



Aplikasi probiotik dalam pakan komersil pada pemeliharaan bawal (*Colossoma macropomum*) di kolam terpal

[Application of probiotics in commercial diets for Bawal (*Colossoma macropomum*) in tarpaulin pond]

Rizky Moela Sanoviq¹, Agus Putra AS^{1✉}, Hanisah², Muslimatus Sakdiah³

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa, Aceh, 24416

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa, Aceh, 24416

³Dinas Pangan, Pertanian, Kelautan dan Perikanan, Jl. Lilawangsa, Langsa, Aceh, 24415

e-mail: agus.putra.samad@gmail.com

ABSTRAK

Bawal merupakan jenis ikan air tawar yang berasal dari Amerika Selatan dan diintroduksi ke Indonesia pada 1986. Beberapa keunggulan ikan ini yaitu pertumbuhan relatif cepat, mudah dibudidayakan dan tahan terhadap serangan penyakit. Selain itu, ikan omnivora ini memiliki rasa daging yang enak, karakteristiknya unik dengan corak merah, serta gerakan yang indah. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November - Desember 2023 di kolam percobaan Universitas Samudra. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan uji. Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi adalah pada perlakuan PBA₃ yaitu $1,04 \pm 0,04$ gr dan Panjang mutlak $0,57 \pm 0,01$ cm, dengan laju pertumbuhan harian $2,60 \pm 0,12\%$, dan persentase pertumbuhannya $22,41 \pm 1,25\%$. Rasio konversi pakan terbaik terdapat pada PBA₂ $4,55 \pm 0,11$, namun tidak terlihat pengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan uji antar perlakuan. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan dosis 5 ml probiotik/kg pakan untuk memacu pertumbuhan bawal air tawar.

Kata kunci: probiotok, ikan bawal, pertumbuhan, kolam

ABSTRACT

Bawal is a freshwater fish from South America that was introduced to Indonesia in 1986. Some advantages of bawal are its relatively fast growth, easy cultivation, and resistance to disease. In addition, this omnivorous fish has a delicious taste of meat, unique characteristics with red markings, and beautiful movements. This study aimed to examine the effect of different doses of probiotics on the growth of freshwater pomfret (*Colossoma macropomum*). This experiment has been conducted in November to Desember 2023 in the experimental pond of Samudra University. The method used was a completely randomized design with four treatments in triplicate. The results of this study indicate that the provision of probiotics significantly affects the growth of the fish. The highest weight was in the PBA₃ treatment, 1.04 ± 0.04 g and length of 0.57 ± 0.01 cm, a specific growth rate of $2.60 \pm 0.12\%$, and a percentage of weight gain $22.41 \pm 1.25\%$. The best feed conversion ratio was found in PBA₂ 4.55 ± 0.11 , but there was no significant effect on the survival rate of the treated fish. This study recommends using a dose of 5 ml of probiotics/kg feed to stimulate the growth of freshwater pomfret.

Key words: probiotics, pomfret fish, growth, pond

17. Rizky Moela Sanoviq, *et al.*, Aplikasi probiotik dalam pakan komersil pada pemeliharaan bawal (*Colossoma macropomum*) di kolam terpal

PENDAHULUAN

Ikan bawal air tawar termasuk salah satu komoditas unggulan yang layak dikembangkan di Indonesia (DJPB, 2020). Bawal memiliki potensi sebagai ikan konsumsi maupun hias karena memiliki karakteristik unik seperti warna dan gerakannya (Taufik *et al.*, 2016). Pada awalnya, Bawal merupakan jenis ikan air tawar yang berasal dari Amerika Selatan dan diintroduksi ke Indonesia pada 1986 (Yustiati *et al.*, 2020). Beberapa keunggulan ikan bawal adalah pertumbuhannya yang relatif cepat, mudah dibudidayakan dan tahan terhadap serangan penyakit (Mahyudin, 2011). Sehingga, meskipun baru diperkenalkan dalam industri perikanan Indonesia, namun terus mengalami peningkatan permintaan dari pembudidaya dan masyarakat (DJPB, 2020).

Bawal air tawar merupakan jenis ikan omnivora yang memiliki kualitas daging yang gurih dan enak, serta corak merah di bagian perutnya menjadikannya semakin diminati banyak orang (Saselah & Jefri, 2017). Akan tetapi, dalam setiap aktivitas budidaya memiliki permasalahan utama yaitu tingginya harga pakan (Aryanti *et al.*, 2022), sehingga menyebabkan minimnya keuntungan (Kurniawan *et al.*, 2018). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menghemat biaya pakan untuk meningkatkan keuntungan tanpa mengurangi kualitas pakan (Samad *et al.*, 2020, Agus *et al.*, 2020). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui penambahan probiotik kedalam pakan (Salatang *et al.*, 2015; Usy & Numisye, 2018).

Probiotik dikenal sebagai kumpulan mikroba yang mampu memberikan efek positif bagi ikan dan hewan air lainnya (Efendie *et al.*, 2017). Probiotik dianggap dapat mempertahankan kualitas air budidaya, mampu mempersempit ruang gerak patogen, serta meningkatkan daya cerna pakan (Baihaqi *et al.*, 2020), sehingga dapat meningkatkan produksi ikan budidaya (Indira *et al.*, 2023). Selain itu, probiotik juga berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Sihite *et al.*, 2020). Pertumbuhan adalah perubahan ukuran berat dan panjang ikan pada waktu tertentu. Data pertumbuhan tersebut dapat diperoleh melalui analisa dan

pengukuran terhadap perubahan berat dan panjang ikan (Adelina *et al.*, 2000).

Berdasarkan hal diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat memberi informasi ilmiah kepada para pembudidaya dan peminat ikan bawal air tawar (*C. macropomum*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari pada November - Desember 2023 bertempat di kolam percobaan program studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Samudra.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipergunakan selama penelitian meliputi: media kolam terpal, ember, aerator, timbangan, pengukur digital (fisherbrand traceable digital) dan multiple water checker (Bante 900P-CN). Sedangkan bahan uji adalah benih bawal berukuran 5-7 cm, pakan komersial (35% protein) dan probiotik Super bio AA.

Rancangan Penelitian

Metode eksperimen yang digunakan adalah rancangan acak lengkap empat perlakuan dengan tiga kali pengulangan pada setiap perlakuan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

PBA₀ = Tanpa probiotik Super bio AA (Kontrol)

PBA₁ = Probiotik Super bio AA (3 ml/kg pakan)

PBA₂ = Probiotik Super bio AA (4 ml/kg pakan)

PBA₃ = Probiotik Super bio AA (5 ml/kg pakan)

Prosedur Penelitian

Persiapan wadah pemeliharaan berupa kolam terpal ukuran 50 x 50 x 40

cm sebanyak 12 buah. Sebelum penebaran benih, terlebih dahulu kolam disterilkan menggunakan desinfektan, dan dilanjutkan dengan pengisian air sebanyak 100 L. Selanjutnya benih berukuran 5-7 cm ditebar sebanyak 15 ekor/wadah (Detri *et al.*, 2019). Selama pemeliharaan biota uji diberikan pakan 2 kali sehari sebanyak 5% dari bobot tubuh. Proses pencampuran Probiotik (Super Bio AA) dilakukan dengan cara dicampurkan secara langsung ke pakan komersil sesuai dengan dosis perlakuan. Probiotik sesuai dosis dimasukkan kedalam botol semprot yang telah berisi air steril 100 ml. Selanjutnya Probiotik disemprotkan ke pakan komersil secara merata. Setelah tercampur, pakan komersil dikering anginkan. Pakan tersebut kemudian dibungkus dan disimpan hingga digunakan untuk pemberian pakan ikan uji.

Pengamatan kualitas air dilakukan setiap 7 hari sekali pada sore hari selama penelitian yang mencakup pemeriksaan suhu, DO, dan pH air.

Parameter Pertumbuhan

Beberapa parameter pertumbuhan yang diukur berdasarkan persamaan berikut: pertumbuhan bobot: $W = W_t - W_o$, dimana W : berat mutlak (g), W_t : berat rata-rata akhir (g), dan W_o : berat rata-rata awal (g). Sedangkan pertambahan panjang mutlak diukur menggunakan rumus: $P = P_t - P_o$, dimana P : Panjang mutlak (cm), P_t : Panjang rata-rata akhir (cm), dan P_o : Panjang rata-rata awal (cm). Laju pertumbuhan harian dihitung menggunakan rumus: $LPH = (LnW_t - LnW_o \times 100\%) / T$, dimana: LPH: laju pertumbuhan harian (g/hari), LnW_t : bobot rata-rata ikan pada hari ke-t (g), LnW_o : bobot rata-rata ikan pada hari ke-0 (g), T : waktu pemeliharaan (hari). Kelangsungan hidup: $KH = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$, dimana KH: kelangsungan hidup (%), N_t : jumlah benih yang hidup pada akhir percobaan (ekor), N_o : jumlah benih yang hidup pada awal percobaan (ekor). (Samad *et al.*, 2014).

Analisis Data

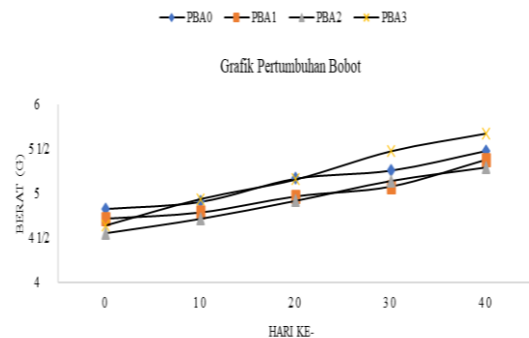
Data dianalisis menggunakan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dengan perlakuan pemberian dosis yang berbeda

sebagai faktor. Ketika perbedaan yang signifikan pada tingkat $P < 0,05$,

HASIL

Pertumbuhan Bobot Mutlak.

Setelah perlakuan pemberian probiotik pada bawal (*Colossoma macropomum*) selama 40 hari, diperoleh hasil sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar1. Grafik pertumbuhan bobot

Pertambahan Panjang Mutlak

Perlakuan pemberian probiotik pada bawal (*Colossoma macropomum*) menunjukkan adanya pengaruh signifikan pada pertambahan panjang mutlak sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan Panjang Bawal

Perlakuan	P. Awal (cm)	P. Akhir (cm)	P. Mutlak (cm)
PBA ₀	5,83 ± 0,04	6,22 ± 0,04	0,39 ± 0,02 ^a
PBA ₁	5,73 ± 0,04	6,16 ± 0,04	0,43 ± 0,02 ^a
PBA ₂	5,83 ± 0,10	6,09 ± 0,10	0,45 ± 0,06 ^a
PBA ₃	5,72 ± 0,02	6,30 ± 0,02	0,57 ± 0,01 ^b

Laju Pertumbuhan Harian (LPH) dan Persentase Pertumbuhan Berat (PPB)

Hasil pengukuran laju pertumbuhan harian dan persentase pertumbuhan berat bawal (*Colossoma macropomum*) setelah perlakuan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Harian dan Persentase Pertumbuhan Berat

Perlakuan	LPH (%)	PPB (%)
PBA ₀	1,62 ± 0,22 ^a	13,45 ± 1,12 ^a
PBA ₁	1,67 ± 0,27 ^a	13,45 ± 0,98 ^a
PBA ₂	1,81 ± 0,54 ^a	16,01 ± 2,97 ^a
PBA ₃	2,60 ± 0,12 ^b	22,41 ± 1,25 ^b

19. Rizky Moela Sanoviq, *et al.*, Aplikasi probiotik dalam pakan komersil pada pemeliharaan bawal (*Colossoma macropomum*) di kolam terpal

Kelangsungan Hidup

Angka kelangsungan hidup bawal (*Colossoma macropomum*) selama penelitian disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kelangsungan Hidup Bawal

Perlakuan	Kelangsungan Hidup
PBA ₀	96,66 ± 3,33 ^a
PBA ₁	90,00 ± 5,77 ^a
PBA ₂	93,33 ± 3,33 ^a
PBA ₃	96,66 ± 3,33 ^a

Rasio Konversi Pakan

Setelah diuji dengan pakan yang ditambahkan probiotik dengan dosis yang berbeda, diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh signifikan antar perlakuan sebagaimana terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rasio Konversi Pakan

Perlakuan	Rasio Konversi Pakan
PBA ₀	4,81±0,05 ^a
PBA ₁	4,73±0,08 ^a
PBA ₂	4,55±0,11 ^b
PBA ₃	4,62±0,10 ^{ab}

Kualitas Air

Data parameter kualitas air selama pemeliharaan ikan uji tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas air selama penelitian

Perlakuan	Kualitas Air		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
PBA ₀	27 - 28	6 - 8	4 - 5,5
PBA ₁	27 - 29	6 - 7	4 - 6
PBA ₂	27 - 28	6 - 7	4 - 6
PBA ₃	27 - 28	6 - 7	4 - 6

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa penambahan probiotik kedalam pakan menunjukkan adanya perbedaan nyata pada perlakuan PBA₃ dibandingkan dengan perlakuan lainnya. adapun bobot mutlakny adalah 1,04±0,04 g dan panjang 0,57±0,01^b cm. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian probiotik mampu mempengaruhi pertumbuhan bobot dan panjang pada benih

bawal. Hasil penelitian ini sesuai dengan Karel *et al.*, (2019) yang melaporkan bahwa ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi perlakuan penambahan probiotik telah mampu meningkatkan pertumbuhan berat dan panjangnya. Hal ini diduga karena probiotik memiliki kemampuan untuk meningkatkan kinerja enzim dalam organ pencernaan sehingga akan dapat meningkatkan daya cerna pakan, dan mampu menghidrolisis protein sehingga nutrisi pakan mudah diserap tubuh untuk pertumbuhan, (Latief *et al.*, 2020; Putra *et al.*, 2021).

Hasil uji pemberian probiotik menunjukkan bahwa laju pertumbuhan bobot terbaik terlihat pada perlakuan PBA₃ yaitu 2,60 %, sedangkan pertumbuhan bobot terendah diperlakukan PBA₁ yaitu 1,62 %. Hal ini diduga terjadi karena perbedaan dosis probiotik yang diberikan. Sebagaimana Baihaqi *et al.*, (2023) menyatakan bahwa pertumbuhan pada ikan budidaya sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan. Saselah dan Jefri (2017), menambahkan bahwa penggunaan probiotik dapat mendukung pertumbuhan, konsumsi pakan, dan pencernaan pakan. Sehingga pakan mudah terserap dan dimanfaatkan oleh ikan.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pada perlakuan kontrol menunjukkan nilai rasio konversi pakan yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga disebabkan oleh pengaruh penambahan probiotik kedalam pakan uji. Saputra *et al.*, (2020), menyebutkan bahwa tingginya nilai rasio konversi pakan disebabkan oleh nutrisi pakan yang tidak termanfaatkan dan terserap maksimal oleh tubuh, sehingga terbuang melalui feses.

Penelitian ini menampilkan bahwa tidak terdapatnya perbedaan nyata pada parameter tingkat kelangsungan hidup diantara semua perlakuan. Ini mengindikasikan bahwa pemberian probiotik tidak mempengaruhi kehidupan ikan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian telah dilaporkan oleh Rusdani *et al.*, (2016), dimana pemberian probiotik kedalam pakan dapat mempertahankan kelangsungan hidup ikan uji.

Kisaran kualitas air selama penelitian ini adalah: suhu 27 – 29 °C, pH 6-8, dan DO 4 - 6 mg/L. Data tersebut dianggap baik untuk pertumbuhan ikan uji. Mahyuddin (2011) dan Agus *et al.*, (2022) menyebutkan suhu, pH dan DO optimum bagi pertumbuhan ikan adalah pada kisaran suhu 25-30°C, pH 7-8 dan DO 3 - 5 mg/l.

SIMPULAN

Penambahan probiotik kedalam pakan ikan uji berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan Panjang dan berat ikan, laju pertumbuhan harian, dan nilai rasio konversi pakan. Namun tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup Bawal (*C. macropomum*). Penggunaan probiotik terbaik terdapat pada perlakuan PBA₃ yaitu penambahan 5 ml/kg pakan ikan bawal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, P. A. S., Isma, R., Humairani, Y., Agus, P. A. S., Sondang, R. P., & Santy, D. S. 2020. Cara Praktis Budidaya Catfish. Penerbit Lakeisha.
- Agus, P. A. S., Fiza, R. A., Imran, Baihaqi., & Muhammad, J. 2022. Diseminasi teknologi keramba jaring apung pada budidaya ikan nila di aceh tamiang. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 6(5), 4141-4151. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i5.10683>
- Aryanti, D., AS, A. P., Isma, M. F., & Junita, A. 2022. Penggunaan limbah tongkol (*Euthynnus affinis*) sebagai pengganti tepung ikan pada budidaya bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(2), 149–156. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i2.289>
- Baihaqi, B., AP, A. S., A.B Suwardi., & A, Latief. 2020. Peningkatan kemandirian ekonomi pokdakan tanah berongga melalui budidaya lele bioflok autotrof di kabupaten aceh tamiang. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 4(6), 1138-1149. <https://doi.org/10.31764/jmm.v4i6.2981>
- Baihaqi., Agus P.A.S., Silvia, A., Muhammad, J., & Imran. 2023. Edukasi kelompok pembudidaya ikan aceh tamiang melalui teknologi pakan pelet ramah lingkungan. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 7(2), 1836-1846. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i2.12889>
- Detri, A., Helmi, H., Indah, A. Y., & Arumwati. 2019. Padat penebaran berbeda terhadap kelangsungan hidup, FCR dan pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma Macropomum*) pada pemeliharaan di waring." *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14(2), 14-20. doi:[10.31851/jipbb.v14i2.3486](https://doi.org/10.31851/jipbb.v14i2.3486).
- DJPB, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2020. Laporan kinerja tahun 2020. Jakarta. 81 hal.
- Efendi, Y., Yusra., & Efendi, V. O. 2017. Optimasi potensi bakteri bacillus subtilis sebagai sumber enzim protease. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 2(1), 87-94.
- Karel., Melda., siti, H., & Dewi, P. L. 2019. Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 dengan Dosis yang berbeda pada pakan terhadap hubungan panjang dan berat ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan*, 9(2), 125-129
- Kurniawan, A., Basuki, F., & Nugroho, R. A. (2018). Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rgh) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 20-29. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/20394>
- Latief, A., Agus, P. A. S., Adi, B. S., Baihaqi. 2020. Pemberdayaan Pokdakan Tanah Berongga Sido Urep Melalui Budidaya Lele Bioflok Autotrof di Kabupaten Aceh

21. Rizky Moela Sanoviq, *et al.*, Aplikasi probiotik dalam pakan komersil pada pemeliharaan bawal (*Colossoma macropomum*) di kolam terpal

- Tamiang. *Jurnal Pengabdian Untuk Mu NegeRI*, 4(2), 180-186. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v4i2.2103>
- Indira, T. D., AS, A. P., & Komariyah, S. 2023. Alternatif penggunaan tepung udang rebon (*Acetes indicus*) untuk memacu pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 201-208. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.462>
- Mahyuddin. 2011. Usaha pembenihan ikan bawal diberbagai wadah. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Mokoginta, I., Affandi, R., & Jusadi, D. 2000. Pengaruh kadar protein dan rasio energi protein pakan berbeda terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Pertanian Indonesia*, 9(2), 31-36.
- Putra, A.A.S., Amin, M., Baihaqi, Hatta, M., Ayuzar, E. 2021. The use of fish silage to increase feed efficiency and growth of grouper (*Epinephelus coioides*) in floating net cages. *Depik* 10(3): 225-228. <https://doi.org/10.13170/depik.10.3.23105>
- Rusdani, M. M., Waspodo, S. A. S., & Abidin, Z. 2016. Pengaruh pemberian probiotik Bacillus spp. melalui pakan terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Biologi Tropis*. 16(1), 18-24 <https://doi.org/10.29303/jbt.v16i1.212>
- Salatang, S., Saselah, J. T., & Langi, E. O. 2015. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochormis niloticus*). *Jurnal Tindalung*, 1(2), 57-64
- Saselah, J. T., & Jefri, M. 2017. Aplikasi probiotik dengan bahan lokal untuk meningkatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup Bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Budidaya Perairan*, 5(3), 50-56. <https://doi.org/10.35800/bdp.5.3.2017.17946>
- Samad, A. P. A., Nan, F. H., & Lee, M. C. (2014). Effects of stocking density on growth and feed utilization of grouper (*Epinephelus coioides*) reared in recirculation and flow-through water system. *African Journal of Agricultural Research*, 9(9), 812-822. 10.5897/AJAR2013.7888
- Samad, A. P. A., A. Junita., & M. Jamil. 2023. Feasibility of using fish visceral trash in a polyculture system for enhancing the growth performances of giant gouramy (*Osphronemus gouramy*) and redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*). *Depik*, 12(1), 1-5. 10.13170/depik.12.1.28381
- Saputra, F., Thahir, M. A., Mahendra, M., Ibrahim, Y., Nasution, M. A., & Efianda, T. R. 2020. Efektivitas komposisi probiotik yang berbeda pada teknologi akuaponik untuk mengoptimalkan laju pertumbuhan dan konversi pakan ikan gabus (*Channa sp.*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(1), 85-96
- Sihite, E. R., Rosmaiti, Andika, P., & Agus, P. A. S. 2020. Pengaruh padat tebar tinggi terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan penambahan nitrobacter. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 4(1), 10 -16. <https://doi.org/10.33059/jisa.v4i1.2444>
- Taufiq, T., Firdus, F., & Iko I. A. 2016. Pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) pada pemberian pakan alami yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), 355-365.

Usy, N. M., & Numisye, I. M. 2018. Peningkatan pertumbuhan dan sintasan hidup ikan bawal (*Colossoma macropomum*) dengan penambahan ragi roti dalam pakan. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 1 (2), 26-27.

Yustiati, A., Kevin, A., Ibnu B. B. S, & Iskandar. 2020. Performa

pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) yang diberi pakan dengan tambahan kalium diformat. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5 (1), 3339. <https://doi.org/10.24198/jaki.v5i1.268>