



The Influence of Probiotics Addition to the Maintenance Media on the Growth and Survival Rate of Seabass (*Lates calcarifer*)

Pengaruh Penambahan Probiotik pada Media Pemeliharaan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)

Wirdha Listiani^{1*}, Iskandar Putra¹, Mulyadi¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Article Info

Received: 5 March 2024

Accepted: 7 April 2024

Keywords:

Growth,
Probiotics,
Seabass,
Survival

ABSTRACT

This research was conducted from July to September 2021 for 42 days at the Hall of Brackish Water Fish Seed, Kepulauan Meranti Regency, Riau. This study aims to determine the best dose for addition of probiotics to the maintenance media for the growth rate and survival of seabass. This study used completely randomized design (CRD) of one factor consisting of five levels of treatment and three replications. The treatments applied are (P0) control without probiotics (P1) with a dose of 2.5 mL/m³, (P2) with a dose of 5 mL/m³, (P3) with a dose of 10 mL/m³, and (P4) with a dose of 12.5 mL/m³. Research results show that P4 gives the best results of the water quality such as temperature ranges from 27.67-29°C; water pH ranges from 6.67-7.37; dissolved oxygen (DO) ranges from 4.9-5.53; and ammonia ranges from 0.00138-0.00513. Absolute weight growth of 11.67 g; absolute length growth of 12.33 cm; specific growth rate of 3.78%; survival of 100%; feed efficiency 104.67%; and food conversion ratio (FCR) of 0.95.

1. PENDAHULUAN

Ikan kakap putih adalah salah satu spesies ikan domestikasi asli dari perairan Indonesia yang digemari masyarakat Indonesia dan memiliki prospek budidaya yang baik kedepannya. Ikan kakap putih mempunyai nilai ekonomis dan nilai gizi yang tinggi sehingga banyak diminati sebagai ikan konsumsi. Areal kegiatan budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) cukup luas pada berbagai kualitas air yang berbeda. Namun, beberapa penelitian menunjukkan toleransi salinitas kakap putih pada fase benih berkisar pada salinitas 10-15 ppt.

Pada fase pendederan kualitas air menjadi perhatian khusus agar pertumbuhan ikan berlangsung seoptimal mungkin. Untuk meningkatkan nafsu makan ikan kakap putih pada fase benih (pendederan), pakan ditambahkan probiotik sebelum diberikan kepada ikan uji (Surnawati *et al.*, 2020). Sementara itu penelitian Bond (2011); Devi *et al.* (2019) menunjukkan pengaruh yang baik dari penambahan probiotik pada pakan terhadap parameter pertumbuhan kakap putih. Beberapa penelitian menunjukkan penambahan probiotik pada media pemeliharaan dapat meningkatkan kualitas air dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin (Putra *et al.*, 2020), nila merah (Sabandar *et al.*, 2018), udang vannamei (Dewi *et al.*, 2019), serta mas koki (Beauty *et al.*, 2012).

* Corresponding author

E-mail address: listianiwirdha@gmail.com

Salah satu probiotik yang sering digunakan dalam kegiatan budidaya adalah jenis probiotik dengan merk dagang Boster Sel Multi. Probiotik ini mengandung beberapa mikroba aktif seperti *Bacillus* sp., *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp. serta beberapa mikroba baik lainnya yang dapat memperbaiki kualitas air dan meningkatkan kesehatan serta nafsu makan ikan. Penelitian tentang pengaruh penambahan probiotik pada media pemeliharaan ikan kakap putih belum pernah dilakukan, sehingga dibutuhkan referensi yang lebih mendukung dan akurat.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 42 hari, yaitu pada 24 Juli 2021 s/d 03 September 2021 di Balai Benih Ikan Payau (BBIP) Desa Gogok Darussalam, Kecamatan Tebing Tinggi Barat, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) berukuran 5-6 cm yang berasal dari BBIP Gogok sebanyak 135 ekor, air laut sesuai kebutuhan, PK(KMnO₄), probiotik Boster Sel Multi produksi PT. Indosco Dwijaya Sakti, Surabaya serta pakan buatan dengan merk dagang Megami yang diproduksi oleh PT. Matahari Sakti, Surabaya dengan kandungan protein 48%. Alat yang digunakan selama penelitian terdiri dari ember plastik 50 L, aerator set, steker, termometer, refraktometer, DO meter, pH meter, timbangan analitik, tangguk, spuit suntik, gelas ukur, kertas milimeter blok dan alat tulis.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor, 4 taraf perlakuan (tanpa penambahan probiotik sebanyak 0; 2,5; 5; 10 dan 12,5 mL/m³) serta 3 kali ulangan, sehingga ada 15 unit percobaan.

Prosedur Penelitian

Persiapan wadah dimulai dengan proses pencucian ember menggunakan air tawar kemudian disterilkan dengan larutan PK (KMnO₄) untuk membunuh bakteri dan jamur yang menempel pada dinding ember. Setelah itu ember dibilas dengan menggunakan air tawar sampai bersih, kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 24 jam, selanjutnya masing-masing ember diisi air sebanyak 45 L dengan salinitas 15 ppm. Benih yang telah diaklimatisasi kemudian ditebar sebanyak 9 ekor pada setiap wadah. Ukuran benih memiliki kisaran panjang dan berat rata-rata 4-6 cm dan 3 g.

Pemberian pakan dilakukan dengan cara *adsatiation* sebanyak 3 kali sehari yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Setiap wadah perlakuan disediakan pakan dengan berat yang sama pada awal penelitian dan dilakukan penimbangan setiap kali sampling untuk mengetahui jumlah pakan yang telah dikonsumsi. Probiotik diberikan setelah hari keempat pemeliharaan, sesuai dengan dosis perlakuan dan ditambahkan setiap empat hari sekali dengan asumsi mikroba pada media telah berkurang jumlahnya sehingga diperlukan penambahan kembali.

Parameter yang Diukur

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah parameter fisika (suhu), dan parameter kimia (pH, salinitas, kadar oksigen terlarut dan amoniak). Seluruh parameter kualitas air tersebut diukur setiap 7 hari sekali, kecuali amoniak yang diukur sebanyak 3 kali yakni pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

Pertumbuhan Bobot Mutlak, dengan rumus menurut Effendie (1979), yaitu:

$$W_g = W_t - W_0$$

Keterangan:

- W_g : Pertambahan bobot mutlak rata – rata (g)
 W_t : Bobot rata – rata pada akhir penelitian (g)
 W_0 : Bobot rata – rata pada awal penelitian (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak, dengan rumus Effendie (1979) yakni:

$$L = L_2 - L_1$$

Keterangan:

- L : Pertumbuhan panjang mutlak rata – rata (cm)
 L_2 : Panjang rata – rata pada akhir penelitian (cm)
 L_1 : Panjang rata – rata pada awal penelitian (cm)

Laju Pertumbuhan Spesifik, dengan formula De Silva dan Anderson (1995) berikut ini:

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPS : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)
 W_t : Bobot larva pada akhir penelitian (g)
 W_0 : Bobot larva pada awal penelitian (g)
 t : Waktu pemeliharaan (hari)

Kelulushidupan, dengan rumus menurut Goddard (1996) adalah:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR : Kelulushidupan (%)
 N_t : Jumlah larva yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
 N_0 : Jumlah larva yang hidup pada awal penelitian (ekor)

Efisiensi pakan, dengan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991) yaitu :

$$EP = \frac{(W_t + W_d) - W_0}{f} \times 100\%$$

Keterangan :

- EP : Nilai efisiensi pakan (%)
 W_t : Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)
 d : Bobot biomassa ikan uji yang mati (g)
 W_0 : Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g)
 f : Bobot pakan yang dikonsumsi oleh hewan uji (g)

Konversi pakan, dengan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991) yaitu sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + d) - W_0}$$

Keterangan :

- FCR : Nilai rasio konversi pakan (%)
 F : Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh hewan uji (g)
 W_t : Berat biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
 W_0 : Berat biomassa pada awal penelitian (g)
 d : Berat total ikan uji yang mati selama penelitian (g)

Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel. Data parameter kualitas air dimasukkan ke dalam tabel selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Data pertumbuhan dan kelulushidupan serta data efisiensi dan konversi pakan dilakukan uji homogenitas menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Apabila data tersebut homogen, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA) ($P < 0,05$) selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara tiap perlakuan maka dilakukan uji rentang Newman-Keuls (Sudjana, 1991).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah parameter fisika (suhu), dan parameter kimia (pH, salinitas, kadar oksigen terlarut dan amoniak). Salinitas media selalu dikondisikan pada nilai 15 ppt. Adapun hasil pengamatan kualitas air disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. kualitas air media pemeliharaan selama penelitian

Dosis Probiotik (mL/m ³)	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Amoniak (mg/L)
0	27-28	6,4 – 6,8	4,3 – 4,93	0,00055 – 0,00140
2,5	27-28	6,6 – 7,03	4,7 – 5,2	0,00089 – 0,00242
5	27,33 – 28,33	6,77 – 7,27	4,93 – 5,5	0,00105 – 0,00436
10	27,33 - 29	6,83 – 7,27	5,0 – 5,53	0,00109 – 0,00485
12,5	27,67 - 29	6,67 – 7,37	4,9 – 5,63	0,00138 – 0,00513

Berdasarkan Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa kisaran kualitas air pada setiap perlakuan masih dalam standar toleransi benih ikan kakap putih dimana kualitas air masih terkategori dalam kondisi baik untuk pemeliharaan benih ikan kakap putih. Nilai kualitas air tersebut sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh Bond (2013) yang menyatakan bahwa kualitas air pada media budidaya ikan kakap masih dianggap optimal pada kisaran suhu 29-30°C; salinitas 30-32 ppt; pH 6,5-7,4; dan DO 4,5-5,1 mg/L.

Kadar amoniak cenderung mengalami kenaikan pada akhir penelitian. Hal ini disebabkan oleh keberadaan feses ikan yang semakin bertambah bobotnya serta kotoran dari sisa pakan yang tidak dimakan oleh ikan. Amoniak tertinggi dijumpai pada penambahan probiotik sebanyak 12,5 mL/m³. Hal ini diperkirakan karena ikan uji pada perlakuan ini menunjukkan respon yang baik terhadap pakan yang diberikan, menghabiskan lebih banyak pakan dan metabolisme berlangsung optimal sehingga sisa feses yang belum terurai dengan baik oleh bakteri berjumlah lebih banyak dibanding perlakuan lainnya. Menurut Prihartono (2006), batas kritis ikan terhadap kandungan amonia terlarut dalam media pemeliharaan adalah 0,6 mg/L.

Bakteri yang terdapat pada probiotik boster sel multi mengandung bakteri (*Nitrosomonas* sp, *Nitrobacter* sp, dan *Baccillus* sp). Beberapa keunggulan bakteri tersebut diantaranya dapat memperbaiki dan mempertahankan kualitas air, mengoksidasi senyawa organik yang berasal dari sisa pakan, feses dan organisme yang mati, dapat menurunkan senyawa metabolit beracun, serta dapat menurunkan pertumbuhan bakteri yang merugikan pada media pemeliharaan (Zega, 2018).

Parameter Pertumbuhan dan Kelulushidupan

Hasil penelitian diperoleh pertumbuhan bobot mutlak (g), panjang mutlak (cm), laju pertumbuhan Spesifik (%/hari), dan kelulushidupan (%) pada setiap perlakuan dapat memberikan pengaruh antar perlakuan ($p < 0,05$) Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan bobot mutlak (g), panjang mutlak (cm), laju pertumbuhan spesifik (%) dan kelulushidupan (%) benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*)

Dosis (mL/m ³)	Bobot Mutlak (g)	Panjang Mutlak (cm)	LPS (%/Hari)	Kelulushidupan (%)
0	4,33 ± 0,00 ^a	4,00 ± 0,00 ^a	2,75 ± 0,11 ^a	77,67±38,49 ^a
2,5	4,33 ± 0,76 ^a	4,17 ± 1,04 ^a	2,33 ± 0,58 ^a	100±0,00 ^a
5	5,50 ± 0,50 ^a	4,33 ± 0,58 ^a	2,71 ± 0,52 ^a	88,89±19,25 ^a
10	9,00 ± 2,00 ^b	6,00 ± 1,00 ^b	3,38±0,40 ^{ab}	81,48±32,08 ^a
12,5	11,67 ± 0,58 ^c	7,33±0,58 ^b	3,78 ± 0,92 ^b	100 ± 0,00 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 2, menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak benih ikan kakap putih berkisar antara 4,33 g hingga 11,67 g, pertumbuhan panjang mutlak berkisar antara 4,00 cm hingga 7,33 cm, laju pertumbuhan spesifik berkisar antara 2,75%/hari hingga 3,78%/hari, dan kelulushidupan berkisar antara 77,67% hingga 100%. Hasil yang terbaik terdapat pada perlakuan dengan penambahan probiotik sebanyak 12,5 mL/m³.

Nilai pertumbuhan bobot mutlak yang meningkat diduga karena adanya penambahan asupan bahan probiotik ke dalam media pemeliharaan tidak hanya dapat menambah nafsu makan ikan tapi juga menyediakan zooplankton sebagai makanan tambahan bagi benih ikan kakap putih. Menurut Hartini *et al.* (2013), bakteri probiotik secara tidak langsung berinteraksi dengan fitoplankton yang merupakan makanan zooplankton, hal ini menyebabkan perairan tersebut menjadi subur. Zooplankton merupakan pakan alami bagi sebagian besar larva dan benih ikan. Dengan demikian maka ketersediaan pakan alami bagi ikan akan tetap terjaga, dan sebagai sumber nutrisi mikro dan makro, serta menghasilkan enzim untuk meningkatkan pencernaan.

Hal utama yang diharapkan dalam pemeliharaan ikan adalah terjadi pertambahan berat yang baik atau cepat dan diikuti dengan panjang ikan. Pertumbuhan terjadi apabila terdapat kelebihan energi bebas setelah energi dari pakan yang dimakan ikan dipakai untuk kelangsungan hidup, seperti pemeliharaan tubuh, metabolisme dan aktivitas (pergerakan). Jadi pertumbuhan dipengaruhi oleh sumber energi dari pakan yang tersedia. Sumber energi tersebut berupa karbohidrat, lemak dan protein (Wijayanti, 2010).

Peningkatan nilai laju pertumbuhan spesifik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan probiotik boster sel multi pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan benih kakap putih. Adanya penambahan probiotik ini diduga dapat mengontrol keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan dan peningkatan penyerapan nutrisi dari pakan (Zega, 2018).

Berdasarkan uji homogenitas, penambahan probiotik pada media pemeliharaan tidak memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan benih ikan kakap putih. Akan tetapi, tingkat kelulushidupan benih pada setiap perlakuan dapat dikategorikan baik, sesuai dengan pernyataan Husen *dalam* Simanullang (2017) bahwa tingkat kelulushidupan >50% tergolong baik, 30-50% sedang dan <30% tidak baik.

Efisiensi dan Konversi Pakan

Selama penelitian, selain hasil sampling pengukuran panjang dan bobot mutlak ikan, jumlah pakan yang dikonsumsi dan jumlah ikan yang mati juga dihitung lalu dicatat untuk perhitungan rasio konversi dan efisiensi pakan. Hasil pengamatan terhadap efisiensi dan konversi pakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Efisiensi dan konversi pakan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*)

Dosis Probiotik (mL/m ³)	Efisiensi pakan (%)	Konversi pakan (%)
0	64,39±14,32 ^a	1,61 ± 0,37 ^a
2,5	73,95±10,03 ^{ab}	1,37 ± 0,20 ^{ab}
5	72,26±5,89 ^{ab}	1,39 ± 0,11 ^{ab}
10	91,10± 14,57 ^{bc}	1,12 ± 0,20 ^{bc}
12,5	104,67±2,08 ^c	0,95 ± 0,02 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 3, menunjukkan efisiensi pakan benih ikan kakap putih berkisar antara 64,39% hingga 104,67%, sedangkan konversi pakan berkisar antara 1,61% hingga 0,95%. Hasil yang terbaik didapat pada perlakuan dengan penambahan probiotik sebanyak 12,5 mL/m³. Nilai efisiensi pakan yang tinggi diperkirakan karena adanya penambahan suplai makanan lain berupa zooplankton pada media pemeliharaan yang telah diberikan tambahan probiotik. Menurut Buwono *dalam* Taufiq *et al.* (2016), pakan merupakan sumber energi bagi ikan untuk bergerak, tumbuh dan bertahan terhadap penyakit, sementara kandungan zat gizi dalam pakan antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Semakin besar dosis yang diberikan pada ikan maka pakan yang diberikan tidak efisien, dan jumlah pakan yang diberikan berupa pelet kurang dimanfaatkan oleh ikan. Dengan pemberian pakan yang berlebihan dan tidak dimanfaatkan oleh ikan pasti akan menghasilkan sisa-sisa pakan yang tidak dimakan oleh ikan dan dapat berpengaruh terhadap metabolisme ikan, karena sisa-sisa pakan yang tidak dimanfaatkan dapat menjadi sumber polusi media pemeliharaan (Sunarto dan Sabariah, 2009).

Parameter pakan yang baik dapat dilihat dari nilai efisiensi pakan dan FCR (*Food Conversion Ratio*). Besar kecilnya nilai efisiensi pakan ditentukan oleh jumlah pakan yang diberikan dan beberapa faktor seperti kepadatan, berat setiap individu, umur kelompok hewan, suhu air dan cara pemberian pakan (kualitas, penempatan dan frekuensi pemberian pakan). Pemberian pakan secara *adsatiation* (ditunggu sampai kenyang) membuat pakan lebih termanfaatkan secara efisien oleh ikan uji karena tidak ada pakan yang terbuang (Setiawati *et al.*, 2013).

Rasio konversi pakan (FCR) terbaik adalah yang semakin menurun nilainya seiring lama waktu pemeliharaan. Nilai yang makin rendah menunjukkan bahwa makanan yang dapat dimanfaatkan dalam tubuh lebih baik dan kualitas makanannya lebih baik juga, karena dengan pemberian sejumlah pakan yang sama akan memberikan pertambahan berat tubuh yang lebih tinggi (Sulawesty, 2014). Disamping berpengaruh terhadap media budidaya, probiotik juga dapat membantu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi, menghambat mikroba patogen dalam sistem pencernaan, mempercepat pertumbuhan dan menurunkan tingkat konversi pakan (FCR), meningkatkan kualitas air dan tanah, meningkatkan ketahanan tubuh dan menekan jumlah hama penyakit ikan (Hendriyanto dan Zaeni, 2010)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penambahan probiotik terhadap pertumbuhan tapi tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan kakap putih. Perlakuan terbaik dijumpai pada pemberian probiotik dengan dosis 12,5 mL/m³ (P₄), suhu media pemeliharaan berkisar antara 27-29°C; pH air berkisar antara 6,67-7,37; kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,9-5,63 dan amoniak berkisar antara 0,00138-0,00513. Adapun nilai pada parameter kualitas air selama penelitian masih mendukung untuk pertumbuhan dan kehidupan ikan kakap putih. Pemberian probiotik dengan dosis 12,5 mL/m³ (P₄) memberikan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 11,67 g, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 7,33 cm, laju

pertumbuhan spesifik sebesar 3,78%, kelulushidupan sebesar 100%, efisiensi pakan 104,67%, dan konversi pakan sebesar 0,95%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Beauty, G., Yustiati, A., dan Grandiosa, R. 2012. Pengaruh Dosis Mikroorganisme Probiotik pada Media Pemeliharaan terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) dengan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3): 1-6.
- Bond, M.M. 2011. Teknik Kombinasi Menggunakan Imunostimulan dan Obat pada Pakan Buatan untuk Memberantas Bakteri pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1(1): 39-42.
- De Silva, S.S., dan Anderson, A. 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture (The First Edition)*. Chapman and Hall. London.
- Devi, S., Raza'i, T.S., dan Wulandari, R. 2019. Efisiensi Pakan dengan Penambahan Probiotik terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Intek Akuakultur*, 3(1): 80-91.
- Dewi, N.N., Kismiyati, K., Rozi, R., Mahasri, G., dan Satyantini, W.H. 2019. Aplikasi Probiotik, Imunostimulan, dan Manajemen Kualitas Air dalam Upaya Peningkatan Produksi Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3): 178-183.
- Effendie, M.I. 1979. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Goddard, S. 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. Chapman and Hall. New York.
- Hartini, S., Sasanti, A.D., dan Taqwa, F.H. 2013. Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Dipelihara dalam Media dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(2): 192-202.
- Hendriyanto, H., dan Zaeni, A. 2010. Aplikasi Probiotik Guna Menekan Perkembangan Bakteri Patogen pada Pendederan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch). *Jurnal Balai Budidaya Laut Batam*, 3: 48-55.
- Prihartono, E.R. 2006. *Permasalahan Goerami dan Solusinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Putra, I., Effendi, I., Lukistyowati, I., Tang, U.M., Fauzi, M., Suharman, I., dan Muchlisin, Z.A. 2020. Effect of Different Biofloc Starters on Ammonia, Nitrate, and Nitrite Concentrations in the Cultured Tilapia *Oreochromis niloticus* System. *F1000Research*, 9: 293.
- Sabandar, A.H., Sucahyo, S., dan Jacob, L.A.U. 2018. Efektivitas Penambahan Probiotik Akuatik terhadap Perbaikan Kualitas Air dan Pertumbuhan Anakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional*: 92-99.
- Setiawati, J.E., Tarsim, T., Adiputra, Y.T., dan Hudaidah, S. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2): 151-162.
- Simanullang, D.F.P. 2017. *Pengaruh Penambahan Sumber Karbon yang Berbeda pada sistem Bioflok terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Nila Merah (Oreochromis niloticus)*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.
- Sudjana, S. 1991. *Metode Statistik*. Edisi V. Tarsito. Bandung.

- Sulawesty, F., Chrismadha, T., dan Mulyana, E. 2014. Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dengan Pemberian Pakan Lemna (*Lemna perpusilla* Torr.) Segar pada Kolam Sistem Aliran Tertutup. *Limnotek*, 21(2):177-184.
- Sunarto, S., dan Sabariah, S. 2009. Pemberian Pakan Buatan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) dalam Upaya Domestikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1): 67-76.
- Surnawati, S., Nurliah, N., dan Azhar, F. 2020. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer* Bloch) dengan Pemberian Dosis Probiotik yang Berbeda. *Jurnal Ruaya*, 8(1): 38-44.
- Taufiq, T., Firdaus, F., dan Arisa, I.I. 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.
- Wijayanti, K. 2010. *Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Palmas (Polypterus senegalus senegalus Cuvier, 182)*. Universitas Indonesia.
- Zega, Y. 2018. *Pengaruh Penambahan Probiotik Boster Sel Multi pada Media Air dengan Dosis yang Berbeda terhadap Penurunan Konsentrasi Amoniak, Peningkatan Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Baung (Mystus nemurus)*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., dan Boon, J.H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.