

Pengaruh Pemberian Bakteri *Bacillus* Sp. Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Salin *Oreochromis niloticus*) dalam Sistem Bioflok

Effect of Bacillus Sp. Bacteria on The Growth of Saline Tilapia (Oreochromis niloticus) in The Biofloc System

Muhamad Ikbal[✉], Syawaluddin Soadiq, Murni, Asni Anwar, Akmaluddin, Abdul Malik, dan Burhanuddin

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jln. Sultan Alauddin No. 259, Gn. Sari, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90221

[✉]Correspondent author: muhamadikbal@unismuh.ac.id

Abstrak

Salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi adalah dengan memaksimalkan penggunaan teknologi budidaya sistem bioflok. Namun permasalahan dalam usaha budidaya bioflok yaitu; sulitnya para pembudidaya untuk menggantikan atau menggunakan alternatif pengganti penggunaan bakteri komersil untuk meningkatkan produksi. Salah satu upaya yang dilakukan adalah penggunaan bakteri *Bacillus* sp. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan konsentrasi optimal *Bacillus* sp yang mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila salin. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan masing-masing diulangi tiga kali, sehingga berjumlah 12 unit. Penelitian ini yang diuji adalah konsentrasi *Bacillus* sp. 0,0028 ml/L, 0,0030 ml/L, 0,0032 ml/L, dan 0,0034 ml/L. Hasil penelitian diperoleh retensi protein tertinggi 9.91%, retensi lemak 2.05% dan kandungan glikogen tubuh ikan nila salin sebesar 0.68%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *Bacillus* sp. dalam media budidaya ikan nila salin memberikan pengaruh nyata.

Kata kunci: Nila salin, glikogen, bioflok, retensi protein

Abstract

One alternative to increase production is to maximize the use of biofloc system cultivation technology. However, the problems in biofloc cultivation are; the difficulty of cultivators to replace or alternatively use commercial bacteria to increase production. One of the efforts made is the use of bacillus sp. The aim of the study was to determine the optimal concentration of bacillus sp that could increase the growth of saline tilapia. This study used a completely randomized design (CRD) with four treatments, each repeated three times, so that there were 12 units. This study tested the concentration of Bacillus sp. 0.0028 ml/L, 0.0030 ml/L, 0.0032 ml/L, and 0.0034 ml/L. The results showed that the highest protein retention was 9.91%, fat retention was 2.05% and the body glycogen content of saline tilapia was 0.68%. This shows that the administration of Bacillus sp. in saline tilapia culture media has a real effect

Keywords: Tilapia, protein retention, glycogen, biofloc

Pendahuluan

Sektor perikanan budidaya saat ini telah memberikan kontribusi nyata dalam ketahanan pangan baik dari segi peningkatan produksi, konsumsi protein hewani, penyediaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan. Dari sisi produksi, jumlah produksi perikanan budidaya pada kuartal/III 2021 sebesar 12,25 juta ton, meningkat dari capaian kuartal/III 2020 yang sebesar 11,53 juta ton (Statistik DJPB KKP, 2021). Salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi ikan secara nasional, dengan memaksimalkan penggunaan teknologi budidaya sistem bioflok (Pramono et al., 2018; Faridah et al., 2019 dan Permana et al., 2021). Hal ini sejalan dengan program yang digalakkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mendorong masyarakat menerapkan inovasi

teknologi budidaya ikan sistem bioflok (Dirjen Perikanan Budidaya, 2020). Keunggulan lain dari budidaya ikan sistem bioflok seperti padat tebar yang lebih tinggi, masa pemeliharaan lebih singkat, serta efisien dalam penggunaan air dan pemberian pakan, berbagai kelebihan bioflok ini memberi keuntungan lebih bagi masyarakat khususnya kelompok pembudidaya ikan, sekaligus menjamin keberlanjutan usaha perikanan budidaya yang ramah lingkungan, tidak hanya budidaya ikan sistem bioflok dapat menjadi solusi pemenuhan pangan masyarakat (Malik et al., 2021).

Budidaya ikan sistem bioflok ini memiliki potensi untuk dapat meningkatkan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknologi budidaya dan dapat menjadi bekal ilmu dalam melakukan usaha budidaya kedepan. Selain itu, dalam implementasi Cara Budidaya Ikan Yang Baik (CBIB) yang wajib untuk diterapkan seperti penggunaan benih bermutu yang berasal dari induk unggul, pakan yang berkualitas, pengelolaan kualitas air, serta manajemen kesehatan ikan dan lingkungan juga menjadi tambahan ilmu yang penting bagi pelaku usaha budidaya (Priyono et al., 2021). Namun permasalahan dalam usaha budidaya bioflok yaitu; sulitnya para pembudidaya untuk menggantikan atau mencari alternatif pengganti penggunaan bakteri komersil untuk meningkatkan produksi, walaupun bakteri komersil harganya relatif mahal.

Harga bakteri komersil yang relatif mahal disebabkan karena tingginya kandungan protein dalam pakan dan bahan baku yang masih mengandalkan dari bahan-bahan import (Suriani, 2018). Sumber-sumber protein dalam pakan seperti tepung ikan dan kedelai, harganya semakin mahal dan ketersediaannya semakin berkurang. Sifat fisiologis ikan menjadikannya lebih efektif dalam memanfaatkan protein sebagai sumber energi dibandingkan karbohidrat (Watanabe, 1988). Selain itu jenis probiotik *Bacillus* sp. yang diberikan pada media pemeliharaan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dapat mencegah penyakit *Aeromonads septicemia*, Ulkhaq et al., (2014). Selanjutnya dilaporkan bahwa pemberian probiotik *Bacillus* sp. dalam pakan, meningkatkan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (Rusdani et al., 2016). Oleh karena itu, perlu dilakukan berbagai upaya peningkatan pertumbuhan pada ikan nila salin melalui penggunaan bakteri *Bacillus* sp sebagai sumber bakteri probiotik yang dapat dimanfaatkan secara maksimal dengan konsentrasi yang tepat untuk menunjang produksi ikan nila salin secara nasional.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2021 di Laboratorium Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Analisis kimia dilakukan di laboratorium Terpadu Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Persiapan wadah Penelitian

Wadah yang digunakan adalah waskom berkapasitas 45 liter sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan, wadah dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan dibawah sinar matahari. Wadah yang telah kering, kemudian diisi air sebanyak 20 liter, kemudian diaerasi untuk mensuplai oksigen dimedia pemeliharaan. Perlengkapan aerasi dihubungkan pada blower untuk mensuplai oksigen ke media pemeliharaan.

Persiapan air pada media pemeliharaan

Persiapan media pemeliharaan dengan memasukkan air sebanyak 20 liter/waskom, kemudian masukkan kapur dolomite 0,65 g/L, kemudian masukkan molase 0,5 ml/L, sampai media floknya terbentuk terbukti dengan dinding kolam licin, ikan nila salin siap ditebarkan.

Organisme uji dan pemeliharaan

Hewan uji yang digunakan adalah Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) dengan padat penebaran 10 ekor/20 liter, ukuran ikan 3- 5 cm yang berasal dari BPBAP Takalar. Ikan uji terlebih dahulu diaklimatisasi selama 3 hari untuk menyesuaikan diri dengan wadah dan media penelitian. Selama penelitian ikan diberi pakan komersil sebanyak 3 kali sehari. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 45 hari.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (*Gazper, 1991*). Adapun perlakuan yang diujikan adalah:

Perlakuan A = bakteri *bacillus* sp. dengan konsentrasi 0,0028 ml/L

Perlakuan B = bakteri *bacillus* sp. dengan konsentrasi 0,0030 ml/L

Perlakuan C = bakteri *bacillus* sp. dengan konsentrasi 0,0032 ml/L

Perlakuan D = bakteri *bacillus* sp. dengan konsentrasi 0,0034 ml/L

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah;**Retensi Protein**

Perhitungan retensi protein diperoleh dengan melakukan proksimat tubuh ikan pada awal dan akhir penelitian dan kandungan protein pakan uji dengan mengikuti metode (AOAC,1990).

Perhitungan retensi protein mengikuti (Takeuchi, 1988)

$$RP = \frac{\text{Pertambahan protein tubuh}}{\text{Bobot protein yang dimakan}} \times 100\%$$

Retensi Lemak

Perhitungan retensi lemak diperoleh dengan melakukan proksimat tubuh ikan pada awal dan akhir penelitian dan kandungan lemak pakan uji dengan mengacu pada metode (AOAC, 1990). Perhitungan retensi lemak mengikuti (Takeuchi,1988).

$$RP = \frac{\text{Pertambahan lemak tubuh}}{\text{Bobot lemak yang dimakan}} \times 100\%$$

Kadar glikogen tubuh ikan

Evaluasi terhadap kandungan glikogen tubuh ikan dilakukan pada akhir Penelitian. Penentuan kadar glikogen dilakukan pada tubuh ikan. Metode perhitungan kandungan glikogen (Wedemeyer dan Yasutake, 1977) dengan menggunakan formula :

$$\text{Glikogen (mg/g sampel)} = \frac{\text{abs.spl/abs.std} \times \text{kons.std} \times \text{fp} \times 1/1000}{\text{Bobot sampel (g)}}$$

Keterangan :

Abs. spl = absorban sampel pada λ 670 nm

Abs .stda = absorbance standar

Kons. std = konsentrasi standar (500 $\mu\text{g/mL}$)

Fp = faktor pengenceran (5X)

1/1000 = perubahan dari mikrogram menjadi milligram

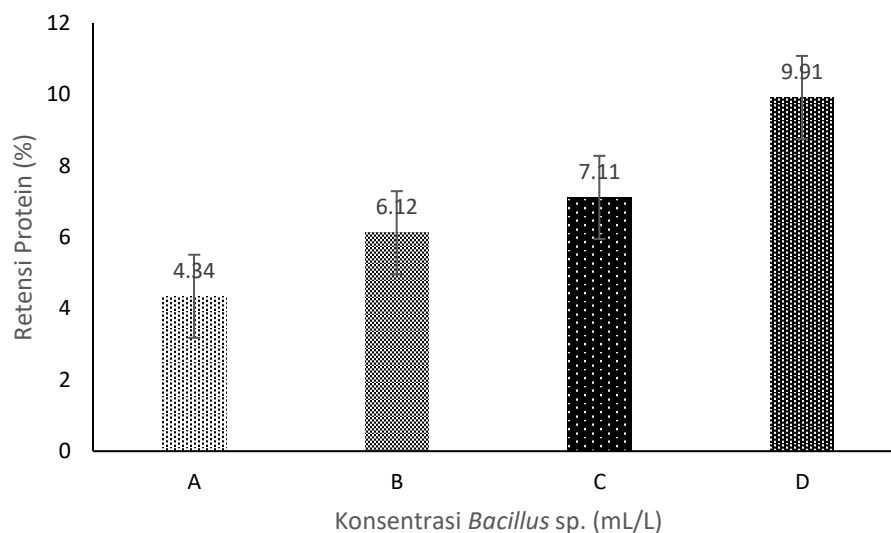
Analisis data

Data retensi protein, retensi lemak, dan kadar glikogen dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Jika berpengaruh, maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Retensi Protein dan Retensi Lemak Ikan Nila Salin

Retensi protein merupakan sejumlah protein yang berasal dari pakan yang terkonversi menjadi protein yang tersimpan dalam tubuh ikan. Rata-rata retensi protein ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok disajikan pada Gambar 1.



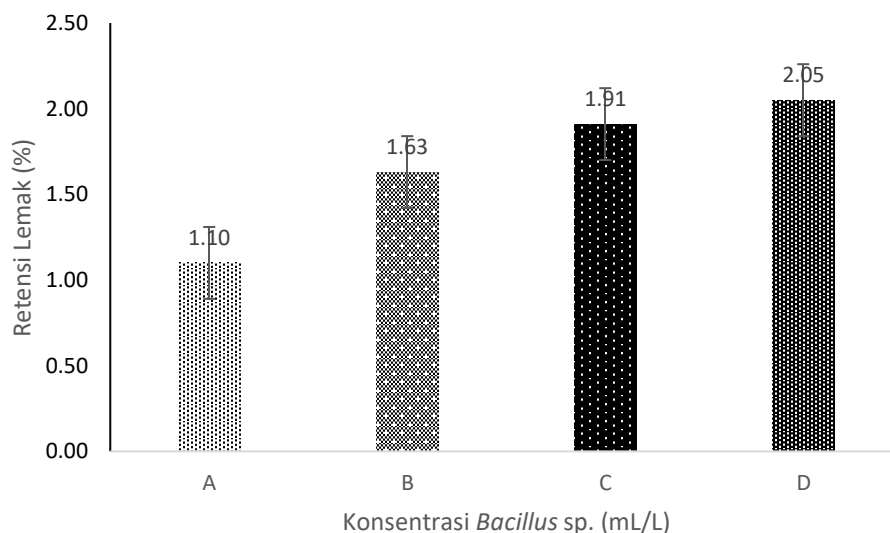
Gambar 1. Retensi Protein ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok

Berdasarkan nilai rata-rata retensi protein ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp yang berbeda dalam media budidaya sistem bioflok (Gambar 1), diketahui bahwa perlakuan D diperoleh nilai retensi protein tertinggi (9.91%), dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan terendah diperoleh pada perlakuan A (4.34%). Demikian halnya dengan retensi lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan D sebesar (0.60%) dan terendah pada perlakuan A sebesar (0.56%).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi protein ikan nila salin. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai retensi protein ikan nila salin. Tingginya nilai retensi di perlakuan D, menunjukkan bahwa ikan nila salin, lebih mampu mengonversi protein pada pakan menjadi protein yang tersimpan dalam tubuhnya dibandingkan dengan ikan diperlakukan lainnya. Hal yang sama dilaporkan oleh

Lestari (2019), bahwa pemberian bakteri heterotroph dalam media budidaya bioflok, dapat meningkatkan retensi protein, pertumbuhan dan sintasan ikan nila salin.

Rata-rata retensi lemak ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Retensi Lemak ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok

Gambar 1 dan Gambar 2, memperlihatkan bahwa retensi protein dan lemak ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda tertinggi pada perlakuan D yang berarti bahwa *Bacillus* sp yang diberikan mampu merombak bahan organik dalam media budidaya sistem bioflok. Setyastuti et al., (2020), melaporkan bahwa *Bacillus* akan termineralisasi senyawa nitrogen melalui penghilangan nitrifikasi dan nitrit untuk menghilangkan senyawa nitrogen dari air. Studi fisiologis *Bacillus* juga menunjukkan bahwa *Bacillus* dapat menggunakan nitrat dan nitrit sebagai akseptor elektronik dan sumber nitrogen alternatif selama pengembangan, yang dapat mengurangi nitrogen dalam air (Fenanza, 2021)

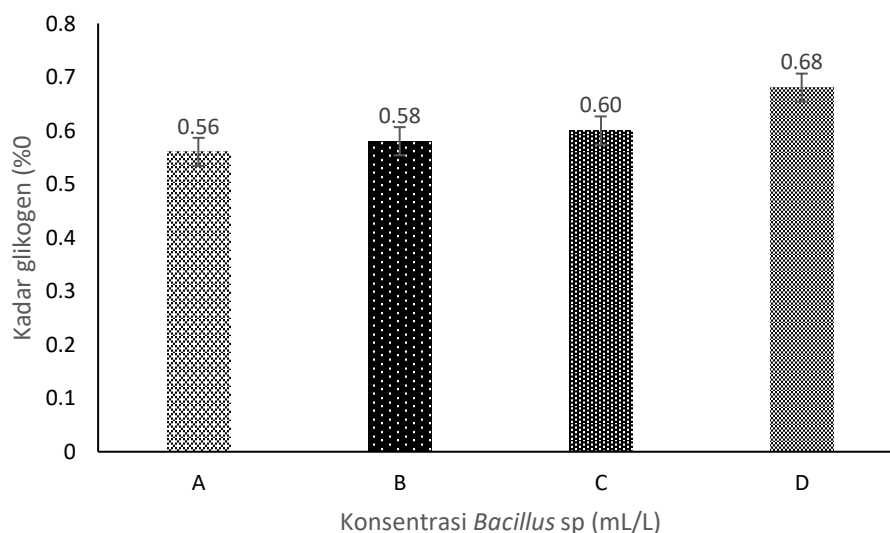
Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi lemak ikan nila salin. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok menghasilkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai retensi lemak ikan nila salin. Hasil penelitian Suyatno (1994) melaporkan bahwa kandungan lemak dalam pakan yang optimal menunjang pertumbuhan ikan bila salin yaitu sebesar 2,7%, sedangkan

hasil penelitian kurang dari 2,7 %. Kandungan lemak kasar berlebihan dalam pakan, mempengaruhi mutu serta rasa pakan, selain itu akan menyebabkan penimbunan lemak didalam ginjal, usus atau hati ikan, hal tersebut akan berdampak pada penurunan nafsu makan dan akan menghambat pertumbuhan ikan.

Kadar Glikogen Tubuh Ikan

Rata-rata kadar glikogen ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok disajikan pada Gambar 3. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai kandungan kadar glikogen ikan nila salin. Uji lanjut Duncan menunjukkan perbedaan antar perlakuan konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya ikan nila salin dengan sistem bioflok.

Gambar 3, memperlihatkan bahwa kadar glikogen tertinggi diperoleh pada perlakuan D (0.68%) dan terendah pada perlakuan A (0.56%). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Bacillus* sp. yang diberikan dalam media budidaya, maka semakin meningkat kadar glikogen tubuh ikan salin. Hal ini dimungkinkan karena pada perlakuan D diperoleh retensi protein dan retensi lemak tertinggi, sehingga ada ketersediaan energy dari sisa hasil metabolisme yang dapat disimpan di otot dan jaringan adipose dalam bentuk glikogen. Selain itu, penambahan probiotik kedalam pakan ikan dapat membantu proses pencernaan dan membuat metabolisme tubuh menjadi lebih baik (Ulya, 2019)



Gambar 3. Kadar glikogen ikan nila salin yang diberi konsentrasi *Bacillus* sp. yang berbeda dalam media budidaya dengan sistem bioflok.

Glikogen merupakan cadangan energi yang merupakan simpanan karbohidrat dalam otot dan hati, namun kemampuan otot dan hati dalam menyimpan glikogen sangat terbatas, sehingga kelebihan karbohidrat biasanya disimpan dalam bentuk lemak (*lipogenesis*). Qiang et al., (2014) melaporkan bahwa penggunaan karbohidrat dalam pakan ikan sebesar 40% meningkatkan kadar glikogen. Pemberian probiotik pada penelitian ini menghasilkan kadar glikogen dalam tubuh ikan yang lebih tinggi seiring dengan penambahan dosis perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbaikan proliferasi probiotik serta kelangsungan hidup akibat tersedianya enzim dalam pencernaan yang akan meningkatkan pertumbuhan. Djauhari et al., (2020) melaporkan bahwa adanya probiotik dan bakteri menguntungkan lainnya juga terbukti berpengaruh terhadap aktivitas enzim saluran pencernaan menghasilkan nilai aktivitas enzim saluran pencernaan yang lebih tinggi dibanding kontrol, karena probiotik menghasilkan berbagai macam enzim ekstraseluler, antara lain amilase, protease dan lipase, sehingga memudahkan penyerapan serta pemanfaatan nutrisi menjadi lebih efisien.

Simpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian konsentrasi optimal *Bacillus* sp yang optimal mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila salin yaitu sebanyak 0.0034mL/L mampu meningkatkan retensi protein, retensi lemak, dan kadar glikogen ikan nila salin untuk menunjang pertumbuhan dalam sistem bioflok.

Persantunan

Penelitian ini dibiayai oleh Universitas Muhammadiyah Makassar dengan Nomor Kontrak: 002/KONTR-PENL/PENGABD/IV/1442/2021. Ucapan terima kasih disampaikan kepada LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar selaku institusi penanggungjawab kegiatan dan kepada semua pihak yang membantu dalam proses penelitian.

Daftar Pustaka

- Andhikawati, A., Handaka, A. A., & Dewanti, L. P. (2021). Penyuluhan budidaya ikan dalam ember (budikdamber) di desa Sukapura Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung. *Farmers: Journal of Community Services*, 2(1), 47-51.
- Djauhari, R., Widanami, W., Sukenda, S., Suprayudi, M. A., & Junior, M. Z. (2020). Kinerja Pertumbuhan Dan Status Kesehatan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Diberi Probiotik *Bacillus* Sp. Np5, Prebiotik Dari Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Dan Sinbiotik. *Kinerja Pertumbuhan Dan Status Kesehatan Ikan Mas (Cyprinus Carpio) Yang Diberi Probiotik Bacillus Sp. Np5, Prebiotik Dari Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.) Dan Sinbiotik*, 129-139.

- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2020. Program Bioflok 2020 Mulai Dipanen, Untuk Ketahanan Pangan Dan Kesejahteraan Masyarakat. Diakses 20 Desember 2021. <https://kkp.go.id/djpb/artikel/26923-program-bioflok-2020-mulai-dipanen-untuk-ketahanan-pangan-dan-kesejahteraan-masyarakat>.
- Effendie, M. I. (1997). Biologi perikanan. *Yayasan Pustaka Nusatama*. Yogyakarta, 163.
- Faridah, F., Diana, S., & Yuniati, Y. (2019). Budidaya Ikan Lele Dengan Metode Bioflok Pada Peternak Ikan Lele Konvensional. *Caradde: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 224-227.
- Fenanza, (2021). Minapoli : Peran Kelompok Bakteri *Bacillus* Spp dalam Pengelolaan Lingkungan Tambak. Diakses 1 Juni 2022. <https://www.minapoli.com/info/peran-kelompok-bakteri-bacillus-spp-dalam-pengelolaan-lingkungan-tambak>.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV.Armico. Bandung.
- Lestari, R. (2019). Pemberian Bakteri Heterotrof Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Retensi Protein Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Sistem Tanpa Ganti Air (*Doctoral Dissertation, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*).
- Malik, D., Rahmawati, N. O., Puspitasari, O., Aprilensia, D., Annisa, P., & Yonarta, D. (2021). Penerapan Sistem Budidamber pada Pakan Probiotik Dalam Memperkuat Ketahanan Pangan di Era Covid-19. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (Vol. 9, No. 2021, pp. 476-481).
- Novia Suriani, N. S. (2018). Aplikasi Berbagai Probiotik Komersil *Bacillus* Spp. Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Performa Pertumbuhan Benih Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) (*Doctoral Dissertation, Universitas Mataram*).
- Putra, A. N. (2015). Laju metabolisme pada ikan nila berdasarkan pengukuran tingkat konsumsi oksigen. *Jurnal Perikanan dan kelautan*, 5(1), 13-18.
- Permana, D., Siahaan, R. G., Claudi, N., Silaban, L. A., Rosalinda, C., Purnama, S. M., ... & Fajri, M. N. (2021). *Budidaya Ikan Gurame Sistem Bioflok*. Media Sains Indonesia.
- Pramono, T. B., Sukardi, P., & Soedibya, P. H. T. (2018). Produksi Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sistem Bioflok Dengan Sumber Karbohidrat Berbeda. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(02), 198-203.
- Priyono, S. (2021). Tingkat Penerimaan Masyarakat Terhadap Penerapan Sistem Cbib (Cara Budidaya Ikan Yang Baik) Pada Budidaya Pembesaran Ikan Lele Kolam Terpal Di Kecamatan Slawi Dan Kecamatan Lebaksiu Kabupaten Tegal. *Indonesian Journal Of Fisheries Community Empowerment*, 1(2), 130-140.
- Qiang J, Yang H, He J, Wang H, Zhu ZX, Xu P. 2014. Comparative study of the effects of two high carbohydrate diets on growth and hepatic carbohydrate metabolic enzyme responses in juvenile GIFT tilapia *Oreochromis niloticus*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 14: 515–525.
- 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).
- Septiani, S. (2012). Formulasi sediaan masker gel antioksidan dari ekstrak etanol biji melinjo (*Gnetum gnemon* Linn.). *Students e-Journal*, 1(1), 39.
- Setyastuti, T. A., Sukamto, D., & Asmarany, A. (2020). Kelimpahan Bakteri Heterotrof Pada Tambak Dengan Jenis Mangrove Yang Berbeda Di Pulokerto Pasuruan. *Chanos Chanos*, 18(1), 7-17.

- Setiawati, J. E., Adiputra, Y. T., & Hudaidah, S. (2013). Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 151-162.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrients.p.179-233. In: Watanabe, T. (Ed). Fish nutrition and mariculture JICA.The general aquaculture course. Kanagawa international fisheries training centre. *Japan International Cooperation Agency (JICA)*, Tokyo, 233 pp
- Ulya, M. (2019). Pengaruh Pemberian Probiota Pada Pakan Terhadap Retensi Protein, Laju Pertumbuhan, dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Ulkhag, M F., Widanarni., Angela, ML. 2014. Aplikasi Probiotik Bacillus Untuk Pencegahan Infeksi Aeromonas Hydrophilla Pada Ikan Lele. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Sempur. Bogor
- Watanabe, T. (1988). Fish nutrition and mariculture. Department of aquatic bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA.