

# PEMBERDAYAAN KELOMPOK KARANG TARUNA DESA LANGSAT PERMAI DALAM BUDIDAYA IKAN LELE DAN CACING SUTRA MENDUKUNG PERTANIAN TERPADU

Hapsoh<sup>1</sup>, Wawan<sup>1</sup>, Isna Rahma Dini<sup>1\*</sup>, Benny Heltonika<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi,  
Universitas Riau

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Perairan,  
Universitas Riau

## Article history

Received : 08-09-2022

Revised : 28-01-2023

Accepted : 08-02-2023

## \*Corresponding author

Isna Rahma Dini

Email:

[isna.rahmadini@lecturer.unri.ac.id](mailto:isna.rahmadini@lecturer.unri.ac.id)

## Abstrak

Terwujudnya pertanian terpadu di Desa Langsung Permai, Kecamatan Bunga Raya, Kabupaten Siak diinisiasi melalui kegiatan PPDM di tahun 2019 dengan pembangunan usaha perikanan berupa keramba ikan pada kanal di sekitar lahan pertanian. Pada tahun 2021, telah dilaksanakan kegiatan pemberdayaan petani dalam optimalisasi budidaya ikan lele di dalam keramba sekaligus pendampingan dalam pembuatan pakan ikan berbasis limbah pertanian. Namun, bibit ikan yang akan dibudidayakan masih didatangkan dari luar desa. Oleh karena itu, pada tahun 2022 dilanjutkan dengan pendampingan pembenihan ikan lele dan pembuatan pakan ikan cacing sutra yang dikembangkan dari fermentasi kotoran sapi dibantu dengan bakteri selulolitik. Mitra kegiatan yang menjadi sasaran kegiatan yaitu anggota kelompok karang taruna Desa Langsung Permai. Pendampingan kelompok karang taruna dimulai dari penentuan jantan betina ikan lele, penentuan induk yang siap untuk dipijahkan, proses penyuntikan ikan dengan hormon ovaprin, dan perawatan benih ikan yang telah dihasilkan dari proses pemijahan. Berdasarkan hasil pendampingan yang telah dilakukan, pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok karang taruna meningkat dibandingkan sebelum kegiatan pengabdian dilakukan, sedangkan pada budidaya cacing sutra diketahui bahwa fermentasi kotoran sapi belum cukup optimal sehingga ditambahkan ampas tahu sebagai tambahan media budidaya cacing sutra.

Kata Kunci: Limbah Pertanian; Pakan Ikan Alami; Pemijahan Ikan; Pertanian Terpadu

## Abstract

The realization of integrated agriculture in Langsung Permai Village was initiated through the 2019 Mitra Village Development Program with the development of a fishery business in the form of fish cages in canals around agricultural land. In 2021, farmer empowerment activities were carried out to optimize catfish cultivation in cages and assist in making fish feed based on agricultural waste. However, fish seeds to be cultivated are still imported from outside the village. Therefore, in 2022, it will be continued with the assistance of catfish hatchery and the manufacture of silkworm fish feed which is developed from cow dung fermentation assisted with cellulolytic bacteria. The activity partners who are the target of the activity are members of the youth group in Langsung Permai Village. The mentoring for the youth group started with determining male and female catfish, determining broodstock that was ready to be spawned, injecting fish with the hormone ovaprin, and caring for fish seeds that had been produced from the spawning process. Based on the results of the mentoring that has been carried out, the knowledge and skills of members of the youth group had increased compared to before the service activities were carried out, while in silkworm cultivation, it is known that cow dung fermentation is not optimal enough so that tofu waste is added as an additional medium for silkworm cultivation.

Keywords: Agricultural Waste; Natural Fish Feed; Fish Spawning; Integrated Farming

© 2023 Some rights reserved

## PENDAHULUAN

Desa Langsung Permai merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak. Desa ini memiliki potensi dibidang pertanian terutama pada tanaman pangan (padi) (Hapsoh et al., 2017) dan tanaman hortikultura (cabai) (Hapsoh et al., 2020). Pada tahun 2017-2019 dilakukan pembuatan *canal blocking* pada desa binaan sebagai upaya pengelolaan tata air dalam penyediaan air untuk kegiatan budidaya tanaman. Namun, pengelolaan tata air tidak hanya mampu meningkatkan produktivitas tanaman, melainkan juga memberikan peluang untuk pengembangan usaha budidaya ikan dengan sistem keramba jaring apung (KJA) sehingga menimbulkan berkembangnya potensi perikanan (Dini et al., 2022). Jenis ikan yang sesuai untuk dibudidayakan oleh mitra dengan sistem KJA pada kanal tersebut yaitu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Keberlanjutan usaha perikanan dapat ditunjang jika pengadaan bibit ikan yang dibudidayakan diperoleh secara mandiri oleh masyarakat setempat. Pada usaha budidaya ikan yang telah dilakukan, bibit ikan lele yang akan dibudidayakan masih berasal dari luar desa. Hal ini disebabkan masyarakat belum memiliki kemampuan khususnya pemijahan ikan.

Selain itu, kegiatan pemijahan maupun pembibitan ikan masih belum pernah dilakukan masyarakat setempat disebabkan karena kualitas air yang mengalir pada kanal dikhawatirkan tidak dapat digunakan untuk kegiatan pemijahan ikan. Hal ini mengingat bahwa sebagian air yang mengalir di Kecamatan Bungaraya merupakan air gambut sehingga dikhawatirkan ikan mengalami kesulitan dalam berkembang biak. Menurut Syafriadiman & Niken (2005), pH yang baik untuk ikan adalah 5,0-9,0 sedangkan untuk jenis ikan yang hidup di perairan rawa memiliki pH yang sangat rendah kecil dari 4. Meskipun beberapa jenis ikan kurang mampu tumbuh dan berkembang pada air yang memiliki pH rendah, namun ada jenis ikan yang cukup dapat dikembangkan di lahan gambut yaitu ikan lele (Nur et al., 2019).

Kualitas pakan ikan juga berpengaruh dalam kegiatan budidaya perikanan khususnya pada proses pemijahan dan pembibitan. Hal ini diperlukan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan, maka diperlukan makanan yang memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Makanan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan (Prastivi et al., 2016).

Pakan yang memenuhi kebutuhan gizi ikan dapat meningkatkan pertumbuhan benih ikan hingga menjadi ukuran siap jual (Madinawati et al., 2011). Terdapat dua macam pakan ikan yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami merupakan

makanan yang keberadaannya tersedia di alam sedangkan pakan buatan berupa pakan yang telah diformulasi dengan beberapa bahan yang mengandung protein, serat, lemak yang dibutuhkan oleh ikan yang dibudidaya untuk pertumbuhan.

Sampai saat ini, pelet ikan yang diberikan masih berupa pelet buatan. Namun, pada tahun 2021 telah dilakukan pendampingan dalam pembuatan pakan ikan dengan memanfaatkan limbah pertanian (Dini et al., 2022). Pakan ikan tersebut ditujukan untuk ikan dewasa sebagai upaya percepatan pertumbuhan ikan, sedangkan pakan untuk bibit ikan belum diupayakan disebabkan belum adanya pemijahan dan pembibitan ikan di desa setempat. Oleh sebab itu, untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan melakukan pembinaan kepada masyarakat khususnya para pemuda yang tergabung dalam kelompok karang taruna dalam melakukan kegiatan budidaya perikanan mulai dari pembenihan, pembibitan, dan perawatan bibit ikan sampai pembersaran ikan. Pakan ikan yang akan diaplikasikan pada ikan yang dibudidaya berupa pakan alami cacing sutra (*Tubifex* sp.).

Keunggulan dari pakan alami antara lain mudah diperoleh karena banyak tersedia di alam, memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, mudah dicerna oleh ikan, dan gerakan pakan menarik perhatian ikan. Salah satu pakan alami yang dapat diaplikasikan pada bibit ikan yaitu cacing sutra karena kandungan protein tinggi. Kandungan nutrisi cacing sutra yaitu 54,725% protein, 13,770% lemak, 22,250% karbohidrat (Buwono, 2000). Penelitian yang dilakukan Madinawati et al. (2011) tentang pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) menunjukkan bahwa pemberian pakan alami cacing sutra lebih tinggi dibandingkan dengan pakan buatan pelet dimana menghasilkan pertumbuhan bobot rata-rata pada cacing sutra yaitu 3,26 g dan pada pelet yaitu 0,78 g. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan pendampingan pada petani untuk pemijahan ikan lele serta budidaya cacing sutra sebagai pakan alami untuk bibit ikan yang dihasilkan.

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Langsung Permai Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak. Jarak lokasi menuju ke lokasi pengabdian sekitar 157 km. Sasaran kegiatan pengabdian ini yaitu anggota kelompok tani karang taruna beserta beberapa masyarakat Desa Langsung Permai. Metode penerapan kegiatan pembinaan di Desa Langsung Permai Kecamatan Bunga Raya dilakukan dengan beberapa tahapan.

Pembinaan karang taruna melalui sosialisasi tentang pemijahan ikan lele dan pakan alami

cacing sutra (*Tubifex* sp.) yang disampaikan oleh Tim pengabdian dengan metode ceramah dan diskusi. Pendampingan pemijahan ikan lele yang dilakukan oleh tim pengabdian bersama mahasiswa Kuliah Kerja Nyata Terintegrasi dan para peserta terdiri atas masyarakat dan para pemuda anggota karang taruna di desa Langsung Permai.

Fermentasi kotoran sapi sebagai media cacing sutra. Beberapa bahan yang digunakan untuk fermentasi kotoran sapi untuk media cacing sutra terdiri atas EM4, bakteri selulolitik (Hapsah et al., 2017), molasses dan air (perbandingan 40 ml + molase 40 ml + air 1 liter). Cacing sutra bisa dipanen bertahap setiap pemeliharaan 3-4 minggu dan lama pemeliharaan sampai panen total selama 56 hari (Nuraini et al., 2019).

Kegiatan evaluasi berdasarkan indikator keberhasilan yang akan dicapai. Evaluasi dilakukan secara langsung yakni dengan melihat partisipasi kelompok mitra sasaran dan pemuda saat kegiatan pengabdian. Kegiatan dikatakan berhasil karena kelompok mitra sasaran dan pemuda mampu melakukan praktek kegiatan pemilihan indukan, pembibitan, pembesaran ikan dan pengolahan pakan alami cacing sutra.

## PEMBAHASAN

### Sosialisasi Pembibitan Ikan Lele dan Budidaya Cacing Sutra

Pendampingan pembibitan ikan lele dimulai dengan melaksanakan pelatihan melalui seminar kepada seluruh anggota karang taruna yang menjadi mitra sasaran pada kegiatan pengabdian ini (Gambar 1). Pelatihan pembibitan ikan lele dilakukan di balai Desa Langsung Permai yang dilaksanakan secara bersamaan dengan mahasiswa yang sedang melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (Kukerta) Abdimas Terintegrasi. Kegiatan dihadiri dan dibuka langsung oleh Sekretaris Desa Langsung Permai. Kegiatan pelatihan dilakukan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat seputar reproduksi ikan secara umum sehingga masyarakat dapat menentukan induk jantan dan betina secara langsung dengan mengenali morfologi ikan.

Pendampingan juga dilakukan dengan memberikan pengetahuan tentang pemilihan ikan yang akan menjadi induk baik induk jantan maupun induk betina mulai dari berat dan ukuran ikan yang matang gonad, proses pemijahan ikan, dan proses perawatan ikan setelah berhasil dipijahkan dan menghasilkan benih ikan. Berdasarkan hasil pengabdian yang telah dilakukan, masyarakat sangat tertarik untuk melakukan pemijahan dan pembibitan ikan lele. Pada awalnya masyarakat kurang optimis untuk mengembangkan usaha pembibitan ikan. Hal ini disebabkan karena kualitas air setempat kurang mendukung untuk usaha pembibitan ikan lele.

Namun, tim pengabdian memberikan solusi dengan memanfaatkan air yang berasal dari air hujan yang ditampung pada sebuah kolam dan dibiarkan selama 2 minggu agar air dapat digunakan dalam proses pembenihan ikan lele.



**Gambar 1.** Kegiatan pelatihan pembibitan ikan dan budidaya cacing sutra di Balai Desa Langsung Permai

Setelah penyampaian materi tentang reproduksi ikan dan budidaya cacing sutra sebagai pakan alami ikan lele, dilanjutkan dengan melakukan praktek secara langsung kepada masyarakat pada proses penyuntikan hormon *ovaprin* pada induk ikan betina pada kolam percobaan yang telah disediakan dan praktek budidaya cacing sutra.

### Pelatihan Pemijahan Ikan Lele

Pelatihan pemijahan ikan lele diawali dengan melakukan penyuntikan hormon pada ikan lele yang akan dipijahkan. Pemberian hormon *ovaprin* pada ikan lele berfungsi untuk merangsang pematangan gonad ikan betina sehingga akan menghasilkan telur yang akan dibuahi oleh ikan jantan (Gambar 2). *Ovaprin* merupakan hormon yang berfungsi untuk merangsang dan memacu *hormone gonadotropin* pada tubuh ikan sehingga mempercepat proses *ovulasi* dan pemijahan (Wulandari et al., 2017). Ini terjadi pada proses pematangan *gonad* dan dapat memberikan rangsangan yang lebih dan juga dapat menghasilkan telur dengan kualitas yang lebih baik.

Pada saat praktek langsung juga dilakukan pemberian ijuk dan air es pada kolam pemijahan. Pemberian ijuk berfungsi sebagai tempat telur yang dihasilkan oleh ikan lele sedangkan es batu berfungsi untuk mendukung proses reproduksi ikan sehingga diharapkan ikan lele dapat melakukan proses pemijahan. Pada kegiatan percobaan ini dilakukan sebanyak 4 kolam ikan yang telah berisi 4 pasang ikan lele yang matang gonad. Pada ikan yang telah disuntik dengan hormon telah terjadi proses perkawinan ikan dimana terlihat sejumlah telur yang menempel pada ijuk yang diberikan pada kolam percobaan tersebut. Induk ikan yang tidak diberikan hormon tidak berhasil dipijahkan yang ditandai dengan tidak terdapat telur pada ijuk tersebut.



**Gambar 2.** Proses penyuntikan hormon ovaprin pada induk ikan lele (kiri), telur hasil pemijahan ikan (tengah), dan benih ikan yang telah menetas setelah 11 hari



**Gambar 3.** Proses pemberian pakan larva ikan menggunakan emulsi kuning telur ayam

Setelah telur dihasilkan oleh ikan lele pada proses pemijahan, 4 hari setelahnya telur menetas dan terdapat larva ikan lele. Proses perawatan larva ikan lele harus menggunakan aerator untuk mendukung kelangsungan hidup larva ikan lele tersebut. Aerator berperan dalam menjaga suplai oksigen karena adanya aktivitas bakteri yang juga menggunakan oksigen secara kontinyu (Akhril et al., 2019). Selanjutnya larva ikan diberikan kuning telur sebagai pakan utama untuk perkembangan larva tersebut. Larva ikan yang telah berkembang dan berumur 11 hari dapat dilihat pada Gambar 2. Proses pemberian pakan ikan dapat dilihat pada Gambar 3.

#### **Budidaya Cacing Sutra sebagai Pakan Alami**

Praktek budidaya cacing sutra diawali dengan pembuatan rak-rak yang akan digunakan untuk kolam percobaan budidaya cacing sutra. Hal ini dilakukan karena budidaya cacing sutra harus menggunakan aerasi untuk mendukung kelangsungan hidup cacing sutra sehingga dibuat dalam bentuk bertingkat. Pada kegiatan budidaya cacing sutra dilakukan pemanfaatan kotoran sapi yang difermentasi dengan EM4 dan bakteri selulolitik tim pengabdian yang bertujuan untuk mendekomposisi media yang menjadi substrat cacing sutra. Bakteri Selulolitik Degradasi adalah bakteri yang dapat yang

yang punya kemampuan untuk serat-serat kasar yang mengandung karbohidrat menjadi sumber karbon dan energi. Pemanfaatan bakteri selulolitik yaitu sebagai penghasil enzim selulase yang digunakan untuk menghidrolisis selulosa (Dini et al., 2018).

Hasil penelitian Wandhira & Mulasari (2013), pemberian EM-4 bertujuan untuk menambahkan pasukan mikroorganisme dalam proses pengomposan. Kecepatan pengomposan dengan pemberian EM4 sebanyak 15 ml dapat dipercepat selama 16 hari. Proses penyiapan rak budidaya cacing sutra dan fermentasi kotoran sapi untuk media cacing sutra dapat dilihat pada Gambar 4.

#### **Evaluasi Kegiatan Pengabdian**

Berdasarkan hasil pengabdian yang telah dilakukan, masyarakat sangat tertarik untuk melakukan pemijahan dan pembibitan ikan lele. Meskipun pada awalnya awalnya masyarakat kurang optimis untuk mengembangkan usaha pembibitan ikan, hal ini disebabkan karena kualitas air setempat kurang mendukung untuk usaha pembibitan ikan lele. Namun, tim pengabdian memberikan solusi dengan memanfaatkan air yang berasal dari air hujan yang ditampung pada sebuah kolam dan dibiarkan selama 2 minggu agar air dapat digunakan dalam proses pembenihan ikan lele.



**Gambar 4.** Penyiapan alat dan media budidaya cacing sutra

Melalui kegiatan pemijahan ikan lele yang telah dilaksanakan, diharapkan masyarakat mampu dalam mengetahui cara menentukan jenis kelamin (jantan atau betina) ikan lele berdasarkan bentuk alat reproduksi yang dimiliki oleh ikan lele, menentukan indukan lele yang siap untuk dipijahkan mulai dari ukuran, maupun perbandingan indukan lele jantan dan betina. Ketua Karang Taruna Desa Langsung Permai mempraktekkan proses pemijahan ikan lele ([Gambar 5](#)). Masyarakat diharapkan mengetahui proses pemijahan ikan lele dari penyuntikan hormon ovaprin pada indukan lele jantan dan betina sampai proses berikutnya sehingga nantinya masyarakat dapat menyediakan sendiri bibit ikan lele yang akan dibudidayakan dan bukan menggunakan bibit yang berasal dari luar daerah.

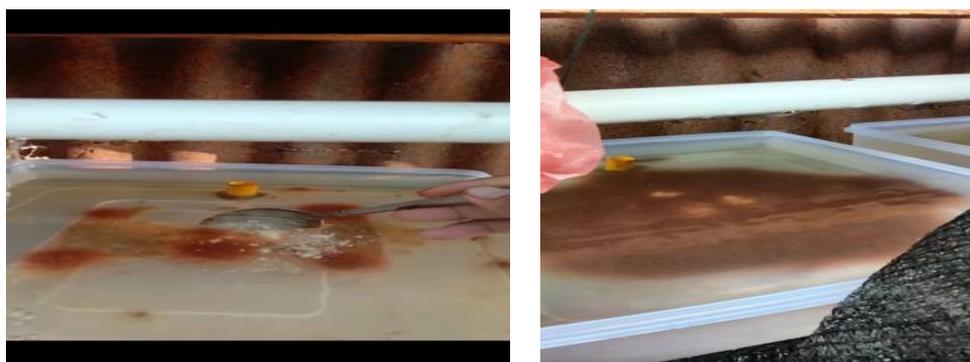
Setelah melakukan pelatihan pemijahan, dilakukan perawatan larva ikan yang berhasil menetas oleh Tim Pengabdian. Kuning telur yang diberikan harus direbus terlebih dahulu kemudian dicairkan (Berbentuk Emulsi) sebagai pakan utama untuk perkembangan larva tersebut. Menurut [Khairuman et al. \(2005\)](#), pakan berbentuk cairan atau emulsi baik diberikan kepada ikan dalam fase larva. Pakan yang berbentuk emulsi contohnya emulsi yang terbuat dari kuning telur ayam. [Agustinus & Minggawati \(2019\)](#) melaporkan bahwa larva yang baru menetas berwarna putih transparan, bersifat *planktonik* dan bergerak mengikuti arus. Setelah larva berumur 3 hari diberi pakan tambahan berupa suspensi kuning telur. Frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari (pagi, siang, dan sore) selama 10 hari. Setelah itu, biasanya diberikan cacing rambut/sutra (*tubificid worms*) atau pakan pellet yang dihaluskan. Masa kritis larva terjadi pada saat hari ke-7 sampai hari ke-14.

Berdasarkan hasil pengabdian tentang budidaya cacing sutra dengan memanfaatkan kotoran sapi sebagai media cacing kurang berhasil. Hal ini disebabkan karena proses fermentasi yang dilakukan masih belum terlalu lama sehingga menyebabkan cacing sutra dibudidayakan tidak dapat berkembang. Jika fermentasi dilakukan dengan tepat, maka budidaya cacing sutra dapat dilakukan. Namun, selain kotoran sapi juga dilakukan pemberian media alternatif yaitu limbah pertanian berupa ampas tahu yang banyak terdapat di Desa Langsung Permai.

[Gambar 6](#) menunjukkan bahwa cacing sutra berkembang dengan pemberian ampas tahu sebagai nutrisi pertumbuhan cacing. Ampas tahu dipilih karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Kandungan yang terdapat pada ampas tahu yaitu protein 21,91%, lemak 2,71% dan karbohidrat 69,41% ([Fajri & Hutabarat, 2014](#)), sedangkan kandungan pada kotoran sapi mengandung protein hanya sekitar 10,11% dan serat kasar 28,22% ([Syarifuddin et al., 2021](#)). Kondisi budidaya ikan yang dilakukan berupa wadah yang disusun bertingkat dan diisi air dengan sirkulasi mengalir dari atas ke bawah. Air yang digunakan diberi aerator yang berfungsi untuk menambah kandungan oksigen pada air. Aerator berperan menjaga suplai oksigen karena adanya aktivitas bakteri yang juga menggunakan oksigen secara kontinyu ([Akhriil et al., 2019](#)). Dampak kegiatan hasil pengabdian yang telah dilakukan terlihat bahwa masyarakat mampu melakukan pemijahan ikan dengan menyuntikkan hormon *ovaprin* pada indukan lele. Masyarakat juga memiliki sarana dan prasarana untuk mendukung budidaya cacing sutra sebagai pakan alami benih lele.



**Gambar 5.** Kepala Karang Taruna Melakukan proses pemijahan yang dimulai dari memilih induk dan penyuntikan hormon ovaprin



**Gambar 6.** Budidaya cacing sutra dengan pemanfaatan limbah pertanian berupa ampas tahu

## KESIMPULAN

Hasil Pengabdian Kukerta melalui pelatihan pemijahan ikan lele dan budidaya cacing sutra yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa masyarakat mitra sasaran turut serta dalam mendukung kegiatan pemijahan ikan lele dan budidaya cacing sutra yang dilakukan mulai dari penyediaan lahan sampai dengan mendampingi mahasiswa Kukerta melaksanakan pemijahan ikan lele dan budidaya cacing sutra. Masyarakat mitra sasaran mampu melakukan pemijahan ikan lele dengan mempertimbangkan kualitas dan kondisi air serta proses pemijahan ikan dengan penyuntikan hormon ovaprin. Masyarakat mitra sasaran mampu melakukan budidaya cacing sutra dengan memanfaatkan limbah peternakan seperti kotoran sapi yang difermentasi dengan EM4 dan konsorsium bakteri selulolitik serta limbah pertanian berupa ampas tahu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Riau melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini dengan No Kontrak: 1547/UN19.5.1.3/PT.01.03/2022.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus, F., & Minggawati, I. (2019). Pemijahan dan Kelangsungan Hidup Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dengan rasio induk yang berbeda. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science)*, 7(2), 74–78. <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/134>
- Akhril, M., Muskita, W. H., & Idris, M. (2019). Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan biomassa cacing sutra (*Tubifex sp.*) Yang di budidaya dengan sistem rak bertingkat. *Jurnal Media Akuatika*, 4(3), 125–132. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JMA/article/view/9760>
- Buwono, I. I. D. (2000). *Kebutuhan asam amino esensial dalam ransum ikan*. Yogyakarta: Kanisius. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=407107>
- Dini, I. R., Hapsah, Sukendi, & Wawan. (2022). Empowerment of Fish Cultivation Supporting Integrated Agriculture in Youth Group, Langsat Permai Village, Bungaraya District, Siak Regency. *Journal of Saintech Transfer*, 4(2), 93–100. <https://doi.org/10.32734/jst.v4i2.7056>
- Dini, I. R., Wawan, W., Hapsah, H., & Sriwahyuni, S. (2018). Isolation and Identification of Cellulolytic and Lignolytic Bacteria from the Gut *Oryctes rhinoceros* L. Larvae Decomposition of Oil Palm Empty Fruit

- Bunches. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 1(2), 193–203. <https://doi.org/10.32734/injar.v1i2.314>
- Fajri, W. N., & Hutabarat, J. (2014). Pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 101–108. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/6646>
- Hapsoh, H., Wawan, W., & Dini, I. R. (2020). IbDM Pengelolaan Tata Air melalui Canal Blocking dalam Meningkatkan Produktivitas Cabai di Desa Langsat Permai Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak, Provinsi Riau. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 21–28. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v4i1.1897>
- Hapsoh, H., Wawan, W., Dini, I. R., & Siregar, J. A. (2017). Compatibility Tests of Potential Cellulolytic Bacteria and Growth Optimization in Several Organic Materials. *International Journal of Science and Applied Technology IJSAT*, 2(2), 26–32. <https://ijsat.unri.ac.id/index.php/IJSAT/article/view/34>
- Khairuman, K. A. (2002). *Budi daya lele lokal secara intensif*. Jakarta: AgroMedia Pustaka., <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=559289>
- Madinawati, Serdiati, N., & Yoel. (2011). Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng*, 4(2), 83–87. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/MLS/article/view/113>
- Nur, I. Y., Utama, U., RS, P., & Indrayani, I. (2019). Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*) pada Saluran Drainase Lahan Gambut. *Journal of Fishery Science and Innovation*, 3(1), 1–5. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JSIPi/article/view/9980>
- Nuraini, N., Nasution, S., Tanjung, A., & Syawal, H. (2019). Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) sebagai Makanan Larva Ikan. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 1(1), 9–14. <https://jrce.ejournal.unri.ac.id/index.php/jrce/article/view/4>
- Poluruy, S., Idris, M., & Rahman, A. (2019). Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutra (*Tubifex Sp.*) yang Dibudidaya Pada Media Dengan Sistem Rak Bertingkat. *Jurnal Media Akuatika*, 4(3), 103–109. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JMA/article/view/9750>
- Prastiwi, W., Santoso, L., & Maharani, H. W. (2016). Pemberian *Moina sp.* yang Diperkaya Tepung Ikan Untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(1), 576–580. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi/article/view/1487>
- Syafridiman, S., & Niken, A. P. (2005). *Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air*. Pekanbaru: MM Pres.
- Syarifuddin, H., Sy, A. R., & Suryono, S. (2021). Mitigasi Gas CH<sub>4</sub> dari Pengelolaan Kotoran Sapi Bali CH<sub>4</sub> Gas. *Prosiding Seminar Nasional*, 198–207. <https://repository.unja.ac.id/39624/>
- Wandhira, A. A., & Mulasari, S. A. (2013). Gambaran Percobaan Penambahan EM-4 dan Air Cucian Beras terhadap Kecepatan Proses Pengomposan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2), 101–112. <http://eprints.uad.ac.id/8014/1/130-252-1-SM.pdf>
- Wulandari, C., Harahap, F. A., & Gultom, T. (2017). Pengaruh Pemberian Hormon 'Ovaprim' Dengan 'Wova Fh' Terhadap Daya Tetap Telur Induk Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Di Balai Benih Ikan Kabupaten Samosir. *Prosiding Seminar Nasional III Biologi Dan Pembelajarannya*, 247–251. <http://digilib.unimed.ac.id/28373/>