

PELATIHAN PEMBUATAN SISTEM *RECIRCULATING* PADA KOLAM BUDIDAYA IKAN NILA DI LKSA WIDHYA ASIH

I Nyoman Dodik Prasetya¹, Ratna Artha Windari², Jasmine Masyitha Amelia³, Dewi Wulandari¹

¹Prodi Bioteknologi Perikanan, FMIPA, Undiksha; ²Prodi Hukum, FHIS, Undiksha; ³ Prodi Akuakultur, FMIPA, Undiksha
Email:dodikprasetya@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The development of tilapia cultivation at LKSA Widhya Asih can be a valuable initiative to meet the protein needs of orphanage children. Children's daily protein needs are very important for the growth and development of LKSA children. The purpose of the activity is to provide knowledge about tilapia cultivation; and improve tilapia cultivation skills using sustainable Recirculating Aquaculture Systems (RAS) systems. This activity is expected to be able to provide benefits in the form of increasing knowledge for LKSA managers and children in tilapia cultivation and have skills in using a sustainable RAS system. The activity uses the Participatory Rural Appraisal (PRA) Method. The PRA method is an approach that involves the active participation of LKSA managers and children in the development of tilapia cultivation. The activity proved that the training provided succeeded in increasing children's understanding of the procedures, prospects, and management of tilapia cultivation with the RAS system. This improvement shows that the training methods used are effective in transferring knowledge and skills to participants.

Keywords: *Tilapia aquaculture, Recirculating Aquaculture Systems, Participatory Rural Appraisal method*

ABSTRAK

Pengembangan budidaya ikan nila di LKSA Widhya Asih dapat menjadi inisiatif yang berharga untuk memenuhi kebutuhan protein anak-anak panti asuhan. Kebutuhan protein harian anak-anak sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan anak-anak LKSA. Tujuan kegiatan adalah memberikan pengetahuan tentang budidaya ikan nila; dan meningkatkan ketrampilan budidaya ikan nila menggunakan sistem *Recirculating Aquaculture Systems* (RAS) berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan mampu memberikan manfaat berupa peningkatan pengetahuan bagi pengelola dan anak – anak LKSA dalam budidaya ikan nila dan memiliki ketrampilan menggunakan sistem RAS yang berkelanjutan. Kegiatan menggunakan Metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Metode PRA adalah pendekatan yang melibatkan partisipasi aktif pengelola dan anak – anak LKSA dalam pengembangan budidaya ikan nila. Kegiatan membuktikan bahwa pelatihan yang diberikan berhasil meningkatkan pemahaman anak-anak mengenai tata cara, prospek, dan pengelolaan budidaya ikan nila dengan sistem RAS. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode pelatihan yang digunakan efektif dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan kepada peserta.

Kata kunci: *Budidaya Ikan Nila, Sistem RAS berkelanjutan, Metode Participatory Rural Appraisal*

PENDAHULUAN

Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA) Widhya Asih beralamat di Jl. WR Supratman Gang Undis, Desa Penarukan, Kecamatan Buleleng, Buleleng, Bali merupakan lembaga yang berfokus pada peningkatan kesejahteraan anak-anak melalui program pendidikan dan dukungan keluarga. Lembaga mematuhi Konvensi Hak Anak PBB dan standar nasional Indonesia untuk panti asuhan. LKSA Widhya Asih berkomitmen untuk membantu anak-anak

kurang mampu di Bali dengan menyediakan fasilitas dan akses pendidikan yang layak.

Mengembangkan budidaya ikan nila di LKSA Widhya Asih dapat menjadi inisiatif yang berharga untuk memenuhi kebutuhan protein anak-anak panti asuhan. Kebutuhan protein harian anak-anak sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan anak-anak LKSA Widhya Asih. Anak laki-laki berusia 10-12 tahun membutuhkan sekitar 56 gram protein per hari, sedangkan anak perempuan di usia yang sama membutuhkan sekitar 60 gram per hari.

Mempertimbangkan kebutuhan tersebut, budidaya ikan nila dapat menjadi sumber protein yang baik dan berkelanjutan untuk anak-anak di LKSA Widhya Asih.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya air tawar di Indonesia (Sopiandi, 2022; Arifin, 2016). Ikan nila memiliki kandungan gizi yang tinggi, laju pertumbuhan dan perkembangbiakkannya yang cepat, dan kebutuhan akan ikan nila yang terus meningkat (Lembang, *et al*, Sopiandi, *et al*, 2022; Suparlan, *et al*, 2020)

Ikan nila adalah salah satu jenis ikan yang pertumbuhan panjang dan bobotnya tinggi dan dapat mencapai nilai produktivitas yang tinggi (Dahlan, *et al*, 2023). Ikan ini mempunyai keunggulan seperti cara pemeliharaan yang mudah, tahan terhadap penyakit, dan toleran terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik seperti tingginya kandungan amonia, pH dan DO yang tidak stabil dan temperatur yang tinggi Ikan nila memiliki nilai ekonomi yang relatif tinggi (Hertanto, 2013; Djaelani, *et al*, 2023)

Peningkatan produksi ikan nila dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang baik dan kualitas air yang terus diperhatikan. Peningkatan produktivitas di industry akuakultur dibatasi oleh beberapa faktor yaitu keterbatasan air, lahan, dan pencemaran. Air adalah media pemeliharaan ikan yang harus selalu diperhatikan kualitasnya karena berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan (Fauzi, *et al*, 2020)

Budidaya ikan nila tidak terlepas dari penggunaan air media budidaya baik kuantitas maupun kualitas perairan (Hormati, *et al*, 2023). Standar kondisi air yang optimal untuk tumbuh kembang ikan nila adalah Suhu antara 25-30 °C, tingkat keasaman (pH) air kolam diantara 7-8 (Efendi, 2020)

Budidaya ikan nila memiliki permasalahan dalam terbatasnya sumber air dan lahan budidaya yang memadai, hal ini menuntut pembudidaya meningkatkan hasil produksinya dengan beralih ke sistem budidaya intensif, sejauh ini, penggunaan sistem resirkulasi pada

sumber air yang terbatas dinilai sangat efektif untuk diterapkan dalam budidaya ikan nila (Islami, *et al.*, 2013)

Resirculating Aquaculture System (RAS) menjadi solusi budidaya berkelanjutan dengan penggunaan air yang lebih efisien. (Jacinda, *et al*, 2021). Prinsip sistem resirkulasi yaitu penggunaan kembali air yang sudah digunakan untuk kegiatan budidaya. Pemindahan ammonia hasil dari metabolisme ikan menjadi fokus penting dalam sistem resirkulasi (Fauzia dan Suseno, 2020)

Teknologi RAS memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan budidaya ikan secara konvensional diantaranya penggunaan air lebih hemat, lebih higienis karena secara penuh dapat mengontrol kondisi lingkungan, kebutuhan ruang atau lahan relatif kecil, kemudahan dalam mengendalikan dan memelihara kemudahan dalam mempertahankan suhu dan kualitas air, ramah lingkungan, aman dari pencemaran yang terjadi di luar lingkungan perairan, dapat dilaksanakan sepanjang waktu, dapat mengendalikan padatan terlarut, ikan yang ditanam lebih sehat, kepadatan ikan bisa mencapai 0,35 kg/L bahkan lebih sedangkan kolam konvensional hanya 0,0015 kg/L, pengontrolan hama dan penyakit yang mungkin menyerang, dapat dilakukan secara cepat dan efektif (Jacinda, *et al*, 2021, Fadhil, 2010 ; Setyono, 2012)

Budidaya perikanan dengan sistem resirkulasi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menjaga kualitas air tetap optimal selama pemeliharaan ikan (Christin *et al*, 2021). Beberapa contoh aplikasi RAS dalam budidaya adalah dapat memperbaiki kualitas air media pemeliharaan induk kepiting bakau (Effendi, *et al*, 2023), mampu menjaga kualitas air budidaya, meskipun tanpa pergantian air pada pemeliharaan benih ikan nila (Lembang, *et al*, 2023), dan sistem resirkulasi air memberikan penghematan energi yang signifikan jika dibandingkan dengan cara membersihkan air secara manual. Pompa dibutuhkan pada saat membuang air kolam yang telah kotor, dan

kemudian mengisi kembali dengan air yang bersih (Sukarno, *et al*, 2024)

Budidaya Ikan Nila dengan sistem RAS memiliki tingkat kelangsungan hidup 100%, pertumbuhan berat mutlak 3,44 gram, pertumbuhan panjang 5,73 cm dan laju pertumbuhan spesifik 2,78% (Suparlan, *et al*, 2020). Hasil kegiatan Christin, *et al*, 2021 menunjukkan laju pertumbuhan Ikan Nila (*O. niloticus*) pada perlakuan *biofilter* memiliki persentase terbaik dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu sebesar 4,58%/hari diikuti perlakuan kontrol sebesar 4,09%/hari dan terendah sebesar 3,81%/hari pada perlakuan akuaponik. Selama kegiatan perlakuan akuaponik memberikan tingkat kelangsungan hidup ikan sebesar 78,7%, *biofilter* 74,8% serta perlakuan kontrol sebesar 63,5%.

Pemanfaatan lahan yang tersedia di panti asuhan untuk kolam ikan nila, LKSA Widhya Asih tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan protein anak-anak tetapi juga memberikan pelajaran berharga tentang perikanan berkelanjutan dan kemandirian. Hal ini akan dapat menjadi model bagi panti asuhan lain untuk mengikuti praktik serupa dalam mencapai ketahanan pangan dan nutrisi.

Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih yang dilaksanakan Pengusul dari Universitas Pendidikan Ganesha merupakan wujud pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam berkontribusi secara nyata di masyarakat. Pengusul yang berasal dari Prodi Bioteknologi Perikanan (D4) dan Akuakultur (S1), Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam pengelolaan dan pengembangan budidaya ikan nila menggunakan sistem RAS. Pengetahuan dan ketrampilan ini wajib ditularkan ke masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan dalam pemenuhan gizi protein hewani dan peningkatan ekonomi kerakyatan dari budidaya ikan.

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di

LKSA Widhya Asih adalah: 1. Memberikan pengetahuan tentang budidaya ikan nila menggunakan sistem RAS; dan 2. Meningkatkan ketrampilan budidaya ikan nila menggunakan sistem RAS yang berkelanjutan

METODE

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih menggunakan Metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Metode PRA adalah pendekatan yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat dalam proses pengumpulan dan analisis informasi untuk perencanaan dan pengambilan keputusan. Di LKSA Widhya Asih, metode ini digunakan dalam pelatihan pembuatan sistem *recirculating* untuk kolam budidaya ikan nila, dengan tujuan meningkatkan keterampilan dan pengetahuan masyarakat setempat dalam budidaya ikan yang berkelanjutan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan:

1. Identifikasi Kebutuhan. Kegiatan dilakukan melalui diskusi kelompok terpumpun (*focus group discussions*) dan wawancara, kebutuhan dan masalah yang dihadapi oleh masyarakat dalam budidaya ikan nila diidentifikasi.
2. Perencanaan Partisipatif. Kegiatan melibatkan pengelola LKSA dalam merancang sistem *recirculating* yang sesuai dengan kondisi lokal.
3. Pelatihan dan Implementasi. Materi pelatihan di kelas meliputi tata cara dan prospek budidaya ikan nila secara RAS. Pelatihan praktis diberikan kepada peserta mengenai teknik pembuatan dan pengelolaan sistem *recirculating* untuk budidaya ikan nila. Demonstrasi langsung dilakukan di kolam budidaya untuk memberikan pengalaman praktis.
4. Monitoring dan Evaluasi: Pengelola dan anak – anak LKSA Widhya Asih dilibatkan dalam proses monitoring untuk memastikan sistem berjalan dengan baik. Evaluasi dilakukan secara berkala untuk menilai

keberhasilan dan mengidentifikasi area yang perlu perbaikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih dilaksanakan selama Mei – September 2024 untuk tahap pertama perencanaan. Kegiatan dimulai dengan penyusunan modul dan materi pelatihan yang dilakukan oleh semua tim pengusul yang menyesuaikan dengan peserta pelatihan dengan kategori remaja. Hal ini dilakukan karena di LKSA Widhya Asih lebih berfokus membina anak-anak dari tingkat SMP sampai SMA. Kegiatan kedua adalah sosialisasi dan perijinan dilakukan dengan berkoordinasi dengan pengurus LKSA Widhya Asih untuk memastikan perkenan diterima melaksanakan kegiatan. Kegiatan berjalan sangat baik karena pengelola memiliki pemahaman yang sama tentang pentingnya kegiatan ini dilaksanakan. Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada Hari Sabtu, 10 Agustus 2024, berkaitan dengan waktu senggang yang dimiliki oleh anak-anak LKSA Widhya Asih.



Gambar 1. Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan pembuatan sistem *recirculating* dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 2024 dengan jumlah peserta 54 orang anak LKSA Widhya Asih.



Gambar 2. Materi Praktek

Materi teori yang diberikan pada pelatihan adalah:

1. Tata cara budidaya ikan nila
2. Prospek budidaya ikan nila
3. Pengelolaan budidaya ikan nila dengan sistem RAS



Gambar 3. Pembuatan Instalasi

Materi praktek yang diberikan adalah pengelolaan budidaya ikan nila dengan sistem RAS dilakukan dengan yang dilaksanakan dengan pembuatan kolam RAS, pembuatan instalasi air dan listrik RAS, dan pendampingan usaha budidaya nila.



Gambar 4. Kolam Budidaya Ikan Nila

Tingkat pemahaman tentang pengetahuan tata cara dan prospek budidaya ikan nila; dan pengelolaan budidaya ikan nila dengan sistem RAS untuk anak-anak LKSA Widhya Asih tersaji dalam Gambar 5. Indikator Capaian Kegiatan.

Aspek Penelitian	Kategori	Jumlah Responden		Tingkat Pemahaman (%)	
		Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
Pengetahuan Tata Cara Budidaya Ikan Nila	Sangat baik	8	20	14,8	37
	Baik	15	22	27,8	40,7
	Cukup	20	10	37	18,5
	Kurang	11	2	20,4	3,7
Prospek Budidaya Ikan Nila	Sangat baik	7	18	13	33,3
	Baik	18	24	33,3	44,4
	Cukup	20	10	37	18,5
	Kurang	9	2	16,7	3,7
Pengelolaan Budidaya Ikan Nila dengan Sistem RAS	Sangat baik	5	15	9,3	27,8
	Baik	12	20	22,2	37
	Cukup	25	15	46,3	27,8
	Kurang	12	4	22,2	7,4

Gambar 5 . Indikator Capaian Kegiatan

Tingkat pemahaman dalam Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman anak-anak mengenai tata cara, prospek, dan pengelolaan budidaya ikan nila dengan *Recirculating Aquaculture System* (RAS) setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Sebagian besar responden menunjukkan peningkatan dari kategori cukup dan kurang ke kategori baik dan sangat baik.

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan mengukur efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pemahaman anak-anak di LKSA Widhya Asih tentang budidaya ikan nila dengan sistem RAS. Sistem RAS adalah teknologi budidaya ikan yang memungkinkan penggunaan air secara efisien dengan cara mendaur ulang air yang digunakan dalam kolam budidaya. Teknologi ini sangat penting untuk diterapkan di daerah

dengan keterbatasan sumber daya air dan untuk mendukung praktik budidaya yang berkelanjutan.

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih melibatkan pengelola dan 54 anak-anak yang berpartisipasi dalam kegiatan pelatihan. Sebelum pelatihan dimulai, dilakukan pre-test untuk mengukur tingkat pemahaman awal mereka tentang tata cara, prospek, dan pengelolaan budidaya ikan nila dengan sistem RAS. Setelah pelatihan selesai, dilakukan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman mereka. Data yang diperoleh dianalisis untuk melihat perubahan tingkat pemahaman sebelum dan sesudah pelatihan.

Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman anak-anak mengenai tata cara, prospek, dan pengelolaan budidaya ikan nila dengan sistem RAS. Sebelum pelatihan, sebagian besar responden berada pada kategori cukup dan kurang dalam hal pemahaman mereka. Namun, setelah mengikuti pelatihan, terjadi peningkatan yang signifikan ke kategori baik dan sangat baik.

Aspek pengetahuan tata cara budidaya ikan nila, menunjukkan Sebelum pelatihan, hanya 14.8% responden yang memiliki pemahaman “Sangat Baik” tentang tata cara budidaya ikan nila. Setelah pelatihan, angka ini meningkat menjadi 37.0%. Responden dengan pemahaman baik meningkat dari 27.8% menjadi 40.7%. Responden dengan pemahaman cukup dan kurang menurun secara signifikan.

Aspek pemahaman tentang prospek budidaya ikan nila, menunjukkan pemahaman tentang prospek budidaya ikan nila juga menunjukkan peningkatan yang signifikan. Responden dengan pemahaman “Sangat Baik” meningkat dari 13.0% menjadi 33.3%. Responden dengan pemahaman baik meningkat dari 33.3% menjadi 44.4%. Responden dengan pemahaman cukup dan kurang menurun.

Aspek Pengelolaan Budidaya dengan Sistem RAS, menunjukkan, bahwa sebelum pelatihan, hanya 9.3% responden yang memiliki pemahaman sangat baik tentang pengelolaan

budidaya dengan sistem RAS. Setelah pelatihan, angka ini meningkat menjadi 27.8%. Responden dengan pemahaman baik meningkat dari 22.2% menjadi 37.0%. Responden dengan pemahaman cukup dan kurang menurun secara signifikan.

Keberlanjutan Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih dan untuk memastikan keberlanjutan dari hasil yang telah dicapai, beberapa langkah yang dapat dilakukan adalah:

1. Pelatihan lanjutan, yaitu mengadakan pelatihan lanjutan secara berkala untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan anak-anak.
2. Pendampingan, hal ini dilakukan dengan memberikan pendampingan dan bimbingan teknis secara terus-menerus untuk memastikan penerapan yang benar dari sistem RAS.
3. Melengkapi fasilitas dan sumber daya yang memadai untuk mendukung praktik budidaya yang berkelanjutan.
4. Inisiasi pembentukan komunitas praktisi, hal ini dilakukan untuk berbagi pengalaman dan pengetahuan.

Diharapkan dengan program keberlanjutan ini, anak-anak LKSA Widhya Asih dapat terus mengembangkan kemampuan mereka dalam budidaya ikan nila dengan sistem RAS, mendukung keberlanjutan dan efisiensi dalam praktik budidaya mereka

SIMPULAN

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih membuktikan bahwa pelatihan yang diberikan berhasil meningkatkan pemahaman anak-anak mengenai tata cara, prospek, dan pengelolaan budidaya ikan nila dengan sistem RAS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami kepada Pengurus dan Anak-Anak LKSA Widhya Asih yang sudah

sangat antusias dalam kegiatan. Kegiatan Pelatihan Pembuatan Sistem *Recirculating* pada Kolam Budidaya Ikan Nila di LKSA Widhya Asih didanai oleh dibiayai oleh: DIPA BLU UNDIKSHA Nomor: SP DIPA-023.17.2.677530/2024 Revisi 07 tanggal 24 Mei 2024.

DAFTAR RUJUKAN

- Arifin, M. Y. 2016. Pertumbuhan dan survival rate ikan nila (*Oreochromis sp.*) strain merah dan strain hitam yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159–166
- Christin, Y., I Wayan Restu., & Gde Raka Angga Kartika. 2021. Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Tiga Sistem Resirkulasi yang Berbeda. *Current Trends in Aquatic Science IV(2)*, 122-127.
- Dahlan, A. F. B., Andre Rachmat Scabra., & Nunik Cokrowati. 2023. Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Dipelihara Pada Sistem Resirkulasi 6 Tingkat Dengan Padat Tebar Yang Berbeda. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*.
- Djaelani, M. A., Kasyati., & Sunarno. 2023. Pertambahan Bobot Tubuh, Panjang Tubuh dan Tinggi Tubuh Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipelihara Pada Aerasi dan Padat Tebar Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Volume 8 Nomor 2 Agustus 2023: 106 – 113.
- Efendi, A. G. Permana, and A. Hartaman, 2020. Perancangan dan Implementasi Alat Monitoring Kelayakan Air pada Kolam Ikan Berbasis Internet Of Things (iot) menggunakan Mikrokontroler. *eProceedings of Applied Science*, vol. 6, no. 3
- Effendi, I., Dinamella Wahyuningrum., & Shavika Miranti. 2023. Pelatihan dan Percontohan Aplikasi RAS dan Fitobiotik untuk Pokdakan Pembenihan Kepiting Bakau Bahari Sakti, Tanjungpinang.

- Agrokreatif. Maret 2023, Vol 9 (2): 141–153
- Fadhil, Rahmat. Johari Endan. Farah Saleena Taip dan Muhammad Salih bin Hj Ja'afar. 2010. Teknologi Sistem Akuakultur Resirkulasi untuk Meningkatkan Produksi Perikanan Darat di Aceh : Suatu Tinjauan. Aceh Development International Conference 2010.
- Fauzia, S. R., & Sugeng Heri Suseno. 2020. Resirkulasi Air Untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat. Juli 2020, Vol 2 (5) 2020: 887–892.
- Hormati, C. P., Joppy D. Mudeng., Sammy N. J. Longdong., Novie P. L. Pangemanan., Ockstan J. Kalesaran., & Sipriana S. Tumembouw. 2023. Pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada metode akuaponik dengan biofilter tanaman berbeda.
- Islami, E. Y., Basuki, F., & Elfitasari, T. (2013). Analisa pertumbuhan ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada kja wadaslintang dengan kepadatan berbeda. Journal of Aquaculture Management and Technology, 2(4), 115–121
- Jacinda, A. K., Ayi Yustiati., dan Yuli Andriani. 2021. Aplikasi Teknologi Resirculating Aquaculture System (RAS) di Indonesia; A Review. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Volume 11 Nomor 1. Juni 2021: 43 – 59.
- Lembang, M. S., Malik, A. D., Prasetya, N. A., Rusli, M., Santria., & Aprilastina, D. (2023). Penerapan Teknologi Recirculating Aquaculture System (RAS) Pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila di UPR Progosari Kota Tarakan. Jurnal Abdi Insani, 10(4), 2194-2203.
- Setyono, Dwi Eny Djoko. 2012. Akuakultur dengan Sistem Resir. Oseana, Volume XXXVU, Nomor 3, Tahun 2012: 45 – 50.
- Sopiandi, Marzuki, M., & Setyono, B. D. H. (2022). Efektifitas Sistem Akuaponik Untuk Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Resirkulasi. Jurnal Media Akuakultur Indonesia, 2(2), 206-213.
<http://doi.org/10.29303/mediaakuakultur.v2i2.1424>
- Sukarno, R., Muhammad Fajar Ramadhan., Farezi Andriansyah., Yudha Adigutama., Syamsuir., & Hari Sampurno. 2024. Sistem Resirkulasi Air Otomatis Untuk Penghematan Air Bersih Dan Energi Pada Budidaya Ikan Nila. Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur. Volume 9 Nomor 1 – Januari 2024: 43-52.
- Suparlan., Anwar Thaib., Said Arolizar., & Nurhayati. 2020. Kombinasi Filter Pada Sistem Resirkulasi Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Jurnal TILAPIA Vol.1, No.1, Januari 2020 : 26-31.