



Pembinaan Budidaya Ikan Lele Berbasis Teknologi Rekayasa Hormonal pada Peternak Lele TW Batam Kepulauan Riau

Delia Meldra^{1*}, Albertus L. Setyabudhi² dan Yopy Mardiansyah³

^{1,2}Teknik Industri, Universitas Ibnu Sina, Jl. Teuku Umar, Kp. Pelita, Kec. Lubuk Baja, Kota Batam, Kepulauan Riau 29444

³Teknik Industri, Institut Teknologi Batam, Jl. Gajah Mada, Kota Batam, Kepulauan Riau 29425

*Email 1: dmeldra@gmail.com

Received: 18 Juli 2023

Revised: 23 Juli 2023

Accepted: 23 Juli 2023

ABSTRAK

Bagian	Jumlah kalimat	Isi kalimat Abstrak
Pendahuluan	1-2	Meningkatnya permintaan pasar akan komoditas ikan lele di kota Batam seharusnya menggeliatkan usaha budidaya ikan lele semakin maju, akan tetapi terdapat kendala yang dihadapi pembudidaya kecil yaitu kualitas bibit yang tidak bagus, kanibalisme dan kurangnya ilmu tambahan untuk memelihara lele dengan teknologi rekayasa hormonal.
Tujuan	1	Tujuan dari kegiatan ini yaitu memberikan tambahan ilmu teknologi rekayasa hormonal, teknik penyortiran ikan lele, dan meminimalisir kanibalisme.
Metode	1-3	Pengabdian ini dilakukan pada satu peternak lele di Temiang yaitu TW, dengan masing-masing mempunyai dua orang pekerja. Metode yang digunakan yaitu dengan melakukan pengaplikasian teknologi rekayasa hormonal untuk proses pemijahan dan pemeliharaan bibit ikan lele, serta pengkaplingan kolam ikan.
Hasil	1-3	Hasilnya yaitu, indukan lele diberikan suntikan hormon ovaprim, dan dilakukan pemijahan dengan perbedaan waktu tiap indukannya. Setelah proses pemijahan dan menghasilkan bibit ikan lele, maka dilakukan proses pengkaplingan pemeliharaan sesuai dengan waktu pemijahan dan diberi pakan yang merupakan pelet yang disiram dengan campuran air rebusan kulit ayam dan hormon rGH. Dari hasil perlakuan ini menghasilkan ukuran lele yang seragam sesuai dengan waktu pemijahan dan pengelompokan kolam mengurangi tingkat kanibalisme.
Kesimpulan	1	Tingkat ketercapaian kegiatan berdasarkan hasil dan pembahasan yaitu sangat baik, dimana setiap tahapannya menghasilkan output yang bagus. Manfaat yang dirasakan dari aplikasi budidaya ikan lele dengan teknologi rekayasa hormonal antara lain: 1) Mendapatkan benih dengan kualitas yang baik, sehingga produksi benih menjadi meningkat dengan bantuan hormon ovaprim; 2) Melakukan pembagian atau pengkaplingan kolam dengan tujuan setiap ukuran terfasilitasi; 3) Melakukan cara budidaya ikan dengan baik dimana induk yang digunakan dan bibit yang dihasilkan dipelihara dan diberi makan secara teratur, menggunakan pakan yang berkualitas, sehingga ikan lele tidak saling menyerang, sehingga mengurangi sifat kanibalisme; 3) Benih diberi penambahan hormon pertumbuhan rGH sehingga ikan lele memiliki keseragaman ukuran; 4) Dengan keseragaman ukuran ikan lele diharapkan produksi budidaya ikan lele meningkat.
Kata kunci	1	Budidaya, Ikan Lele, rGH, Ovaprim
Abstrak bahasa Inggris		The increasing market demand for catfish commodities in Batam city should stimulate the catfish farming business to be more advanced, but there are obstacles faced by small farmers, namely poor seed quality, cannibalism and lack of additional knowledge to raise catfish with hormonal engineering technology. The purpose of this activity is to provide additional knowledge of hormonal recayasa technology, catfish sorting techniques, and minimize cannibalism. This activity was carried out at one catfish farmer in Temiang, namely TW, with each having



	two workers. The method used is to apply hormonal engineering technology for the spawning process and maintenance of catfish breeds, as well as fish pond captivity. The result is that catfish mothers are given ovaprim hormone injections, and spawning is carried out with a time difference for each brood. After the spawning process and producing catfish seeds, the maintenance process is carried out according to the spawning time and given feed that is pellets watered with a mixture of chicken skin cooking water and rGH hormones. From this treatment results in uniform catfish size according to spawning time and pond grouping reduces the rate of cannibalism. The level of achievement of activities is very good, where each stage produces good output. This activity produces good quality germ with the help of ovaprim hormone, pond captivity with the aim of each size is facilitated, fry are given the addition of rGH growth hormone in pellets so that catfish have size uniformity so that cannibalism is reduced
<i>Keywords</i>	<i>Cultivation, Catfish, rGH, Ovaprim</i>

PENDAHULUAN

UMKM merupakan usaha mikro kecil dan menengah yang merupakan kegiatan ekonomi yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat dalam mencukupi kebutuhan hidup khususnya di Indonesia. Berdasarkan data badan pusat statistik dalam project SE2016 yang dipublikasikan pada tahun 2019 bahwa jumlah usaha di Indonesia mencapai 26 juta usaha yang mampu menyerap tenaga kerja lebih dari 59 juta orang atau sekitar 75,33 % dari total tenaga kerja. Salah satu usaha mikro yang dikelola masyarakat ialah dibidang perikanan, yaitu pengembangan budidaya ikan air tawar jenis ikan lele (Erma Sindika & Ananda Yul, 2020).

Budi daya ikan merupakan upaya yang dapat dilakukan masyarakat dalam rangka menyediakan sumber protein hewani, selain itu usaha budidaya secara tidak langsung membantu menyukseskan program pembangunan di bidang perikanan (Saparinto, 2013). Pembudidayaan ikan lele dapat dilakukan baik dalam tambak/kolam beton, tambak terpal maupun memanfaatkan rawa-rawa yang ada di alam (Adriansyah, Widyasari, Utami, Santi, & Istiqomah, 2020).

Meningkatnya permintaan pasar akan komoditas ikan lele menuntut pengelolaan budidaya yang lebih terstandar. Aspek budidaya perlu diperhatikan guna memenuhi permintaan pasar ikan lele. Kegiatan budidaya ikan lele memerlukan input produksi berupa benih, pakan, tenaga kerja, ketersediaan lahan untuk kolam. Stok benih ikan lele di alam bersifat musiman. Stok umumnya tersedia saat musim penghujan, sedangkan stok akan mengalami penurunan saat musim kemarau sehingga diperlukan usaha pemijahan buatan untuk menjaga ketersediaan benih. Benih yang dibudidayakan sebaiknya tidak hanya dinilai secara kuantitasnya namun juga kualitasnya. Kualitas benih dapat menentukan pertumbuhan ikan lele yang dibudidayakan.(Tarsim & Mulyasih, 2018)

Potensi perikanan di kota Batam sangat tinggi, baik perikanan darat maupun laut. Salah satu jenis ikan air tawar yang banyak digemari penduduk kota Batam adalah lele. Kelompok peternak lele di Kota Batam mampu memproduksi 1,5 ton lele setiap hari untuk kebutuhan lokal, meskipun volume produksi tersebut belum mampu memenuhi konsumsi lokal yang mencapai delapan ton per hari. Dengan kondisi ini Batam tetap mengimpor lele dari Malaysia karena kebutuhan di seluruh kota mencapai delapan ton setiap hari, (Pemerintah Kota Batam, Tempo.co). Berdasarkan permasalahan ini dapat kita lihat apabila dikelola lebih baik lagi akan mendatangkan keuntungan dan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat kawasan.



Hal ini dapat di atasi dengan berbagai solusi yaitu seperti pemanfaatan sumberdaya perikanan untuk memberikan pemahaman terhadap cara berbudidaya dengan baik agar menghasilkan kualitas ikan yang baik dengan bantuan- bantuan pihak tertentu (Lisna, Nelwida, Farizal, Hariski, & Ramadhan, 2022). Sehingga tim melakukan bantuan pembinaan pada peternak budidaya ikan lele. Salah satu peternak pembudidaya ikan yang aktif dan produktif di Kota Batam yaitu TW (selain pembudidaya juga menjadi area pemancingan lokal). Permasalahan yang dihadapi yaitu benih yang terkadang sulit didapat, benih ikan lele yang mengalami penurunan kualitas dan pertumbuhan ikan lele yang lambat.

Permasalah itu juga diungkapkan (Muarif & Rosmawati, 2011), terdapat kendala yang masih sering dijumpai dalam budidaya ikan lele yaitu benih yang diproduksi masih belum dapat memenuhi permintaan. Ini juga pernah dijelaskan (Fujaya, 2004) dengan solusi yang ditawarkan, dimana dalam praktiknya, budidaya ikan lele dapat dilakukan secara semi intensif dan intensif. Intensifikasi budidaya perikanan harus memperhatikan ketersediaan benih secara kontinyu dengan kualitas yang bagus dengan dukungan teknologi tepat guna. Penggunaan teknologi tepat guna diperlukan oleh masyarakat, khususnya teknik pemijahan buatan untuk ikan lele. Adanya keberhasilan penemuan ekstrak hormon ovaprim dapat memacu terjadinya peningkatan proses pemijahan pada ikan dengan kuantitas dan kualitas yang tepat. Kegiatan reproduksi pada setiap jenis hewan air berbeda-beda, tergantung kondisi lingkungannya.

Selain pemijahan benih ataupun bibit ikan lele agar pertumbuhannya bagus dan seragam, terdapat permasalahan signifikan pada budidaya ikan lele, yaitu kualitas induk yang kurang baik, lamanya waktu pemeliharaan dan ukuran yang tidak seragam sehingga dapat mengakibatkan adanya kanibalisme.

Adanya hormon androgen di dalam tubuh benih lele akan memicu perilaku agresif dan meningkatkan kanibalisme (Rahmadiyah, Junior, Alimuddin, & Diatin, 2019). Aktivitas hormonal dan perilaku agresif tersebut dikendalikan oleh bagian otak, yaitu hipotalamus (Huhman, 2006). Solusi untuk mengatasi kanibalisme pada benih lele yang dapat diterapkan selain penyortiran secara teratur, dan pengurangan kepadatan adalah dengan pendekatan hormonal (Putri, Utomo, Rahayuni, & Setiowibowo, 2022). Pada bagian penyortiran ini, tim memberikan solusi pengkaplingan atau pengelompokan kolam. Serta selain menggunakan ovaprim pada bibit, pendekatan hormonal lanjutannya yaitu penggunaan hormon rGH.

Penggunaan hormon rGH dapat diaplikasikan untuk mempercepat pertumbuhan dan menghasilkan ikan dengan ukuran yang seragam. Metode ini mudah untuk diaplikasikan oleh pembudidaya ikan.(Tarsim & Mulyasih, 2018). Oleh karena itu pada pengabdian ini tim mengaplikasikan teknologi rekayasa hormonal menggunakan ovaprim dan rGH. Tujuan dari pengabdian ini yaitu, menambah ilmu penggunaan teknologi rekayasa hormonal untuk pemijahan, teknik penyortiran ikan lele, dan meminimalisir kanibalisme.

METODE

Metode pendekatan yang dilakukan oleh tim bersama peternak adalah: 1. Melakukan penyuluhan mengenai teknologi rekayasa hormonal penambahan hormon ovaprim dan rGH. 2. Memonitor pembagian kolam penyortiran untuk keseragaman besar ikan lele. 3.



Memfasilitasi hormon ovaprim dan rGh kepada peternak. 4. Memberikan saran budidaya menggunakan teknologi rekayasa hormonal.

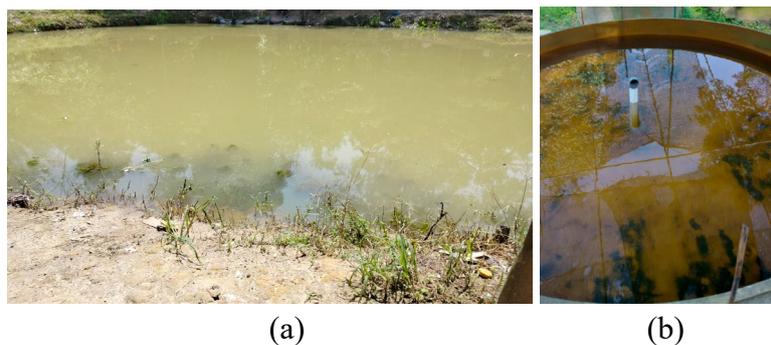
Kegiatan ini memerlukan waktu lumayan lama dalam prosesnya, dimana mulai dilaksanakan pada bulan September 2022 – Mei 2023 di Budidaya ikan lele TW daerah Temiang, Batam, Kepulauan Riau. Pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari empat tahapan yaitu:

1. Survei lokasi, pada tahapan ini tim meninjau lokasi budaya ikan lele yang tidak menerapkan teknologi rekayasa hormonal dan masih mencampurkan ikan lele dalam satu kolam. Selama proses survei, peneliti menanyakan hal-hal terkait cara budidaya, biaya pengelolaan ketika masa perawatan, cara pemberian makan, cara menyortir ikan lele yang ukurannya berbeda, hal-hal yang perlu diperhatikan saat ikan mengalami sakit, terserang jamur, bahkan kematian, dll.
2. Tahap Penyuluhan dan Praktek, pada tahapan kedua ini memberikan penyuluhan kepada peternak proses mengurangi kanibalisme dengan system pengkaplingan kolam dan pembagaian ikan berdasarkan keseragaman besar. Adapun peralatan dan bahan yang dibutuhkan antara lain: 1) Jaring, 2) kayu/Bambu, 3) Tali, 4) Baskom, 5) Indukan Lele, 6) Benih, 7) Mangkok, 8) Ovaprim, 9) Hormon rGH, 10) Pakan ikan lele, dan 10) Penunjang Pakan (kulit ayam, dll). Peralatan dan bahan yang ada merupakan penunjang untuk menyelesaikan permasalahan pada pengabdian ini.
3. Tahap Penerapan Teknologi rekayasa hormonal pada ikan lele.
4. Tahap evaluasi kegiatan. Bagian ini akan terlihat pengkaplingan dengan keberagaman ikan lele dan benih yang tumbuh dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM dilaksanakan secara langsung berdikusi dengan peternak dan melakukan penyampaian informasi terkait penggunaan teknologi rekayasa hormonal dengan Ovaprim dan rGH, teknik pengkaplingan kolam dan penyortiran. Penyuluhan dilakukan bertempat di lokasi peternakan dan disini juga dilakukan pengaplikasian pembuatan media untuk penyortiran ikan lele.

Hal pertama yang dapat dilihat di lokasi yaitu terdapat kolam dan wadah budidaya yang pengaplikasiannya masih dicampur. Seperti pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. a. Kolam yang masih dibuat bercampur. b. Wadah Pemijahan/Bibit (dokumentasi Pribadi, 2022)



Keadaan Kolam yang seperti itu dibuat pengkemplingan dengan alat dan bahan yang tim sediakan. Dengan penggunaan jaring, kayu/bambu, dan tali sebagai pengikat. Pembagian ini bertujuan untuk penyortiran ukuran ikan agar kanibalisme teratasi. Setelah perakitan dapat dilihat kolam dan wadah seperti Gambar 2 berikut:



Gambar 2. a. Pengkemplingan Kolam, b. Pengkemplingan Wadah

Setelah pengaplikasian teknik kapling untuk penyortiran, hal selanjutnya dilakukan yaitu proses perkawinan indukan lele, dimana indukan lele betina disuntikkan hormon Ovaprim untuk merangsang ovulasi dan pemijahan. Dosis yang diberikan sesuai aturan bobot pakai yang tertera pada kemasan. Kemudian indukan betina bertelur dan menetas. Benih diletakkan pada wadah dengan kualitas air tetap dikontrol. Pemberian hormon ini juga dilakukan oleh (Yulianti, Utomo, & Putri, 2020), dimana dikatakan bahwa hasil pemijahan pada usaha budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*) tidak selalu berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan, seperti telur banyak mengalami kematian sebelum menetas. Oleh karena itu perlu adanya penggunaan hormon pemijahan yang dapat meningkatkan kualitas telur.

Pada proses pemijahan dan pemeliharaan ikan lele tidak disarankan menggunakan air jernih, hal ini karena akan meningkatkan sifat kanibalisme pada lele. Air yang jernih memungkinkan ikan lele untuk melihat satu sama lain. Sifatnya yang agresif akan memengaruhi perilaku dari lele, sehingga saat merasa lapar sedikit saja dan melihat ikan lainnya maka mereka akan cenderung saling serang. Pada wadah ini digunakan untuk benih ikan lele (bibit) yang dirancang dengan sistem resirkulasi. Perlakuan ini pernah dilakukan dengan hasil penggunaan resirkulasi dapat mempertahankan kualitas air media pemeliharaan benih ikan lele tetap baik (Muarif & Rosmawati, 2011).



Gambar 3. a. Sistem resirkulasi dengan benih ikan lele yang baru menetas, b. Bibit ikan lele yang sudah dikelompokkan



Sistem ini dibuat agar kualitas air bibit ikan lele yang masih kecil terjaga dengan baik. Selain itu kualitas air dijaga saat curah hujan tinggi, dengan ditanggulangi pergantian air kolam sebanyak setengahnya. Proses emijahan ikan lele dilakukan bertahap peridukannya, ini dilakukan agar bibit yang dihasilkan tidak menumpuk dan akan menyebabkan kematian selama proses penetasan. Benih yang sudah menetas dipisahkan berdasarkan waktu pemijahan untuk melihat perbedaan pertumbuhan ukuran, berdasarkan rentang waktu 4 minggu terdapat perbedaan ukuran ikan lele yang dari perbedaan waktu pemijahan.

Keadaan ini terlihat signifikan dengan yang pernah dijelaskan (Marciano & Greco, 2018), Perbedaan kelompok waktu pemijahan juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter koefisien keragaman berat. Benih yang dihasilkan dari induk yang sama tetapi dipijahkan pada waktu yang berbeda akan memiliki kualitas yang berbeda antar kelompok waktu pemijahan. Sedangkan (Wang, Hayward, & Noltie, 1998) mengemukakan koefisien keragaman ukurannya tidak berbeda nyata. Hal tersebut dapat terjadi karena koefisien keragaman ukuran pada benih akan meningkat seiring waktu pemeliharaan. Dan (Putri et al., 2022) menjelaskan kelompok waktu pemijahan berbeda dapat memberi pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, potensi kanibalisme, dan kelulushidupan benih lele sangkuriang.

Setelah bibit tumbuh dengan baik dan memiliki perbedaan ukuran, hal selanjutnya dilakukan yaitu pengelompokan ikan lele, sehingga ukuran lele seragam dan mengurangi kanibalisme. Penyortiran ukuran yang memang tergolong cukup rumit, dimana mengharuskan pekerja masuk ke kolam dan memindahkan ikan sesuai ukurannya. Perlakuan ini lumayan memakan waktu, namun cukup efektif untuk mencegah kanibalisme antar ikan. Penyortiran ini menggunakan alat yang dibuat bari baskom dan dilubangi berbagai ukuran, seperti pada Gambar 4. Penyortiran dilakukan satu atau dua minggu sekali dengan memisahkan ikan yang memiliki ukuran lebih kecil dari kawanan ikan besar. Ini dilakukan karena ikan besar akan lebih mendominasi dan akan melahap ikan yang memiliki ukuran lebih kecil.



Gambar 4. Alat Penyortiran/Pengelompokan Ikan Berdasarkan Ukuran
(Dokumentasi Pribadi, 2023)

Kanibalisme pada ikan secara umum disebabkan oleh dua faktor, yakni eksternal dan internal. Faktor eksternal yang dapat memicu kanibalisme pada benih adalah padat tebar. Di samping itu, faktor internal yang mempengaruhi kanibalisme pada benih adalah aktivitas hormonal (Peterson et al., 2013).

Berkaitan dengan hormon, maka ikan lele yang mulai besar mendapatkan tambahan hormon rGH pada pakan yang akan diberikan. Hormon rGH ini diberikan pada pakan untuk membuat lajut pertumbuhan seragam dan meminimalisir kanibalisme. Hormon dicampur



dengan air dari saripati rebusan kulit, tulang, dan sisa ayam potong. Percampuran rGh dan air rebusan tersebut disiramkan ke palet, sehingga palet mengembang menjadi 2 sampai 3 kali lipat dari ukuran semula. Proses ini terlihat pada Gambar 5,



Gambar 5. a. Proses Memasak Air Pati Kulit Ayam, tulang dan sisa ayam potong, b dan c. Pencampuran Pakan Palet dengan Hormon rGH (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pakan ini dibuat dengan air kaldu rebusan agar kandungan protein meningkat dan mempengaruhi percepatan pertumbuhan ikan lele. Kualitas pakan yang baik juga mempengaruhi keseragaman ukuran dan percepatan pertumbuhan ikan lele, maka dari itu selain memberi palet dan hormon rGH, tim juga mencampurkan dengan air rebusan kulit dan bagian lainnya dari ayam. Selain memperbanyak komponen protein pada pakan, membuat palet mengembang dengan air tersebut terbukti cukup efektif menghemat konsumsi palet dibandingkan pemberian palet kering langsung. Hal ini juga yang pernah dilakukan pada penelitian Qian et al. (2002), koefisien keragaman ukuran pada benih juga dipengaruhi oleh kuantitas pakan yang diberikan selama waktu pemeliharaan. Perbedaan kelompok waktu pemjahan juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter koefisien keragaman berat (Qian et al., 2002).

Dari proses pemijahan dengan Ovaprim, pengkaplingan, penyortiran, dan pemberian hormon rGH tersebut dihasilkan ukuran ikan lele yang seragam dan mengurangi kanibalisme sesama lele. Hal ini terlihat pada gambar 6, dimana ikan lele sudah dikelompokkan berdasarkan ukuran.





Gambar 6. Kolam dengan ukuran lele yang berbeda-beda

Pemberian perlakuan hormon rGH memperlihatkan hasil yang sangat baik, dimana bibit yang dipelihara tumbuh hampir seragam, pada Gambar 5 diperlihatkan pertumbuhan ukuran ikan seragam sesuai dengan waktu pemijahan, yaitu ukuran 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan dan 4 bulan. Adapun tindakan penyortiran tetap dilakukan agar tetap menjaga kestabilan ukuran lele dan mengurangi kanibalisme.

KESIMPULAN

Tingkat ketercapaian kegiatan berdasarkan hasil dan pembahasan yaitu sangat baik, dimana setiap tahapannya menghasilkan output yang bagus. Manfaat yang dirasakan dari aplikasi budidaya ikan lele dengan teknologi rekayasa hormonal antara lain: 1) Mendapatkan benih dengan kualitas yang baik, sehingga produksi benih menjadi meningkat dengan bantuan hormon ovaprim; 2) Melakukan pembagian atau pengkaplingan kolam dengan tujuan setiap ukuran terfasilitasi; 3) Melakukan cara budidaya ikan dengan baik dimana induk yang digunakan dan bibit yang dihasilkan dipelihara dan diberi makan secara teratur, menggunakan pakan yang berkualitas, sehingga ikan lele tidak saling menyerang, sehingga mengurangi sifat kanibalisme; 3) Benih diberi penambahan hormon pertumbuhan rGH sehingga ikan lele memiliki keseragaman ukuran; 4) Dengan keseragaman ukuran ikan lele diharapkan produksi budidaya ikan lele meningkat. Kegiatan ini selanjutnya dapat dikembangkan untuk pembudidaya ikan lele lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapan terima kasih kepada Universitas Ibnu Sina yang telah mendanai dan memberikan dukungan kepada kegiatan kami, kepada Bapak Angah dan pihak-pihak yang telah memfasilitasi dan membantu kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A. F., Widyasari, N., Utami, A., Santi, P., & Istiqomah, S. (2020). Budidaya Lele Rumahan sebagai Usaha Sampingan untuk Meningkatkan Kesejahteraan Rumah Tangga di Dusun Aik Rayak Timur I. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat 2020 Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–12. Retrieved from <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Erma Sindika, N., & Ananda Yul, F. (2020). Rancang Bangun Alat Sortir & Penghitung Benih ikan Lele yang Ergonomis Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD), (SNTIKI), 12579–5406.
- Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi Ikan, Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Jakarta: Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Huhman, K. L. (2006). Social conflict models: can they inform us about human psychopathology? *Hormones and Behavior*, 50(4), 640–646. <http://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2006.06.022>
- Lisna, Nelwida, Farizal, Hariski, M., & Ramadhan, F. (2022). PENYULUHAN BUDIDAYA IKAN DALAM EMBER SECARA AQUAPONIK, 3(2), 49–53.
- Marciano, A., & Greco, L. L. (2018). Effect of multiple spawning on female reproductive output and offspring quality in a freshwater caridean shrimp with direct development. *Invertebrate Biology*, 137(1), 66–77.
- Muarif, & Rosmawati. (2011). KELANGSUNGAN HIDUP dan PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE DUMBO (*Clarias sp*) PADA SISTEM RESIRKULASI DENGAN KEPADATAN BERBEDA. *Jurnal*



Pertanian, 2.

- Peterson, M. P., Rosvall, K. A., Choi, J. H., Ziegenfus, C., Tang, H., Colbourne, J. K., & Ketterson, E. D. (2013). Testosterone Affects Neural Gene Expression Differently in Male and Female Juncos: A Role for Hormones in Mediating Sexual Dimorphism and Conflict. *PLoS ONE*, 8(4). <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0061784>
- Putri, N. A., Utomo, D. S. C., Rahayuni, E., & Setiowibowo, C. (2022). APLIKASI HORMON ESTRADIOL UNTUK PENGENDALIAN KANIBALISME PADA BENIH LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) PADA BUDI DAYA SKALA MASSAL. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 10(1), 14–24. <http://doi.org/10.36706/jari.v10i1.17310>
- Qian, X., Cui, Y., Xie, S., Lei, W., Zhu, X., Xiong, B., & Yang, Y. (2002). Individual variations in growth, food intake and activity in juvenile Chinese sturgeon *Acipenser sinensis* Gray. *Journal of Applied Ichthyology*, 18(4–6), 695–698. <http://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2002.00400.x>
- Rahmadiyah, T., Junior, M. Z., Alimuddin, A., & Diatin, I. (2019). Aggressive and cannibalistic behavior of African catfish larvae: effect of different doses of methyltestosterone injecting to female broodstock and larval stocking densities. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 182–192. <http://doi.org/10.19027/jai.18.2.182-192>
- Saparinto, C. (2013). *Budi Daya Ikan di Kolam Terpal*. Jakarta Timur: Penebar Swadaya.
- Tarsim, T., & Mulyasih, D. (2018). Budidaya Ikan Lele Berbasis Teknologi Rekayasa Hormonal Pada Kelompok Mina Tani Garuda Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung Dan Mandiri Sentosa Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan. *Sakai Sambayan Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 131. <http://doi.org/10.23960/jss.v2i3.122>
- Wang, N., Hayward, R. S., & Noltie, D. B. (1998). Variation in food consumption, growth, and growth efficiency among juvenile hybrid sunfish held individually. *ELSEVIER: Aquaculture*, 167(1–2), 43–52.
- Yulianti, N., Utomo, D. S. C., & Putri, B. (2020). Uji Komparatif Hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG), Ovaprim, dan Spawnprim Pada Pemijahan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) COMPARATIVE. *Journal of Aquatropic Asia*, 5(2), 1–7.



© 2023 Oleh authors. Lisensi Jurnal Tiyasadarma, LPPM-ITEBA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC BY) license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).