

## **Respons Ekstrak Hipofisa Kambing Terhadap Fekunditas Ikan Betok (*Anabas testudineus*)**

**\*<sup>1</sup>Muarofah Ghofur, <sup>1</sup>Muhammad Sugihartono, <sup>2</sup>Ulil Azmi dan <sup>2</sup>Lara Anggraini**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi

<sup>2</sup>Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi

Jl. Slamet Riyadi, Broni Jambi, 36122. Telp. +60741601031

\*<sup>1</sup>e-mail korespondensi : [muarofah\\_ghofur@yahoo.com](mailto:muarofah_ghofur@yahoo.com)

**Abstract.** *The production of betok fish has experienced overfishing and resulted in a decrease in productivity, therefore one of the efforts made to help success in spawning betok fish can be done by stimulating factors related to the reproductive system, namely by stimulating the work of hormones in stimulating gonadal maturation in artificial spawning with hypophysation method. This study aims to look at the response of goat pituitary extract to the fecundity of betok fish (*A. testudineus*, Bloch). This research was conducted for 30 days, using 4 treatments with 3 replications, with details of treatment P0: Control, treatment P1: Goat Pituitary Extract 0.05 ml/kg, Treatment P2: Goat Pituitary Extract 0.2 ml/kg, and treatment P3 : Goat Pituitary Extract 0.35 ml/kg. The results of the study using the best goat pituitary extract in the P2 treatment (0.2 ml/kg Goat Pituitary Extract) produced the highest fecundity, namely 8349 eggs produced. The results of water quality measurements showed that the pH value was 7.6 – 7.7. water temperature is 27°C – 30°C, dissolved oxygen (DO) is 2.9 – 4.4 mg/L. and the content of ammonia (NH<sub>3</sub>) during the study was 0.012 – 0.013 mg/L.*

**Keywords :** *Fecundity, Pituitary and Peacock Fish*

**Abstrak.** Produksi ikan betok mengalami *overfishing* dan mengakibatkan penurunan produktivitasnya, oleh karena itu salah satu upaya yang dilakukan untuk membantu keberhasilan dalam pemijahan ikan betok dapat dilakukan dengan menstimulasi faktor yang berhubungan dengan sistem reproduksi, yaitu dengan cara menstimulasi kerja hormon dalam merangsang pematangan gonad pada pemijahan buatan dengan metode hipofisasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat respons ekstrak hipofisa kambing terhadap fekunditas ikan betok (*A. testudineus*, Bloch). Penelitian ini dilakukan selama 30 hari, menggunakan 4 perlakuan 3 kali ulangan, dengan rincian perlakuan P0 : Kontrol, perlakuan P1 : Ekstrak Hipofisa Kambing 0,05 ml/kg, perlakuan P2 : Ekstrak Hipofisa Kambing 0,2 ml/kg, dan perlakuan P3 : Ekstrak Hipofisa Kambing 0,35 ml/kg. Hasil penelitian menggunakan ekstrak hipofisa kambing yang terbaik pada perlakuan P2 ( Ekstrak Hipofisa Kambing 0,2 ml/kg ) menghasilkan fekunditas yang terbanyak yaitu 8349 butir telur yang dihasilkan. Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa nilai pH sebesar 7,6 – 7,7. suhu perairan bernilai 27°C – 30°C, oksigen terlarut ( DO ) yaitu 2,9 – 4,4 mg/L. dan kandungan ammonia ( NH<sub>3</sub> ) selama penelitian yaitu 0,012 – 0,013 mg/L

**Kata kunci :** Fekunditas, Hipofisa dan Ikan Betok

### **PENDAHULUAN**

Produksi ikan betok mengalami *overfishing* dan mengakibatkan penurunan produktivitasnya, sementara itu upaya budidayanya masih terkendala oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan yang lambat, mortalitas tinggi, daya tetas telur rendah dan *feed conversation ratio* tinggi. Kendala utama dalam budidaya ikan betok adalah belum tersedianya benih yang cukup, baik yang berasal dari BBI maupun tangkapan dari alam (Augusta, 2020). Salah satu upaya yang dilakukan untuk membantu keberhasilan dalam pemijahan ikan betok dapat dilakukan dengan menstimulasi faktor yang berhubungan dengan sistem reproduksi, yaitu dengan cara menstimulasi kerja hormon dalam merangsang pematangan gonad pada pemijahan buatan.

Pemijahan buatan dapat dilakukan dengan menggunakan hipofisa. Hipofisasi adalah menyuntikkan suspensi kelenjar hipofisa kepada ikan yang akan dibiakkan. Untuk itu perlu dilakukan alternatif bahan menggunakan hipofisa limbah ternak yang mampu memberikan rangsangan hormonal untuk proses reproduksi pada ikan, akan tetapi lebih ekonomis lagi apabila kita dapat memanfaatkan limbah ternak (hipofisa ternak : sapi, domba, dan kambing) sepanjang tidak menyimpang dari prinsip hipofisasi.

Hipofisa yang terletak dalam sella tursika, yaitu lekukan dalam tulang stenoid. Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa ada sembilan macam, yaitu: ACTH (*Adrenocorticotropic Hormone*), TSH (*Tyroid Stimulating Hormone*), FSH (*Follicle Stimulating Hormone*), LH (*Luteinizing Hormone*), STH (*Somatotrop Hormone*), MSH (*Melanocyte Stimulating Hormone*), Prolaktin, Vasopresin, dan Oksitosin ( Oka, 2005 )

Diba, (2016) menyatakan dalam penelitiannya bahwa kandungan hormon FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing hormone*) dalam hipofisa dapat menginduksi hormon estrogen dan progesterone yang akan menstimuli protein vitelogenesis sehingga memacu pertumbuhan folikel. Menurut Mardhatillah (2018) hormon LH

merangsang ovulasi dan pemijahan pada induk ikan betina. Sedangkan hormon FSH disini juga berperan dalam merangsang perbesaran folikel ovarium.

Dari hasil Penelitian Azmi (2020), penggunaan hipofisa kambing mampu dengan dosis 0,2 ml, 0,3 ml, 0,4 ml memberikan waktu ovulasi waktu 8 jam 6 menit dalam menginduksi ovulasi ikan betok lebih cepat dari ikan betok yang tidak diinduksi hipofisa kambing. Fekunditas tertinggi didapat pada perlakuan hipofisa 0,2 ml dengan jumlah telur yang paling banyak adalah perlakuan P1 yaitu 19.435 butir. Penelitian ini memberikan pengaruh nyata berdasarkan analisis sidik ragam anova pada taraf 5%. Oleh karena itu untuk mengetahui respon ekstrak hipofisa kambing maka perlu dilakukan penelitian tentang “Respons Ekstrak Hipofisa Kambing Terhadap Fekunditas Ikan Betok (*Anabas testudineus*)”.

Berdasarkan latar belakang dan hasil penelitian sebelumnya maka didapatkan rumusan permasalahan sebagai berikut pertama berapakah rasio dosis yang optimal hipofisa kambing sebagai donor dan ikan betok sebagai resipien agar pemijahan berhasil dengan baik dan yang kedua bagaimana respons penyuntikan ekstrak hipofisa kambing terhadap fekunditas induk ikan betok.

Kemudian hipotesisnya adalah sebagai berikut : H<sub>0</sub> : Tidak ada pengaruh rasio dosis optimal ekstrak hipofisa kambing sebagai donor dan ikan betok sebagai resipien terhadap fekunditas. H<sub>1</sub>: Ada pengaruh rasio dosis optimal ekstrak hipofisa kambing sebagai donor dan ikan betok sebagai resipien terhadap fekunditas.

### METODE PENELITIAN

Penggunaan Hipofisa Untuk Merangsang pemijahan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) akan dilaksanakan selama 1 bulan pada awal bulan Maret hingga Juli 2022 bertempat di Balai Benih Ikan Daerah The Hok, Kota Jambi.

Alat yang digunakan untuk adalah aquarium berukuran 60 x 30 x 30 cm 12 buah, Mikroskop Binokuler XSZ/107 BN pembesaran 100x, serok halus, sendok logam, Camera Digital Canon IXUS 160, alat tulis, Thermometer Air Raksa 10-110 Celcius, cawan petri, styrofoam ice berukuran 35 x 25 x 30, Jaring Nilon ikan 2 ½ D 6, tissue, pisau pemotong, centrifuge 80-2 Hole Dragon kecepatan x100rpm, pH meter Digital ATC, Spuit AXIMED 1 ml, cup 400ml, timbangan digital mini scale Precision Akurasi 0,001 gram, dan bak fiber ukuran 200 x 100 x 70 cm untuk indukan yang sudah di seleksi.

Rancangan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, perlakuan 0 : Kontrol, perlakuan 1 : 0,05 mg/kg, perlakuan 2 : 0,2 mg/kg dan perlakuan 3 : 0,35 mg/kg. Model Matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah model rancangan Steel dan Terry, (1991) yaitu :

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = Nilai tengah pengamatan pada suatu percobaan ke-j yang mendapat perlakuan ke - i

$\mu$  = Nilai tengah umum

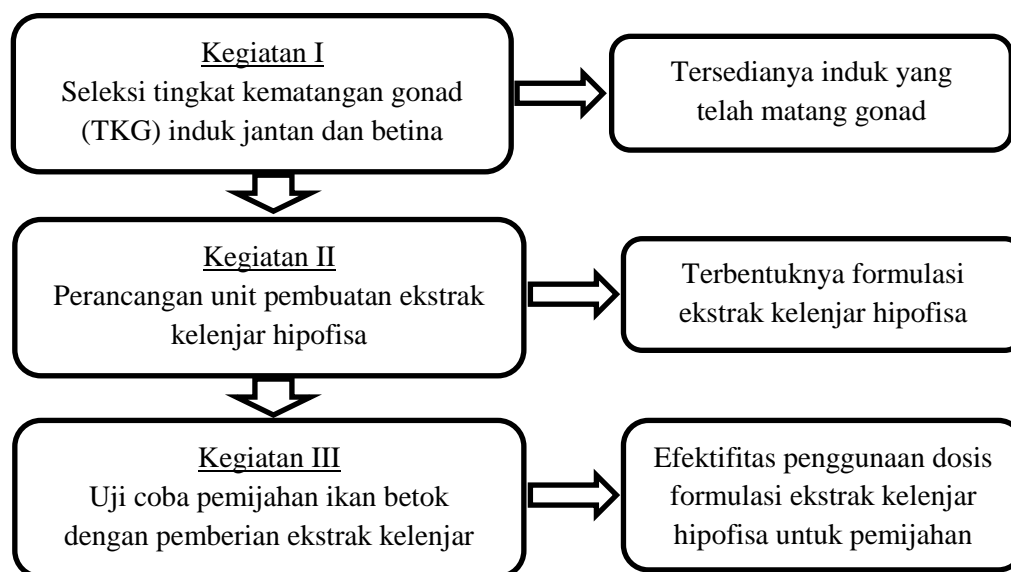
$t_i$  = Pengaruh perlakuan ke i

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh sisa pada suatu percobaan ke-j yang mendapat perlakuan ke - i.

$t$  = Jumlah perlakuan

$r$  = Jumlah ulangan pada perlakuan ke-i Peubah yang di ukur Waktu laten merupakan waktu yang dibutuhkan dari penyuntikan kedua sampai ikan ovulasi ( menit ).

Ikan yang digunakan adalah induk Ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch). Seleksi tingkat kematangan gonad induk betina sebanyak 20 ekor dengan berat 76–79 gram/ekor dan induk jantan sebanyak 29 ekor dengan berat 35–45 gram/ekor, ikan uji berasal dari stok induk yang tersedia. Seleksi TKG dilakukan secara morfologi dan histologi pada ikan sampel sebanyak 5 ekor induk betina dan 5 ekor induk jantan. Induk yang sudah diseleksi matang gonad ditampung di dalam bak dan dilakukan pemberokan satu malam, dengan kondisi air tetap mengalir. Apabila kondisi induk ikan memperlihatkan tanda-tanda agresif dan sehat, induk siap di suntik untuk di pijahkan dalam bak/happa dengan perbandingan 1:1. Berikut adalah diagram alir penelitian pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir rencana penelitian

Ikan uji terlebih dahulu diseleksi untuk memastikan kematangan gonad ikan uji yang siap untuk dipijahkan, kemudian ikan uji diberokkan/dipuasakan selama 1 – 2 hari. Tujuannya adalah untuk membuang kotoran (feses) dan mengurangi kandungan lemak dalam gonad. Pemberokan dilakukan didalam wadah berupa bak fiber.

Setelah pemberokan, induk akan diperiksa kembali kematangan gonadnya untuk meyakinkan hasil seleksi induk dilakukan dengan benar. Selama ikan dipelihara di dalam bak fiber ikan tidak diberi makan sampai ikan tersebut selesai melakukan pemijahan. Sebelum melakukan penyuntikan, ikan uji di timbang dengan berat 100 – 200 gram dan panjang tubuh induk ikan dengan ukuran 14 – 15 cm.

Setelah ikan uji diseleksi, maka ikan uji dimasukkan kedalam bak fiber. Selanjutnya pemijahan dilakukan di akuarium dengan rasio jantan dan betina adalah 1 : 1.

Pemijahan induk ikan betok dilakukan dengan teknik semi alami. Semi alami dilakukan untuk mempercepat pemijahan pada induk ikan betok. Penyuntikan induk dilakukan dibagian sirip dorsal dengan menggunakan metode penyuntikan *intramuscular* dengan kemiringan jarum suntik 40 – 45 °C dan kedalaman jarum suntik 1 cm atau di sesuaikan dengan besar kecilnya tubuh ikan. Penyuntikan dilakukan dengan hati – hati, Setelah hipofisa didorong masuk, jarum suntik dicabut lalu bekas suntik ditutup dengan jari sambil ditekan secara perlahan–lahan beberapa saat agar hipofisa tidak keluar.

Penyuntikan terhadap ikan uji dilakukan 1 kali dengan dosis yang sudah ditetapkan, setelah itu induk ikan dimasukkan ke dalam aquarium dan selama 6 jam menjelang ovulasi.

Berdasarkan pengamatan awal, dicatat jarak antara waktu penyuntikkan dengan waktu ovulasi untuk mengetahui waktu ovulasi (Sandi, 2019), sampling fekunditas, persentase penetasan telur (*Hatching Rate*), dan morfologi telur dilakukan setelah ikan melakukan ovulasi dengan menggunakan telur sampel. Sampling kualitas air dilakukan sebanyak 3x selama pelaksanaan penelitian.

Uji coba penggunaan ekstrak kelenjar hipofisa dibuat 4 perlakuan dosis , yaitu (P0) tanpa pemberian ekstrak kelenjar hipofisa, (P1) pemberian ekstrak kelenjar hipofisa 0,05 ml/gram, (P2) pemberian ekstrak kelenjar hipofisa 0,2 ml/gram, (P3) pemberian ekstrak kelenjar hipofisa 0,35 ml/gram. Pemberian ekstrak kelenjar hipofisa dilakukan dengan sistem penyuntikan pada bagian intramuscular ikan, sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Sebelum dilakukan pemijahan, ikan uji jantan maupun betina dilakukan pemberokan (dipuasakan) dalam keadaan terpisah selama 2–3 hari.

## Parameter yang Diamati

### 1. Fekunditas

Untuk mengetahui fekunditas telur yaitu dengan cara menghitung jumlah telur sampel hasil striping. Rumus Fekunditas dihitung dengan Metode Gravimetric dengan rumus persamaan Andy Omar (2005) dalam Harianti (2013):

$$\text{Fekunditas} = \frac{\text{Bobot seluruh Gonad (gr)}}{\text{Bobot Gonad Sampel (gr)}} \times \text{jumlah telur pada gonad sampel (butir)}$$

## 2. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang akan diamati yakni : Suhu, O<sub>2</sub>, dan pH. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari selama penelitian menggunakan thermometer dan *water test kit*.

**Tabel 1.** Metode pengukuran kualitas air yang digunakan

Parameter kualitas Air	Satuan	Metode pengukuran	Keterangan
Suhu	°C	Thermometer digital	In situ
DO	Mg/L	DO Meter digital	In situ
pH		pH Meter	Ex situ

### Analisis Data

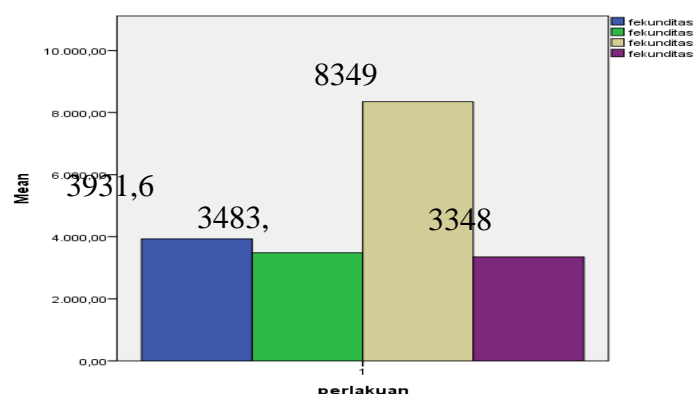
Untuk melihat pengaruh ekstrak hipofisa kambing terhadap respon ovulasi dan daya tetas telur ikan Betok (*Anabas testudineus*) akan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5%, Jika terdapat pengaruh atau beda nyata kemudian dilanjutkan dengan Uji jarak berganda duncan (DNMRT). Serta data lain yang akan menunjang analisa penelitian akan dilakukan secara deskripif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Fekunditas

Effendie (1979), fekunditas ialah jumlah telur masak sebelum dikeluarkan pada waktu ikan memijah, jumlah telur yang dikeluarkan pada satu induk dengan berat dan panjang total ikan.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa fekunditas telur terbanyak terdapat pada perlakuan P2 ( ekstrak hipofisa kambing 0,2 ml/kg ). Hasil fekunditas setiap perlakuan ikan betok ( *A. Testudineus*. Bloch ) dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 2.** Grafik Fekunditas Setiap Perlakuan Ikan Betok (*A. testudineus*, Bloch)

Hasil penelitian dapat dilihat pada gambar diatas bahwa fekunditas tertinggi pada perlakuan P2 ( Ekstrak Hipofisa Kambing 0,2 ml/kg ) menghasilkan 9.976 butir. Jumlah telur yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh pemberian hormon hipofisa kambing yang diinduksi pada induk ikan. Menurut Azmi (2020), hormon hipofisa kambing mampu merangsang induk ikan mampu memproduksi sperma dan telur dalam skala besar, meskipun diluar musim pemijahan.

Perlakuan P3 (Ekstrak Hipofisa Kambing 0,35 ml/kg) dengan fekunditas terendah 2.847 butir. Hal ini terjadi karna dosis yang diinduksi terlalu tinggi sehingga terjadinya proses kematangan pada telur lebih cepat (*overmature*), hal ini menyebabkan telur lebih sedikit ovulasi. Sutiana *et al.*, (2018) menyatakan dalam penelitiannya bahwa induk ikan yang sudah siap kawin dan kematangan gonad sudah sempurna lalu diinduksi dengan hormon dosis yang tinggi pada tahapan tingkat kematangan gonad pada tahap IV dapat mengalami (*overmature*).

**Tabel 2.** Hasil Analisis Uji Lanjut Berganda Duncan (DNMRT) Fekunditas.

Perlakuan	Rata - rata	Notasi 5%
P0 : Kontrol	3931,67	a
P1 : Ekstrak Hipofisa Kambing 0,05 ml/kg	3483,67	a
P2 : Ekstrak Hipofisa Kambing 0,2 ml/kg	8349,00	b
P3 : Ekstrak Hipofisa Kambing 0,35 ml/kg	3348,00	a

Dari hasil analisis sidik ragam anova pada ekstrak hipofisa kambing berpengaruh nyata terhadap fekunditas ikan betok (*A. testudineus*, Bloch) dimana nilai signifikan  $\alpha 0,05 >> 0,05$ . Pada hasil uji lanjut jarak berganda

duncan (DNMRT) Pada perlakuan P0, P1, dan P3 menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan pada perlakuan P2 menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P3.

### Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air memegang peranan penting dalam proses pemijahan dan penetasan telur ikan. Untuk proses pemijahan dan penetasan telur umumnya berlangsung lebih cepat pada suhu yang baik karena pada suhu yang baik proses metabolisme berjalan lebih cepat sehingga perkembangan embrio akan lebih cepat juga. Air yang diukur yaitu suhu, pH, oksigen terlarut, amoniak ( $\text{NH}_3$ ).

Data hasil uji parameter kualitas air untuk reproduksi dan penetasan telur ikan betok (*A. testudineus* Bloch) disajikan dalam bentuk Tabel 4.4 sebagai berikut :

**Tabel 3.** Hasil uji kualitas air selama penelitian

No.	Parameter	Perlakuan				Nilai	Referensi
		P0	P1	P2	P3		
1.	pH	7.6	7.7	7.6	7.7	6-8	Zonneveld,1991
2.	Suhu $^{\circ}\text{C}$	27	27	27	27	$27^{\circ}\text{C}$ - $30^{\circ}\text{C}$	Boyd,1989
3.	DO mg/L	4.4	3.2	2.8	3.3	$<3\text{mg/L}$	Zonneveld, 1991
4.	$\text{NH}_3$ mg/L	0,013	0,012	0,013	0,013	$<0,001\text{mg/L}$	Boyd,1989

Sumber : Laboraturium Kualitas Air Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam Jambi (BPBAT)

Dari hasil uji parameter kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran yang cukup baik untuk pemijahan ikan betok. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama penelitian pada nilai pH yang didapat 7,6 – 7,7.

Menurut Zonneveld *et al* (1991) perairan yang baik untuk pemijahan dan penetasan telur adalah perairan dengan nilai pH 6 – 8, kisaran pH cukup baik untuk proses pemijahan dan penetasan telur ikan betok (*A. testudineus* Bloch).

Dari hasil pengukuran kualitas air selama penelitian nilai suhu yaitu  $27^{\circ}\text{C}$ . Menurut Boyd (1989), yang menyatakan bahwa suhu perairan yang digunakan dalam proses pemijahan dengan nilai  $27^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$ . Nilai kisaran suhu tersebut masih dalam kisaran cukup baik untuk proses pemijahan dan penetasan telur ikan betok (*A. testudineus* Bloch).

Dari hasil pengukuran kualitas air oksigen terlarut (DO) selama penelitian yaitu 2,9 – 4,4 mg/L. Menurut Zonneveld *et al* (1991), yang menyatakan bahwa ketersediaan oksigen terlarut dalam suatu perairan dengan nilai DO dari  $< 3$  mg/L, nilai tersebut merupakan masih dalam kisaran toleransi untuk proses pemijahan dan penetasan telur ikan betok (*A. testudineus* Bloch).

Dari hasil pengukuran kualitas air kandungan Ammonia ( $\text{NH}_3$ ) selama penelitian yaitu 0,012 – 0,013 mg/L. Menurut Boyd (1989), perairan yang baik untuk pemijahan dan penetasan telur ikan adalah yang mengandung ammonia  $<0,001$  mg/L, berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa kandungan Ammonia pada penelitian ini masih dalam kisaran optimal dan masih bisa ditoleransi sebagai habitat ikan betok untuk proses pemijahan dan penetasan telur.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan penggunaan ekstrak hipofisa kambing yang terbaik pada perlakuan P2 (Ekstrak Hipofisa Kambing 0,2 ml/kg) sudah memberikan pengaruh yang baik terhadap waktu latensi ovulasi pada ikan betok yaitu 7 jam 56 menit, pada fekunditas yang terbanyak yaitu 8349 butir telur yang dihasilkan, dan pada daya tetas juga terbaik dengan 95,1%.

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya yaitu menguji kandungan LH (*Luteinizing Hormone*) dan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) yang terkandung dalam hipofisa kambing dan melakukan penelitian tentang dosis yang efektif dalam menginduksi ovulasi ikan betok (*A. testudineus* Bloch). Perlu pengkajian lebih lanjut tentang penggunaan hipofisa kambing terhadap proses ovulasi ikan betok (*A. testudineus* Bloch).

### DAFTAR PUSTAKA

- Augusta. T. S., D. Setyani., F. Riyanti. 2020. Proses Pemijahan Semi Buatan dengan Teknik Stripping (Pengurutan) pada Ikan Betok (*Anabas testudineus*). Fakultas Perikanan Universitas Kristen Palangka Raya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol 9. No. 1. Juni 2020. ISSN : 2301-7783.
- Azmi. U., M. Sugihartono., M. Ghofur., 2020. Efektivitas Penggunaan Ekstrak Kelenjar Hipofisa Kambing Terhadap pemijahan Ikan Betok (*Anabas Testudineus*, Bloch). *Skripsi*. Universitas Batanghari Jambi.

- Ayelen M. B., 2019. Hypothalamic- and Pituitary-Derived Growth and Reproductive Hormones and the Control of Energy Balance in Fish. *General and Comparative Endocrinology*. PII:S0016-6480(19)30455-1.
- Biran, J., B. Levavi-Sivan., 2018. Endocrine Control Of Reproduction, Fish. *Encyclopedia Of Reproduction* , 2nd edition, volume 6. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.20579-7>
- Boyd, C. E., 1989. *Water Quality Management and Aeration in Shrimp Farming*. Department of Fisheries and Allied Aquaculture. Alabama USA.
- Diba. N. F., Muslim., Yulisman., 2016. Pemijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Yang Diinduksi Dengan Ekstrak Hipofisa Ayam Broiler. PS. *Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1) : 188-199 (2016). ISSN : 2303-2960. Hal 188-199.
- Effendi. M. I., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. Hal 258.
- \_\_\_\_\_. M. I., 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. Hal 92-100; 130-132.
- Effrizal., 1998. Respon Ovulasi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*. B ) Dari Berbagai Dosis Hormon LHRH-a. *Fisheries Jurnal. Jurnal Fakultas Perikanan. Universitas Bung Hatta Padang*. Vol. 7 (2).
- Harvey. B. J. dan Hoar. W. S., 1979. *The Theory and Practice of Induced Breeding in Fish*. IDRC. Ottawa. 1-48 pp. UDC : 639.3.034.2. ISBN : 0-88936-236-X
- Lesik. A., I. Setyawati., N. G. A. M. Ermayanti., 2021., Reproductive Performance And Survival Of Sangkuriang Catfish (*Clarias sp.*) Larvae Induced by Broiler (*Gallus sp.*) Hypophyse Extract. *Metamorfosa : Journal Of Biological Science*. ISSN:2302-5697. 8(1):47-64. DOI: 10.24843/metamorfosa.2021.v08.i01.p05.
- Levavi Sivan, B., Bogerd, J., Mañanós, E.L., Gómez, A., Lareyre, J.J., 2010. Perspectives on fish gonadotropins and their receptors. *Gen. Comp. Endocrinol.* 165, 412–437.
- Maidie. A., Sumoharjo., S. W. Asra., M. Ramadhan., D. N. Hidayanto. 2015. Pengembangan Pembenuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*, Bloch) Untuk Skala Rumah Tangga. *Jurnal Media Akuakulture*. Vol.10. No.1. Hal : 31-37.
- Mardhatillah, H., Efrizal., Rahayu, R., 2018. Pengaruh Ekstrak Kelenjar Hipofisa Ayam Broiler Dalam Mempercepat Respon Ovulasi Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Journal of Biological Sciences. Jurnal Metamorfosa Vol (1)* Hal : 28-35. ISSN: 2302-5697.
- Muslim. M., 2019. *Teknologi Pembenuhan Ikan Betok ( Anabas testudineus )*. PT. Panca Terra Firma. ISBN : 978-602-60137-5-0. Hal : 23-57.
- Mustahal., Syamsunarno. M. B., Wijanarko. D. A., 2019. Aplikasi Kombinasi Ovaprim Dan Oksitosin Dalam Pematangan Gonad Dan Embriogenesis Pada Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol (10)2 Hal : 182-195. ISSN 2089-3469-p ISSN 2540-9484-e.
- Nagahama. Y., 1983. The Functional morphology of Teleost gonads. *National Institute for Basic Biology. Fish Physiology*. Vol IX A. Hal : 223-275. ISBN : 0-12-350449-x
- Oka. A. A., 2005. Penggunaan Ekstrak Hipofisa Ternak untuk Merangsang Spermiasi pada Ikan (*Cyprinus carpio L.*). Jurusan Produksi Perternakan. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Pralampita. W. A., I. S. Wahyuni., dan S. T. Hartati., 2002. Aspek Reproduksi Cumi – cumi (*Loligo edulis* ) Di Perairan Selat Alas. Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Indonesia*. 8(1): 85-94.
- Prasetya. J., Muslim., M. Fitriai., 2015 . Pemijahan Ikan Betok (*Anabas Testudineus* Bloch) Yang Dirangsang Estrak Hipofisa Ikan Betok Dengan Rasio Berat Ikan Donor Dan Repesien Berbeda. Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, Vol.3 No.2 Hal : 36-47. ISSN : 2303-2960.
- Pratama. A. B., T. Susilowati., T. Yuniarti., 2018. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Lama Penetasan Telur, Daya Tetas Telur, Kelulusanhidup, Dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Strain Bastar. Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Diponegoro. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. Vol.2 No.1. Hal : 59-65.
- Saanin. H., 1968. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II*. PT Bina Cipta. Bandung.
- Sandi. B. R., 2019. Induksi Ovulasi dan Pemijahan Buatan Induk Patin Siam (*Pangasionodon hypophthalmus*, Sauvage. 1878) dengan Kombinasi Hormon Ovaprim dan Oksitosin. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Sandra. A. A., M.Sugihartono., M.Ghofur. 2020. Kombinasi Hormon Ovaprim Dengan Ekstrak Hipofisa Ayam Sbroiler Terhadap Waktu Latensi Ovulasi (Hatching rate) Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. sangkuriang). Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 5(1) April 2020, pp.9-12. ISSN 2503-4766 (Print) | ISSN 2597-8837 (Online) | DOI 10.33087/akuakultur.v5i1.60.
- Sugihartono. M., M. Ghofur ., A. A. Sandra., 2021. Latency Time and Egg Hatching Rate Of Sangkuriang Catfish (*Clarias gariepinus* ) Using Ovaprim Hormone and Broiler's Hypophyseal Extract Combination. Faculty Of Agriculture. Aquaculture Departement. Batanghari University. *AACL Bioflux* 14 (3).

- Sutisna. H. D. I., dan Ratno. S., 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D., Torrie., dan James. H., 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. ISBN : 979-403-280-8.
- Sutiana. A., N. D. Takarina., and M. Nurhudan., 2018. Gonad Maturity Level Of Mackerel From Fishing Ground Of Pandeglang Area. Cite As : AIP Conference Proceedings 2023. 020132. <https://doi.org/10.1063/1.5064129>.
- Sutomo., 1988. Peranan Hipofisa Dalam Produksi Benih Ikan. *Oseana*, Volume XIII, No. 3 Hal : 109 – 123. ISSN : 0216-1877.
- Turyati., I. Sulisty., Setijanto., S. Rukayah. 2017. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Waduk Sempor, Kebumen. *Pengembangan Sumber Daya Pedesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan*. VII 17-18 November 2017. Purwokerto.
- Wadi, H., M. Idris., Yusnaini. 2018. Respon Pemberian Ekstrak Hipofisa Ayam Broiler Dengan Dosis Berbeda Terhadap Ovulasi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Betina. *Media Akuatika*. Vol.3, No.2,617-629.
- Widaryati. R., 2016. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch). Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Darwan Ali, Kabupaten Seruyan. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol 5. No. 2. ISSN :2301-7783.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., Boon, J. H., 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. Bibliografi. Hal : 312-316. ISBN:979403911X.