



Contents lists available at [opencomserv.com](https://opencomserv.com)

Open Community Service Journal

Journal homepage: <https://opencomserv.com>



# Penerapan Teknologi Budidaya Ikan Nila Sistem Resirkulasi di Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai, Kalimantan Selatan

Pahmi Ansyari<sup>1\*</sup>, Slamet<sup>1</sup>, Noor Arida Fauzana<sup>1</sup> dan Irma Febrianty<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup>Program Studi Sosial Ekonomi Perikanan, Universitas Lambung Mangkurat

Koresponden E mail: [pahmi.ansyari@ulm.ac.id](mailto:pahmi.ansyari@ulm.ac.id)

## INFO ARTIKEL

### **Article History:**

*Disubmit 17 Jan 2023*

*Diperbaiki 28 Jan 2023*

*Diterima 29 Jan 2023*

*Diterbitkan 01 Feb 2023*

### **Kata Kunci:**

*Ikan nila,*

*Nurul Muhibbin Barabai,*

*Pondok pasantren,*

*Sistem resirkulasi.*

## ABSTRAK

Ikan nila merupakan ikan ekonomis penting, harganya relatif stabil, mudah dibudidayakan dan teknologinya sudah sangat mapan. Namun demikian, terdapat masalah, yaitu konsistensi kualitas air lingkungan perairan budidaya selama masa pemeliharaan. Untuk mengatasi hal tersebut dapat diterapkembangkan pemeliharaan ikan nila dengan sistem resirkulasi atau yang disebut dengan Recirculating Aquaculture System (RAS). Kegiatan ini adalah Program *Matching Fund* Kerjasama ULM dengan PT. Adaro Indonesia yang dilaksanakan dari September 2021 s.d. Maret 2022 dengan khalayak sasaran para pengurus Badan Pengembangan Usaha Perikanan (BPUP) dan santri Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai, Kalimantan Selatan. Metode pelaksanaan yang digunakan adalah ceramah, FGD, demonstrasi dan pendampingan. Fasilitas budidaya berupa 12 buah kolam terpal ukuran diameter 3,5 m dan tinggi 1,3 m yang dilengkapi dengan sistem pompa dan bak filter resirkulasi. Pemeliharaan dilaksanakan selama 140 hari dengan tebar benih 1.000 ekor/kolam. Hasil kegiatan pembesaran ikan nila diperoleh produksi sebesar 1.796,2 kg dan konversi pakan 1,32. Analisa usaha mendapat keuntungan sebesar Rp. 12.020.000,- untuk satu siklus produksi (5 bulan), B/C ratio = 1,94 dan pengembalian modal = 4,36. Hasil uji kesamaan didapat adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan khalayak sasaran dalam pembesaran ikan nila sistem resirkulasi.

## 1. Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditi ekonomis penting. Para pembudidaya ikan banyak sekali memilih komoditi ikan nila ini, karena harga relatif stabil serta permintaan pasar cukup tinggi dan tidak berfluktuasi (Azis *et al.*, 2021). Selain itu, ikan nila sangat terkenal karena mudah dipelihara dan teknologi budidayanya sudah sangat mapan (*proven technology*). Namun demikian, bukan berarti budidaya ikan nila tidak banyak masalah. Dalam budidaya ikan nila secara intensif, ada berbagai masalah yang harus dikendalikan, yaitu: (1) masalah kondisi lingkungan perairan budidaya; (2) masalah kualitas dan kuantitas benih dan (3) masalah kualitas, kuantitas dan harga pakan. Salah satu masalah yang cukup krusial adalah masalah kondisi lingkungan perairan budidaya, khususnya masalah konsistensi kualitas air sepanjang masa pemeliharaan. Dalam rangka mengatasi masalah ini, terdapat teknologi yang sudah teruji yaitu pemeliharaan ikan dengan sistem kolam resirkulasi atau disebut dengan *Recirculating Aquaculture System* (RAS).

Penerapan sistem resirkulasi pada kolam ikan nila ini menjadikan kualitas air menjadi sangat prima dan padat tebar dapat ditingkatkan berkali lipat, sehingga pertumbuhan dan produktivitas sangat meningkat tajam. Hal ini menjadikan budidaya ikan nila lebih produktif dan efisien serta margin keuntungan yang didapat menjadi lebih tinggi. Selanjutnya dikatakan oleh Putra *et al.*, (2011), prinsip sistem resirkulasi adalah penggunaan kembali (*re use*) air yang sudah digunakan untuk kegiatan budidaya (Putra & Pamungkas, 2011; Hapsari *et al.*, 2020). Sistem resirkulasi dalam rangka memperbaiki kualitas air yang merupakan syarat penting dalam mempengaruhi kelangsungan hidup, pertumbuhan dan tingkat produksi ikan (Nugroho *et al.*, 2013; Fauzia & Suseno, 2020), kelangsungan hidup tinggi (Nugroho *et al.*, 2013).

Sistem resirkulasi merupakan salah satu solusi dalam budidaya berkelanjutan, yang dapat menghasilkan produksi secara kontinu dengan meminimalisir dampaknya terhadap lingkungan (Jacinda *et al.*, 2021). Budidaya ikan dengan sistem resirkulasi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menjaga kualitas air tetap optimal selama pemeliharaan ikan (Christin *et al.*, 2021). Beberapa parameter kualitas air dalam pemeliharaan ikan meliputi suhu perairan, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) dan kandungan amoniak (Azhari & Tomaso, 2018; Christin *et al.*, 2021). Sistem resirkulasi menjadikan distribusi suhu, oksigen dan lainnya menjadi lebih merata (Pratama *et al.*, 2021). Selanjutnya akan terdapat dinamika dan konsistensi kualitas air yang prima setiap saat (Fatmawati & Fauzana, 2014). Dalam kegiatan ini telah diterap-kembangkan pemeliharaan ikan nila di kolam terpal bundar dengan sistem resirkulasi di Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai, Kalimantan Selatan.

## 2. Metode Pelaksanaan

### 2.1 Tempat dan Waktu

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan bertempat di lahan Pondok Pasantren Nurul Muhibbin Barabai, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Provinsi Kalimantan Selatan dari bulan Agustus s/d Desember 2021. Kegiatan ini merupakan Program *Matching Fund* yaitu Program Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang dilaksanakan oleh Universitas Lambung Mangkurat berkolaborasi dengan dunia usaha dan industri dalam hal ini PT. Adaro Indonesia secara bersama-sama membentuk ekosistem Merdeka Belajar, Kampus Merdeka (Kemendikbudristek, 2022).

## 2.2 Persiapan dan Koordinasi

Kegiatan dimulai dengan persiapan dan koordinasi dengan pihak-pihak terkait. Koordinasi dimaksudkan untuk mensinkronkan kegiatan, sehingga pada penerapannya akan berjalan sesuai dengan tujuan program. Pihak-pihak yang terlibat dan terkait dalam kegiatan ini adalah:

1. Pihak Perguruan Tinggi (dalam hal ini LPPM ULM dan Fakultas Perikanan dan Kelautan-ULM) sebagai pihak institusi bernaungnya Tim Pengabdian dalam melaksanakan penerapan teknologi ke khalayak sasaran, dalam hal ini BPUP Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai.
2. Pihak PT. Adaro Indonesia, selaku Mitra Kerjasama ULM dan mempunyai binaan usaha budidaya perikanan di Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai
3. Pihak Manajemen Pondok Pasantren binaan PT. Adaro Indonesia yang tergabung dalam Program PASS (Program Adaro Santri Sejahtera), salah satu khalayak sasaran adalah BPUP Pondok Pasantren Nurul Muhibbin,

## 2.3 Metode Penyampaian Iptek

Dalam proses penerapan teknologi budidaya ikan nila sistem resirkulasi terhadap khalayak sasaran anggota BPUP Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai dilakukan kegiatan penyuluhan dan diseminasi Iptek dengan berbagai metode, yaitu:

1. Metode Ceramah dan FGD, yaitu melakukan kuliah singkat dan diskusi kelompok (Gambar 1). Dalam kegiatan ini dibagikan brosur/leaflet yang berisi informasi mengenai teknologi budidaya ikan nila sistem resirkulasi. Upaya penjelasan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah untuk dipahami oleh khalayak sasaran, sehingga target pemahaman teknologi yang ditransfer dapat berhasil. Setelah penjelasan berakhir, dilakukan sesi *Focus Discussion Group* (FGD).



**Gambar 1.** Penjelasan teori dengan metode ceramah dan FGD

2. Demonstrasi. Tahapan demonstrasi (Gambar 2) atau simulasi dilakukan kepada khalayak sasaran yaitu pengurus BPUP Pondok Pasantren Nurul Muhibbin beserta santri yang berminat mengenai sistem kerja dari kolam ikan nila sistem resirkulasi dengan membuat miniatur kolam resirkulasi. Demonstrasi terbagi menjadi 3 tahapan, yaitu: (1) demonstrasi dari Tim Pengabdian; (2) demonstrasi dari khalayak sasaran, tetapi masih didampingi oleh Tim Pengabdian; dan (3) demonstrasi secara mandiri oleh khalayak sasaran.



**Gambar 2.** Demonstrasi dengan miniatur kolam ikan resirkulasi

3. Pendampingan, dilakukan pendampingan secara berkala secara terus-menerus kepada khalayak sasaran oleh Tim Pengabdian dalam mengusahakan pemeliharaan ikan nila sistem resirkulasi. Khalayak sasaran terus didampingi dimulai dari cara mengoperasikan pompa sistem resirkulasi, menebar benih, memberi pakan, manajemen kualitas air, kontrol terhadap penyakit dan panen ikan nila. Pendampingan terus dilakukan sampai seluruh yang terlibat di Ponpes sebagai khalayak sasaran terampil dan mandiri dalam menjalankan usaha.

Kegiatan penerapan Iptek ini dalam pelaksanaannya dilakukan evaluasi untuk memperoleh ukuran tingkat keberhasilan kegiatan. Evaluasi meliputi: (1) produksi dan efisiensi pemeliharaan ikan nila yang meliputi parameter tingkat kelangsungan hidup (%), pertumbuhan dan produktivitas; (2) kelayakan usaha, dengan parameter keuntungan, B/C ratio dan pengembalian modal (ROI); (3) tingkat pengetahuan dan keterampilan khalayak sasaran dalam menyerap Iptek yang diterapkembangkan; dan (4) analisis faktor pendukung dan penghambat kegiatan.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

#### **3.1 Produksi Ikan Nila**

Pemeliharaan ikan nila sistem resirkulasi dilaksanakan pada kolam terpal diameter 3,5 m dan tinggi 1,2 m sebanyak 12 benih ikan nila ukuran 3 – 5 cm, masing-masing 1.000 ekor/kolam. Sistem resirkulasi menggunakan pompa berkapasitas 11.400 liter per jam. Gambaran kolam terpal sistem resirkulasi yang diterapkembangkan disajikan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Kolam terpal ikan nila dengan sistem resirkulasi

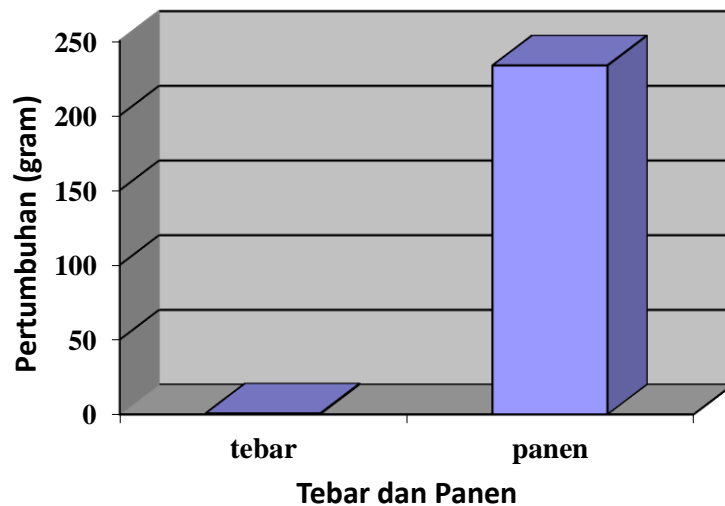
Hasil evaluasi beberapa parameter yang menggambarkan tingkat keberhasilan disajikan pada Tabel 1

**Tabel 1.** Evaluasi beberapa parameter sebagai indikator keberhasilan kegiatan PKM

No	Parameter Evaluasi	Nilai
1.	Tingkat Kelangsungan Hidup (%)	89,6
2.	Pertumbuhan mutlak (gram)	163,6
3.	Pertumbuhan relatif (%)	2.507%
4.	Produksi (kg)	1.796,2
5.	Konversi pakan	1,32

Tingkat kelangsungan hidup dari kegiatan kolam ikan nila sistem resirkulasi ini dapat mencapai 89,6%, di mana dari 12.000 ekor benih ikan nila ukuran 3 – 5 cm yang ditebar pada tanggal 10 November 2021 sampai tanggal 30 Maret 2022 (panen) jumlah ikan berkurang menjadi 10.756 ekor, artinya terjadi mortalitas mencapai 1.244 ekor (18,7%). Hal ini bersesuaian hasil penelitian **Putra et al., (2011)** yang memperoleh tingkat kelangsungan hidup 88,0% pada pemeliharaan ikan nila sistem resirkulasi, sedangkan yang tidak menggunakan sistem resirkulasi tingkat kelangsungan hidupnya hanya 70,67%. Penelitian **Christin et al., (2021)** menunjukkan bahwa dengan sistem resirkulasi tingkat kelangsungan hidup dapat mencapai 78,7%, sedangkan tanpa resirkulasi (kontrol) hanya mencapai 63,5%. Artinya tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang dipelihara dengan sistem resirkulasi pada kegiatan ini, masih menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan penelitian terdahulu.

Pertumbuhan ikan nila selama pemeliharaan dengan sistem resirkulasi kurang lebih 140 hari mencapai bobot rata-rata 233,6 gram/ ekor, di mana benih yang ditebar ukuran 3 – 5 cm dengan bobot rata-rata 0,65 gram/ekor. Jika dihitung secara relatif, maka didapat pertumbuhan relatif sebesar 2.507%. Hal ini sesuai dengan yang didapat oleh **Nasution et al., (2014)**; **Ardita et al., (2015)** dan **Hapsari et al., (2020)** bahwa pertumbuhan ikan nila dapat mencapai ukuran rata-rata 160 gram selama pemeliharaan 4 bulan. Gambaran pertumbuhan pada awal penebaran dengan akhir panen selama 140 hari disajikan pada Gambar 4).



**Gambar 4.** Grafik perbandingan bobot awal tebar dengan akhir panen ikan nila

yang dipelihara dengan sistem resirkulasi.

Produksi ikan nila dalam kegiatan ini mencapai 1.796,2 kg dengan jumlah pakan yang digunakan selama 140 hari pemeliharaan adalah sebanyak 2.371,0 kg, sehingga didapat nilai konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) = 1,32. FCR yang didapat dalam kegiatan pemeliharaan ikan nila sistem resirkulasi ini lebih baik dan efisien dibanding hasil pemeliharaan yang diperoleh dari **Ardita et al., (2015)**, dimana nilai FCR berkisar antara 1,38 – 1,43. Hasil pemeliharaan ini FCR lebih tinggi dibanding dari penelitian yang dilaksanakan oleh **Iskandar dan Elrifadah (2015)** yang mendapatkan nilai FCR sangat efisien yaitu 1,12. Menurut **Barrows dan Hardy (2001)** dan **Putra (2015)**, nilai FCR dipengaruhi oleh protein pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan, mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien. Selanjutnya **Ardita et al., (2015)** menyatakan bahwa konversi atau efisiensi pakan dipengaruhi oleh daya serap nutrisi pakan dalam pencernaan.

### 3.2. Kelayakan Usaha

Kelayakan usaha dianalisa dengan beberapa asumsi bahwa usaha pembesaran ikan nila sistem resirkulasi menggunakan 12 buah kolam terpal ukuran diameter 3,5 m dan tinggi 1,3 m ditebar masing-masing 1.000 ekor, sehingga jumlah benih yang ditebar adalah 12.000 ekor ukuran 1 – 3 cm. Pakan yang digunakan selama pemeliharaan sebanyak 2.370 kg. Selanjutnya diperoleh produksi sebesar 1.796,2 kg saat panen, sehingga rata-rata per kolam terpal produksinya mencapai 149,7 kg. Produksi ikan nila seperti ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian **Jayadi et al., (2021)** dengan produksi 134,5 kg per kolam terpal. Setelah dilakukan perhitungan analisa usaha dengan komponen biaya tetap, biaya tidak tetap, nilai jual, maka diperoleh keuntungan sebesar Rp. 12.020.000,- untuk satu siklus produksi.

Analisa parameter B/C ratio usaha pembesaran ikan nila sistem resirkulasi didapat B/C ratio = 1,94 artinya pendapatan yang diperoleh melebihi 1,94 kali dari total biaya yang dikeluarkan. Kemudian parameter pengembalian modal (*ROI = Return of Investment*) ROI = 4,36, artinya modal yang dikeluarkan untuk usaha ini dapat dikembalikan dalam waktu 4,36 siklus produksi dan hal ini karena memang usaha ini bersifat padat modal, sehingga pengembalian modal memerlukan 4 siklus produksi lebih. Agar supaya lebih menguntungkan dan pengembalian modal lebih cepat, maka usaha ini dapat meningkatkan padat tebar benih, di mana sekarang 1.000 ekor benih/kolam dapat ditingkatkan kemudian hari menjadi 1.500 ekor benih/kolam di masa akan datang.

### 3.3. Tingkat Pengetahuan dan Keterampilan

Tingkat pengetahuan dan keterampilan khalayak sasaran, yaitu anggota Badan Pengembangan Usaha Pasantren (BPUP) dan para santri yang berminat di Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai diukur dengan menggunakan perangkat daftar pertanyaan (kuisisioner) yang diberikan sebelum dan sesudah penjelasan teori. Pertanyaan meliputi pengetahuan dan keterampilan teknis pembenihan ikan nila haruan secara semi buatan.

Analisis data dengan uji kesamaan rata-rata dengan uji dua pihak (**Hanafiah, 2010**) terhadap tingkat pengetahuan awal dan akhir didapat nilai  $t_{hitung} = 7,47 > t_{tabel} 0,99 (2,88)$  dan  $t_{tabel} 0,95 (2,10)$ , berarti terjadi peningkatan pengetahuan setelah dilakukan penjelasan teori pada kegiatan diseminasi teknologi pemeliharaan ikan nila sistem resirkulasi dibanding sebelum dilakukan kegiatan penjelasan teori. Hasil analisis data dengan uji kesamaan rata-rata dengan uji dua pihak (**Hanafiah, 2010**) terhadap tingkat keterampilan didapat nilai  $t_{hitung} = 15,53 > t_{tabel} 0,99 (2,88)$  dan  $t_{tabel} 0,95 (2,10)$  yang berarti terjadi peningkatan keterampilan setelah dilakukan demonstrasi atau percontohan teknologi pembesaran ikan nila sistem resirkulasi dibandingkan sebelum adanya kegiatan.

### 3.4 Faktor Pendukung dan Penghambat

Keberlanjutan usaha usaha pembesaran ikan nila sistem resirkulasi di Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai dipengaruhi oleh faktor pendukung sebagai berikut:

1. Kegiatan ini berkolaborasi dengan Program Adaro Santri Sejahtera (PASS), sehingga mendapat dana CSR PT. Adaro Indonesia.
2. Para pengurus BPUP dan santri Pondok Pasantren sangat antusias dan mempunyai motivasi tinggi mempelajari teknologi yang diterapkembangkan.
3. Sebagian besar pengurus BPUP beserta beberapa santri sudah terampil dan berpengalaman dalam usaha budidaya ikan.
4. Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai berlokasi di perkotaan, sehingga pemasaran tidak masalah.

Faktor penghambat dalam keberlanjutan kegiatan pembesaran ikan nila sistem resirkulasi ini adalah:

1. Pakan komersial yang semakin mahal, sehingga menghambat, jika ingin memproduksi lebih besar.
2. Benih ikan nila unggul tidak tersedia secara kontinu, sehingga jika ingin memperolehnya hanya pada waktu waktu tertentu.
3. Lahan budidaya ikan yang didirikan kolam terpal sistem resirkulasi ini mempunyai potensi untuk bencana banjir, sehingga menebar hanya pada waktu-waktu tertentu, agar selama pembesarnya tidak dilanda banjir.

### 4. Kesimpulan

Beberapa parameter teknis dan produksi menunjukkan bahwa teknologi pembesaran ikan nila sistem resirkulasi ini sangat layak secara teknis dan ekonomis, artinya teknologinya sudah mapan (*well proven technology*). Hasil analisa sederhana didapat bahwa usaha pembesaran ikan nila sistem resirkulasi cukup menguntungkan dan secara investasi pengembalian modal diperlukan 4,33 siklus produksi, karena usaha ini berifat padat modal. Teknologi pembesaran ikan nila sistem resirkulasi sudah cukup berhasil di desiminasikan kepada khalayak sasaran, yaitu anggota BPUP dan para santri Pondok Pasantren Nurul Muhibbin, Barabai, dibuktikan dengan tingginya tingkat pengetahuan dan keterampilan mereka setelah menerima teknologi ini.

### 5. Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada pihak Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, Universitas Lambung Mangkurat dan PT. Adaro Indonesia atas dana yang diberikan dalam Program Matching Fund Tahun 2021 sehingga salah satunya menghasilkan artikel pengabdian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak Pondok Pasantren Nurul Muhibbin Barabai, Kalimantan Selatan yang telah bersedia sebagai khalayak sasaran dalam kegiatan ini.

### 6. Authors Note

Dengan ini kami para Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan mengenai publikasi artikel ini. Artikel ini juga kami nyatakan bebas dari plagiarisme.

### 7. References

Ardita N., Budihardjo A & Sari S. L. A. (2015). Pertumbuhan dan rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Bioteknologi*, 12(1), 16 -21.

- Azhari D., & Tomaso A.M. (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudi-dayakan dengan sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 84 – 90.
- Azis R., Arif M., Barades E., & Verdian A.H. (2021). Teknik Penetasan Ikan Nila *Oreochromis niloticus*) pada Corong Penetasan. *Jurnal Perikanan Terapan*, 2 (2021). Politeknik Negeri Lampung, e-ISSN: 2722-9890.
- Barrows, F.T. & R.W. Hardy. (2001). Nutrition and Feeding, in Wedemeyers, D (Eds), Fish Hatchery management. Second edition, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 483 – 558.
- Christin Y., Restu I.W., dan Kartika G.R.A. (2021). Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Tiga Sistem Resirkulasi yang Berbeda. *Current Trends in Aquatic Science IV* (2), 122 – 127.
- Fatmawati & Fauzana N.A. (2014). Permodelan Dinamik Kualitas Air pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Perairan Rawa. *Jurnal EnviroScienteeae* 10, 133 – 139, ISSN: 1978 – 8096.
- Fauzia, S.R. & Suseno S.H. (2020). Resirkulasi untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5), 887 – 892.
- Hanafiah. (2010). *Dasar-Dasar Statistika Aneka Bidang Ilmu Pertanian dan Hayati*. Penerbit Rajawali Pers Jakarta. 394 halaman. ISBN: 979-3654-65-1.
- Hapsari A.W., Hurabarat J., & Herwanto. (2020). Aplikasi Komposisi Filter yang Berbeda Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 4(1), 39 – 50.
- Iskandar R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kimbang. *Jurnal Ziraah*, 40(1), 18 – 24.
- Jacinda A.K., Yustiati A., & Andriani Y. (2021). Aplikasi Teknologi *Resirculating Aquaculture System* (RAS) di Indonesia: A review. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 43 – 59.
- Jayadi, Asni A., Ilmiah & Rosada I. (2021). Pengembangan Usaha Kampus melalui Inovasi Teknologi Budidaya Ikan Nila dengan Sistem Modular pada Kolam Terpal di Kabupaten Pangkajene Kepulauan. To Maega. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 196 – 207.
- Kemendikbudristek (2022). *Panduan Matching Fund 2022*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Ristek dan Teknologi. 30 halaman.
- Nasution A.S.I., Basuki F. & Hastuti S. (2014). Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Saline Strain Pandu (*Oreochromis nilotius*) yang Dipelihara di tambak tugu, Semarang dengan Kepadatan yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*,. 3(2), 25 – 32.
- Nugroho A., Arini E., & Elfitasari T. (2013). Pengaruh Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sistem Resirkulasi dengan Filter Arang. *Jurnal of Aquaculture Management and Technology* 2(3), 94 – 100.



- Putra I., Setiyanto D.D., & Wahyuningrum D. (2011). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16(1), 56 – 63.
- Putra I & Pamungkas, N.A. (2011). Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok* sp) dengan Resirkulasi, Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16(1), 125 – 131.
- Putra A. N. (2015). Laju Metabolisme pada Ikan Nila berdasarkan Pengukuran Tingkat Konsumsi Oksigen. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 13 – 18.