

EFEKTIFITAS LARUTAN DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa*) TERHADAP INKUBASI TELUR IKAN LELE MUTIARA (*Clarias gariepinus*)

Achmad Satrio Saefudin Zuhri^{1*} dan Sri Rahmaningsih²

^{1,2}Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: achmadsatriosaefudinzuhri@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh larutan daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap lama inkubasi telur ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). Dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi lama inkubasi telur ikan lele mutiara dengan menggunakan media larutan daun ketapang, penggunaan daun ketapang merupakan pilihan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan kimia. Dilaksanakannya penelitian ini menggunakan dosis yang bervariasi kita dapat mengetahui dosis optimal yang memberikan hasil yang terbaik. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 3 ulang yaitu : A (1ml/L), B (2ml/L), C (3ml/L), K (kontrol), dengan menggunakan wadah galon 15L di isi air sebanyak 5L tiap perlakuan dengan jumlah 12 perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan lama inkubasi yang tercepat didapat pada pemberian larutan daun ketapang dengan perlakuan B (2ml/L) mendapatkan lama inkubasi rata-rata 19jam 15 menit pada perlakuan B1, B2, B3.

Kata Kunci: Ikan lele Mutiara, Lama Inkubasi, Daun Ketapang

PENDAHULUAN

Ikan lele mutiara merupakan ikan air tawar yang mempunyai potensi yang sangat besar karena ikan lele mutiara dikenal mampu meningkatkan pertumbuhan sebesar 100-150% dan 150-200% ikan yang berukuran kecil memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan yang berukuran besar (Cahyani & Hafiludin, 2022), Metode eksperimen merupakan pendekatan penelitian yang memungkinkan peneliti untuk menyelidiki hubungan sebab-akibat antara dua faktor dengan sengaja memanipulasi variabel yang diteliti. Dalam eksperimen, variabel yang dipertimbangkan adalah perlakuan yang diberikan pada kelompok sampel, sehingga perbedaan hasil dapat dikaitkan dengan perlakuan yang diberikan. Selama manipulasi perlakuan, peneliti juga mengendalikan variabel luar agar hasil yang diamati merupakan akibat langsung dari perlakuan yang diberikan, bukan dari faktor-faktor eksternal lainnya. Dengan demikian, eksperimen harus mencakup kelompok kontrol (tanpa perlakuan) dan kelompok perlakuan untuk membedakan efek dari perlakuan yang diberikan. Lama inkubasi didefinisikan sebagai durasi waktu yang diperlukan bagi telur untuk menetas menjadi larva. Ini adalah rentang waktu dari saat telur dibuahi hingga larva keluar dari cangkangnya di dalam wadah inkubasi. Jangka waktu yang dibutuhkan untuk penetasan telur dihitung sejak telur sepenuhnya dibuahi. Mengetahui pengaruh daun ketapang (*Terminalia catappa*) dengan dosis variatif sebagai media penetasan dan lama inkubasi telur ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). Faktor internal yang memengaruhi keberhasilan penetasan telur ikan mencakup hambatan dalam perkembangan embrio, yang dipengaruhi oleh mutu sperma dan telur. Di sisi lain, faktor eksternal yang berdampak pada tingkat penetasan telur mencakup kondisi lingkungan seperti suhu air, kadar oksigen terlarut (DO), pH, dan konsentrasi amonia. (Khosim et al., 2023) . Oleh karena itu, diperlukan bahan yang dapat mempercepat waktu inkubasi telur ikan lele mutiara melalui perendaman dengan larutan daun ketapang (*Terminalia catappa*). Tanin, yang terkandung dalam daun ketapang, telah terbukti mampu mempercepat proses inkubasi telur ikan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk ikan lele mutiara, daun ketapang, Air bersih, Ovaprim, Etanol 96 %, Tissue, NaFis, Alkohol, Kertas Label, Aquades, Bulu Ayam.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian, waring atau kakaban digunakan sebagai tempat untuk telur ikan melekat. Ovaprim digunakan dalam proses pematangan gonad induk ikan, sementara aquabides adalah bahan yang sering digunakan dalam prosedur ini. Jarum suntik berfungsi untuk mematangkan gonad, dan pengencer ovaprim membantu dalam menyesuaikan dosis yang tepat. Galon berkapasitas 15 liter digunakan sebagai media ikan sesuai perlakuan, sedangkan pipet volume adalah alat untuk mengambil ekstrak dalam skala kecil. Termometer digunakan untuk mengukur suhu air, dan DO Meter berfungsi untuk mengukur kandungan oksigen terlarut dalam air. pH Meter digunakan untuk mengukur tingkat keasaman air. Sesar digunakan untuk mengambil indukan, dan pipet tetes 1 ml berguna untuk mengambil ekstrak dalam jumlah kecil. Timbangan digital digunakan untuk menimbang berat induk ikan, dan spuit digunakan untuk menyuntikkan dosis ovaprim. Mangkok digunakan untuk menempatkan hasil stripping telur ikan, dan gelas ukur berfungsi untuk mengukur kadar konsentrasi larutan daun ketapang. Botol film digunakan untuk menyimpan bahan larutan daun ketapang, dan cawan arloji untuk meletakkan telur hasil fertilisasi. Handtally counter digunakan untuk menghitung jumlah telur, dan stopwatch digunakan untuk mengukur waktu dalam proses fertilisasi. Spatula digunakan untuk mengaduk bahan ekstraksi, dan saringan kain untuk menyaring larutan daun ketapang. Lap basah membantu dalam memegang induk, baki untuk meletakkan alat dan bahan, serta kulkas untuk menyimpan hasil larutan daun ketapang. Terakhir, gunting digunakan untuk memotong sperma dari induk jantan.

Persiapan Penelitian

1. Persiapan Wadah percobaan

- a. Persiapkan sebuah wadah dengan kapasitas 15 liter sebagai tempat percobaan atau media pertumbuhan.
- b. Bersihkan wadah dengan sabun, bilas sampai bersih, dan keringkan dengan udara.
- c. Isi wadah dengan air hingga $\frac{3}{4}$ bagian dan pasang aerator, lalu beri label.

2. Persiapan Pemijahan Buatan

Persiapan untuk pemijahan ikan lele melibatkan penempatan induk dalam kolam yang disiapkan, biasanya terpisah antara jantan dan betina, untuk mencegah kerusakan selama persiapan pemijahan. Induk lele mutiara diperoleh dari Instalasi Perikanan Budidaya (IPB) Merakurak Tuban.

Pemijahan ikan lele secara buatan melibatkan penggunaan hormon ovaprim untuk mempercepat kematangan gonad. Induk betina dan Jantan disuntikkan dengan dosis 0,3 ml. Setelah penyuntikan, ikan diinkubasi selama 10-24 jam. Perbandingan antara jumlah induk jantan dan betina yang dipijahkan adalah 1:1 dengan syarat berat induk lebih dari 2 kg. Kemudian, telur ikan lele diambil melalui proses stripping, sementara sperma dari induk diperoleh melalui pembedahan.

3. Pembuatan Larutan Daun Ketapang

Anugraheni (2022) mengatakan Pembuatan larutan daun ketapang sebagai berikut :

- a. Daun ketapang dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian lalu dibersihkan.
- b. Daun ketapang ditimbang dengan berat 850 gram dan dikeringkan (didiamkan di tempat yang terbuka) selama 8 sampai 12 jam.
- c. Daun ketapang kering dihaluskan menggunakan blender dan direbus.
- d. Daun ketapang didinginkan sampai suhu 27°C dan disaring dengan kertas saring.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan dapat dilihat sebagai berikut:

A = Pemberian Larutan Daun Ketapang 1ml/L

B = Pemberian Larutan Daun Ketapang 2ml/L

C = Pemberian Larutan Daun Ketapang 3ml/L

K = Perlakuan Tanpa Kontrol

Parameter yang Diamati

1. Lama Inkubasi

Lama inkubasi dapat diartikan sebagai waktu kapan telur tersebut akan menetas. Waktu penetasan telur diamati dari saat telur dibuahi hingga telur pertama kali menetas menjadi larva pada setiap perlakuan dan ulangan. Rata-rata waktu penetasan dihitung dari tiga kali ulangan untuk setiap

perlakuan dengan satuan jam. Penetapan waktu penetasan dilakukan dengan mencatat waktu saat telur dimasukkan ke dalam wadah inkubasi dan saat telur mulai menetas. Pengamatan telur selama penelitian dimulai setelah telur dibuahi, kemudian setelah proses perendaman dengan larutan daun ketapang, dan dilanjutkan dengan pengamatan setiap satu jam hingga telur menetas (Mulyani & Johan, 2020).

Dengan rumus sebagai berikut :

$$HT = Ht - Ho$$

Dimana :

HT : Waktu penetasan.

Ht : Waktu setelah fertilisasi hingga telur menetas (awal penetasan).

Ho : Waktu telur menetas seluruhnya (akhir penetasan).

2. Kualitas Air

pada penelitian ini parameter kualitas air juga diamati yakni : pH, DO, suhu

Analisa Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan histogram untuk mempermudah mengambil kesimpulan. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan secara statistik menggunakan analisis keragaman atau uji F (ANOVA). Nilai yang diperoleh sesuai dengan rancangan acak lengkap. Hasil uji ini digunakan untuk mengevaluasi pengaruh variabel bebas terhadap respons perlakuan. Jika uji F menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk menentukan perbedaan paling signifikan di antara perlakuan yang diuji (Ratnawigati, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

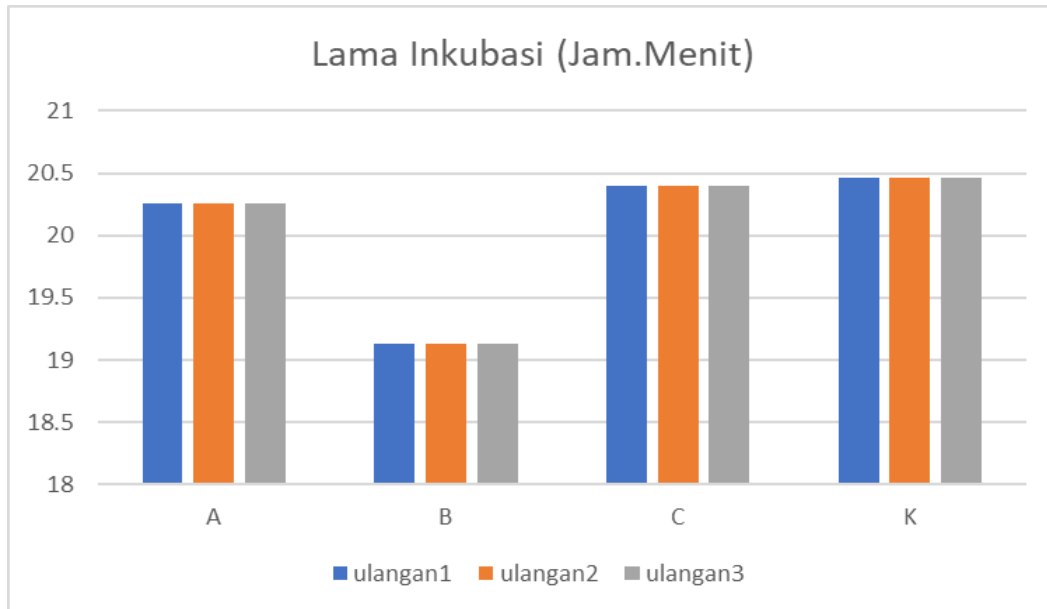
Lama Inkubasi

Lama inkubasi didefinisikan sebagai durasi waktu yang diperlukan telur untuk menetas menjadi larva (Samudra, 2016). Lama inkubasi adalah rentang waktu dari saat telur dibuahi hingga larva keluar dari cangkangnya di dalam wadah inkubasi (Nainggolan, 2023). Jangka waktu yang dibutuhkan oleh telur saat awal telur menetas terhitung mulai telur telah terbuahi secara keseluruhan

Untuk mengetahui berapa waktu yang diperlukan untuk penetasan telur ikan lele Mutiara pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1 Lama Inkubasi Telur Ikan Lele Mutiara

Perlakuan	Lama Inkubasi		Lama Inkubasi (Jam ^o Menit')
	Waktu Pembuahan (WIB)	Akhir penetasan (WIB)	
A1	19.07	15.29	20 ^o 22'
A2	19.07	15.31	20 ^o 24'
A3	19.07	15.33	20 ^o 26'
B1	19.07	14.17	19 ^o 12'
B2	19.07	14.16	19 ^o 10'
B3	19.07	14.21	19 ^o 14'
C1	19.07	15.41	20 ^o 30'
C2	19.07	15.39	20 ^o 32'
C3	19.07	15.37	20 ^o 40'
K1	19.07	15.55	20 ^o 48'
K2	19.07	15.53	20 ^o 46'
K3	19.07	15.51	20 ^o 44'



Gambar 1. Diagram Hasil Lama Inkubasi

uji BNT sebagai berikut :

BNT 5% : 6,6069

BNT 1% : 12,4308

Tabel 2. Uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	BNT 00.05	BNT00.01
B	64	e	cd
A	82	e	cd
C	86	ef	d
K	92	g	de

Uji BNT diatas menunjukkan hasil penetasan yang optimal terdapat pada perlakuan B (2ml/L) dengan rata-rata 64 (membutuhkan waktu 64 menit untuk penetasan keseluruhan), sedangkan untuk perlakuan K atau kontrol merupakan terendah dengan rata-rata 92 (membutuhkan waktu 92 menit untuk penetasan keseluruhan)

Hasil dari analisis sidik ragam menunjukkan perpedaan yang sangat nyata dimana F hitung > dari F tabel (0,01) = 72 > 9.78 dengan itu terdapat perbedaan pemberian larutan daun ketapang dengan dosis yang berbeda dengan lama inkubasi telur ikan lele mutiara(*clarias gariepinus*).

Seusai pada tabel 1 di atas bahwa masing-masing perlakuan memiliki waktu inkubasi yang berbeda, disebabkan adanya pengaruh dosis larutan daun ketapang yang diberikan selain menguraikan lapisan protein pada telur, enzim proteolitik juga berperan dalam melarutkan kulit telur yang akan memudahkan larva untuk menetas. Pada perlakuan K merupakan perlakuan yang tanpa pemberian larutan daun ketapang, sedangkan perlakuan C dengan pemberian larutan daun Ketapang 3ml/L merupakan perlakuan yang memerlukan waktu inkubasi terlama, jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain dengan pemberian dosis perlakuan C memerlukan rata-rata waktu yang relatif lebih lama yaitu selama 20 jam 33 menit. Kemudian diikuti pada perlakuan A dengan dosis 1ml/L, selisish antara perlakuan C dan A berkisar selama 9 menit. Hal ini diduga karena pengaruh dosis larutan daun Ketapang yang diberi terlalu tinggi dan terlalu rendah akibatnya tidak berdampak baik terhadap lama inkubasi telur ikan lele Mutiara.

Terlihat dari tabel dan diagram lama inkubasi bahwa perlakuan terbaik untuk lama inkubasi yaitu pada perlakuan B dengan dosis 2ml/L membutuhkan rata-rata waktu selama 19 jam 15 menit, dibandingkan dengan yang lainnya. Selanjutnya pada perlakuan A dengan dosis 1ml/L rata-rata membutuhkan waktu selama 20 jam 24 menit. Dan untuk perlakuan C memerlukan waktu 20 jam 33 menit yang menggunakan dosis 3ml/L, dan perlakuan K tanpa kontrol paling lama, memerlukan rata-rata waktu 20 jam 46 menit.

Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu penetasan untuk setiap perlakuan berada dalam rentang waktu penetasan yang relatif baik untuk telur ikan lele, sesuai dengan yang ditemukan dalam berbagai literatur mengenai lama inkubasi. Menurut Radi (2015), pengamatan terhadap lama inkubasi telur ikan lele mutiara dilakukan selama 48 jam, hingga telur menetas menjadi larva atau sekitar 2 hari. Telur biasanya menetas dalam waktu 36-40 jam setelah penebaran.

Hal ini diduga karena dosis tersebut cukup efektif dalam mengaktifkan enzim chorionase, yang membantu proses pembentukan dan perkembangan embrio secara lebih intensif di dalam cangkang telur ikan lele mutiara (Rifandi, 2022). Faktor pendukung dalam proses inkubasi ini adalah perendaman telur dengan larutan daun ketapang yang mengandung tanin. Tanin ini membantu dengan cara menguraikan lapisan glikoprotein menjadi senyawa kompleks, yang mendukung proses perkembangan embrio (Wiranti, 2022). Pengaktifan enzim-enzim yang bekerja di dalam embrio telur, karena adanya pengaruh dari unsur kimia tertentu berasal dari kelenjar endodermal di daerah pharynx (Ina, 2023).

Dengan dosis yang sesuai, proses ini dapat meningkatkan aktivitas enzim proteolitik dan mengurangi lendir pada lapisan telur tanpa mengikisnya secara berlebihan. Hal ini memungkinkan lapisan perekat pada telur memberikan kesempatan bagi sel-sel embrio untuk lebih mudah melakukan pembelahan dan perkembangan, tanpa mengganggu pasokan oksigen yang diperlukan oleh embrio (Deswani, 2019). Salah satu penyebab lainnya, dugaan pada dosis 2ml/L, telur masih mampu merespon senyawa-senyawa yang ada di dalam larutan daun Ketapang itu sendiri.

Selain menguraikan lapisan protein pada telur, enzim proteolitik juga berperan dalam melarutkan kulit telur yang akan memudahkan larva untuk menetas (Ketieru, 2022). Namun pengikisan lapisan pada membran telur tidak terlalu tipis, membuat nutrisi di beberapa lapisan masih dapat digunakan oleh enzim chorionase untuk proses perkembangan embrio melalui cairan glikoprotein yang berasal dari lapisan protein pada membran telur (Willem H, 2020).

Oleh sebab itu, dosis yang cukup optimal untuk membantu waktu inkubasi agar relatif lebih singkat yaitu pada perlakuan B (2ml/L) sehingga enzim tidak sampai merusak lapisan kulit terluar dan sesuai untuk mengoptimalkan kerja enzim yang berperan dalam proses inkubasi.

Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur yakni pH, DO, dan suhu. Berikut hasil pengamatan kualitas air pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kualitas Air

PERLAKUAN	PARAMETER					
	Ph		DO		SUHU	
	AWAL	AKHIR	AWAL	AKHIR	AWAL	AKHIR
A	6.97	7.23	6.93	7.17	29	31
B	7.01	7.12	7.02	7.34	29	31
C	7.00	7.07	6.76	6.86	29	31
K	6.91	7.16	6.74	7.20	29	31

Berdasarkan tabel di atas kandungan oksigen terlarut (DO) pada penelitian, di awal penelitian kandungan DO pada perlakuan A : 6.93 ppm, B : 7.02 ppm untuk perlakuan C : 6.76 ppm sedangkan K 6.74 ppm, pada akhir penelitian DO yang tercatat adalah A : 7.17 ppm, B : 7.34 ppm, C : 6.86 ppm dan K : 7.20 ppm. Oksigen terlarut yang paling tinggi terdapat pada perlakuan B dengan perolehan 7.34 ppm di akhir penelitian. Pada penelitian ini untuk menjaga kestabilan DO menggunakan aerator pada setiap perlakuan.

Parameter suhu dan pH merupakan faktor penting dalam mempengaruhi proses penetasan dan lama inkubasi. Suhu dan pH digunakan sebagai faktor kontrol. Dalam penelitian ini, suhu berkisar antara 29°C hingga 31°C, sedangkan nilai pH untuk perlakuan A pada awal penelitian

adalah 6.97 dan pada akhir penelitian meningkat menjadi 7.23. Untuk perlakuan B, pH awal adalah 7.01 dan pH akhir adalah 7.12. Pada perlakuan C, pH awal adalah 7.00 dan pH akhir adalah 7.07. Perlakuan K dimulai dengan pH 6.91 dan diakhiri dengan pH 7.16. Suhu dan pH yang terukur sudah termasuk dalam batas optimal untuk pemeliharaan ikan lele mutiara. Kisaran pH yang berbahaya adalah di bawah 4 dan di atas 9. Setiap jenis ikan memiliki batas toleransi pH dan suhu yang berbeda. Kondisi pH optimal untuk ikan berada pada kisaran 6.5-8.5, dan pH di atas 9.2 atau di bawah 4.8 dapat membunuh ikan (Kesuma, 2019). Parameter suhu dan pH adalah faktor kunci yang mempengaruhi proses penetasan. Dalam penelitian ini, suhu berkisar antara 29°C hingga 34°C, dengan pH sebesar 6,5. Kondisi suhu dan pH tersebut sudah termasuk dalam batas optimal untuk pemeliharaan ikan lele mutiara.

Semakin banyak daun ketapang yang direndam, maka penurunan pH air akan semakin besar, hal ini didukung pernyataan dari Neuman et al. (2023) Semakin tinggi dosis rendaman daun ketapang yang digunakan, semakin besar penurunan pH air, karena daun ketapang mengandung senyawa tanin, saponin, dan flavonoid yang efektif menurunkan pH air.

KESIMPULAN

Penggunaan larutan daun Ketapang dengan dosis 2ml/L adalah yang paling efektif dalam mempercepat proses penetasan telur ikan lele Mutiara. Dosis ini mampu mengaktifkan enzim-enzim penting secara optimal, mempercepat perkembangan embrio, dan menjaga kualitas air dalam kondisi optimal. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam bidang budidaya ikan, khususnya dalam pengelolaan proses penetasan telur ikan lele Mutiara, dengan menunjukkan bahwa dosis larutan daun Ketapang yang tepat dapat meningkatkan efisiensi dan hasil budidaya. Pemberian larutan daun ketapang jika dosis yang diberikan semakin besar maka semakin besar penurunan pH air dikarenakan daun ketapang mengandung senyawa tanin, saponin dan flavonoid yang efektif menurunkan pH air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugraheni, L., Elrifadah, E., & Kisworo, Y. (2022). Variasi Padat Penebaran Dan Penggunaan Larutan Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *EnviroScienteeae*, 18(1), 168–178.
- Cahyani, L. R., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) di Karamba Tancap Balai Benih Ikan Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 19–26.
- Deswani, N., Kes, S. M., Mat, S., SKp, N. U. D., Mat, S., Mulyanti, Y., & Kes, Sk. M. (2019). *Asuhan Keperawatan Prenatal Dengan Pendekatan Neurosains*. WINEKA MEDIA.
- Ina, S. Y. T., Tangguda, S., & Kusuma, N. P. D. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Perkembangan Embrio Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus Valenciennes, 1842*). *JURNAL Riset RUMPUN ILMU HEWANI*, 2(2), 14–24.
- Kesuma, B. W., Budiyanto, B., & Brata, B. (2019). Efektifitas Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Kualitas Air Dan Laju Pertumbuhan Pada Pemeliharaan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Sistem Terpal. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 21–27.
- Ketierteu, D. C. (2022). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*.
- Khosim, N., Latuconsina, H., & Suhada, R. A. (2023). Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Zebra *Danio rerio* (Hamilton, 1822) di Instalasi Perikanan Budidaya Puntan Batu (*Embryo Development and Hatching Ratio of Zebra Fish Danio rerio (Hamilton, 1822) at Puntan Batu Fishing Installations*).
- Mulyani, H. S., & Johan, T. I. (2020). Pengaruh ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) dengan dosis berbeda terhadap lama inkubasi, daya tetas dan kelulushidupan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Dinamika Pertanian*, 36(1), 99–110.
- Nainggolan, C., Matling, M., & Yusuf, N. S. (2023). Derajat Penetasan Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Di Inkubasi Pada Media Air Yang Berbeda. *Journal of Tropical*

- Fisheries*, 18(1), 8–16.
- Neuman, B., Salosso, Y., & Djonu, A. (2023). Pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dipelihara dengan pH yang mengalami penurunan menggunakan rendaman daun ketapang (*Terminalia catappa*). *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 22(1), 69–78.
- Radi, R. (2015). *Pengaruh Insektisida Organoklorin Endosulfan terhadap Daya Tetas Telur Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus L.)*. Universitas Negeri Padang.
- Ratnawigati, I. (2015). *Pengaruh Substrat Yang Berbeda Terhadap Jumlah Telur Yang Menempel Dan Daya Tetas Telur Ikan Mas Koki (Carassius auratus)*. Universitas Brawijaya.
- Rifandi, D. (2022). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kersen (Muntingia calabura L) Dengan Lama Perendaman Yang Berbeda Terhadap Daya Tetas Telur Dan Kelulushidupan Larva Ikan Puyu (Anabas Testudineus)*. Universitas Islam Riau.
- Samudra, N. R., Hartoko, A., & Sulardiono, B. (2016). Hubungan salinitas terhadap perkembangan telur cephalopoda yang didapat pada Perairan Pantai Bondo Kabupaten Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 5(2), 70–79.
- Willem H, S. (2020). Pengaruh Ekstrak Kelenjar Hipofisa Ikan Mas Terhadap Pemijahan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. sangkuriang) Secara Semi Buatan. *Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Yapis Papua*.
- Wiranti, L. (2022). *Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*.