. Menurut Dahril et al. (2017) perairan bersalinitas tinggi akan mempengaruhi proses internal dalam tubuh ikan. Media dengan salinitas yang tepat akan lebih cepat mempengaruhi pertumbuhan dibandingkan ikan yang dipelihara dengan media tanpa salinitas atau yang bersalinitas tinggi.

Kelangsungan Hidup

Persentase kelangsungan hidup adalah perbandingan jumlah ikan betok yang hidup pada akhir penelitian dengan ikan betok awal penelitian (Mulyadi et al., 2014). Hasil perhitungan kelangsungan hidup ikan betok tertinggi terjadi pada salinitas 0 ppt dan 5 ppt yaitu $100\pm 10,2$ %, dan terendah adalah 15 ppt dengan $73,33\pm 23,18$ %, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Nilai Kelangsungan Hidup Ikan Betok

Hasil perhitungan analisis sidik ragam bahwa salinitas 0 ppt dan 5 ppt berpengaruh nyata dengan F hitung $28,667$ > F tabel 5 % maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT dengan kepercayaan 95 %. Nilai kelangsungan hidup $100\pm 10,2$ % mengartikan bahwa tidak adanya kematian ikan betok selama pemeliharaan. Ini dapat terjadi karena pada media tanpa salinitas (0 ppt) merupakan media yang disukai oleh ikan air tawar sehingga ikan betok dapat hidup dengan baik pada kondisi ini. Sedangkan pada media bersalinitas 5 ppt, merupakan nilai salinitas yang tidak begitu jauh dengan 0 ppt (kontrol) sehingga adaptasi terhadap media bersalinitas dalam proses osmoregulasi dapat dikontrol. Tetapi pada salinitas 10 ppt terdapat beberapa % kematian ikan, dan 15 ppt memiliki kematian lebih tinggi dari 10 ppt dan merupakan tingkat kematian ikan tertinggi. Hal ini terjadi karena konsentrasi salinitas pada media air cukup besar sehingga ikan betok berusaha keras beradaptasi terhadap lingkungan karena osmoregulasi.. Menurut Dahril et al. (2017) perairan yang memiliki salinitas cukup tinggi tidak baik dalam kelulushidupan benih ikan. Penelitian Rahim et al. (2015) bahwa semakin meningkat nilai salinitas maka semakin meningkat pula kematian pada benih ikan nila karena proses osmoregulasi ikut meningkat sedangkan kemampuan ikan nila tidak ikut meningkat sehingga terjadi kematian. Afiat (2017)

menyatakan, pertumbuhan akan dipengaruhi oleh kematian jika salinitas terus meningkat. Widayanti et al. (2017) menjelaskan bahwa kelulushidupan ikan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik (umur dan daya adaptasi) dan faktor abiotik tercukupya pakan dan mutu perairan (media).

Pengukuran Kualitas Air

Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan panjang dan berat pada budidaya ikan betok adalah pakan, tidak adanya infeksi oleh parasit, tidak adanya hama serta lingkungan perairan yang terkontrol (Agustinus & Minggawati, 2019). Untuk itu agar terkontrol maka lingkungan perairan dapat ditelaah melalui parameter fisika kimia perairan seperti suhu, pH dan oksigen terlarut sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap ikan budidaya. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Kisaran	Satuan
Suhu	28 - 32	°C
pH	6 - 7,5	
Oksigen Terlarut	4 - 5,4	mg/L

Hasil pengukuran suhu menunjukkan kisaran 28 – 32 °C, ini tergolong nilai yang cukup baik untuk budidaya ikan betok, sejalan dengan pernyataan Kordi, & Tancung (2005), suhu terbaik untuk perkembangan dan aktivitas ikan betok adalah 25 – 32 °C. Hasil penelitian Helmizuryani (2014) bahwa suhu air 26-29 °C merupakan suhu yang tepat untuk pertumbuhan dan kontinuitas benih ikan betok.

pH air yang sangat asam maupun yang sangat basa berpengaruh terhadap biota didalamnya karena semua proses internal di dalam tubuh terganggu (Harmilia et al., 2021). Pengukuran pH saat penelitian berkisar antara 6-7,5 dan termasuk pH yang normal untuk budidaya ikan. Menurut Kordi dan Tancung (2005) bahwa rentang pH yang tepat untuk pertumbuhan dan kehidupan ikan betok adalah 6,5 – 9.

Nilai oksigen terlarut yang terukur adalah 4 - 5,4 mg/L. Menurut Harmilia & Khotimah (2018) nilai oksigen terlarut 4-5 mg/L merupakan nilai yang rendah dan dapat menghalangi pertumbuhan ikan. Akan tetapi ikan betok berbeda dengan ikan air tawar lainnya karena memiliki labirin sehingga mampu bertahan hidup dengan oksigen terlarut yang rendah. Ikan betok dapat bertumbuh pada oksigen terlarut 3-4 mg/L (Kordi dan Tancung, 2005). Hasil penelitian Sari et al. (2015) bahwa nilai oksigen terlarut 3,38-5,06 mg/L merupakan nilai yang masih ideal untuk aktivitas ikan betok.

SIMPULAN

Salinitas dalam media pemeliharaan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan berat. Pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat dan kelangsungan hidup terbaik terdapat pada salinitas 5 ppt, dengan panjang $9,73 \pm 0,21$ cm, berat $10,033 \pm 0,21$ g dan tingkat kelangsungan hidup $100 \pm 10,2$ %.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiat, M. (2017). *Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Dipelihara pada Salinitas Berbeda di Balai Benih Ikan Rappoa Kabupaten Bantaeng*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Agustinus, F., & Minggawati, I. (2019). Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Dipelihara Menggunakan Hapa di Kolam Tanah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(2), 89–92. Retrieved from <https://www.unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/157/153>
- Ahmad, M., & Fauzi. (2010). Percobaan Pemijahan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 15(1), 16–24.
- Akbar, J. (2012). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Dipelihara Pada Salinitas Berbeda. *Bioscientiae*, 9, 1–8.
- Ansyari, P., & Slamet. (2017). Performance Pertumbuhan Ikan Papuyu Berdasarkan Filial F0, F1, F2, F3 Dan F4, Dalam Upaya Mendapatkan Benih Berkarakter Unggul. *Intek Akuakultur*, 1, 55–62.
- Bungas, K., Arfiati, D., & Halim, H. (2013). Effects of Protein Levels on the Growth of Climbing Perch, *Anabas testudineus* Galam type, in Peat Water. *International Research Journal of Biological*

- Sciences*, 2(4), 55–58.
- Dahril, I., Tang, U. M., & Putra, I. (2017). Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(3), 67–75. Retrieved from <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/5198>
- Djunaidah, I. S. (2017). Tingkat Konsumsi Ikan di Indonesia : Ironi di Negeri Bahari. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 12–24.
- Effendie, I. M. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Ezraneti, R., Adhar, S., & Alura, M. (2019). Pengaruh Salinitas Terhadap Kondisi Fisiologi pada Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). *Acta Aquatica*, 2, 52–57.
- Fitria, A. S. (2012). Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) f5 d30-d70 pada Berbagai Salinitas. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 18–34.
- Halver, J. E., & Hardy, R. W. (2003). *Fish Nutrition* (Third Edition). Washington: Academic Press, Inc. University of Washington.
- Hanafiah, K. A. (2010). *Rancangan Percobaan* (ke-3). Palembang: Rajawali Pers.
- Harmilia, E. D., & Khotimah, K. (2018). Kondisi Perairan Sungai Di Ogan Ilir Berdasarkan Parameter Fisika Kimia. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2), 107–116.
- Harmilia, E. D., Puspitasari, M., & Hasanah, A. U. (2021). Analysis of Water Chemistry Physics for Fish Cultivation Activities in The Tributary Komerling River, Banyuasin District. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 2(1), 16–24.
- Hasnidar, Andi, T., Ernaningsih, Hasrun, Andi, M., & Akram. (2022). Biologi reproduksi ikan betok *Anabas testudineus* (Bloch 1792) di Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 22(1), 17–34.
- Helmizuryani. (2014). Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Dipelihara Pada Kedalaman Berbeda. *Fiseries*, 3(1), 36–39.
- Helmizuryani, H., Puspitasari, M., & Khotimah, K. (2018). Efektifitas Pertumbuhan Benih Betok (*Anabas testudineus*) Menggunakan Vitamin C dan D sebagai Suplemen Pakan. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(2), 164–173. <https://doi.org/10.33230/jlso.7.2.2018.327>
- Helmizuryani, Muslimin, B., & Khotimah, K. (2017). Feminization of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) Through Larvae Immersion Milk Solutions and Soy Milk. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(2), 123–132. Retrieved from <http://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/352>
- Kemendagri. (2021). Data Kependudukan Tahun 2021. In *Dukcapil*. Retrieved from <https://dukcapil.kemendagri.go.id/berita/baca/809/distribusi-penduduk-indonesia-per-juni-2021-jabar-terbanyak-kaltara-paling-sedikit#>
- Kordi, Tancung, A. B. (2005). *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budi Daya Perairan*. Makassar: Rineka Cipta.
- Mulyadi, Tang, U., & Yani, E. S. (2014). Sistem Resirkulasi dengan Menggunakan Filter yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2), 117–124.
- Peter, R. E. (1979). *The Brain and Feeding Behaviour* (VIII; In W.S. Hoar, D. J. Randall, & J. R. Brett, Eds.). London: Academic. Press.
- Rafli, Nasmia, Madinawati, & Ndobe, S. (2020). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Diberikan Pakan Komersial dengan Frekuensi Berbeda. *Kauderni: Journal of Fisheries, Marine and Aquatic Science*, 2(2), 133–138.
- Rahim, T., Hasim, & Tuiyo, R. (2015). Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 3(1), 39–43.
- Sari, R. M., Yulisman, & Muslim. (2015). Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Pada Berbagai Periode Pergantian Jenis Pakan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(1), 70–81.
- Setyo. (2006). *Efek Konsentrasi Kromium (Cr +3) Dan Salinitas Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Universitas Diponegoro.
- Wibowo, R. A., & Helmizuryani. (2015). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang di Pelihara dalam Waring dengan Padat Tebar Berbeda. *Fiseries*, 4(1),

38–43.

- Widayati, N., Subandiyono, & Nugroho, R. A. (2017). Pengaruh Hufa (Highly Unsaturated Fatty Acids) dalam Pakan Buatan terhadap Total Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara pada Salinitas Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(4), 95–100.
- Wulandari, R., Nurmalasari, & Wardi, R. Y. (2018). Kadar Albumin Ikan Betok (*Anabas testudineus*) pada Sungai Desa Cenning Kecamatan Malangke Luwu Utara. *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 2(1), 21–23.