

Teknik pembenihan ikan Lele mutiara (*Clarias gariepinus*) di Unit Pembenihan Rakyat SD. Mina Jaya

[Pearl catfish hatchery techniques (*Clarias gariepinus*) at The Public Hatchery Unit of SD. Mina Jaya]

Surya Khairunnisa¹, Rizky Handayani¹, Mutia Soleh Putri Bb¹, Muhammad Fadli¹, Muhammad Surya¹, Khairani Layla²

¹) Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan

²) Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan

Penulis korespondensi: K. Layla, khairanilayla@gmail.com

Abstract

Pearl catfish is a freshwater fish that has enormous potential because this fish is able to increase growth by 100-150% and 150-200%. Pearl catfish can be developed in cultivation to replace other types of catfish. The aim of this research is to find out the techniques for hatching pearly catfish (*Clarias gariepinus*) in the Mina Jaya Elementary School People's Hatchery Unit, Kongsianam Village, Asahan Regency. Data was collected through observation and interview methods. The research method used was the observation method carried out by collecting data directly in the field and playing an active role in the cultivation of pearl catfish (*C. gariepinus*) spawning. Meanwhile, the interview method was carried out by collecting data obtained from the owner of the Mina Jaya Elementary School People's Seeding Unit. Based on research results, natural spawning of catfish with a female weight of 1.1 kg results in high fecundity, fertilization rate and hatching rate. The resulting fecundity value was 75,000 eggs, the resulting FR value was 83%, and the resulting HR value was 79%. The value resulting from natural spawning was relatively high and the results were good. The high degree of egg hatching was influenced by egg quality, air quality, and how to handle the hatching period.

Keywords: spawning, reproduction, broodstock, hatching rate

Abstrak

Ikan lele mutiara merupakan ikan air tawar yang mempunyai potensi yang sangat besar karena ikan lele mutiara dikenal mampu dapat meningkatkan pertumbuhan sebesar 100-150% dan 150-200%. Ikan lele mutiara dapat tumbuh dengan cepat, sehingga berpotensi untuk dikembangkan dalam budidaya menggantikan jenis ikan lele lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik pembenihan ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Unit Pembenihan Rakyat SD Mina Jaya, Desa Kongsianam, Kabupaten Asahan. Diharapkan dari kegiatan penelitian ini dapat meningkatkan pembenihan ikan lele dengan benih yang unggul dan berkualitas. Data dikumpulkan melalui metode Observasi dan wawancara. Metode penelitian yang digunakan adalah Metode observasi dilakukan dengan mengumpulkan data secara langsung di lapangan dan berperan aktif dalam kegiatan budidaya

pemijahan ikan lele Mutiara (*C. gariepinus*). Sedangkan metode wawancara dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari pemilik Unit Pembenihan Rakyat SD Mina Jaya. Berdasarkan hasil penelitian bahwa Pemijahan alami pada ikan lele dengan bobot induk betina 1,1 kg menghasilkan fekunditas, fertilization rate, dan heaching rate yang tinggi. Nilai Fekunditas yang dihasilkan adalah 75.000 butir, nilai FR yang dihasilkan adalah 83%, nilai HR yang dihasilkan adalah 79%. Nilai yang telah dihasilkan dari pemijahan alami ini tergolong tinggi dan hasilnya baik. Derajat penetasan telur yang tinggi dipengaruhi oleh kualitas telur, kualitas air, dan cara menangani masa penetasan.

Kata kunci: pemijahan, reproduksi, induk lele, penetasan telur

PENDAHULUAN

Ikan lele mutiara merupakan ikan air tawar yang mempunyai potensi yang sangat besar karena ikan lele mutiara dikenal mampu dapat meningkatkan pertumbuhan sebesar 100-150% dan 150-200% (Buwono *et al.*, 2019). Ikan lele mutiara dapat tumbuh dengan cepat, sehingga berpotensi untuk dikembangkan dalam budidaya menggantikan jenis ikan lele lainnya (Buwono *et al.*, 2021). Ikan lele bereproduksi agar dapat menghasilkan keturunan. Kegiatan pembenihan merupakan kegiatan tahap awal dalam suatu rangkaian usaha budidaya perikanan. Kegiatan pembenihan diawali dengan penyiapan media unit pembenihan, manajemen, atau pengelolaan induk yang baik, pemijahan, sampai dengan penetasan telur menjadi benih atau larva yang kemudian dilanjutkan dengan usaha pemeliharaan larva sampai ukuran tertentu untuk tahapan pendederan. Pendederan merupakan kegiatan usaha pemeliharaan lanjutan dari kegiatan pembenihan. Pembenihan dalam bidang perikanan ini juga tergolong kegiatan yang sulit namun bisa dilakukan di tempat yang sempit atau tidak luas, sehingga dapat dilakukan di lingkungan manapun (Dewi *dkk.*, 2021)

Budidaya ikan lele merupakan budidaya ikan air tawar yang paling banyak diminati oleh masyarakat, karena budidaya

ikan lele tergolong mudah, dan memiliki minat pasar yang luas serta mempunyai kandungan protein yang tinggi (Rihi, 2019). Keberhasilan budidaya ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) sangat tergantung pada teknologi pembenihan dan pemeliharaan larva. Kualitas telur merupakan faktor utama keberhasilan dalam pembenihan ikan.

Unit Pembenihan Rakyat SD Mina Jaya sudah melakukan kegiatan pemijahan alami. Pemijahan Alami yang dilakukan dengan menggunakan induk yang sudah bersertifikat yang dibeli dari Desa Suka Maju, induk yang unggul dapat menghasilkan benih yang unggul juga seperti ukuran seragam, tahan terhadap penyakit, warna hitam merata dan anggota tubuh benih juga sempurna. Substrat yang dipakai dalam melakukan pemijahan dengan menggunakan paranet yang dibentang didalam kolam lalu ditimpah menggunakan batu bata.

Proses keberhasilan pemijahan selain dengan menggunakan induk yang unggul juga bisa didapat dari kualitas air yang baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik pembenihan ikan lele Mutiara (*C. gariepinus*) di Unit Pembenihan Rakyat SD Mina Jaya, Desa Kongsianam, Kabupaten Asahan. Diharapkan dari

kegiatan penelitian ini dapat meningkatkan pembenihan ikan lele dengan benih unggul dan berkualitas.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2023 yang berlokasi di Jalan Sawo Desa Tanjung Alam Kecamatan Sei Dadap Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah pakan, induk lele, cacing sutera dan air. Alat yang digunakan adalah kakaban, batu bata, serok benih, keranjang sortir, mesin penyedot air, pH meter, Thermometer.

Metode Penelitian

Data dikumpulkan melalui metode observasi dan wawancara. Metode observasi dilakukan dengan mengumpulkan data secara langsung di lapangan dan berperan aktif dalam kegiatan budidaya pemijahan ikan lele Mutiara (*C. gariepinus*). Metode wawancara dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari pemilik Unit Pembenihan Rakyat SD Mina Jaya.

Prosedur Penelitian

Persiapan Kolam

Jenis kolam yang digunakan untuk kegiatan produksi benih di UPR SD Mina Jaya adalah menggunakan kolam beton. Kolam beton terbuat dari pasangan batu bata dan semen sebagai dan dasarnya. Kolam yang digunakan untuk proses produksi terlebih dahulu harus dipersiapkan.

Kegiatan pertama yang dilakukan adalah kolam terlebih dahulu dikeringkan, kemudian tunggu sampai 3 hari tergantung dengan cuaca kalo musim hujan bisa sampai 5 hari, kemudian perbaiki/bersihkan, setelah itu masukkan air bersih, air yang digunakan berasal dari air sumur bor yang sudah diendapkan untuk menghilangkan partikle tanah yang ada di dalam air. Pada persiapan kolam juga mempersiapkan substrat tempat penempelan telur dengan menggunakan paranet yang ditimpahi batu agar tidak bergeser.

Seleksi Induk

Menurut (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2018) memilih induk ikan yang baik merupakan syarat penting untuk pembenihan ikan, karena hasil seleksi yang tidak baik, begitu juga dengan benih yang baik. Induk yang lebih baik mempengaruhi kualitas benih yang dihasilkan.

Ciri-ciri induk ikan lele betina yang telah siap untuk dipijahkan sebagai berikut:

1. Bagian perut tampak membesar ke arah anus dan jika diraba terasa lembek.
2. Lubang kelamin berwarna kemerahan dan tampak agak membesar.
3. Jika bagian perut secara perlahan diurut ke arah anus, akan keluar beberapa butir telur berwarna kekuning-kuningan dan ukurannya relatif besar.
4. Pergerakannya lamban dan jinak

Ciri-ciri induk ikan lele jantan yang telah siap untuk dipijahkan sebagai berikut:

1. Alat kelamin tampak jelas dan lebih

- runcing.
2. Warna tubuh agak kemerah-merahan.
 3. Tubuh ramping dan gerakannya lincah

Tujuan pemeliharaan induk adalah untuk menghasilkan induk yang berkualitas dan matamh gonad sehingga siap untuk dipijahkan. Induk yang dipilih adalah induk yang sehat, tidak cacat, bentuk tubuh sempurna.

Penebaran Induk Kekolam Pemijahan

Induk ikan lele mutiara jantan dan betina yang sudah diseleksi dimasukkan ke dalam kolam pemijahan dan ditunggu sampai 1x24 jam. Untuk induk lele mutiara betina sebelum dan sesudah pemijahan ditimbang terlebih dahulu guna untuk mengetahui jumlah telur yang dihasilkan. Berat induk betina sebelum pemijahan adalah 1,1 kg dan sesudah pemijahan adalah 0,9 kg, dan panjang badan ikan betina adalah 40 cm. Berat induk Jantan adalah 0.9 kg dan Panjang induk Jantan adalah 45 cm. Umur induk betina dan Jantan yang dipijahkan adalah 1 tahun.

Perbandingan induk jantan dan betina pada proses pemijahan 1:1 (jika 1 ekor jantan maka betina 1 ekor. Induk yang akan dipijahkan terlebih dahulu dipuaskan atau tidak diberi pakan yang bertujuan untuk mengurangi lemak diperut agar mempermudah jalan telur keluar.

Penetasan Telur

Setelah induk dimasukkann ke dalam kolam pemijahan selama 1x24 jam maka induk betina sudah mengeluarkan telur yang telah dibuahi oleh induk Jantan. Telur-telur tersebut akan melekat pada substrat yang sudah disediakan. Lalu substrat tersebut dipindahkan kedalam kolam penetasan telur. Induk yang sudah melakukan pemijahan dikembalikan

kedalam kolam induk. Telur akan menetas setelah 24 jam untuk menjadi larva.

Pemanenan Larva

Persiapan Wadah. Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan larva yaitu bak beton berukuran 2 x 3. Pada umur 1 hari larva tidak membutuhkan makanan karena masih memiliki kuning telur sebagai makanannya. Kuning telur akan habis pada hari ke 4, setelah kuning telur habis larva lele diberi pakan tubifex yang dicincang halus. Pemberian pakan dilakukan dengan metode at libitum setiap hari selama 15 hari.

Proses pemanenan yaitu menyurutkan air kolam pagi hari sebelum dilakukan pemanenan dilakukan hingga air benar-benar surut.. Hasil panen kemudian di *grading* dengan ember 0,6 mL. Setelah semua larva selesai dipanen, larva kemudian dihitung menggunakan teknik sampling menggunakan saringan ukuran kecil. Proses pemanenan larva dilakukan pada pagi hari. Larva yang di panen sebanyak 65.000 ekor

Penyiponan dan Pergantian air. Selama masa pemeliharaan, kotoran atau sisa pakan disipon agar kotoran tersebut tidak mempengaruhi kualitas air media pemeliharaan. Penyiponan mulai dilakukan setelah hari keempat pemeliharaan kemudian penyiponan berikutnya dilakuan dengan selang waktu 3 hari hingga akhir percobaan.

Pengamatan Kualitas Air

Parameter kualitas air yang akan diamati meliputi suhu diukur dengan menggunakan termometer, oksigen terlarut (DO) diukur dengan menggunakan DO meter, dan derajat

keasaman (pH) diukur dengan menggunakan pH meter. Pengukuran kualitas air dilakukan pagi hari pada jam 08.00 WIB, siang hari pada jam 13.00 WIB, dan sore hari pada jam 17.00 WIB. Data kualitas air diambil dengan metode primer di lokasi penelitian.

Panen Larva

Pemanenan dilakukan setelah 15 hari penebaran induk dengan ukuran 06-07. Proses pemanenan pertama yaitu menyurutkan air kolam pagi hari sebelum dilakukan pemanenan dilakukan hingga air benar-benar surut. Hasil panen kemudian di *grading* dengan ember atau keranjang berlubang, dengan ukuran 0,6 mL. Setelah semua larva keluar selesai dipanen, larva kemudian dihitung menggunakan teknik sampling menggunakan saringan ukuran kecil. Proses pemanenan larva dilakukan pada pagi hari.

Pendederan

Tujuan dilakukan pendederan secara bertahap adalah untuk menghasilkan benih-benih yang mempunyai keunggulan dari segi keseragaman umur dan ukuran, jumlah benih yang dihasilkan, serta rendahnya tingkat mortalitas pada setiap fase pertumbuhan.

Pendederan dilakukan dengan cara menyediakan kolam sebagai wadah pendederan, sebelum di masukkan ke kolam dedar ikan terlebih dahulu di sortir untuk menentukan ukuran yang seragam.

Panen Benih

Kegiatan pemanenan benih ikan lele dilakukan dengan menyurutkan air, lalu benih di ambil menggunakan serokan kecil dan ditampung menggunakan ember. Lalu benih di masukkan ke dalam ember sortir

untuk menentukan ukuran dan berapa banyak jumlahnya

Parameter Uji

Fekunditas

Rumus yang digunakan untuk menghitung fekunditas (Septiandoko *dkk.*, 2021) yaitu:

$$F(\text{Butir}) = \frac{wg}{ws} \times N$$

Keterangan:

- F : Fekunditas
- Wg : Berat gonad
- Ws : Berat sub sampel telur
- N : Jumlah telur

Fertilization Rate (FR)

Rumus yang digunakan untuk menghitung FR (Angriani *dkk.*, 2020) yaitu:

$$FR (\%) = \frac{JKG}{JKT} \times 100$$

Keterangan:

- FR : Angka pembuahan
- JKB : Jumlah telur terbuahi
- JKT : Jumlah keseluruhan telur

Hatching Rate (HR)

Rumus yang digunakan untuk menghitung HR (Septiandoko *dkk.*, 2021) yaitu:

$$HR (\%) = \frac{JTM}{JTB} \times 100$$

Keterangan:

- HR : Angka penetasan (%)
- JTM : Telur yang menetas (butir)
- JTB : Telur yang terbuahi (butir)
- N : Jumlah telur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fekunditas

Fekunditas adalah faktor yang menentukan tingkat produktivitas ikan. Fekunditas merupakan jumlah telur matang yang dikeluarkan induk betina pada masa pemijahan.

Induk betina yang akan dipijahkan memiliki berat 1,5 kg. setelah dipijahkan berat induk menjadi 1,2 kg. Sampel telur yang diambil sebanyak 10 gram berisi 2500 butir telur. Fekunditas yang dikeluarkan adalah:

- Bobot gonad (Wg) = 1,5 kg – 1,2 kg = 0,3 kg = 300 gram
- Bobot sampel (Ws) = 10 gram
- Jumlah telur dalam sampel (N) = 2.500 butir

$$F(\text{Butir}) = \frac{wg}{ws} \times N$$

$$\begin{aligned} F(\text{Butir}) &= \frac{300 \text{ gr}}{10 \text{ gr}} \times 2.500 \text{ butir} \\ &= 75.000 \text{ butir/induk} \end{aligned}$$

Jadi, Fekunditas yang dihasilkan adalah sebanyak 75.000 butir/ induk.

Meningkatkan nilai fekunditas dengan pemberian pakan yang memiliki kandungan nutrisi seperti lemak dan protein yang cukup dan dalam batasan tertentu dalam pakan. Nilai fekunditas tersebut masih dalam jumlah fekunditas yang baik sesuai dengan SNI (2000), nilai fekunditas induk lele berkisar antara 50.000-100.000 butir/kg bobot tubuh ikan.

Fertilization Rate (FR)

Fertilization Rate (FR) adalah persentase telur yang dibuahi dari jumlah telur yang dikeluarkan pada masa pemijahan. Derajat pembuahan telur

adalah jumlah keseluruhan telur yang terbuahi.

Table 1. Data derajat pembuahan telur

No	Luas Kota Sampel I	Jumlah Sampel (cm ²)	
		Dibuahi	Tidak Dibuahi
1.	20 cm ²	50	10
2.	20 cm ²	45	8
3.	20 cm ²	58	5
4.	20 cm ²	50	11
5.	20 cm ²	80	15
Total	20 cm ²	283 butir	49
		Rata-rata = $\frac{283}{5}$ = 56,6 butir	Rata-rata = $\frac{49}{5}$ = 9,8 butir
Total Telur		66,4	
Luas Bak = 200 cm x 100 cm = 20.000 cm ²			

$$\frac{\text{Jumlah telur yang terbuahi}}{\text{jumlah total telur}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Telur terbuahi} \\ &= \frac{\text{luas wadah}}{\text{luas sampel}} \times \text{jumlah sampel terbuahi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Telur terbuahi} \\ &= \frac{20.000}{20} \times 56,6 \\ &= 56.000 \text{ butir} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total telur} \\ &= \frac{\text{Luas total}}{\text{Luas sampel}} \times \text{Jumlah sampel telur} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total telur} &= \frac{20.000}{20} \times 66,4 \\ &= 66.400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} FR &= \frac{\text{Jumlah telur yang terbuahi}}{\text{jumlah total telur}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$FR = \frac{56.000}{66.400} \times 100\% = 84,3\%$$

Jadi Fertilization Rate (FR) yang di dapatkan dari hasil pemijahan adalah 84,3 %. Nilai ini termasuk dalam golongan tinggi, Nilai persentase telur ikan diatas 50% tergolong tinggi, 30% samapai 50% tergolong sedang, dan dibawah 30% tergolong rendah.

Hatching Rate (HR)

Derajat penetasan telur (Hatching Rate) adalah daya tetas telur atau jumlah telur yang menetas. (Sutarjo, 2014) menyatakan bahwa derajat penetasan telur yang tinggi dipengaruhi oleh kualitas telur, kualitas air, dan cara menangani masa penetasan. Untuk mendapat HR sebelumnya dilakukan sampling larva untuk mendapatkan jumlah larva.

Table 2. Data derajat penetasan telur

No	Volume Air Sampel	Jumlah Sampel
1.	100 ml	7
2.	100 ml	7
3.	100 ml	7
4.	100 ml	8
5.	100 ml	8
		37 ekor
Total	100 ml	Rata-rata = 7,4 butir
Luas Bak = 2 m x 1 m x 0,3 m = 0,6 m ³ = 600.000 mL		

Jumlah telur menetas

$$= \frac{\text{Volume total}}{\text{Volume sampel}} \times \text{Jumlah sampel}$$

Jumlah telur menetas

$$\begin{aligned} &= \frac{600.000}{100} \times 7,4 \text{ ekor} \\ &= 44.400 \text{ ekor} \end{aligned}$$

HR

$$= \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur terbuahi}} \times 100\%$$

$$JR = \frac{44.400}{56.000} \times 100\% = 79\%$$

Jadi Derajat penetasan telur (Hatching Rate) yang di dapatkan dari hasil pemijahan adalah 79%. Suhu dapat mempengaruhi waktu penetasan telur, semakin tinggi suhu maka semakin cepat telur menetas. Hal ini sesuai dengan pendapat (Putri *dkk.*, 2013), bahwa telur menetas lebih cepat pada suhu tinggi.

Parameter Kualitas Air

Proses pembenihan ikan lele yang berada pada kualitas air buruk menyebabkan pertumbuhannya terganggu bahkan mengalami kematian (Augusta, 2016). Parameter kualitas air yang dapat diamati yaitu pH, suhu, oksigen terlarut (Augusta, 2016).

Menurut Purwanti *dkk.* (2014), lele dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,5 – 9 dengan menggunakan pH meter. (Sihotang, 2018) menyatakan suhu yang optimum untuk pembenihan ikan lele berkisar antara 25-30°C menggunakan thermometer. (Ardyanti

dkk., 2017) menyatakan bahwa DO yang optimum untuk pembenihan ikan lele tidak boleh kurang dari 3 mg/L.

Tabel 3. Data kualitas air

Nama Kolam	Suhu	pH	DO (mg/L)
Kolam Pemijahan	32,8	8,4	5,1
Wadah Penetasan Telur	25,7	7	6,1
Kolam Pendederan	26,5	7,1	5,1

Dari tabel (Tabel 3) diatas nilai suhu untuk kolam pemijahan termasuk normal dengan 32,8°C. Suhu ini masih dapat ditoleransi ikan lele untuk pertumbuhan dan berkembang biak. Untuk Ph yang didalam kolam pemijahan adalah 8,4, nilai Ph ini terbilang normal dan untuk nilai DO pada kolam pemijahan adalah 5,1 mg/l. Untuk wadah penetasan telur ikan lele suhu adalah 25,7°C. Suhu pada wadah penetasan telur ikan lele dalam keadaan konstan dimana suhu tersebut baik untuk penetasan telur ikan lele. Nilai Ph untuk wadah penetasan telur adalah 7,0. Derajat keasaman Ph selama penetasan telur sesuai dan baik untuk media penetasan. Dan untuk nilai DO untuk wadah penetasan 6,1 mg/l. Dan suhu untuk kolam pendederan adalah 26,5°C, suhu ini termasuk dalam keadaan yang normal. Untuk Ph pada kolam pendederan adalah 7,1. Dan untuk nilai DO pada kolam pendederan adalah 5,1 mg/l.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa Pemijahan alami pada ikan lele dapat menghasilkan fekunditas sebanyak 75.000 butir telur, telur yang terbuahi sebanyak 83%, telur yang menetas sebanyak 79%. Larva yang dihasilkan pada pemijahan alami sebanyak 65.000 ekor, dan benih yang

dihasilkan sebanyak 60.000 ekor. Pada selama masa pemijahan, penetasan telur dan pendederan kualitas air tergolong optimal sehingga telur yang menetas menjadi benih yang unggul dan sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Angriani R, Halid I, Baso HS. 2020. Analisis pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila salin (*Oreochromis niloticus, linn*) dengan dosis pakan yang berbeda. Fisheries of Wallacea Journal 1(2): 84-92.
- Ardyanti, Regita, Daruti DN, Luthfiana AS, Putri DWS. 2017. Manajemen pembenihan lele mutiara (*Clarias sp*) dengan aplikasi probiotik di Unit Pelayanan Teknis Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (UPT PTPB) Kepanjen, Malang, Jawa Timur. Journal of Aquaculture and Fish Health 7(2): 84–89
- Augusta TS. 2016. Dinamika perubahan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara di kolam tanah Jurnal Ilmu Hewani Tropika 5(1): 41–44.
- Buwono ID, Iskandar I, Grandiosa R. 2021. Growth hormone transgenesis and feed composition influence growth and protein and amino acid content in transgenic G3 mutiara catfish (*Clarias gariepinus*). Aquaculture International 29 (2): 1-21
- Buwono ID, Junianto J, Iskandar I, Alimuddin A. 2019. Growth and expression level of growth hormone in transgenic mutiara

- catfish second generation. *Journal of Biotech Research* 10: 102-109
- Dewi R, Ratnasari YD, & Juldani LFM. 2021. Pemanfaatan pangan lokal lele untuk pembuatan nugget. *JAMU: Jurnal Abdi Masyarakat UMUS* 1(02): 10–16
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2018. Refleksi 2018 & Outlook 2019. Jakarta Retrived From [https://kkp.go.id/component/media/uploadgambarpendukung/kkp/ DATA%20KKP/Bahan%20RO%202018%20\(final.pdf](https://kkp.go.id/component/media/uploadgambarpendukung/kkp/ DATA%20KKP/Bahan%20RO%202018%20(final.pdf) diakses pada tanggal 13 Oktober 2020
- Prihatini ES. 2018. Manajemen pembenihan ikan lele sangkuriang (*Clarias Sp*) di Desa Kedunglosari Kecamatan Tembelang Kabupaten Jombang. *Jurnal Grouper* 9(1): 22–27
- Purwanti, Suminto, Sudaryono A. 2014. Gambaran profil darah ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberi pakan dengan kombinasi pakan buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2): 53–60.
- Putri DA, Muslim M, Fitriani M. 2013. Persentase penetasan telur ikan betok (*Anabastestudineus*) dengan suhu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 1(2): 184–191.
- Rihi AP. 2019. Pengaruh pemberian pakan alami dan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus Burchell*) di Balai Benih Sentral Noekele Kabupaten Kupang. *Bioedu* 4(2): 56–62.
- Septiandoko K, Mukti MAA, Nindarwi DD. 2021. Optimalisasi kegiatan embenihan secara alami melalui pengamatan fekunditas, fertilization rate, hatching rate dan survival rate ikan karper (*Cyprinus carpio*). *NEKTON: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan* 1(2): 9-20.
- Sihotang DM. 2018. Penentuan kualitas air untuk perkembangan ikan lele sangkuriang menggunakan metode fuzzy saw. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)* 7(4): 372–376.
- Sutarjo GA. 2014. Pengaruh konsentrasi sukrosa dengan krioprotektan dimethyl sulfoxide terhadap kualitas telur ikan mas (*Cyprinus carpio Linn*) pada proses kriopreservasi. *Jurnal Gamma* 9(2): 20–30.