

Implementasi Sistem Bioflok pada Budidaya Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Strain Merah di Kampung Kuper Kabupaten Merauke

Lindon R. Pane¹, Jeremias Tuhumena², Rosa D. Pangaribuan³, Sendy Lely Merly⁴, Dandi Saleky⁵

Universitas Musamus¹⁻⁵

E-mail: pane@unmus.ac.id¹, tuhumena@unmus.ac.id², rosadelima@unmus.ac.id³, merly@unmus.ac.id⁴, dandy@unmus.ac.id

ABSTRAK

Proses dekomposisi limbah organik dari sisa pakan buatan dan feses dalam pemeliharaan ikan intensif sangat penting untuk mencegah akumulasi dan pengendapan limbah di lingkungan budidaya. Limbah ini, jika tidak terurai, dapat menghasilkan gas-gas berbahaya seperti asam sulfida, nitrit, dan amonia yang berdampak negatif pada ikan. Sistem bioflok adalah teknologi biologis yang menggunakan bakteri untuk mengubah limbah organik menjadi mikroorganisme flok yang menjadi sumber pakan ikan. Pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi bioflok dalam pembesaran ikan Nila Merah di Pokdakkan Batubara Fish Farm di Merauke. Penerapan teknologi bioflok melibatkan penggunaan probiotik berupa bioflokulan, yang mengandung karbon organik dari molase dan bakteri heterotrof *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, dan *Bacillus pumilus*. Bioflokulan membantu mengurangi kadar amoniak beracun dalam air, menjaga kualitas air, dan memberikan pakan tambahan berupa flok kepada ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pelatihan alih teknologi dan praktek, kelompok pembudidaya ikan dapat sukses menerapkan teknologi bioflok dalam pembesaran ikan Nila Merah. Kualitas air tetap optimal, dan pertumbuhan ikan mencapai hasil yang memuaskan. Penerapan teknologi bioflok membantu mengatasi masalah keterbatasan pasokan air bersih di wilayah Merauke, sehingga meningkatkan potensi budidaya ikan Nila Merah. Penggunaan teknologi ini juga menghasilkan efisiensi biaya produksi pakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem konvensional. Kesimpulannya, pengabdian masyarakat ini berhasil dalam mengalihkan teknologi bioflok kepada kelompok pembudidaya ikan, meningkatkan pemahaman mereka, dan meningkatkan hasil budidaya ikan Nila Merah secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Sistem Bioflok, Budidaya Ikan, Ikan Nila Merah, Merauke*

ABSTRACT

*The decomposition process of organic waste from artificial feed residues and feces in intensive fish farming is very important to prevent the accumulation and deposition of waste in the cultivation environment. This waste, if not decomposed, can produce dangerous gases such as sulfidic acid, nitrites, and ammonia which have a negative impact on fish. The biofloc system is a biological technology that uses bacteria to convert organic waste into floc microorganisms which become a source of fish food. This service aims to apply biofloc technology in rearing Red Tilapia fish at the Pokdakkan Batubara Fish Farm in Merauke. The application of biofloc technology involves the use of probiotics in the form of bioflocculants, which contain organic carbon from molasses and heterotrophic bacteria *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, and *Bacillus pumilus*. Bioflocculants help reduce toxic ammonia levels in water, maintain water quality, and provide additional food in the form of floc to fish. The research results show that with technology and practice transfer training, fish cultivator groups can successfully apply biofloc technology in rearing Red Tilapia. Water quality remains optimal, and fish growth achieves satisfactory results. The application of biofloc technology helps overcome the problem of limited clean water supply in the Merauke region, thereby increasing the potential for cultivating Red Tilapia. The use of this technology also results in higher feed production cost efficiency compared to conventional systems. In conclusion, this community service was successful in transferring biofloc technology to fish cultivator groups, increasing their understanding, and increasing the results of Red Tilapia cultivation in a sustainable manner.*

Keywords: *Biofloc system, Aquaculture, Red Tilapia, Merauke*

1. PENDAHULUAN

Proses dekomposisi sangat diperlukan untuk menekan tingginya limbah organik dari sisa pakan buatan (pellet) dan feses hasil pemeliharaan ikan secara intensif. Hal ini dilakukan karena menyebabkan penumpukkan dan pengendapan di dasar media air pemeliharaan. Jika tidak terdekomposisi, media pemeliharaan akan terurai secara anaerob oleh bakteri kemudian membentuk gas-gas toksik seperti asam sulfida, nitrit, dan amonia yang berdampak negatif bagi metabolisme organisasi budidaya hingga kematian. Pengurangan limbah organik dan limbah yang akan terbuang ke perairan umum, diperlukan pengelolaan kualitas air agar media pemeliharaan tetap dalam kondisi baik. Salah satunya adalah upaya pendekatan biologis dengan memanfaatkan aktivitas bakteri untuk mempercepat proses dekomposisi limbah organik (Adharani et al., 2016).

Sistem bioflok merupakan salah satu perkembangan teknologi melalui pendekatan biologis dengan tujuan utamanya yaitu untuk menjaga kualitas perairan budidaya. Teknologi tersebut merupakan penggunaan bakteri baik heterotrof maupun autotrof yang dapat mengonversi limbah organik secara intensif menjadi kumpulan mikroorganisme yang berbentuk flok, yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber makanan (Avnimelech, 1999).

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 dan pengembangan wilayah. Salah satu bukti nyata tersebut yaitu pengembangan usaha perikanan budidaya oleh kelompok pembudidaya ikan (Pokdakkan) Batubara Fish Farm, Kampung Kuprik Distrik Semangga Kabupaten Merauke.

Intensifikasi yang dilakukan Pokdakkan Batubara Fish Farm dalam pengembangan dan peningkatan produksi budidaya merupakan pilihan yang wajib. Hal ini dilaksanakan sebagai suatu pemecahan masalah dalam keterbatasan lahan dan sumber air. Sebelumnya, Pokdakkan ini telah berhasil melakukan budidaya pembesaran ikan lele dengan sistem bioflok sebagaimana telah dilaporkan oleh Irawan et al (2022) dan Pane et al. (2023).

Selanjutnya, implementasi sistem bioflok dilanjutkan dengan jenis ikan budidaya yang

berbeda yaitu ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Jenis ikan tersebut sengaja dipilih oleh para kelompok Pokdakkan dikarenakan nilai harga pasar dan peminat di Kabupaten Merauke tergolong tinggi. Penerapan sistem bioflok dipilih sebagai alternatif pemecah masalah selain limbah yang dihasilkan yaitu kurangnya ketersediaan air bersih di Merauke.

Penerapan teknologi bioflok dapat dilakukan dengan sumber karbohidrat dan jenis bakteri yang tepat. Pada kegiatan pengabdian ini, jenis produk probiotik yang digunakan adalah bioflokulan. Dimana probiotik jenis ini mengandung sumber karbon organik campuran antara molase (tetes tebu) dan bakteri heterotroph strain *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, dan *Bacillus pumilus*. Bakteri tersebut berfungsi untuk mengubah amoniak beracun sehingga menjaga kualitas air dan menumbuhkan flok (kumpulan bakteri baik) untuk pakan tambahan ikan (Pane et al. 2023).

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka melalui pengabdian ini dilakukan sosialisasi (alih teknologi) dan transfer IPTEKS (demplot dan penerapan) tentang aplikasi sistem bioflok dalam pembesaran ikan Nila Merah pada Pokdakkan Batubara Fish Farm Kampung Kuprik. Aplikasi teknologi bioflok di kalangan pembudidaya ikan akan memberikan nilai tambah sehingga dari sisi usaha biaya produksi pakan lebih efisien, dan dari sisi ekonomi yang membantu mereka dalam peningkatan pendapatan usaha.

2. PERMASALAHAN

Salah satu alternatif untuk memecahkan masalah adalah sistem bioflok ini, terutama untuk wilayah Kabupaten Merauke. Para pembudidaya harus mengeluarkan lebih banyak uang untuk membeli air bersih di tempat-tempat di mana sumber air bersih sangat terbatas. Dengan hadirnya sistem bioflok ini, masyarakat dapat mengembangkan budidaya ikan nila merah karena tidak memerlukan pasokan air bersih yang besar. Akademisi diharapkan dapat bekerja sama dengan komunitas pembudidaya ikan lele melalui pengabdian ini.

3. METODOLOGI

Adapun metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini yaitu metode pendampingan teknis (*technical assistance*) dan belajar sambil bekerja (*learning by doing*). Transfer IPTEKS dilakukan melalui alih

teknologi, diskusi, praktek pembesaran ikan dengan sistem bioflok serta pembinaan usaha kecil.

3.1 Alih Teknologi

Kegiatan alih teknologi dilakukan dengan maksud untuk meningkatkan pengetahuan anggota kelompok tentang sistem bioflok yang baik secara prinsip dan teknis. Metode kegiatan yang diterapkan yaitu ceramah dan diskusi yang berlangsung dua arah. Pada kegiatan tersebut dibagikan suatu modul tentang budidaya pembesaran ikan nila merah dengan sistem bioflok. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman anggota kelompok sebagai tolak ukur.

3.2 Pelatihan dan Percontohan

Kegiatan selanjutnya yaitu dilakukan pelatihan berupa demonstrasi teknik pemeliharaan bioflok dengan menggunakan probiotik bioflokulan. Para anggota kelompok langsung dilibatkan dalam proses persiapan, pemilihan, dan penyediaan bahan baku serta proses pencampuran yang baik sehingga anggota kelompok dapat memahami cara-cara produksi bioflok. Pada tahapan kegiatan ini juga dilakukan aplikasi teknologi bioflok seperti membuat kolam bioflok, persiapan media air, penumbuhan flok, fermentasi pakan dan manajemen pemberian pakan serta manajemen kualitas air.

Adapun bak terpal yang digunakan memiliki ukuran diameter 3 meter sebanyak 2 unit. Dengan ukuran volume sebesar 5,6 m³ maka bak tersebut dapat menampung benih ikan nila merah sebanyak 800 ekor. Sehingga pada satu bak terpal memiliki padat tebar ikan nila merah sebanyak 140 ekor/m³. Indikator keberhasilan pada kegiatan pelatihan dan percontohan berupa 70% khalayak sasaran dapat menerapkan teknologi bioflok pada budidaya ikan nila merah dengan benar.

3.3 Penerapan Teknologi

Kegiatan berikutnya yaitu penerapan teknologi dan juga pemberian demplot (*demonstration plot*) dengan memberikan kesempatan kepada anggota kelompok untuk mempraktekkan langsung dalam menunjang usaha budidaya. Kelompok diberikan modal awal seperti peralatan dan bahan yang dibutuhkan selama satu siklus pembesaran. Tolak ukur yang digunakan yaitu kemampuan peserta dalam meningkatkan pertumbuhan ikan

selama satu siklus pembesaran dan keuntungan yang diperoleh.

Penerapan teknologi bioflok dilakukan selama masa pemeliharaan yaitu 6 bulan. Penambahan bakteri probiotik dilakukan seiring dengan akumulasi pakan yang diberikan di media pemeliharaan selama 180 hari. Penambahan sumber karbohidrat didasarkan terhadap rasio sumber karbohidrat dengan nitrogen (C/N ratio) sebesar 12. Selama masa pemeliharaan pembesaran ikan nila merah, dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi pH, oksigen terlarut dan temperatur.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan alih teknologi dilaksanakan dan dihadiri oleh para anggota kelompok pembudidaya ikan. Sebelum pemaparan materi, peserta terlebih dahulu diberikan beberapa pertanyaan (*pre test*) terkait dengan pembesaran ikan nila merah menggunakan sistem bioflok. Mayoritas anggota kelompok menunjukkan pemahaman bahwa pembesaran dengan sistem bioflok masih asing ditelinga mereka.

Seiring berjalannya waktu pembesaran, terjadi peningkatan pemahaman terhadap anggota kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa penyampaian atau kegiatan alih teknologi yang disampaikan oleh tim dapat dikatakan cukup berhasil. Penyampaian informasi untuk alih teknologi dilakukan melalui komunikasi dua arah, dengan demikian kedua belah pihak bisa saling mengisi dan mencari pemecahan masalah secara bersama-sama.



Gambar 1. Proses Diskusi Dua Arah

Kemudian kegiatan alih teknologi dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan flok di bak terpal. Materi sosialisasi yang diberikan yaitu memperkenalkan kepada kelompok tentang prinsip dasar teknologi bioflok, manfaat flok, kelebihan budidaya sistem bioflok dengan

sistem yang lainnya terutama dibandingkan dengan sistem konvensional.

Setelah kegiatan pemberian materi, dilanjutkan dengan praktek langsung pembuatan flok di bak terpal. Adapun alat yang digunakan yaitu blower, selang, batu aerasi. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi probiotik bioflokulan, garam kasar dan kapur dolomit. Materi pelatihan ini juga memberikan cara menghitung C/N rasio yang digunakan sehingga terbentuk flok. Menurut Munaeni et al. (2022) bahwa penggunaan C/N rasio dapat mempengaruhi flok yang terbentuk, kemudian berpengaruh terhadap status fisiologi, pertumbuhan dan juga status kesehatan dari ikan yang dibudidayakan. Puspitasari et al. (2020) menambahkan bahwa pada sistem akuakultur dengan teknologi bioflok, air media kultur hanya sekali dimasukkan dalam wadah, dan digunakan sampai panen. Penambahan air hanya untuk mengganti penguapan dan pengontrolan kepadatan flok.

Setelah sekitar 7 hari setelah dilakukan pembuatan flok pada bak terpal, maka kemudian ditebar benih ikan nila merah. Namun sebelum dilakukan penebaran, benih ikan nila merah dikarantina terlebih dahulu untuk menjaga kesehatan ikan. Hal ini dilakukan untuk mencegah ikan yang masih sakit masuk ke dalam bak yang menyebabkan kematian massal pada bak pembesaran.



Gambar 2. Proses Penebaran Benih Ikan

Setelah dilakukan penebaran benih, tim dan kelompok selalu melakukan monitoring dan evaluasi pada bak pembesaran. Parameter kualitas air merupakan salah satu cara evaluasi yang dilakukan oleh tim. Hal ini dilakukan karena hasil produksi budidaya ikan nila merah

melalui teknologi bioflok secara umum mampu ditingkatkan dengan menjaga kualitas air budidaya tetap optimal. Tabel berikut menunjukkan data parameter kualitas air selama proses pembesaran ikan nila merah dengan menggunakan sistem bioflok.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Parameter	Kisaran
Suhu	26 – 33 ° C
pH	6,5 – 7,5 unit
DO	6 – 7,5 mg/L
Amonia	0,012 – 0,019 mg/L

Berdasarkan data parameter kualitas air tersebut, maka secara umum masih dalam kondisi yang optimal bagi pertumbuhan ikan nila merah dan flok. Menurut Sukardi et al. (2018) bahwa parameter kualitas air mempengaruhi nilai kandungan bahan organik, oksigen dan pH pada media pemeliharaan juga berpengaruh terhadap terbentuknya flok.



Gambar 3. Pengukuran Kualitas Air

Proses pemberian pakan pada ikan nila merah menggunakan metode *ad satiation*. Metode ini merupakan cara pemberian pakan yang paling cocok pada pembesaran ikan dengan menggunakan sistem bioflok. Definisi dari metode tersebut merupakan pemberian pakan sampai ikan kenyang. Indikasi dari ikan kenyang yaitu ketika ikan sudah menjauhi pakan dan berenang ke dasar bak terpal. Pakan diberikan dua kali dalam sehari yaitu pada pagi hari sekitar pukul 08.00 WIT dan sore hari pada pukul 16.00 WIT.

Selama masa pemeliharaan, tim melakukan pelatihan manajemen pakan, manajemen flok

dengan melakukan pengukuran volume flok setiap minggu. Manajemen kualitas air, sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya dilakukan untuk menjaga keseimbangan flok yang ada dalam media budidaya.

Setelah pemeliharaan sekitar 5 bulan, maka proses pemanenan ikan yang pertama dilakukan. Hal ini biasa dilaksanakan karena pertumbuhan ikan nila memang tidak seragam. Satu bulan kemudian proses pemanenan secara menyeluruh dilakukan. Kemudian dilakukan penghitungan bobot ikan dari kedua bak terpal tersebut, dimana bobot terbesar yaitu sekitar 600 gram/ekor dan yang terkecil adalah 240 gram/ekor. Sedangkan tingkat kelangsungan hidup (SR) mencapai 96 %.

Menurut Putri (2015) bahwa nilai *feed conversion ratio* (FCR) ikan nila yang dipelihara pada sistem bioflok menunjukkan nilai yang cukup signifikan yaitu sekitar 0,9 – 1,05. Jika dibandingkan dengan pemeliharaan sistem konvensional yaitu nilai FCR bisa mencapai 1,61. Artinya budidaya pembesaran dengan menggunakan sistem bioflok jauh lebih hemat pakan dibandingkan sistem konvensional.

Lebih lanjut Munaeni et al. (2022) menjelaskan bahwa pemanfaatan pakan buatan oleh ikan nila selama masa pemeliharaan memperlihatkan bahwa efisiensi pakan pada perlakuan bioflok lebih tinggi dibandingkan tanpa bioflok. Hal ini diakibatkan karena ikan nila memanfaatkan bakteri pencipta flok sebagai pakan alami tambahan mereka.



Gambar 4. Proses Pemberian Pakan

Meskipun kegiatan pengabdian ini dilakukan hanya dalam satu siklus, namun implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi sistem bioflok dapat dikatakan tercapai. Hal ini dapat terlihat dari keberhasilan anggota kelompok dalam membuat flok dan hasil panen ikan yang diperoleh. Selain itu, anggota

kelompok juga telah memiliki keterampilan dalam mengukur kualitas air dengan alat sederhana, mengukur volume flok, mampu melakukan pengelolaan flok selama pemeliharaan, mampu melakukan pengelolaan pakan selama masa pemeliharaan juga.



Gambar 5. Proses Pemanenan Ikan Nila Merah

5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang meliputi alih teknologi, pelatihan dan percontohan hingga penerapan teknologi pada kelompok Batubara Fish Farm dapat meningkatkan wawasan dan keterampilan para anggota kelompok. Wawasan dan keterampilan yang dimaksud seperti menciptakan system bioflok pada bak terpal, pengukuran volume flok, penebaran benih ikan, pemeliharaan seperti pemberian dan manajemen pakan, pengukuran kualitas air hingga panen.

Meskipun demikian, perlu adanya tindak lanjut bagi kelompok pembudidaya ikan. Misalnya untuk tahap pengembangan selanjutnya dan teknologi tentang bagaimana memasarkan ikan yang telah dipanen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, N., Soewardi, K., Syakti, A. D., & Hariyadi, S. (2016). Manajemen kualitas air dengan teknologi bioflok: Studi kasus pemeliharaan ikan lele (*Clarias Sp.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 35-40.
- Avnimelech, Y. (1999). Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*, 176(3-4), 227-235.
- Irawan, A., Parukka, R. A., Pane, L. R., Tuhumena, J. R., & Redu, S. T. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Budidaya Pembesaran Ikan Lele dengan Sistem Bioflo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (ABDIRA)*, 3(1), 228-235.

- Munaeni, W., Aris, M., Darsan, I. M., Labenua, R., & Disnawati, D. (2022). Sosialisasi Dan Pelatihan Teknologi Budidaya Ikan Nila Sistem Bioflok Pada Kelompok Usaha Bersama. *Jurnal Abdi Insani*, 9(4), 1830-1838.
- Munaeni, W., Aris, M., & Haji, S. A. (2022). Usaha Budidaya Ikan Nila Sistem Bioflok di Kelurahan Fitu Kecamatan Ternate Selatan Maluku Utara. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 3(2), 660-668.
- Pane, L. R., Tuhumena, J., Saleky, D., Pangaribuan, R. D., Merly, S. L., Redu, S. T., Irawan, A. & Agung, R. (2023). Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Pelatihan Budidaya Pembesaran Ikan Lele dengan Sistem Bioflok Di Kampung Kuprik Kabupaten Merauke. *Media Abdimas*, 2(1), 57-62.
- Puspitasari, A., Isyanto, A. Y., & Aziz, S. (2020). Penerapan Teknologi Bioflok Pada Budidaya Ikan Nila Di Desa Cibuniasih Kabupaten Tasikmalaya. *Abdimas Galuh*, 2(2), 175-180.
- Putri, B. (2015). Efektivitas penggunaan beberapa sumber bakteri dalam sistem bioflok terhadap keragaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 433-438.
- Sukardi, P., Soedibya, P. H. T., & Pramono, T. B. (2018). Produksi budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sistem bioflok dengan sumber karbohidrat berbeda. *Jurnal AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(02), 198-203.