

Teknologi Bioflok untuk Ikan Rawa

Biofloc Technology for Swamp Fish

Muhammad Abror^{1*}, Evi Tiawati¹, Cindi N Manurung¹, Mutiara Khairunnisa¹,
Tasya Saptaviana Susilo¹, Vivin Vivin¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas
Sriwijaya Indralaya 30662, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia.

*Penulis untuk korespondensi: mhmabrор2003@gmail.com

Sitasi: Abror M, Tiawati E, Manurung CN, Khairunnisa M, Susilo TS, Vivin V. 2022. Biofloc technology for swamp fish. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022. pp. 621-627. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

ABSTRACT

Swamp fish cultivation is currently a special attraction for fish farmers, but its production is still not optimally utilized, it can be increased by using a biofloc system. The biofloc system is a technology that utilizes bacteria that are able to destroy waste and maintain water quality with the advantage of being able to maximize narrow land, environmentally friendly, feed efficiency and high productivity. Therefore, the use of a biofloc system for swamp fish farming is very helpful for farmers because they can get increased yields from a limited pond area and save on feed costs. So the cultivation technology using a biofloc system is highly recommended to be developed in swamp fish farming. This study aimed to study the effect of the biofloc system on the productivity of swamp fish farming production. This activity is carried out by looking at and comparing several related scientific journals and then getting the best knowledge for the biofloc system in swamp fish.

Keyword: biofloc, fish, swamp

ABSTRAK

Budidaya ikan rawa saat ini menjadi daya tarik tersendiri bagi pembudidaya ikan, namun masih belum dimanfaatkan secara optimal produksinya, dapat ditingkatkan dengan menggunakan sistem bioflok. Sistem bioflok merupakan teknologi yang memanfaatkan bakteri yang mampu memusnahkan limbah dan menjaga kualitas air dengan keunggulan mampu memaksimalkan lahan yang sempit, ramah lingkungan, efisiensi pakan dan produktivitasnya yang tinggi. Oleh karena itu, penggunaan sistem bioflok untuk budidaya ikan rawa sangat membantu pembudidaya karena bisa mendapatkan hasil panen yang meningkat dari luas kolam yang terbatas dan menghemat biaya pakan. Maka teknologi budidaya menggunakan sistem bioflok sangat disarankan untuk dikembangkan pada budidaya ikan rawa. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh sistem bioflok terhadap produktivitas produksi budidaya ikan rawa. Studi ini dilakukan dengan melihat dan membandingkan beberapa jurnal ilmiah yang terkait dan kemudian mendapatkan pengetahuan terbaik untuk sistem bioflok pada ikan rawa.

Kata kunci: bioflok, ikan, rawa

PENDAHULUAN

Teknologi bioflok adalah teknologi pemanfaatan aktivitas bakteri yang membentuk flok (gumpalan) yang berisi mikroorganisme. Menurut Prasetia *dkk.*, (2014) teknologi bioflok mampu memanfaatkan hasil metabolisme ikan yang mengandung nitrogen diubah menjadi protein. Bioflok memiliki keistimewaan dibandingkan budidaya secara konvensional yaitu memaksimalkan lahan terbatas dan ramah lingkungan. Bioflok adalah flokulasi dengan dukungan aerasi kuat. Bioflok dapat menekan biaya operasional budidaya ikan dengan memberikan pakan protein tambahan dengan mencampurkan bakteri, pakan yang tidak dimakan dan plankton ke dalam aerasi. Bioflok juga meningkatkan efisiensi pengelolaan kualitas air karena petani tidak perlu sering mengganti air (Arief *et al.*, 2014).

Dalam akuaponik, air yang kaya nutrisi diperoleh dari kotoran ikan, yang merupakan sumber pupuk alami untuk pertumbuhan tanaman. Di sisi lain, tanaman juga akan membantu membersihkan perairan sebagai habitat ikan. Proses mikroba alami terjadi di sini, yang menjaga ikan dan tanaman tetap sehat. Ini menciptakan ekosistem yang stabil dimana tanaman dan ikan tumbuh subur (Samara *et al.*, 2020). Pembentukan bioflok terjadi dalam kondisi lingkungan tertentu (Avnimelech, 2012). Penerapan teknologi bioflok didasarkan pada prinsip pengolahan limbah amonia dan nitrit di kolam ikan menjadi nutrisi alami dengan bantuan bakteri heterotrofik. Namun, proses asimilasi nitrogen anorganik oleh bakteri hanya terjadi jika rasio C/N lebih besar dari sepuluh (Syafika *et al.*, 2022). Pada prinsipnya teknologi bioflok memanfaatkan mikroba berupa bakteri heterotrof. Bakteri heterotrofik yang membentuk bioflok meliputi: *Basil sp.*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polmyxa*, dan *Lactobacillus sp.* (Simanjuntak, 2017).

Bioflok adalah pembentukan flok dengan bantuan aerasi yang kuat (Kurniawan *et al.*, 2017). Bioflok dapat menekan biaya aktivitas budidaya ikan melalui penyediaan pakan tambahan berprotein melalui pencampuran bakteri, sisa pakan, plankton pada aerasi tersebut (Febriyanti *et al.*, 2018). Dalam sistem bioflok sering kali menggunakan probiotik. Probiotik bisa diberikan melalui pakan dan udara (media). Salah satu pola budidaya pembesaran lele yang inovatif dan produktif adalah sistem bioflok (Faridah *et al.*, 2019). Budidaya ikan dengan sistem bioflok, sangat cocok untuk berbudidaya ikan lele di lahan perkotaan yang terbatas dan hemat air. Menurut Suprpto dan Samtafsir (2013) bahwa penggunaan probiotik melalui udara sebagai bioremediasi yairu dapat memperbaiki kualitas udara dan bahan organik.

Hasil penelitian Putri *et al.* (2015) penggunaan bakteri *Lactobacillus casei* dalam pembentukan bioflok memberikan pengaruh nyata terhadap keragaan ikan nila dengan pertumbuhan berat mutlak tertinggi sebesar $3,89 \text{ g} \pm 0,19$. Probiotik dapat mengurai sisa metabolisme dan mengaktifkan respon imun sehingga kesehatan ikan meningkat dan mempengaruhi pertumbuhan (Samuel, 2017). Rawa adalah lahan genangan air secara ilmiah yang terjadi terus menerus atau musiman akibat drainase yang terhambat yang mempunyai ciri khusus secara fisika, kimia dan biologis. Luas lahan rawa yang dimanfaatkan baru mencapai 2.440.789 hektar dan yang belum dimanfaatkan 1.335.782 hektar dari lahan rawa yang telah direklamasi (Abidin & Dwirastina, 2014). Potensi lahan rawa pasang surut disumatera selatan memiliki potensi yang tinggi. (Haryono *et al.*, 2013) Penelitian Astria *et al.* (2013), daerah rawa-rawa seperti pasang surut sering ditemukan tanah dengan kandungan bahan organik yang sangat tinggi.

BAHAN DAN METODE

Metode Kegiatan

Metode yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kualitatif yang digunakan untuk mengetahui dan menggambarkan kenyataan dari kejadian yang diteliti sehingga memudahkan mendapatkan data yang objektif. Metode studi kualitatif merupakan suatu studi yang digunakan untuk meneliti pada objek yang alamiah dimana studi adalah sebagai instrument kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, analisis data bersifat induktif, dan hasil studi kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.

Ikan Sidat (*Synbranchus begalensis*)

Belut rawa (*Synbranchus begalensis*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi, mengandung nutrisi berupa protein (Perdana, 2013). Permintaan ikan sidat dalam dan luar negeri dari tahun ke tahun semakin meningkat (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Menurut statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan, ekspor produk sidat asal Indonesia meningkat sekitar 77,2% (Lukistyowati *et al.*, 2022).

Bioflok pada budidaya perikanan diterapkan dengan menambahkan starter berupa karbon dan karbon dioksida bakteri. Penambahan karbohidrat organik pada media dapat merangsang pertumbuhan bakteri (de Lima *et al.*, 2019; Rajkumar *et al.*, 2015). Teknologi bioflok menyediakan pakan alami, layak dan tidak menimbulkan polusi untuk ikan asli (Emerenciano *et al.*, 2017). Teknologi bioflock banyak digunakan dalam budidaya ikan dan udang (Ekasari *et al.*, 2015; Putra *et al.*, 2017; Serra *et al.*, 2015), informasi penerapan teknologi masih terbatas pada belut rawa Asia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: Pertumbuhan dan kelangsungan hidup sidat yang dipelihara dalam sistem bioflok tanah padat stoking lainnya (Ezraneti *et al.*, 2018).

Salah satu permasalahan dalam budidaya ikan yaitu pakan yang cukup mahal, Pakan yang diberikan hanya 25% yang dikonversi sebagai hasil produksi dan yang lainnya terbuang sebagai limbah. Ini sangat mempengaruhi biaya budidaya (Lukman *et al.*, 2021). Oleh karena itu, konversi pakan maksimum dan asupan pakan yang baik memiliki dampak yang kuat. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Selain itu penggunaan volume pakan yang efisien. Alternatif untuk mengatasi masalahnya adalah penggunaan rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) (Ihsanudin *et al.*, 2014). Aditif pakan rGH inovasi teknologi di bidang perikanan memiliki potensi sebagai suplemen makanan ini harus mempercepatnya pertumbuhan ikan budidaya (Atmojo *et al.*, 2017). Keuntungan menggunakan feed rGH, yang dapat mengurangi biaya produksi, jumlah pakan yang digunakan digunakan secara efisien (Apriliana *et al.*, 2017) dan alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan yang cukup besar.

Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

Ikan betok merupakan ikan air tawar yang telah didomestikasi. tetapi, Masih terdapat kendala dalam pelaksanaannya. Pertumbuhan dan harga pakan yang lambat serta tingginya padat tebar. Bioflok adalah teknologi yang menggunakan bakteri untuk mengurai sisa limbah Metabolisme yang berguna untuk meningkatkan kualitas udara dan pembentukan kawan. Digunakan sebagai pakan ikan alami. (Fitriani *et al.*, 2015). Teknologi ini juga bergantung pada perawatan yang baik serta padat tebar yang tinggi. Ikan betok

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

dikembangkan untuk budidaya, dalam budidaya ikan Betok memiliki Salah satu faktor penghambat yaitu pertumbuhan yang rendah.(Bugar *et al.*, 2018). Teknologi bioflok adalah teknologi yang digunakan dalam sistem bioflok Budidaya yang memanfaatkan mikroorganisme padat dan aktif, Mengontrol kualitas udara dengan melumpuhkan ammonia mengubah protein mikroba dan pakan untuk meningkatkan efisiensi pakan. Pengaruh suhu terhadap teknologi bioflok sangat erat. suhu memiliki pengaruh yang kompleks terhadap pembentukan flok, pada suhu rendah di bawah 4H₂C flok tidak terbentuk semakin tinggi, flok yang terbentuk semakin besar (Josua *et al.*, 2021).

Suhu juga sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan ikan. Adanya perbedaan nitrit, nitrat dan TSS pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan perlakuan bioflok. Hal ini diduga adanya peranan bakteri pada perlakuan teknologi bioflok menjadikan proses amonia menjadi nitrit dan nitrit menjadi nitrat. Hasil penelitian Purnumo (2012), mendapatkan nilai nitrit lebih tinggi tanpa bioflok. (Torang, 2013) menyatakan terkait dengan teknologi bioflok pada benih ikan betok ini tentu saja ada perbedaan dan berpengaruh pada kandungan flok, serta pertumbuhan ikan. Selain teknologi ini mudah dilakukan dilahan sempit namun ada juga kekurangannya yaitu bioflok ini memerlukan aerasi yang tanpa henti, harus menyiapkan aerator dan jangan sampai listrik mati karena jika aerasi mati akan berpengaruh terhadap benih ikan betok teknologi bioflok pada media pemeliharaan ikan betok. Pada padat tebar yang semakin tinggi maka flok yang terbentuk semakin banyak pada pemeliharaan media, sehingga makanan alami berupa flok akan dapat dimanfaatkan oleh ikan betok, sehingga rasio konversi pakan menjadi rendah. (Bugar *et al.*, 2013). Kandungan flok yang semakin tinggi maka konsumsi pakan komersil akan berkurang dengan adanya pemanfaatan flok sebagai makanan alami ikan sehingga pertumbuhan menjadi optimal.Meningkatkan mikroorganisme biomassa yang dimanfaatkan oleh ikan sehingga mampu memanfaatkan bioflok tersebut sebagai pakan alami bernutrisi pertumbuhan ikan lebih cepat dengan konsumsi lebih sedikit Penggunaan teknologi Bioflok dalam konservasi spesies ikan betok yang padat tebar yang berbeda mempengaruhi kandungan flok, perpanjangan berat, dan rasio konversi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi bioflok pada pemeliharaan ikan betok dengan padat tebar berbeda berpengaruh terhadap kandungan flok dan rasio konversi pakan (Febriansyah, 2018).

Ikan Papuyu (*Anabas testudineus* Bloch)

Ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) ini memiliki nilai komersial yang tinggi dan menjadi makanan populer masyarakat. Keunggulan inilah yang memacu masyarakat untuk mengembangkan pertanian papuyu, mulai dari kegiatan pembibitan hingga pengembangan. Kendalanya adalah pertumbuhan yang lambat, membutuhkan waktu 6-7 bulan untuk mencapai panjang 8-10 cm dan berat 15-16 gram. Salah satu upaya tersebut adalah pengembangan teknologi sistem bioflok. Teknologi ini memiliki keunggulan yaitu memaksimalkan penggunaan area kecil, Pengisian daya yang efisien, ramah lingkungan, hemat udara dan produktivitas tinggi. Bioflok membutuhkan probiotik untuk menghasilkan media udara. Probiotik termasuk senyawa bermanfaat yang memecah limbah metabolisme untuk mengaktifkan respon imun, meningkatkan kualitas udara dan pertumbuhan, memecah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana, dan memecah amonia menjadi protein dan proses nitrifikasi mengandung mikroorganisme. Probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan pada beberapa ikan dan udang, namun belum ada informasi yang tersedia untuk ikan papuyu. Probiotik tersedia di pasaran dan tersedia dalam berbagai jenis

probiotik, maka perlu dilakukan studi pertumbuhan ikan Papuyu menggunakan sistem bioflok dengan sumber probiotik yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga menghasilkan 12 satuan percobaan. Perawatan A: Pemberian probiotik komersial 1 (PK 1), Perlakuan B: Pemberian Probiotik Lokal Merah (PLM), Pengobatan C: Probiotik Komersial 2 (PK 2), Perlakuan D Penawaran: Menawarkan Probiotik Lokal Putih (PLP). Hasil perhitungan Anova menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan papuyu. 5% (4,07) dan < F Tabel 1% (7,59) berarti bahwa perlakuan probiotik topikal B dan D memiliki tingkat pertumbuhan panjang dan berat yang sama dengan probiotik komersial (Hanafi, 2020). Menurut Samuledkk, (2017) Probiotik dapat mengurai sisa metabolisme dan mengaktifkan respon imun sehingga kesehatan ikan meningkat dan mempengaruhi pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut probiotik berpengaruh untuk pertumbuhan ikan nila, namun belum ada informasi untuk ikan papuyu, maka perlu adanya informasi tentang penggunaan sumber probiotik pada sistem bioflok terhadap pertumbuhan ikan papuyu.

Ikan Lele (*Clarias sp.*)

Budidaya lele konvensional belum optimal produksi, hal ini bisa ditingkatkan dengan bioflock dan dilengkapi dengan starter bakteri lahan basah lokal (Ikan & Clarias, 2021). Budidaya ikan lele sistem bioflok adalah suatu sistem pemeliharaan ikan dengan cara menumbuhkan mikroorganisme yang berfungsi mengolah limbah budi daya itu sendiri menjadi gumpalan-gumpalan kecil yang bermanfaat sebagai makanan alami ikan. Sistem bioflok ini dinilai efektif dan mampu mendongkrak produktivitas ikan lele. Produksi ikan lele yang dihasilkan sekitar 3000 ekor dengan berat 96 – 110 kg dari bibit 4000 ekor. Metode ini juga menghasilkan bobot ikan lebih berat 20% dengan masa panen lebih cepat sekitar 20% (2,5 bulan) dari metode konvensional. Budidaya ikan lele selama ini yang dikembangkan secara konvensional dalam budidaya, pembuatan kolam, pengolahan air, pembesaran bibit dan pakan lele. Budidaya yang dilakukan dengan menggunakan konvensional selama ini membutuhkan biaya yang besar dan waktu yang cukup lama, sedangkan ikan lele yang dihasilkan tidak melimpah. Produksi ikan yang dihasilkan dengan menggunakan metode konvensional seperti seleksi induk, transfer gen (transgenesis), dan protein rekombinan tidak memenuhi target. Dengan meningkatnya permintaan pasar sekitar 80% tidak mencukupi ikan lele yang dihasilkan melalui metode konvensional (Faridah *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Sistem bioflok merupakan teknologi yang memanfaatkan bakteri yang mampu memusnahkan limbah dan menjaga kualitas air dengan keunggulan mampu mampu memaksimalkan lahan yang sempit, ramah lingkungan, efisiensi pakan dan produktivitasnya yang tinggi. Penggunaan sistem bioflok untuk budidaya ikan rawa sangat membantu pembudidaya, hal ini dapat dilihat dari hasil yang panen yang meningkat dari luas kolam yang terbatas. Penggunaan teknologi ini juga menjadikan budidaya ikan rawa menjadi lebih hemat biaya pakan, karena dapat memanfaatkan pakan dari flok-flok yang terbentuk. Teknik ini menjadikan pengamatan ikan lebih mudah terpantau karena tidak perlu kolam yang luas. Maka teknologi budidaya dengan menggunakan sistem bioflok ini sangat efisien untuk dikembangkan untuk kegiatan budidaya ikan rawa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat, rahmat dan karunia serta mukzizat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah dengan judul “Teknologi Bioflok untuk Ikan Rawa”. Penulis menyadari betul bahwa ada orang-orang yang berjasa dibalik selesainya makalah ini. Tidak ada persembahan terbaik yang dapat penulis berikan selain rasa ucapan terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu penulis. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah sabar, meluangkan waktu, merelakan tenaga dan pikiran serta turut memberi perhatian dalam memberikan pendampingan selama proses penulisan makalah ini. Segala kekurangan dan ketidaksempurnaan makalah ini, penulis sangat mengharapkan masukan, krtikan, dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Cukup banyak kesulitan yang penulis alami dalam penyusunan makalah ini ini, tetapi Puji Tuhan dapat terselesaikan dengan baik. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliana R, Fajar B, Ristiawan A. 2017. Pengaruh pemberian recombinant Growth Hormone (rGH) dengan dosis berbeda pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup benih ikan tawes (*Puntius sp.*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 2 (1): 49-58. DOI: 10.14710/sat.v2i1.2561.
- Astria, Jimmi. Marsi, Mirna F. 2013. Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa Striata*) pada berbagai modifikasi ph media air rawa yang diberi substrat tanah. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1(1) :66-75
- Atmojo A, Basuki F, Nugroho RA. 2017. Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode perendaman dengan lama waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva bawal air tawar (*Colossoma macropomum Cuv*) fry. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6 (3): 1-9.
- Avnimelech Y. 2012. Biofloc Technolog - a Practical Guide Book (2nd edition). United States (US): The World Aquaculture Society.
- Bugar H, Bungas K, Monalisa SS, Christiana I. 2013. Pemijahan dan penanganan larva ikan betok (*Anabas Testudineus Bloch*) pada media air gambut. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2 (2): 90–96.
- Bugar H, Gunawan I, Sinaga J. 2018. Berbeda dalam mempercepat pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudineus*) yang dipelihara dalam akuarium. *Journal of Tropical Fisheries*. 13 (2): 979–985.
- de Lima PCM, Silva LOB, de Lima AJ, da Silva SMBC, Severi W, Gálvez AO. 2019 Ikan nila dibudidayakan dalam sistem bioflok salinitas rendah yang dilengkapi dengan Chlorella vulgaris dan perbedaan tarif aplikasi molase. *Boletim do Instituto de Pesca* 45(4):e494, 11 hal.
- Ekasari J, Zairin Jr. M, Putri DU, Sari NP, Surawidjaja EH, Bossier P. 2015 Performa reproduksi ikan nila Nil berbasis bioflok *Oreochromis niloticus* L. indukan. *Penelitian Akuakultur*. 46 (2): 509-512.
- Ezraneti R, Erlangga E, Marzuki E. 2018. Fortifikasi probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 5 (2): 64. DOI: 10.29103/aa.v5i2.812.

- Fitrani M, Putra AC, Yulisman. 2015. Aplikasi teknologi bioflok pada pemeliharaan benih ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan padat tebar berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 56–66.
- Hanafi. A. 2020. Laju pertumbuhan ikan papuyu (*Anabas testudineus*) sistem bioflok dengan sumber probiotik yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 5 (2): 104-112.
- Haryono, M Noor, H Syahbuddin, Muhrizal S. 2013. *Lahan Rawa: Penelitian dan Pengembangan*. IAARD Press. Jakarta
- Ihsanudin I, Sri R, Tristiana Y. 2014. Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulusanhidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3 (2): 94-102.
- Josua. 2021. *Alumnus Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya Staf Pengajar Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Univesitas Palangka Raya*. 16 (1): 1–12.
- Faridah, Diana S, Yuniati. 2019. Budidaya Ikan lele dengan metode bioflok pada peternak ikan lele konvensional. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1 (2): Februari 2019. DOI: 10.31960/caradde.v1i2.74.
- Febriyanti TL, Suminto S, Anggoro S. 2018. Pengaruh Penambahan bakteri probiotik dan sumber carbon dalam sistem bioflok terhadap FCR ikan nila larasati (*Oreocromis sp.*). *Akademika*. 7 (1): 57-66.
- Lukistyowati I, Tang UM, Putra I, Fauzi M, Rusliadi R, Alfinda R, Nurahmad A, Effendi I, Perikanan F, Riau U. 2022. Performa pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup sidat rawa Asia dalam sistem bioflok dengan padat tebar yang berbeda FE. 15 (C): 1013–1020.
- Lukman NA, Hidayani AA, Malina AC, Alimuddin, Fuadi M. 2021. Konversi pakan dan sintasan benih ikan nila, *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 yang diberi hormon pertumbuhan rekombinan melalui perendaman dan pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 22 (1): 1–15.
- Putra I, Rusliadi R, Fauzi M, Tang UM, Muchlisin ZA. 2017. Pertumbuhan kinerja dan pemanfaatan pakan ikan lele afrika *Clarias gariepinus* diberi pakan komersial dan dipelihara dalam sistem bioflok yang ditingkatkan dengan probiotik. *F1000 Research* 6:1545, 9 hal.
- Serra FP, Gaona CAP, Furtado PS, Poersch LH, Wasielesky W. 2015 Penggunaan sumber karbon yang berbeda untuk sistem bioflok yang diadopsi selama pembibitan dan budidaya tanaman *Litopenaeus vannamei*. *Akuakultur Internasional*. 23 (6): 1325-1339.
- Sumule JF Tobigo DT, Rusaini. 2017. Aplikasi probiotik pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Agrisains*. 18 (1): 1-12.
- Torang I. 2013. Pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudineus Bloch*) dengan pemberian pakan tambahan berupa maggot. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2 (1): 12–16.