Jurnal Ilmiah
SAMUDRA AKUATIKA
Volume 9 (1) Juni 2025: 20-26

e-ISSN: 2614-6738
p-ISSN: 2621-5314
DOI: 10.33059/jisa.v9i1.11038

Pengaruh Dosis Probiotik-7 Pada Media Pemeliharaan Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

The Effect of Probiotic-7 Dosage in Rearing Media on Water Quality and Growth Performance of Milkfish Fingerlings (Chanos chanos)

Ema Wati [1], **Suri Purnama Febri** [1,✉], **Andika Putriningtias**[1]

[1] Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Kota Langsa, Aceh, Indonesia
✉Email: suripurnamafebri@unsam.ac.id

Abstrak: Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan spesies bernilai ekonomis tinggi serta termasuk salah satu komoditas utama dalam budidaya perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian Probiotik-7 dengan dosis berbeda dalam media pemeliharaan terhadap kualitas air dan performa pertumbuhan benih ikan bandeng. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan, yaitu: P1 (kontrol, tanpa Probiotik-7), P2 (1 mL/L), P3 (2 mL/L), P4 (3 mL/L), dan P5 (4 mL/L). Hasil menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak dan bobot terbaik diperoleh pada perlakuan P3, dengan peningkatan bobot sebesar 3,83 g. Perlakuan P3 juga menghasilkan laju pertumbuhan harian tertinggi sebesar 5,1% dan rasio konversi pakan (FCR) terbaik sebesar 1,21. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi tercatat pada perlakuan P2 dan P3, dengan persentase mencapai 97,77%. Selama masa pemeliharaan, parameter kualitas air berada dalam kisaran optimal, yaitu salinitas 26–29 ppt, suhu 29–30°C, pH 7,6–7,8, oksigen terlarut (DO) 7–7,8 mg/L, dan amonia 0,03–0,18 mg/L. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian Probiotik-7 dengan dosis 2 mL/L mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan bandeng, serta mempertahankan kualitas air dalam kondisi yang mendukung untuk pemeliharaan.

Kata kunci: dosis, ikan bandeng, pemeliharaan, pertumbuhan, probiotik-7.

Abstract: *Milkfish (Chanos chanos) is a species of high economic value and one of the primary commodities in aquaculture. This study aimed to evaluate the effect of different doses of Probiotic-7 applied to the rearing medium on water quality and the growth performance of milkfish fingerlings. The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replicates: P1 (control, without Probiotic-7), P2 (1 mL/L), P3 (2 mL/L), P4 (3 mL/L), and P5 (4 mL/L). The best absolute length and weight growth were observed in treatment P3, with a weight gain of 3.83 g. Treatment P3 also exhibited the highest specific growth rate (SGR) of 5.1% and the most efficient feed conversion ratio (FCR) of 1.21. The highest survival rates were recorded in treatments P2 and P3, reaching 97.77%. Throughout the rearing period, water quality parameters remained within optimal ranges: salinity 26–29 ppt, temperature 29–30°C, pH 7.6–7.8, dissolved oxygen (DO) 7–7.8 mg/L, and ammonia 0.03–0.18 mg/L. These findings indicate that administering Probiotic-7 at a dose of 2 mL/L effectively enhances the growth and survival of milkfish fingerlings while maintaining water quality within suitable limits for cultivation.*

Keywords: dose, milkfish, maintenance, growth, probiotics-7.

I. PENDAHULUAN

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) merupakan ikan bernilai ekonomis tinggi dan salah satu komoditas budidaya ikan yang penting (Rosari, 2014). Pada tahun 2020, total produksi ikan bandeng di Indonesia mencapai 330.264 ton. Produksi ikan bandeng menempati posisi ketiga terbanyak setelah produksi ikan nila sebesar 364.747-ton dan ikan lele sebesar 347.511 ton (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2020). Ikan bandeng adalah jenis ikan konsumsi yang tidak asing bagi masyarakat dan termasuk ikan penghasil protein hewani yang tinggi. Dari aspek konsumsi, ikan bandeng tergolong sumber protein hewani, yang tidak mengandung kolesterol (Prahasta dan hasnawi, 2009).

Peningkatan produksi ikan bandeng memerlukan pengelolaan budidaya yang baik, salah satu faktor penting dalam manajemen budidaya adalah pengelolaan

kualitas air sebagai media hidup organisme akuatik. Pada perkembangan teknologi ke arah semi-intensif dan intensif, pengelolaan kualitas air menjadi sangat penting untuk mengimbangi sisa metabolisme yang meningkat akibat kepadatan ikan yang tinggi. Budidaya intensif dengan menggunakan padat penebaran dan dosis pakan yang tinggi akan berdampak pada menurunnya kualitas air budidaya dikarenakan semakin bertambahnya tingkat buangan dari sisa pakan dan kotoran (feses) (Sidik, 1996; Hepher dan Pruginin, 1981).

Penambahan bakteri probiotik ini juga akan mengurangi dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang ada pada saluan pencernaan sehingga saluran penceraan ikan akan lebih baik dalam mencerna nutrisi pada pakan yang diberikan (Sainah *et al*., 2016). Selanjutnya menurut Mansyur dan Tangko (2008), aplikasi probiotik melalui media pemeliharaan bertujuan memperbaiki kualitas air melalui proses biodegradasi, menjaga keseimbangan mikroba dan mengendalikan bakteri patogen. Pemberian probiotik pada media pemeliharaan diharapkan dapat memperbaiki kualitas air dengan mengurai sisa pakan yang mengendap dan feses ikan pada dasar perairan. Selain itu, probiotik dapat menguntungkan inang yang mengkonsumsinya (Khasani, 2007).

Faktor-faktor yang memengaruhi kegiatan budidaya ikan, seperti umur, padat tebar dan kualitas air media pemeliharaan ikan yang tidak sesuai dengan kondisi yang optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas air tetap baik adalah penggunaan probiotik pada media pemeliharaan ikan. Probiotik merupakan mikroba (jasad renik) yang bersifat mengguntungkan, bisa berupa fungi (jamur), actinomycetes, bakteri, maupun mikroalga (Suprapto dan Samtamsir, 2013). Pemberian probiotik pada media pemeliharaan diharapkan dapat memperbaiki kualitas air, meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan sehingga ketersediaan benih ikan dapat meningkat. Atas dasar inilah sehingga peneliti ingin melakukan penelitian tentang pengaruh dosis probiotik-7 pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan benih ikan bandeng.

II. METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilakukan selama 40 hari pada tanggal 10 November sampai 20 Desember 2023, bertempat di Laboratorium Pembenihan Fakultas Pertanian Universitas Samudra.

Alat dan Bahan

Pakan yang digunakan berupa pellet dan ikan bandeng ukuran 4-5 cm sebanyak 200 ekor. Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain toples berukuran 30-liter, aerator, mili meter blok, timbangan, DO meter, dan pH.

Metode Penelitian

Metode Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 pengulangan, disetiap perlakuan untuk melihat pengaruhnya terhadap kualitas air dan pertumbuhan benih ikan bandeng. Kelima perlakuan adalah:

P1 : Tanpa penambahan probiotik-7
P2 : Penambahan dosis probiotik-7 1 ml/L
P3 : Penambahan dosis probiotik-7 2 ml/L
P4 : Penambahan dosis probiotik-7 3 ml/L
P5 : Penambahan dosis probiotik-7 4 ml/L

Prosedur Kerja.

Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan ikan bandeng berupa toples berjumlah 15 wadah. Persiapan dimulai dengan membersihkan wadah dengan menggunakan air yang bersih. Kemudian diberi label pada wadah pemeliharaan berdasarkan pengacakan yang telah dilakukan. Volume air yang digunakan yaitu 15 liter/wadah.

Persiapan Benih

Benih yang digunakan sebagai hewan uji adalah ikan bandeng, benih yang digunakan berukuran 4-5 cm, benih yang ditebar berjumlah 15 ekor/wadah. Ikan uji diaklimatisasi dahulu selama 1 jam dan dilakukan adaptasi selama 7 hari.

Pencampuran Probiotik

Pemberian probiotik dengan mencampurkan probiotik sesuai dengan dosis masing-masing pada wadah pemeliharaan. Pergantian air dilakukan setiap 10 hari sekali serta melakukan penambahan probiotik pada wadah pemeliharaan. Untuk P1 media pemeliharaanya tidak diberikan perlakuan sama sekali atau tanpa probiotik, P2 diberi probiotik sebanyak 1 ml/L, P3 diberi probiotik sebanyak 2 ml/L, P4 diberi probiotik sebanyak 3 ml/L dan P5 diberi probiotik sebanyak 4 ml/L.

Pemeliharaan Benih Ikan Bandeng

Pemeliharaan benih ikan bandeng dilakukan selama 40 hari pada media pemeliharaan. Selama penelitian pakan ikan yang diberikan berupa pellet dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari (Pukul 08.00,12.00, 17.00 WIB) dimana pemberian pakan secara *Ad Satiation*. Penimbangan ikan uji dilakukan setiap 9 hari sekali menggunakan timbangan digital dan pengukuran panjang di ukur menggunakan millimeter blok untuk mengetahui berat ikan dan panjang tubuh ikan.

Pengelolaan Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian ini adalah salinitas, suhu, derajat keasaman (pH), ammoniak dan dysolved oxygen (DO) dilakukan pengukuran setiap 9 hari sekali. Sedangkan pengukuran natrium dan kalsium dilakukan pada awal penelitian (Ho) dan akhir penelitian.

Parameter yang diamati

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan Panjang mutlak sesuai dengan rumus yang ditemukan Purba *et al,* (2024):

$$\mathbf{Lm = Lt - Lo}$$

Keterangan:

Lm : Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)

Lt : Panjang rata-ra ta pada akhir penelitian (cm)

Lo : Panjang rata-rata pada awal penelitian (cm)

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutalk sesuai dengan rumus yang dikemukan oleh Effendi (2004):

$$\mathbf{Wm = Wt - Wo}$$

Keterangan:

Wm: Pertumuhan berat mutlak (g)

Wt : Berat akhir benih ikan (g)

Wo : Berat awal benih ikan (g)

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian (%) ditentukan berdasarkan selisih bobot rata rata-rata akhir dengan bobot rata-rata awal kemudian dibandingkan dengan waktu pemeliharaan dengan rumus (Sabrina *et al*., 2018) yaitu :

$$SGR = \frac{Ln\,Wt - Ln\,WO \times 100}{t}$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan harian (%)

Wo : Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

Wt : Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

T : Lama pemeliharaan (hari)

Kelangsungan Hidup

Kelulusan hidup ikan dihitung dengan rumus menurut Maulana *et al.,* (2024) sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah benih yang hidup pada akhir percobaan (ekor)

No : Jumlah benih yang hidup pada awal percobaan (ekor)

Rasio Koversi Pakan

Rasio konversi pakan dihitung berdasarkan rumus Kusriani *et al*., (2012), yaitu:

$$\mathbf{RKP} = \frac{\mathbf{F}}{(\mathbf{Wt} + \mathbf{Wd}) - \mathbf{Wo}}$$

Keterangan:
RKP : Rasio Konversi Pakan
F : Jumlah pakan yang diberikan (g)
Wt : Berat ikan akhir pemeliharaan (g)
Wd : Berat ikan yang mati selama pemeliharaan (g)
Wo : Berat ikan awal pemeliharaan (g)

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yaitu meliputi suhu dengan thermometer untuk mengukur suhu air, derajat keasaman (pH) diukur dengan menggunakan pH meter, kandungan oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter untuk mengukur oksigen terlarut yang terkandung dalam wadah pemeliharaan, salinitas dengan menggunakan refractometer dan amoniak.

Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui pengaruh dari semua perlakuan. Apabila ada pengaruh penggunaan dosis probiotik-7 yang diberikan terhadap pertumbuhan benih ikan bandeng maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan selang kepercayaan 95%. Semua data diolah menggunakan aplikasi SPSS sedangkan data kualitas air akan dianalisis secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Perporma Pertumbuhan

Berdasarkan uji ANOVA penggaruh dosis probiotik pada media pemeliharaan dengan dosis berbeda berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian. Oleh karena itu data diuji lanjut menggunakan uji Duncan pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan harian pada P3 berbeda nyata dengan P1, P2, P4 dan P5.

Kualitas Air

Pada penelitian ini dilakukan manajemen dan pengukuran kualitas air yang meliputi salinitas, suhu, pH, DO, dan amoniak. Adapun hasil dari pengukuran kualitas air selama pemeliharaan telah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Parameter pertumbuhan benih ikan bandeng selama pemeliharaan

Perlakuan	Parameter				
	PPM (cm)	PBM (g)	LPH (%)	KH (%)	RKP (%)
P1 (0 mL/L)	3,35±0,04^{c}	1,88±0,08^{c}	3.65±0.07^{c}	91.11±3.84^{ab}	1,65±0,05^{b}
P2 (1 mL/L)	4,30±0,09^{d}	2,98±0,06^{d}	4.44±0.04^{d}	97.77±3.85^{b}	1,23±0,02^{a}
P3 (2 mL/L)	5,09±0,10^{e}	3,83±0,11^{e}	5.10±0.32^{e}	97.77±3.85^{b}	1,21±0,01^{a}
P4 (3 mL/L)	2,86±0,08^{b}	1,44±0,10^{b}	3.15±0.12^{b}	88.89±3.84^{a}	1,60±0,10^{b}
P5 (4 mL/L)	2,52±0,03^{a}	1,08±0,07^{a}	2.48±0.23^{a}	84.44±3.85^{a}	1,68±0,14^{b}

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, menunjukkan pengaruh berbeda nyata menurut uji jarak berganda duncan (DMRT) pada α = 5%. Data yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata dan standar deviasi.

Tabel 2. Kualitas Air Pemeliharaan ikan bandeng (C*hanos chanos*).

Parameter	Perlakuan					Baku Mutu
	P1	P2	P3	P4	P5	
Salinitas (ppt)	26-29	27-28	25-28	26-28	27-28	Kordi dan Tanjung (2007)
Suhu (^{0}C)	29,8-30,1	29,8-30,1	29,5-30	29,5-30,1	29,4-30,1	DJPB, (2010)
pH	7,7-8,1	7,7-8,2	7,6-8	7,6-7,9	7,7-7,9	Kordi (2008)
DO (mg/l)	7,5-7,9	7,5-7,8	7,4-7,8	7,5-7,8	7,4-7,8	DJPB, (2010)
Amoniak (mg/l)	0,03-0,04	0,04-0,06	0,10-0,14	0,10-0,16	0,16-0,18	Ahmadi *et al* (2012)

Pembahasan

Peningkatan kualitas air pada media pemeliharaan dimungkinkan oleh aktivitas bakteri probiotik yang mampu menguraikan bahan organik serta menurunkan konsentrasi senyawa beracun seperti amonia, nitrit, dan nitrat. Kondisi lingkungan yang stabil ini berdampak positif terhadap kesehatan dan nafsu makan ikan. Suprapto dan Samtamsir (2013) menyatakan bahwa bakteri probiotik dapat mengurai sisa pakan dan feses, serta memanfaatkan senyawa toksik, sehingga mendukung kelangsungan hidup ikan secara optimal.

Penambahan probiotik dalam media pemeliharaan tidak hanya berperan dalam menjaga kualitas air, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan pertumbuhan ikan (Hartini *et al.,* 2013). Hal ini disebabkan oleh aktivitas bakteri probiotik Lactobacillus sp., yang menurut Arief (2013), berperan dalam menyeimbangkan mikrobiota saluran pencernaan. Proses ini dapat meningkatkan daya cerna ikan melalui mekanisme pengubahan karbohidrat menjadi asam laktat, yang selanjutnya menurunkan pH dan merangsang produksi enzim endogenus. Akibatnya, penyerapan nutrisi, konsumsi pakan, pertumbuhan ikan, dan kemampuan menghambat organisme patogen meningkat. Pertumbuhan yang optimal terjadi karena ikan mampu memanfaatkan pakan yang diberikan secara efisien (Maspake *et al.,* 2024).

Pertumbuhan benih ikan bandeng yang rendah pada perlakuan P5 diduga disebabkan oleh terjadinya kompetisi dalam pemanfaatan nutrisi antara bakteri probiotik dan ikan itu sendiri, yang dipicu oleh tingginya populasi bakteri dalam media budidaya maupun di saluran pencernaan ikan. Suprianto *et al.* (2019) menyatakan bahwa jika populasi bakteri terlalu tinggi, maka dapat terjadi penurunan pertumbuhan ikan akibat kompetisi antarorganisme dalam pemanfaatan nutrisi dan oksigen di lingkungan budidaya.

Kelangsungan hidup benih ikan bandeng (*Chanos chanos*) selama masa pemeliharaan dalam penelitian ini tergolong baik, karena persentase kelangsungan hidup berada di atas 50%. Pernyataan ini diperkuat oleh Mulyani (2014) yang menyebutkan bahwa kelangsungan hidup >50% dikategorikan baik. Salah satu faktor yang memengaruhi tingkat kelangsungan hidup adalah penambahan probiotik dalam media pemeliharaan, yang berperan sebagai mikroorganisme hidup yang mampu memperbaiki kualitas air dan mencegah penyakit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lisna dan Insulistyowati (2015) bahwa pertumbuhan ikan meningkat karena pengaruh penambahan probiotik, di mana bakteri tidak hanya bekerja dalam memperbaiki kualitas air, tetapi juga mendukung kinerja saluran pencernaan ikan.

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan P3 (penambahan Probiotik-7 sebesar 2 mL/L) menunjukkan hasil terbaik dibandingkan perlakuan lainnya, karena menghasilkan nilai pertumbuhan dan efisiensi pakan yang paling optimal. Nilai konversi pakan pada perlakuan ini didukung oleh hasil penelitian Sembiring *et al.*, (2012), yang menyatakan bahwa penambahan probiotik dapat menurunkan nilai konversi pakan akibat kemampuan bakteri probiotik dalam memperbaiki kualitas media pemeliharaan serta menjaga kestabilan lingkungan. Afdola (2018) juga menyatakan bahwa pemberian probiotik dapat meningkatkan kecernaan pakan karena probiotik menciptakan kondisi saluran pencernaan yang lebih asam. Qadri (2011) menambahkan bahwa semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin baik, karena pakan yang dibutuhkan untuk mencapai pertumbuhan optimal akan semakin sedikit.

Hasil pengukuran salinitas selama masa pemeliharaan berkisar antara 26-29 ppt menunjukan hasil yang optimal. Menurut Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (2010) menyatakan bahwa

keadaan salinitas air yang optimal untuk kehidupan benih ikan bandeng adalah 29 – 32 ppt. Dari hasil pengukuran suhu pada saat penelitian berkisar antara 29^0-30^0 C Kisaran suhu pada penelitian tergolong normal hal ini diperkuat oleh pernyataan Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (2010) menyatakan bahwa keadaan suhu air yang optimal untuk kehidupan benih ikan bandeng adalah 27-30 ºC.

Nilai pH air selama masa pemeliharaan berada pada kisaran 7,6–7,8, yang masih termasuk dalam rentang normal. Perairan dikatakan netral apabila nilai pH = 7, bersifat asam jika pH < 7, dan bersifat basa jika pH > 7 (Irianto dan Triweko, 2011). Menurut Kordi (2008), ikan bandeng memiliki toleransi terhadap pH dalam kisaran 7–9.

Pengukuran kadar oksigen terlarut (DO) selama pemeliharaan berkisar antara 7,4–7,8 mg/L, yang masih dalam kisaran normal. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2010) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimal bagi ikan bandeng berkisar antara 3,0–8,5 mg/L. Kandungan amonia selama pemeliharaan berkisar antara 0,03–0,18 mg/L, yang juga termasuk dalam kategori aman. Hal ini sejalan dengan pendapat Ahmadi *et al.,* (2012) yang menyebutkan bahwa kadar amonia yang baik untuk pemeliharaan ikan adalah <1 mg/L.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan dosis Probiotik-7 yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan bandeng selama masa pemeliharaan.
2. Dosis optimal untuk mencapai pertumbuhan maksimal terdapat pada perlakuan P3 (2 mL Probiotik-7/L), yang menunjukkan hasil terbaik pada parameter pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, serta konversi pakan.

V. REKOMENDASI DAN SARAN

Disarankan penggunaan Probiotik-7 dengan dosis 2 mL/L dalam media pemeliharaan karena terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup benih ikan bandeng. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dalam skala lebih luas dan jangka panjang untuk menguji konsistensi hasil serta dampaknya terhadap kesehatan ikan. Kombinasi dengan probiotik atau bahan aditif lain juga direkomendasikan untuk meningkatkan efektivitas budidaya secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, M. 2013. Pemberian Probiotik yang Berbeda Pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Retensi Protein dan Serat Kasar Pada Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). Argoveteriner. 1 (2):88-93

Afdola. (2018). Pengaruh penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, 5(1), 1–10.

Ahmadi, H. Iskandar, N. Kurniawati. 2012. Pemberian Probiotik dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Pada Pendederan II. JPB Perikanan, 3(4): 99–107.

Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2010. Budidaya Bandeng. Edisi revisi.Jakarta.

Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta.

Effendi, M.I. 2002. Metode Biologi Perikanan. Bogor. Yayasan Pustaka Nusantara.

Irianto W, Triweko. 2011. Eutrofikasi Waduk dan Danau Permasalahan, Pemodelan dan Upaya Pengendalian. Bandung Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Air.

Kordi. 2008. Budi Daya Perairan Buku Kesatu. PT Citra Aditya Bakti. 444 hal.

Kusriani, P., Widjanarko, N., Rohmawati. 2012. Uji pengaruh subletal pestisisda diazionon 60 EC terhadap rasio konversi pakan (FCR) dan pertumbuhan ikan mas (*Ciprinus carpio*). Jurnal Penelitian Perikanan. 1 (1). 20-26.

Khasani. I. 2007. Aplikasi probiotik menuju sistem budidaya perikanan berkelanjutan. Media Akuakultur, 2 (2): 86-90.

Lisna dan Insulistyowati. 2015. Potensi Mikroba Probiotik_FM dalam Meningkatkan Kualitas Air Kolam dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Mendalo. 8 hal.

Maulana, T.A., Komariyah, S., Febri, S.P., Harahap, A. 2024. Effect of Natural Feeding Daphnia sp. enriched with Spirulina Flour on the Survival and Growth of Betta Fish (Betta sp.) Seeds. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika, Vol 8 (1): 28-34.

Mulyani, Y.S. 2014. Pertumbuhan dan Efesiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan Secara Periodik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 2 (1) : 01-12.

Mansyur, A. dan Tangko, A. M. 2008. Probiotik pemanfaatanya untuk pakan ikan berkualitas rendah. Media Akuakultur, 3 (2): 145-149.

Maspeke, W., Juliana., Suherman, S.P. 2024. Penambahan Probiotik pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam, 6 (1). Hal 13 – 22.

Prahasta, A. dan Hasanawi M. 2009. Agribisnis Bandeng. Pustaka Grafika. Bandung.

Purba, I., Febri, S.P., Komariyah, S., Nasution, L.M., Rusyani, E., Nazlia, S. 2024. The effect of different salinity on egg hatchability and survival of tiger grouper larvae (*Epinephelus fuscoguttatus*). Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, Vol 11 (3): 289-292.

Sidik, A.S. 1996. Pemanfaatan hidroponik dalam budidaya perikanan sistem resirkulasi air tertutup. Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman, Samarinda. 43 hlm.

Suprapto, N. S dan Samtamsir, L. S., 2013. Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele Hemat Lahan, Hemat Air, Hemat Pakan, Lebih Bersih, dan Non-residu Serta Kualitas Daging Lebih Enak. Agromedia 165. Depok-Jawa Barat

Sabrina, S. Ndobe, M., Tis'i, D. T. Tobigo. 2018. Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Pada Media Biofilter Berbeda. Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan, 12(3), 215-224.

Suprianto., E. S. Redjeki., M. S. Dadiono. 2019. Optimalisasi Dosis Probiotik Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Bioflok. Jurnal of Aquaculture and Fish Health. Vol. 8, No. 2.

Sembiring, D. R. N., Eriyusni., dan Lesmana. I., 2012. Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Maskoki (*Carrasius auratus*). Jurnal. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.