

Original Research Paper

Hilirisasi Teknologi Bioflok pada Kelompok Pemuda Pembudidaya Ikan Nila di Desa Wisata Pohgading Timur, Kabupaten Lombok Timur

Hamid^{1*}, Luh Gede Sumahiradewi¹, Naning Dwi Sulystyaningsih¹, Lalu Samsul Rizal², Denianto Yoga Sativa²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas 45 Mataram, Kota Mataram, Indonesia;

²Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas 45 Mataram, Kota Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v7i4.9950>.

Sitasi: Hamid., Sumahiradewi, G, L., Sulistyaningsih, D, N., Rizal, S, L., Sativa, Y, D. (2024). Hilirisasi Teknologi Bioflok pada Kelompok Pemuda Pembudidaya Ikan Nila di Desa Wisata Pohgading Timur, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4)

Article history

Received: 04 Oktober 2024

Revised: 17 November 2024

Accepted: 04 Desember 2024

*Corresponding Author:

Hamid, Program Studi
Budidaya Perairan, Fakultas
Perikanan, Universitas 45
Mataram, Kota Mataram,
Indonesia;

Email:

hamid.upatma@gmail.com

Abstract: Ramainya kunjungan wisatawan lokal di Pantai Kerakat Desa Pohgading Timur, Lombok Timur mendorong Kelompok Pemuda Maju Bersama (KPMB) untuk menjadi pemasok ikan nila guna memenuhi kebutuhan masyarakat setempat dan kebutuhan pengunjung. Namun demikian, KPMB masih mengalami kendala dalam kegiatan produksinya, seperti ikan tidak tumbuh dengan baik karena nutrisi pakan tidak mencukupi baik jumlah maupun mutunya. Selain itu, *Feed Conversion Ratio* (FCR) masih tergolong tinggi, serta belum terstandarnya manajemen kualitas air. Untuk itu, tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Fakultas Perikanan Universitas 45 Mataram bermaksud menerapkan Teknologi Bioflok (TBF) guna mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan kegiatan PkM ini adalah memberdayakan pemuda dengan cara meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya dalam budidaya ikan nila sistem Bioflok. Kegiatan PkM ini melibatkan 9 (sembilan) orang anggota KPMB, dan 2 (dua) orang mahasiswa MBKM. PkM ini dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu: kunjungan dan sosialisasi, pelatihan teknis, serta pendampingan dan evaluasi. Hasil kegiatan PkM tersebut yaitu meningkatnya pengetahuan dan keterampilan peserta secara komprehensif tentang budidaya ikan nila sistem bioflok, mulai dari persiapan kolam, pembuatan bioflok dan monitoring padatannya, menghitung kebutuhan pakan berdasarkan bobot biomassa ikan, melakukan penanganan kualitas air, serta menghitung tingkat pertumbuhan dan sintasan ikan. Sistem bioflok pada budidaya ikan nila yang dijalankan oleh KPMB memberikan sintasan yang tinggi mencapai 93 persen, pertumbuhan berat 0,85 g/hari, dan pertumbuhan panjangnya rata-rata 0,15 cm/hari

Keywords: Teknologi Bioflok; ikan nila; sintasan; pertumbuhan

Pendahuluan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan atas dasar adanya harapan dari Kelompok Pemuda Maju Bersama (KPMB) di Desa Pohgading Timur, Kabupaten Lombok Timur untuk dapat memanfaatkan peluang pasar di sekitar tempat tinggal mereka. Peluang tersebut yaitu

ramainya kunjungan wisatawan lokal di desa mereka, tepatnya di Pantai Kerakat. Melihat kondisi tersebut, KPMB terdorong menjadi pemasok ikan air tawar segar, terutama ikan nila guna memenuhi kebutuhan masyarakat setempat dan kebutuhan pengunjung yang berwisata. Ikan nila dipilih sebagai komoditas yang dibudidayakan karena memiliki laju pertumbuhan yang relatif cepat, kemampuan

adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang tinggi, teknik budidayanya relatif mudah dan dapat dibudidayakan pada berbagai media, memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, dan sudah mulai populer dengan *branding aquatic chicken* (Robisalmi et al., 2020; (Tomasoa et al., 2021).

Namun demikian, KPMB masih mengalami kendala dalam kegiatan produksinya, seperti ikan tidak tumbuh dengan baik, dimana berat panen rata-rata masih 162 g per ekor selama 5 bulan masa pemeliharaan (idealnya 200–250 g/ekor) (Hendriana et al., 2022). Hal ini dikarenakan nutrisi pakan yang dibutuhkan ikan tidak mencukupi baik jumlah maupun mutunya untuk memacu pertumbuhan, kelangsungan hidup, maupun untuk pemeliharaan tubuhnya (*maintenance*) (Adelina et al., 2020). Selain itu, FCR juga masih tergolong tinggi (1,5), serta belum terstandarnya manajemen kualitas air karena keterbatasan peralatan yang dimiliki. Untuk itu, Tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Fakultas Perikanan (Faperik) Universitas 45 Mataram (Upatma) mengusulkan penerapan Teknologi Bioflok (TBF) guna mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh mitra sasaran.

TBF merupakan teknologi budidaya perikanan yang ramah lingkungan dan dikenal sebagai *new blue revolution* (Emerenciano et al., 2017). Teknologi ini memiliki beberapa keunggulan antara lain: (i) mampu mengkonversi limbah budidaya menjadi pakan, (ii) mampu memelihara kualitas air, sehingga penggunaan air menjadi efisien (*zero water exchange*), (iii) nilai FCR (*feed conversion ratio*) menjadi lebih baik, sehingga biaya operasional untuk pakan dapat ditekan, (iv) dapat meningkatkan fungsi imunitas organisme sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan sintasan ikan (*survival rate*), (v) mampu meningkatkan *biosecurity* dengan mencegah patogen masuk ke dalam sistem budidaya, (vi) meningkatkan padat tebar ikan, dan (vii) mengurangi dampak lingkungan dari limbah budidaya (Hargreaves, 2013; Amin, 2019; Kurniaji et al., 2021; McCusker et al., 2023).

Sejalan dengan permasalahan yang dihadapi oleh KPMB sebagai mitra sasaran, maka kegiatan PkM ini ditujukan untuk membantu meningkatkan produktivitas usahanya berbasis inovasi dan teknologi yang ramah lingkungan guna perbaikan kesejahteraannya. Secara spesifik Tim PkM Faperik Upatma membantu mitra sasaran untuk: (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tentang cara budidaya ikan yang baik (CBIB); (2)

meningkatkan kapasitas produksi melalui budidaya secara intensif (padat tebar tinggi) dengan menerapkan TBF; dan (3) meningkatkan laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup (sintasan) ikan budidaya.

Metode Pelaksanaan

Mitra sasaran pada pelaksanaan PkM ini adalah Kelompok Pemuda yang berdomisili di Desa Pohgading Timur, Kabupaten Lombok Timur. Jarak dari kampus Upatma ke desa ini sekitar 67,9 km dan dapat ditempuh menggunakan kendaraan roda empat. Tim PkM Faperik Upatma menjalankan tahapan PkM secara sistematis sesuai dengan permasalahan bidang produksi yang sudah diidentifikasi sebelumnya, dengan langkah-langkah pelaksanaannya yaitu:

1. Peninjauan lokasi mitra dan penetapan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan selama berlangsungnya PkM;
2. Sosialisasi tahapan kegiatan budidaya ikan nila menggunakan teknologi bioflok, agar mitra sasaran mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam menjalankan usaha budidaya ikan nilanya;
3. Pelatihan melalui demonstrasi/praktik langsung oleh tim PkM Faperik Upatma;
4. Pendampingan dan Evaluasi Kegiatan

Selama siklus budidaya ikan nila menggunakan Teknologi Bioflok berjalan, maka tim PkM Faperik Upatma mendampingi dan memfasilitasi mitra sasaran secara kontinu. Pendampingan ini dimaksudkan untuk membantu mitra sasaran dalam mengevaluasi setiap tahapan kegiatan budidaya dan membantu menyelesaikan persoalan-persoalan yang muncul selama kegiatan budidaya.

Hasil dan Pembahasan

Tim PkM Faperik Upatma menjalankan tahapan PkM secara sistematis sesuai dengan permasalahan yang dihadapi oleh mitra sasaran, yaitu bidang produksi yang sudah diidentifikasi sebelumnya, serta solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra, yaitu budidaya sistem bioflok. Hasil kegiatan PkM diuraikan berikut ini.

Sosialisasi Teknik Budidaya Ikan Nila

Sosialisasi tahapan kegiatan budidaya ikan nila sistem intensif (padat tebar tinggi) dilaksanakan kepada mitra sasaran di Dusun Sukamulia, Desa Pohgading Timur. Sosialisasi dimaksudkan agar mitra sasaran mendapatkan pengetahuan dan keterampilan dalam menjalankan usaha budidaya ikan nila sistem intensif menggunakan teknologi bioflok.

Materi sosialisasi diawali dengan menyajikan komparasi data dan informasi tentang budidaya ikan nila secara konvensional dan budidaya ikan nila secara intensif. Selanjutnya diuraikan secara teknis, yaitu: (a) tahap persiapan alat dan bahan-bahan kebutuhan pembuatan kolam dan instalasinya, (b) persiapan media air dan perlakuannya, (c) mekanisme pembuatan bioflok dan pengaplikasiannya, (d) waktu yang tepat untuk penebaran benih ikan nila, (e) pemahaman tentang kesehatan ikan dan manajemen kualitas air, (f) manajemen pemberian pakan dan nutrisi pakan ikan, dan (g) evaluasi hasil kegiatan dalam satu siklus agar diketahui hal-hal yang sudah tepat dilakukan untuk dilanjutkan dan hal-hal yang belum mencapai performa optimum untuk dilakukan perbaikan pada siklus berikutnya.

Sosialisasi dilakukan secara informal dengan menayangkan beberapa materi interaktif termasuk dalam bentuk tayangan video. Seluruh anggota tim PkM merespon setiap pertanyaan mitra sasaran secara terbuka berkaitan dengan pelaksanaan budidaya ikan nila dengan mengaplikasikan Teknologi Bioflok (TBF). Lebih lanjut, untuk memperkuat pemahaman mereka tentang budidaya sistem bioflok, perwakilan dari tim KPMB dibawa berkunjung ke kolam bioflok milik Faperik Upatma di Mataram.



Gambar 1. Sosialisasi budidaya ikan nila sistem bioflok

Pelatihan Teknis

Pelatihan melalui demonstrasi/praktik langsung oleh tim PkM Faperik Upatma sangat diperlukan guna mempercepat penyerapan materi sosialisasi yang sudah diberikan. Kegiatan pelatihan dilakukan secara runut, yaitu:

a. Perakitan kolam terpal bundar dan pemasangan instalasi aerasinya.

Kolam yang digunakan berbentuk bundar dengan diameter 3 meter, dilapisi terpal bulat orchid dengan ketebalan 0.5mm, dan tinggi 1.2 meter. Terpal bundar ini dotopang oleh kerangka besi *wire mesh* berdiameter 5 mm. Saluran pembuangan air kolam berada di bagian tengah kolam dan terhubung dengan pipa ke tempat pembuangan air. Kolam bundar ini dilengkapi dengan 9 (sembilan) titik aerasi. Hasil perakitan kolam bundar disajikan seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Pemasangan kolam terpal dan instalasi pendukungnya

b. Pengoperasian dan pembacaan alat-alat kualitas air

Peningkatan pemahaman terhadap kondisi air dalam kolam mutlak dikuasai. Untuk itu, sejumlah peralatan kualitas air dan cara pengoperasiannya harus dipahami secara benar agar ikan dapat tumbuh pada kondisi air yang optimal. Alat-alat kualitas air yang diperkenalkan cara pengoperasian dan perawatannya yaitu: DO Meter (mengukur oksigen terlarut, termasuk suhu), pH Meter (mengukur asam/basa air, termasuk suhu), Checker Ammonia MR HI 715 (mengukur kadar ammonia), Checker Nitrite HR HI 708 (mengukur kadar nitrit), dan Sedimentation cone/Imhoff cap 1000 mL (mengukur kepadatan flok) (Gambar 3).



Gambar 3. Praktik pengoperasian alat-alat kualitas air

c. Pembuatan bioflok

Teknologi Bioflok (TBF) menjadi salah satu solusi utama dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh mitra sasaran, seperti masalah pertumbuhan yang lamban dan tidak seragam, produktivitas yang belum optimal, serta manajemen kualitas air dan pakan yang belum memadai. Proses pembuatan bioflok yang diterapkan kepada KPMB yaitu:

1. Menyiapkan wadah pembesaran ikan nila, yaitu kolam terpal bundar bervolume ~7000 liter yang dilengkapi dengan sistem aerasi yang memadai agar oksigen terlarut menyebar secara merata. Jumlah batu aerasi yang ditempatkan pada kolam bioflok yaitu 9 (sembilan) buah;
2. Menumbuhkan bakteri dengan cara melarutkan di dalam ember yang berisi air yaitu garam kasar/krosok (1 kg m^{-3}), kapur dolomit (50 g m^{-3}), molase (100 mL m^{-3}), dan probiotik yang mengandung bakteri *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp. (10 g m^{-3});
3. Larutan air dalam ember ditebar secara merata ke dalam kolam pembesaran ikan nila;
4. Pengontrolan warna air dan kepadatan flok dilakukan pada rentang waktu 5—10 hari sebelum pennebaran benih, dan ternyata pada hari ke-7 media bioflok sudah berwarna kecoklatan yang menunjukkan bahwa flok dalam kolam sudah mulai didominasi oleh bakteri;
5. Mengukur konsentrasi kepadatan flok menggunakan *imhoff cone* (tabung kerucut berkapasitas 1000 mL). Konsentrasi kepadatan yang baik untuk ikan nila berkisar antara 5—20 mL.L^{-1} . Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kepadatan flok mencapai 5 mL.L^{-1} (Gambar 4).

Gambar 4. Mengukur konsentrasi kepadatan flok menggunakan *imhoff cone*

6. Parameter kualitas air diukur dan dipertahankan pada kisaran suhu ($28\text{--}30^\circ\text{C}$), Amoniak-N $< 1 \text{ mg L}^{-1}$, Nitrit ($0,009\text{--}0,020 \text{ mg L}^{-1}$), Nitrat $< 20 \text{ mg L}^{-1}$, DO $> 4 \text{ mg L}^{-1}$, dan pH ($6,8\text{--}8$);
7. Kepadatan flok dan parameter kualitas air sudah sesuai, maka benih ikan nila yang sudah diaklimatisasi dimasukkan secara perlahan ke dalam kolam.

d. Menghitung kebutuhan pakan berdasarkan bobot ikan

Pakan menjadi salah satu faktor yang paling dominan dalam budidaya ikan, karena dapat menghabiskan hampir 60 persen dari total biaya operasional (Tongsiri et al., 2020). Untuk itu, pemberian pakan yang tepat sesuai kebutuhan akan mendorong pertumbuhan ikan secara optimal, serta dapat mengefisienkan biaya operasional.

Jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan bobot biomassa ikan. Oleh karena itu, diperlukan *Feeding Rate* (FR), yaitu kadar pemberian pakan harian yang ditentukan dari berat rata-rata ikan dan dihitung berdasarkan bobot biomassa ikan.

Total pakan harian yang diberikan pada kolam bioflok yang dikelola oleh mitra sasaran KPMB yaitu sebanyak 2 % dari bobot biomassa ikan. Persentase FR ini sejalan dengan yang diterapkan pada pembesaran ikan nila (*oreochromis niloticus*) sistem bioflok di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu Manado Sulawesi Utara (Bugis & Natsir, A Baso Adil, 2022).

Pakan yang diberikan adalah pakan komersial berupa pellet terapung dengan kandungan protein mencapai 33%. Jenis pakan ini dikhususkan untuk ikan nila dengan kode produksi 781-1N, 781-2N, dan 781-3N.

Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan adalah perubahan ukuran ikan, baik panjang, berat, maupun volume, dalam periode waktu tertentu. Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila yang

dipelihara pada kolam bundar sistem bioflok selama 49 hari yaitu 7,4 cm atau rata-rata 0,15 cm/hari. Sementara itu, hasil pengamatan pertumbuhan berat mutlaknya mencapai 41,67 gram atau rata-rata pertumbuhan berat hariannya 0,85 g/hari. Angka pertumbuhan berat dan panjang yang diperoleh ini relatif lebih baik, jika dibandingkan dengan nilai pertumbuhan berat maupun panjang yang diperoleh dari budidaya nila sistem bioflok yang dilakukan di Kabupaten Sumba Timur, masing-masing 0,78 g/hari dan 0,08 cm/hari (Nite & Tarigan, 2021).

Sintasan

Sintasan (tingkat kelangsungan hidup) didefinisikan sebagai suatu tingkat yang menunjukkan nilai proporsi (%) antara jumlah ikan yang mampu bertahan hidup sampai akhir kegiatan (Nt) dibandingkan dengan jumlah ikan yang ditebar pada awal kegiatan (No). Hasil pengamatan pada kegiatan budidaya ikan nila sistem bioflok ini menunjukkan bahwa hingga hari ke-49 sejak penebaran, sintasannya mencapai 93%. Ini menunjukkan bahwa sistem bioflok pada budidaya ikan nila dapat meningkatkan fungsi imunitas organisme sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan sintasan ikan (*survival rate*). peneliti lain yang memelihara ikan nila menggunakan sistem bioflok juga melaporkan sintasan yang sangat tinggi, bahkan mencapai 100 persen (Nite & Tarigan, 2021).

Tingkat Keberdayaan Mitra Sasaran

Keberhasilan kegiatan PkM ditandai dengan dicapainya beberapa indikator keberhasilan. Dari 9 (sembilan) anggota KPMB, seluruhnya sudah mampu mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dari tim PkM Faperik Upatma. Komponen yang dinilai antara lain: pemahaman dan keterampilan tentang teknologi bioflok, pengelolaan kualitas air, manajemen pakan ikan, mengukur pertumbuhan berat dan panjang ikan, serta menghitung sintasan ikan.

Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian kegiatan PkM tentang budidaya ikan menggunakan teknologi bioflok, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Nilai level keberdayaan mitra sasaran mencapai 100 persen, sehingga secara teknis, budidaya ikan nila sistem bioflok dapat diterapkan dengan baik

sesuai dengan pengetahuan dan keterampilan yang diterima selama kegiatan PkM berlangsung, mulai dari persiapan kolam, pengaplikasian bioflok, pengadaan dan pelepasan benih ikan, manajemen kualitas air, manajemen pakan, menghitung pertumbuhan ikan, serta sintasan ikan;

2. Sistem bioflok pada budidaya ikan nila memberikan sintasan yang tinggi mencapai 93 persen, pertumbuhan berat 0,85 g/hari, dan pertumbuhan panjangnya rata-rata 0,15 cm/hari.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari seluruh rangkaian kegiatan yang sudah dilakukan yaitu:

- a. Perlu dikenalkan alternatif kombinasi pakan buatan dan pakan alami guna menekan biaya operasional dan meningkatkan kesejahteraan pembudidaya
- b. Perlu dilakukan pendampingan berkelanjutan terutama bidang pemasaran (termasuk pemasaran secara daring) agar margin keuntungan yang diterima pembudidaya ikan lebih tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Tim PkM Universitas 45 Mataram menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada: (a) Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas pendanaan PkM ini melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat, dengan ruang lingkup Pengabdian Masyarakat Pemula (PMP), (b) LPPM Universitas 45 Mataram, yang telah memfasilitasi kegiatan PkM ini, dan (c) Pemerintah Desa Pohgading Timur atas izin dan dukungannya, dan (d) Kelompok Pemuda Maju Bersama (KPMB) atas kerjasamanya selama kegiatan PkM berlangsung.

Daftar Pustaka

- Adelina, A., Feliatra, F., Siregar, Y. I., Suharman, I. 2020. Utilization of feather meal fermented *Bacillus subtilis* to replace fish meal in the diet of silver pompano, *Trachinotus blochii* (Lacepede, 1801). *AACL Bioflux*, (1),13, 100–

108.
<http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.100-108.pdf>
- Amin, M. 2019. Aplikasi Teknologi Bioflok pada Budidaya Udang Vaname di Kolam Tepal. https://www.researchgate.net/publication/332495977_Aplikasi_Teknologi_Bioflok_Pada_Budidaya_Udang_Vaname, diakses tanggal 21Maret 2024
- Bugis, A. K., Natsir, A. B. A., Ratnawati. 2022. Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sistem Bioflok di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu Manado Sulawesi Utara. *Jurnal of Applied Agribusiness and Agrotechnology*. (1),1,1-10
<https://ojs.polipangkep.ac.id/index.php/JAAA/article/view/213>
- Emerenciano, M. G. C., Martínez-Córdova, L. R., Martínez-Porchas, M., Miranda-Baeza, A. 2017. Biofloc Technology (BFT): A Tool for Water Quality Management in Aquaculture. *Intech*,91–109.
<http://dx.doi.org/10.5772/66416>
- Hargreaves, J. A. 2013. Biofloc Production Systems for Aquaculture. *SRAC Publication*, 4503,1–12.
<https://pdfs.semanticscholar.org/50cf/d789fdf52ac508531d365e4511cd889eddb3.pdf>
- Hendriana, A., Hikmah, P. N., Iskandar, A., Ramadhani, D. E., Kusumanti, I., Arianto, A. D. 2022. Budidaya Ikan Nila Hitam *Oreochromis niloticus* Studi Kasus Usaha Pembesaran di Tambak H. Umar Faruq Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*,(1),8,1–11.
<https://doi.org/10.53676/jism.v8i1.180>
- Kurniaji, A., Yunarty, Y., Anton, A., Usman, Z., Wahid, E., Rama, K. 2021. Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dengan sistem bioflok. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, (2),5 197–203.
<https://doi.org/10.14710/sat.v5i2.11824>
- McCusker, S., Warberg, M. B., Davies, S. J., Valente, C. de S., Johnson, M. P., Cooney, R., Wan, A. H. L. 2023. Biofloc technology as part of a sustainable aquaculture system: A review on the status and innovations for its expansion. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, (4),3, 331–352. <https://doi.org/10.1002/aff2.108>
- Nite, R. M., Tarigan, N. 2021. Laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dengan menggunakan sistem bioflok di Kabupaten Sumba Timur. *Marinade*, (2),3,10–15.
<https://doi.org/10.31629/marinade.v4i1.3409>
- Robisalmi, A., Gunadi, B., Setyawan, P. 2020. Evaluasi Performa Pertumbuhan dan Heterosis Persilangan Antara Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*) Betina dengan Ikan Nila Biru (*Oreochromis aureus*) Jantan F2 Pada Kondisi Tambak Hipersalinitas. *Berita Biologi*, (1),19, 1–11.
<https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v19i1.3758>
- Tomasoa, A. M., Azhari, D., Manangsang, C. A., Dansole, F. F., Firmansyah, R. 2021. Efektivitas Perendaman Madu Dengan Suhu Berbeda Terhadap Maskulinisasi Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, (2),9, 11–16.
<https://doi.org/10.29406/jr.v9i2.2725>
- Tongsiri, S., Somkane, N., Sompong, U., Thiammueang, D. 2020. A cost and benefit analysis of Nile tilapia culture in biofloc technology , the environmental friendly system : the case of selected farm in Chiang Mai, Thailand. *Maejo International Journal of Energy and Environmental Communication*, (1),2, 45–49, <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/MIJEEC/article/view/244952>