

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

## PENINGKATAN PRODUKSI BENIH IKAN GUPPY (*Poecilia reticulata*) JANTAN MENGGUNAKAN AIR KELAPA (*Cocos nucifera*)

Sinar Pagi Sektiana<sup>1)</sup>, Sinung Rahardjo<sup>2\*)</sup>, Muhammad Fiqi Zulendra<sup>2\*)#</sup>

<sup>\*)</sup> Prodi Teknologi Akuakultur Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

<sup>2\*)</sup> Pascasarjana Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

(Naskah diterima: 17 Januari 2023, Revisi final: 06 Maret 2023, Disetujui publikasi: 15 Maret 2023)

### ABSTRAK

Nilai jual yang tinggi menyebabkan produksi ikan guppy jantan lebih menguntungkan. Teknik *sex reversal* menggunakan bahan alami seperti air kelapa sudah dilakukan dalam usaha untuk menghasilkan ikan guppy jantan lebih banyak. Kalium pada air kelapa mendukung pembentukan hormon androgen atau testosterone. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode yang paling efektif dalam pembentukan jenis kelamin jantan menggunakan air kelapa muda jenis *Cocos nucifera*. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan berupa kontrol tanpa pemberian air kelapa (A), perlakuan secara oral melalui pakan pada induk bunting dengan dosis 10% bobot pakan (B) selama 14 hari, dan perlakuan melalui perendaman induk bunting dengan dosis 10% volume air selama 12 jam. Pengamatan kelamin jantan dilakukan setelah 45 hari pemeliharaan dengan mengamati organ urogenital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase jantan tertinggi diperoleh pada perlakuan B ( $65,33\% \pm 4,50^b$ ), diikuti perlakuan C ( $51,33\% \pm 9,60^{ab}$ ) dan terendah pada perlakuan A ( $41,67\% \pm 2,08^a$ ). Persentase kelangsungan hidup tidak berbeda nyata antar perlakuan dengan tingkat kelangsungan hidup berkisar 77,33 – 88,00 %.

**KATA KUNCI:** air kelapa; guppy; oral; perendaman; *sex reversal*

**ABSTRACT :** *Production of Male Guppy (Poecilia reticulata) Seedlings Using Coconut Water (Cocos nucifera)*

The high selling value causes the production of male guppies to be more profitable. Sex reversal techniques using natural ingredients such as coconut water have been carried out in an effort to produce more male guppy fish. Potassium in coconut water supports the formation of androgen hormones or testosterone. This study aims to get the most effective method in the formation of male sex using young coconut water type *Cocos Nucifera*. The study used a random design complete with 3 treatments and 3 replications. Treatment is in the form of control without coconut water (A), oral treatment through feed on pregnant parent with a dose of 10% feed weight (B) for 14 days, and treatment through the maternal soaking with a dose of 10% volume of water for 12 hours. Observation of male sex is carried out after 45 days of maintenance by observing the urogenital organs. The results showed that the highest percentage of male was obtained in treatment B ( $65.33\% \pm 4.50^b$ ), followed by treatment C ( $51.33\% \pm 9.60^{ab}$ ) and the lowest in treatment A ( $41.67\% \pm 2.08^a$ ). The percentage of survival is not significantly different between treatments with survival rates ranging from 77.33 - 88.00%.

**KEYWORDS:** coconut water; dipping; guppy; oral; *sex reversal*

---

# Korespondensi: Muhammad Fiqi Zulendra.  
Prodi Teknologi Akuakultur Politeknik Ahli Usaha Perikanan  
Jakarta, Pascasarjana Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta  
E-mail: [muhammadfiqizulendra@gmail.com](mailto:muhammadfiqizulendra@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Salah satu komoditi ikan hias yang mempunyai nilai ekonomis tinggi yaitu ikan Guppy. Guppy juga termasuk ikan yang sangat mudah dipijahkan. Guppy jantan secara morfologi mempunyai warna dan corak lebih mempesona sehingga lebih memikat dibandingkan guppy betina. Guppy jantan memiliki daya pikat dan daya jual yang tinggi sehingga lebih menguntungkan untuk diproduksi.

*Sex reversal* merupakan upaya dalam memperoleh persentase jantan lebih tinggi (Malik *et al.*, 2019). Teknik *sex reversal* dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu melalui perendaman dan oral (Hutagalung, 2020). Pemilihan metode ini berdasarkan pada efektivitas, efisiensi, palatabilitas, kemungkinan polusi dan biaya (Zairin, 2002). Pemberian steroid seks yang berasal dari luar hendaknya dilakukan sebelum muncul tanda-tanda diferensiasi gonad dan diteruskan sampai setelah terjadinya diferensiasi seks (Zairin, 2002). Diferensiasi kelamin ikan guppy terjadi pada embriogenesis dan pascalarva (Piferrer, 2001).

Hormon sintetik *á-metil testosterone* pada awalnya sering digunakan untuk mengarahkan kelamin jantan pada benih ikan (Ayuningtyas *et al.*, 2015; Takahashi, 1975; Zairin, 2002). Namun pada perkembangannya selain mahal, hormon ini mempunyai residu yang dianggap berbahaya karena berpotensi akumulasi di alam dan karsinogenik (KKP, 2014; Phelps & Popma, 2000; Sudrajat & Sarida, 2006). Salah satu bahan alami yang potensial digunakan untuk *sex reversal* adalah air kelapa (Angga *et al.*, 2013; Cahyani *et al.*, 2021). Kandungan ion kalium dalam air kelapa diduga berperan dalam proses *sex reversal* dan membantu meningkatkan rasio kelamin jantan pada ikan (Dwinanti *et al.*, 2018; Yong *et al.*, 2009).

Dosis hormon untuk metode perendaman maupun oral berbeda-beda tergantung pada spesies ikan dan bahan hormon yang digunakan (Penman, 2004; Phelps & Popma, 2000). Penggunaan hormon sintetik *á-metil testosterone* 15 mg/kg pakan dilakukan secara oral dan perendaman dengan dosis 10 mg/L pada ikan nila memberikan hasil jantan lebih baik dibandingkan kontrol (Mangaro *et al.*, 2018), sedangkan penggunaan hormon sintetik *á-metil testosterone* pada sidat, yaitu 100 mg/kg pakan atau 10% dari pakan menghasilkan persentase jantan sebesar 80% (Rovara, 2005). Penggunaan hormon testis sapi secara oral dan perendaman dengan dosis 9% pada ikan nila menghasilkan jantan lebih baik dibandingkan kontrol (Hutagalung, 2020). Perendaman ikan cupang menggunakan hormon ekstrak testis sapi dengan dosis 0,10 ml/L menghasilkan persentase jantan 91,11% (Saputra *et al.*, 2022). Konsentrasi hormon batang pasak bumi dengan dosis 80 mg/L menghasilkan persentase ikan guppy jantan sebesar 96,80% (Naisya *et al.*, 2022). Perendaman larva ikan lele sangkuriang

menggunakan air kelapa selama 10 jam dengan dosis 30% menghasilkan persentase jantan 82,59% (Findayani & Dina, 2022). Metode perendaman menggunakan air kelapa dengan dosis 40% pada induk bunting (*Cocos nucifera*) dan larva (*Hybrid coconut*) dapat meningkatkan efektivitas maskulinisasi ikan guppy (Dwinanti *et al.*, 2018; Malik *et al.*, 2019) sedangkan penggunaan metode oral menggunakan campuran air kelapa belum pernah dilakukan. Dosis rendah membutuhkan durasi perlakuan lebih lama (melalui oral), sementara dosis tinggi digunakan pada durasi perlakuan pendek (melalui perendaman) (Zairin, 2002). Pemberian dosis dengan konsentrasi tidak sesuai dapat mengakibatkan kematian yang tinggi atau dapat menyebabkan ikan steril (Hermaprodit) (Hunter & Donaldson, 1983). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi metode *sex reversal* paling efektif dengan memanfaatkan air kelapa dalam upaya peningkatan persentase jantan ikan guppy.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2022 di Workshop Budidaya Ikan milik Politeknik Ahli Usaha Perikanan (AUP) Jakarta. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan (masing-masing 3 ekor guppy betina bunting). Perlakuan berupa kontrol tanpa pemberian air kelapa (A), perlakuan secara oral melalui pakan pada induk bunting dengan dosis 10% bobot pakan (B) selama 14 hari, dan perlakuan melalui perendaman induk bunting dengan dosis 10% volume air selama 12 jam dengan lama pemeliharaan selama 45 hari. Metode *oral*, pakan dicampur dengan air kelapa diberikan pada induk bunting selama 14 hari. Metode perendaman, induk bunting direndam dengan air kelapa yang diberi aerasi selama 12 jam (Arnu, 2020).

### Persiapan Wadah Budidaya

Wadah yang digunakan yaitu akuarium berukuran 40x30x15 cm sebanyak 9 buah. Akuarium dicuci sampai bersih, dikeringkan dan diisi air setinggi 10 cm. Akuarium dilengkapi dengan instalasi aerasi untuk menjaga kandungan oksigen terlarut dalam air tetap stabil. Akuarium disusun pada rak dengan diberi tanda sesuai dengan masing-masing perlakuan.

### Perlakuan Pada Induk Bunting

Air kelapa muda yang digunakan menurut Dwinanti *et al.*, (2018) mengandung ion kalium yang merupakan ion anorganik tertinggi diantara ion lainnya. Yong *et al.*, (2009) menyatakan bahwa dalam 100 mg air kelapa muda terdapat 250 mg K<sup>+</sup>. Air kelapa disterilisasi menggunakan *autoclave* sebelum dicampur pada pakan.

Metode oral, pakan yang digunakan adalah artemia tetas sebanyak 1 g/pemberian pakan. Air kelapa diambil airnya dan dicampurkan pada pakan dengan dosis 10% bobot pakan (0,1 mL). Pakan yang telah dicampurkan dengan air kelapa diangin-anginkan terlebih dahulu selama kurang lebih 1-2 menit. Perlakuan air kelapa pada pakan dibuat sesaat sebelum waktu pemberian pakan. Induk bunting baru diberikan pakan yang telah dicampur dengan air kelapa pada saat perut telah buncit dan berwarna hitam. Pakan tersebut diberikan 3 kali/hari selama 14 hari. Induk dikembalikan ke dalam akuarium masing-masing setelah melahirkan.

Metode perendaman, akuarium disiapkan sebanyak 3 buah. Masing-masing akuarium diisi dengan 3 ekor induk guppy betina kemudian direndam dengan dosis 10% volume air (150 mL air kelapa dalam 1.500 mL air tawar) selama 12 jam. Induk dikembalikan ke dalam akuarium masing-masing setelah perendaman.

### Pemeliharaan Larva

Larva ikan guppy dipelihara selama 45 hari sampai dapat dibedakan secara morfologinya antara jantan dan betina. Selama pemeliharaan, pakan berupa artemia diberikan secara *adlibitum* sebanyak 3 kali/hari. Selama pemeliharaan dilakukan penyifonan 2-3 hari sekali dan dilakukan penambahan air baru sebanyak 10-20%. Pengamatan kualitas air dilakukan setiap hari dengan parameter yang diukur yaitu pH, suhu dan oksigen terlarut. pH dan suhu diukur menggunakan pH meter, sementara oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter.

### Pengamatan Jenis Kelamin dan Kelangsungan Hidup

Pengamatan jenis kelamin dapat dilihat secara morfologi. Guppy jantan memiliki pergerakan lebih gesit dibandingkan guppy betina. Guppy betina tidak memiliki gonopodium hanya berupa sirip halus pada sirip perut, tubuh gemuk dengan perut besar, memiliki warna hanya di ekor dan sirip punggung. Guppy jantan memiliki sirip punggung lebih panjang dan lebar, warna lebih cerah dan lebih banyak, memiliki bentuk tubuh yang ramping, memiliki gonopodium dibelakang sirip perut. Data persentase jantan yang diperoleh diolah

menggunakan dengan rumus sebagai berikut :

$$PJ(\%) = \frac{\text{Jumlah Ikan Jantan}}{\text{Jumlah Ikan yang Diamati}} \times 100$$

Data kelangsungan hidup yang diperoleh selanjutnya diolah menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SR(\%) = \frac{\text{Jumlah Akhir (ekor)}}{\text{Jumlah Awal (ekor)}} \times 100$$

Uji statistik dilakukan untuk melihat perbedaan hasil persentase jantan dan tingkat kelangsungan dengan menggunakan software SPSS Versi 26 dengan *oneway anova*.

## HASIL DAN BAHASAN

### Persentase Jantan Ikan Guppy

Hasil perhitungan persentase jenis kelamin ikan guppy jantan dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan B memiliki persentase kelamin jantan tertinggi yaitu  $65,33\% \pm 4,50^b$ , sedangkan perlakuan A yang terendah yaitu  $41,67\% \pm 2,08^a$ . Perlakuan B melalui pakan pada induk guppy betina bunting berbeda nyata terhadap perlakuan A kontrol tanpa air kelapa namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C melalui perendaman induk guppy betina bunting. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan maskulinisasi yakni kecermatan dalam menentukan fase pembentukan kelamin dan dosis hormon (Yusrina, 2015), serta perlakuan dosis hormon yang erat kaitannya dengan lama perlakuan (Priyono, 2013).

Air kelapa memiliki kandungan hormon steroid yaitu fitohormon dimana mempengaruhi proses pengarahannya kelamin ikan secara langsung. Semakin rendah prolaktin maka akan semakin tinggi testosteron (Johnkennedy *et al.*, 2014). Menurut Heriyati (2012), bahwa perubahan kolesterol pada seluruh jaringan larva menjadi pregnenolon merupakan peran dari kandungan kalium pada air kelapa. Pregnenolon berperan dalam proses terbentuknya testosteron. Air kelapa muda memiliki kalium lebih tinggi dibandingkan dengan air kelapa yang lain (Dwinanti *et al.*, 2018), dimana

Tabel 1. Persentase jantan ikan guppy

Table 1. Percentage of male guppies

Perlakuan (Treatment)	Ulangan (%) (Test)			Rerata (Average) (%) $\pm$ SD BNT <sub>0,05</sub> = 30,56
	1	2	3	
Kontrol (control) (A)	41	40	44	41,67 $\pm$ 2,08 <sup>a</sup>
Melalui Pakan (trought feed) (B)	70	61	65	65,33 $\pm$ 4,50 <sup>b</sup>
Perendaman (immersion) (C)	41	60	53	51,33 $\pm$ 9,60 <sup>ab</sup>

Tabel 2. Kelangsungan hidup ikan guppy  
Table 2. Survival Rate of Guppy

Perlakuan (Treatment)	Ulangan (Test)			Rerata (Average) (%) ± SD BNT <sub>0,05</sub> = 43,28
	1	2	3	
Kontrol (control) (A)	88	80	64	77,33 ± 12,2 <sup>a</sup>
Melalui Pakan (trough feed) (B)	92	92	80	88,00 ± 6,92 <sup>a</sup>
Perendaman (immersion) (C)	88	80	76	82,22 ± 8,96 <sup>a</sup>

Tabel 3. Parameter kualitas air  
Table 3. Water quality parameters

Parameter (parameter)	Nilai (score)	Kisaran Toleransi (tolerance range)
Suhu (temperature)	27 - 28 °C	22 - 30 °C (Hasyim <i>et al.</i> , 2018)
pH	6,21 - 6,30	6 - 8 (Panjaitan <i>et al.</i> , 2016)
DO	4,2 - 4,6 mg/L	3 - 6,8 mg/L (Malik <i>et al.</i> , 2019)

terdapat 250 mg K<sup>+</sup> dalam 100 mg air kelapa muda (Yong *et al.*, 2009). Sterilisasi air kelapa menggunakan *autoclave* pada perlakuan C memberikan pengaruh terhadap persentase jantan guppy tetapi hasil yang didapatkan lebih rendah dari penelitian perendaman tanpa sterilisasi air kelapa Malik *et al.* (2019) yaitu 83,33% namun masih lebih tinggi dari perlakuan A. Hal ini diduga terdapat perbedaan dosis yang diberikan dan terdapat perlakuan sterilisasi. Sementara itu, secara oral melalui pakan, baik dengan sterilisasi air kelapa maupun tanpa sterilisasi air kelapa belum pernah dilakukan sehingga dapat menjadi acuan pada penelitian-penelitian selanjutnya.

#### Persentase Kelangsungan Hidup Ikan Guppy

Hasil perhitungan persentase kelangsungan hidup ikan guppy dapat dilihat pada Tabel 2. Kelangsungan hidup yang diperoleh tidak berbeda nyata antar perlakuan. Kelangsungan hidup guppy pada perlakuan B, yaitu 88% ± 6,92<sup>a</sup>, dan terendah pada perlakuan A yaitu 77% ± 12,2<sup>a</sup>. Kelangsungan hidup benih guppy yang dihasilkan pada penelitian ini dengan pemberian air kelapa yang telah disterilisasi *autoclave* menunjukkan bahwa baik pemberian melalui pakan maupun perendaman tidak bersifat berbahaya. Beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan yaitu pakan (Purbomartono & Suwarsito, 2012) dan kualitas air (Malik *et al.*, 2019). Fase kritis terjadi pada pemeliharaan larva dimana terjadi peralihan dari fase pemberian pakan endogen ke fase pemberian pakan eksogen (Taufiqurahman *et al.*, 2017).

#### Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, kualitas air yang diperoleh selama pemeliharaan memperlihatkan nilai yang masih dalam batas toleransi untuk mendukung kelangsungan hidup dengan baik.

#### KESIMPULAN

Penggunaan air kelapa muda sterilisasi *autoclave* pada perlakuan B menghasilkan guppy jantan tertinggi. Kelangsungan hidup sama pada semua perlakuan.

#### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian perlu dilakukan pengujian lanjutan mengenai konsentrasi optimal penambahan air kelapa pada pakan untuk meningkatkan jumlah kelamin jantan ikan guppy serta pengujian metode yang sama untuk spesies ikan lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan pada semua pihak yang telah membantu mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga selesainya penulisan naskah jurnal.

#### DAFTAR ACUAN

- Angga S, M., Nurjanah, L., Nurkhasanah, A., Yusrina, W., & Purnama Rahayu, D. (2013). *Coco Reverse: Aplikasi Air Kelapa Dalam Produksi Populasi Monoseks Jantan Ikan Nila Merah*. Bogor Agricultural University, Institut Pertanian Bogor.
- Arnu, F. (2020). Pengaruh Durasi Perendaman Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Dalam Air Kelapa (*Cocos nucifera L*) Terhadap Efektifitas Maskulinisasi. *Jurnal Perikanan, Volume 10.*, 175–182.
- Ayuningtyas, S. Q., Junior, M. Z., & Soelistyowati, D. T. (2015). Alih Kelamin Jantan Ikan Nila Menggunakan *17α-Metiltestosteron* Melalui Pakan Dan Peningkatan Suhu. *Jurnal Akuakultur Indonesia, 14*(2), 159–163.
- Cahyani, R., Serdiati, N., Tis'in, M., & Putra, A. E. (2021). Maskulinisasi Ikan Nila (*Oreochromis*

- niloticus) Melalui Perendaman Air Kelapa Dengan Konsentrasi Berbeda. *Agrisains*, 2, 89–97.
- Dwinanti, S. H., Putra, M. H., & Sasanti, A. D. (2018). Pemanfaatan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Untuk Maskulinisasi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2), 117–122.
- Findayani, N., & Dina, M. (2022). Maskulinisasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Air Kelapa Dengan Lama Perendaman Berbeda. *Jurnal TROFISH*, 1(2), 79–84.
- Hasyim, Z., Ambeng, A., Andriani, I., & Saputri, A. R. (2018). Potention Of Giving Earth-Worm Food Lumbricus Rubellus Toward Colour Alteration To The Guppy *Poecilia reticulata*. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 9(1).
- Heriyati, E. (2012). *Sex Reversal* Ikan Nila Menggunakan Madu Dan Analisis Ekspresi Gen Aromatase. Tesis. *Sekolah Pascasarjana InstiTit Pertanian Bogor*. 37 Hlm.
- Hunter, G. A., & Donaldson, E. M. (1983). 5 Hormonal Sex Control And Its Application To Fish Culture. *In Fish Physiology (Vol. 9, Pp. 223–303)*. Elsevier.
- Hutagalung, R. A. (2020). Pengaruh Perbedaan Metode Sex Reversal Menggunakan Tepung Testis Sapi Terhadap Maskulinisasi Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Manfish Journal*, 1(01), 9–14.
- Johnkennedy, N., Ndubueze, E. H., Augustine, I., Chioma, D., & Okey, E. C. (2014). Coconut Water Consumption And Its Effect On Sex Hormone Concentrations. *Journal Of Krishna Institute Of Medical Sciences (JKIMSU)*, 3(2).
- KKP. (2014). Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 52/Kepmen-KP/2014 Tentang Klasifikasi Obat Ikan.
- Malik, T., Syaifudin, M., & Amin, M. (2019). Maskulinisasi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Melalui Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(1), 13–24.
- Mangaro, R., Sinjal, H. J., & Monijung, R. D. (2018). Maskulinisasi Dengan Menggunakan Metode Perendaman Dan Oral Terhadap Perubahan Kelamin Ikan Nila (*Oerochromis niloticus*). *Jurnal Lmiah Platax*, 6(1), 117–122.
- Naisya, Z., Dewantoro, E., & Lestari, T. P. (2022). Proporsi Kelamin Jantan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Dengan Perendaman Ekstrak Batang Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 10(2).
- Panjaitan, Y. K., Suchyo, S., & Rondonuwu, F. S. (2016). Guppy Fish (*Poecilia reticulata* Peters) Population Structure In Gajah Putih River, Surakarta, Central Java. *International Journal Of Bonorowo Wetlands*, 6(2), 103–109.
- Penman, D. J. (2004). *Aquaculture And Fisheries Biotechnology: Genetic Approaches*. Wiley Online Library.
- Phelps, R. P., & Popma, T. J. (2000). Sex Reversal Of Tilapia. *Tilapia Aquaculture In The Americas*, 2, 34–59.
- Piferrer, F. (2001). Endocrine Sex Control Strategies For The Feminization Of Teleost Fish. *Aquaculture*, 197(1–4), 229–281.
- Priyono, E. (2013). Maskulinisasi Ikan Gapi (*Poecilia reticulata*) Melalui Perendaman Induk Bunting Dalam Larutan Madu Dengan Lama Perendaman Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1), 13–22.
- Purbomartono, C., & Suwarsito, S. (2012). Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Alami Daphnia Dengan Kuning Telur Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Larva Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*). *Sains Akuatik: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Perairan*, 14(1).
- Rovara, O. (2005). Penggunaan Hormon Metiltestosteron Untuk Maskulinisasi Elver Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*) Dari Perairan Estuaria Segara Anakan. *Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 10(3), 195631.
- Saputra, Y. F., Junaidi, M., & Setyono, B. D. H. (2022). Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta Sp.*) Menggunakan Ekstrak Testis Sapi Melalui Perendaman Dengan Dosis Perendaman Yang Berbeda. *Indonesian Journal Of Aquaculture Medium*, 2(2), 155–165.
- Sudrajat, A. O., & Sarida, M. (2006). Effectivity Of Aromatase Inhibitor And 17 $\alpha$ -Metiltestosteron Treatments In Male Production Of Fresh Water Prawn (*Macrobrachium Rosenbergi* De Man). *Aquaculture Indonesian, Jakarta*.
- Takahashi, H. (1975). Rmctional Masculinization Of Female Guppies, *Poecilia reticulata*, Influenced By Methyltestosterone Before Birth. *Bulletin Of The Japanese Society Of Scientific Fisheries*, 41(5), 499–506.
- Taufiqurahman, W., Yudha, I. G., & Damai, A. A. (2017). Efektivitas Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan

- Helostomma Temminckii (Cuvier, 1829). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6(1), 669–674.
- Yong, J. W. H., Ge, L., Ng, Y. F., & Tan, S. N. (2009). The Chemical Composition And Biological Properties Of Coconut (*Cocos Nucifera L.*) Water. *Molecules*, 14(12), 5144–5164.
- Yusrina, W. (2015). Maskulinisasi Ikan Guppy (*Poecilia Reticulata*) Dengan Ekstrak Cabe Jawa (*Piper retrofractum vahl*) Melalui Perendaman Induk Bunting. *Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Zairin Jr, M. (2002). *Sex Reversal: Memproduksi Benih Ikan Jantan Atau Betina*. Penebar Swadaya. Jakarta, 113.