

Jurnal

BORNEO AKUATIKA

ISSN (print) : 2685-645X

ISSN (online) : 2685-6468



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

um Pontianak
Universitas Muhammadiyah Pontianak

VOLUME 4
NOMOR 1
APRIL 2022

BORNEO AKUATIKA

Jurnal Borneo Akuatika merupakan jurnal ilmiah yang dipublikasikan oleh Universitas Muhammadiyah Pontianak yang dikelola oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Jurnal Borneo Akuatika diterbitkan secara rutin 2 (dua) kali dalam setahun (April dan November) untuk mempublikasikan hasil-hasil penelitian yang mencakup bidang kajian perikanan dan ilmu kelautan yang meliputi manajemen sumberdaya perairan, akuakultur, penangkapan ikan, teknologi hasil perikanan, sosial ekonomi dan ilmu kelautan.

PELINDUNG

Dekan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak

PENASEHAT

Wakil Dekan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak

CHIEF EDITOR

Dr. Purnamawati, S.Pi., M.Si.

PEMIMPIN REDAKSI:

Rudi Alfian, S.Pi. MP.

ANGGOTA:

Machwiyah,

SE. REDAKSI PELAKSANA:

Tuti Puji Lestari, S.Pi.,M.Si

Penyunting Ahli

Farida, S.Pi., M.Si. (Budidaya Perairan)

Ir. Rachimi, M.Si (Budidaya Perairan)

Dr. Efriyeldi (Ilmu Kelautan)

ALAMAT REDAKSI/PENERBIT:

Fakultas perikanan dan ilmu kelautan, universitas muhammadiyah Pontianak

Jl. Ahmad Yani, No: 111, Pontianak, Kode Post 78124

Telp (0561) 764571 Fax. 737279

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas rahmat-Nya sehingga Jurnal Borneo Akuatika edisi kedua ini dapat terbit. Seiring dengan meningkatnya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan serta sumberdaya manusia maka hasil-hasil penelitian dibidang ilmu teknologi Perikanan dan Kelautan perlu dipublikasikan agar dapat diakses dengan mudah. Untuk itu Jurnal Borneo Akuatika diterbitkan oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak guna memuat seluruh informasi hasil penelitian dibidang perikanan dan kelautan, baik yang dilakukan oleh Dosen dan Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak maupun hasil penelitian yang dilakukan dosen/peneliti dari universitas/instansi lain.

Pada edisi ini, Jurnal Borneo Akuatika Volume 4 Nomor 1 berisikan 6 artikel hasil penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa dan dosen dilingkungan Universitas Muhammadiyah Pontianak. Semua artikel yang ada pada edisi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi perikanan berkelanjutan di Indonesia, khususnya di Kalimantan Barat.

Tim redaksi mengucapkan terimakasih atas partisipasi aktif para penulis dan pembaca dan semua yang telah berkontribusi dalam penerbitan jurnal ini. Untuk pengembangan selanjutnya, tim redaksi menerima artikel ilmiah dari berbagai instansi diluar Universitas Muhammadiyah yang masih berkaitan dengan bidang perikanan.

Tim Redaksi

DAFTAR ISI

	Hal.
Tim Redaksi	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi	iii
Otimasi Pemberian Maggot Dan Pakan Buatan Menggunakan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Toman (<i>Channa macropeltes</i>) <i>Oleh: Sari Wahyuni , Eka Indah Raharjo , Hastiadi Hasan</i>	1-9
Pengaruh Penambahan Effective Microorganism (EM4) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (<i>Osphronemus gouramy</i>) <i>Oleh: Sutrisno, Rachimi, Eko Prasetyo</i>	10-17
Pengaruh Pengayaan <i>Daphnia</i> sp. Dengan Tepung <i>Spirulina platensis</i> Pada Kadar Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bawal (<i>Colossoma macropomum</i>) <i>Oleh: Izwan, Hendry Yanto, Tuti Puji Lestari</i>	18-26
Pemberian Pakan Buatan Dengan Tingkat Berbeda Pada Domestikasi Ikan Ringau (<i>Datnoides microlepis</i>) <i>Oleh: Hendry Yanto, Obet Fernando, Rudi Alfian</i>	27-38
Perkembangan Gonad Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>) Melalui Induksi Hormon Oodev Dengan Dosis Yang Berbeda <i>Oleh: Rodi Iskandar, Eko Dewantoro, Tuti Puji Lestari</i>	39-44
Pengaruh Suhu Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Komet (<i>Carassius auratus</i>) <i>Oleh: Amirul Mukminin, Hastiadi Hasan, Farida</i>	45-53

Perkembangan Gonad Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Yang Diinduksi Hormon Oodev Melalui Pakan Dengan Konsentrasi Berbeda

Gonad Development of Guppy Fish (*Poecilia reticulata*) Induced by Oodev Hormone Through Feed With Different Concentrations

Rodi Iskandar¹, Eko Dewantoro^{*2}, Tuti Puji Lestari²

¹Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak

²Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak

*E-mail: ekodewantoro.ump@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hormon oodev terhadap pematangan gonad dan frekuensi pemijahan ikan guppy, desain penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan. Sebagai perlakuan adalah konsentrasi hormon oodev dalam pakan yaitu 0 mL/kg, 0,58 mL/kg, 1,16 mL/kg, dan 1,74 mL/kg pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian hormon oodev dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata $p < 0,05$ terhadap waktu pematangan gonad, jumlah larva yang dihasilkan, dan frekuensi pemijahan dengan konsentrasi terbaik yaitu 1,74 mL/kg pakan dengan rata-rata waktu pematangan gonad 12,33 hari, rata-rata jumlah larva yang dihasilkan 75 ekor, dan frekuensi pemijahan terjadi 3 kali selama 45 hari penelitian.

Kata kunci: Ikan guppy, perkembangan gonad, hormon oodev.

Abstract

The aims of study to determine the effect of oodev hormone on gonadal maturation and spawning frequency of guppies. The design was used a completely randomized design (RAL) consisting of 4 treatments and 3 replications with different concentration of oodev hormones, e.i. 0 mL/kg feed, 0.58 mL/kg feed, 1.16 mL/kg feed, and 1.74 mL/kg feed. The results showed that the administration of oodev hormone with different concentrations significantly affected $p < 0.05$ on gonadal maturation time, number of larvae produced, and spawning frequency. The best concentration was 1.74 mL/kg of feed which can produce an average gonadal maturation time of 12.33 day, average number of larvae produced was 75 larvae, and the frequency of spawning occurred 3 times during the study.

Keywords: Guppies, gonadal development, oodev hormone.

PENDAHULUAN

Ikan guppy (*Poecilia reticulata* Peters) merupakan salah satu jenis ikan hias yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak diminati masyarakat karena memiliki variasi warna yang menarik seperti warna merah, biru, kuning dan warna lain. Selain itu, jenis ikan ini memiliki bentuk ekor yang menarik, ada yang mirip kipas, membulat, ataupun melebar. Pada jantan sirip ekor tampil sangat menarik karena lebar dan bewarna kontras dengan corak yang beragam. Ikan guppy mampu bertahan di lingkungan yang tidak menguntungkan, dan tidak memerlukan lokasi khusus untuk berkembang biak (Shahjahan *et al.*, 2013).

Salah satu permasalahan pada pengembangan ikan guppy adalah lambatnya ikan mulai berkembang biak (setelah umur 3 bulan) dan membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu 21–30 hari setelah proses melahirkan untuk berkembang biak kembali. Pendekatan untuk mengatasi hal tersebut dapat dengan induksi pematangan gonad secara hormonal sehingga dapat menambah kadar hormon yang dibutuhkan untuk perkembangan gonad. Salah satu jenis hormon yang dapat digunakan untuk pematangan gonad adalah hormon oodev.

Hormon oodev mengandung *pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG) merupakan salah satu hormon yang berasal dari kuda yang diambil pada saat bunting. Pada hormon ini terdapat *follicle stimulating hormone* (FSH) yang berperan dalam pematangan gonad dan mengandung *luteinizing hormone* (LH) yang berperan dalam merangsang proses pematangan akhir gonad yang kemudian siap untuk diovasikan (Dhewantara, 2017). Selain itu, pada hormon ini terdapat antidopamin yang berfungsi menghambat kerja dopamin, sehingga berfungsi sebagai penghambat pelepasan GnRH.

Pemberian oodev dengan dosis 1,0 mL/kg ikan melalui 2 kali penyuntikan dalam rentang waktu 6 hari antar penyuntikan dapat mempercepat rematurasi ikan betok (Sari, 2015). Selain melalui injeksi, hormon oodev juga efektif diaplikasikan melalui pakan. Menurut Manik (2016), pemberian hormon oodev dengan dosis 1 mL/kg induk/minggu dapat meningkatkan frekuensi pemijahan secara alami ikan badut dua kali lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian hormon. Perlakuan tersebut dapat meningkatkan frekuensi pemijahan 3 kali dalam 5 minggu dan jumlah telur 1.062 butir/ekor yang sebelumnya hanya 1 kali dalam 5 minggu. Penggunaan hormon oodev untuk pematangan gonad ikan patin dengan dosis 0,25 mL/kg selama 2 minggu juga mampu mempercepat pematangan gonad ikan patin siam (Nugraha, 2014). Pemberian oodev melalui pakan selama 4 minggu dengan interval jeda 1 minggu per pemberian merupakan frekuensi terbaik untuk mempercepat pematangan gonad ikan patin siam (Mustikasari, 2014).

Pada ikan guppy penggunaan hormon oodev untuk mempercepat pematangan gonad dan meningkatkan frekuensi pemijahan belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar oodev yang terbaik yang diberikan melalui pakan terhadap peningkatan pada pematangan gonad ikan guppy

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium basah, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak. Waktu penelitian dilakukan selama 45 hari. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan. Sebagai perlakuan adalah kadar hormon oodev dalam pakan, yaitu 0 mL/kg (kontrol), 0,58 mL/kg, 1,16 mL/kg, dan 1,74 mL/kg.

Prosedur Penelitian

Pemeliharaan ikan dilakukan dalam 12 unit akuarium sesuai unit percobaan yang dilengkapi dengan 36 unit keranjang untuk proses pemijahan. Sebanyak 72 ekor induk ikan guppy yang berumur 3 bulan (36 ekor betina dan 36 ekor ikan jantan) digunakan sebagai ikan uji. Setelah diadaptasikan selama 7 hari, induk ikan tersebut dipelihara selama 45 hari dan diberi pakan yang mengandung hormon oodev sesuai perlakuan. Selama pemeliharaan untuk proses pematangan gonad, dan ikan diberi pakan dua kali sehari secara *restricted* sampai kenyang dan kualitas air dijaga agar tetap optimal, yaitu suhu 28–30 °C, DO 4,0–6,0 mg/L, pH 6,0–7,0 dan ammonia 0,1 mg/L.

Pengamatan Peubah dan Analisis Data

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah waktu kematangan gonad ikan guppy, yaitu waktu rata-rata kematangan gonad pertama ikan setelah diinduksi hormon. Selain itu juga diamati frekwensi pemijahan, jumlah larva yang di hasilkan, dan tingkat kelangsungan hidup larva dan induk ikan guppy. Parameter kualitas air selama penelitian berlangsung seperti suhu, oksigen terlarut dan pH juga diamati.

Data yang diperoleh selanjutnya ditabulasi dan dianalisis statistik dengan analisis ragam. Bila ternyata perlakuan berpengaruh terhadap peubah yang diamati dilakukan uji lanjut, sehingga dapat diketahui perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Pematangan Gonad

Waktu pematangan gonad ikan guppy setiap perlakuan selama 45 hari pemeliharaan adalah 11 sampai 23 hari. Dari data yang diperoleh, ada kecenderungan waktu pematangan

gonad semakin cepat seiring dengan bertambahnya konsentrasi hormon yang diberikan (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata dan simpangan baku waktu pematangan gonad ikan guppy selama penelitian.

Pemberian oodev (mL/kg pakan)	Waktu Pematangan Gonad (hari)
0	21,67±1,53a
0,58	19,33±0,58b
1,16	12,33±0,58c
1,74	11,33±0,58c

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata ($P>0.05$)

Dari hasil analisis statistik dapat disimpulkan bahwa penggunaan hormon oodev efektif digunakan untuk peningkatan waktu kematangan gonad ikan guppy dengan dosis terbaik dihasilkan pada pemberian hormon dengan konsentrasi 1,16 mL/kg pakan yang menghasilkan waktu pematangan gonad rata-rata 12,33 hari. Tepatnya konsentrasi hormon oodev dalam pakan menyebabkan dosis hormon yang diterima ikan guppy sesuai kebutuhan sehingga dapat menghasilkan waktu kematangan gonad ikan yang lebih cepat. Kematangan gonad ikan nilam dan ikan badut juga lebih cepat bila diberi oodev dengan jumlah yang tepat, meskipun dengan konsentrasi yang sedikit lebih rendah daripada konsentrasi yang terbaik pada penelitian ini, yaitu 1 mL/kg pakan (Fadhillah, 2016; Manik, 2016).

Percepatan kematangan gonad pada ikan guppy disebabkan hormon oodev yang digunakan mengandung PMSG dan antidopamin. Pada PMSG terdapat FSH dan LH yang masing-masing fungsinya setara dengan GtH I dan GtH II pada ikan. GtH I merangsang perkembangan gonad yaitu saat proses vitellogenesis dan GtH II menstimulasi pematangan akhir (Nagahama dan Yamashita, 2008). Sehingga dengan penambahan hormon oodev tentu akan menambah kadar gonadotropin dalam darah yang selanjutnya akan mempercepat perkembangan gonad. Penambahan gonadotropin terhadap calon induk ikan kebal (*Osteochilus schlegelii*) terbukti mampu menginduksi perkembangan gonad hingga mencapai tingkat kematangan gonad (TKG) IV (Dewantoro *et al.*, 2020). Selain hormon gonadotropin, adanya antidopamin pada oodev akan lebih mengaselerasi pematangan gonad induk guppy melalui fungsinya sebagai penghambat kerja dopamin pada kelenjar hipofisa.

Selain itu, kombinasi PMSG dan antidopamin terbukti dapat meningkatkan konsentrasi estradiol-17 β pada plasma darah ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*) (Mulyasih, 2015) dan meningkatkan indek hepatosomatik dan indek gonadosomatik ikan sidat (*Anguila bicolor*) (Ahlina *et al.*, 2015). Tingginya konsentrasi estradiol-17 β dalam darah merangsang hati untuk mensintesis vitelogenis (Yaron *et al.*, 2003), sehingga ikan guppy yang diinduksi hormon oodev dapat meningkatkan waktu pematangan gonad.

Sedangkan pada perlakuan tanpa hormon (0 mL/kg pakan) menghasilkan waktu pematangan gonad paling lama dibandingkan perlakuan lainnya, dengan rata-rata waktu pematangan 21,67 hari. Fenomena ini diduga terjadi karena kurangnya hormon yang dibutuhkan sebagai akibat tidak ada tambahan hormon yang berasal dari oodev yang ditambahkan dalam pakan ikan guppy.

Frekwensi Pemijahan dan Jumlah Larva yang Dihasilkan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi hormon oodev 1,16 mL/kg pakan dan 1,74 mL/kg pakan memiliki frekuensi pemijahan yang sama, yaitu 3 kali pemijahan selama periode pemeliharaan 45 hari, sedangkan perlakuan lainnya hanya 1 kali pemijahan dengan periode yang sama (Tabel 2). Frekuensi pemijahan ikan badut paling banyak terdapat pada pemberian oodev 1 mL/kg induk/minggu, yaitu sebanyak 3 kali memijah dalam kurun waktu 5 minggu (Manik, 2016). Seringnya ikan mijah pada pemberian pakan yang mengandung hormon 1,16 mL/kg pakan menunjukkan bahwa konsentrasi hormon oodev tersebut paling efektif meningkatkan frekuensi pemijahan induk ikan guppy.

Hormon oodev mengandung PMSG dan antidopamin. PMSG mempunyai daya kerja merangsang terbentuknya folikel serta merangsang pembentukan sel-sel luteal, meskipun respon setiap ikan terhadap stimulasi hormon tersebut tidak selalu sama. PMSG pada umumnya mengandung unsur FSH yang lebih banyak dari pada LH (Pamungkas *et al.*, 2019). FSH yang membantu dalam proses pembentukan telur pada ikan, sedangkan LH mendorong terjadinya pematangan akhir telur secara cepat sehingga dapat terbentuk gonad yang segera matang setelah periode pemijahan sebelumnya yang memungkinkan induk melakukan pemijahan ulang.

Tabel 2. Frekuensi pemijahan dan rata-rata dan simpangan baku jumlah larva ikan guppy yang dihasilkan selama penelitian

Pemberian oodev (mL/kg pakan)	Frekuensi Pemijahan (kali/waktu penelitian)	Jumlah larva ikan guppy (ekor)
0	1	17,33±1,53a
0,58	1	22,67±2,52b
1,16	3	64,67±2,52c
1,74	3	75,00±2,65d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata ($P>0.05$).

Jumlah larva ikan guppy yang dihasilkan semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi hormon oodev yang dicampurkan dalam pakan. Jumlah larva paling banyak dihasilkan oleh induk ikan guppy yang diberi pakan dengan kandungan hormon oodev 1,74 mL/kg dengan jumlah larva rata-rata 75,00 ekor. Setelah itu jumlah larva yang dihasilkan menurun secara signifikan dengan menurunnya konsentrasi hormon, yaitu 64,67 ekor pada perlakuan hormon 1,16 mL/kg pakan dan 22,67 ekor untuk perlakuan 0,58 mL/kg pakan. Perlakuan pemberian pakan tanpa hormon oodev menghasilkan pakan paling sedikit, yaitu rata-rata 17,33 ekor (Tabel 2). Pemberian hormon PMSG dapat meningkatkan tingkat kematangan gonad, fekunditas, derajat pembuahan dan derajat penetasan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) (Pamungkas *et al.*, 2019). Demikian pula pemberian PMSG yang ditambah hCG juga dapat menghasilkan performa reproduksi dan produksi larva yang lebih tinggi (Tahapari dan Dewi, 2013). Tingginya jumlah larva yang dihasilkan berkaitan dengan kematangan gonad induk ikan yang sempurna dan serentak, sebagai konsekwensi dari pemberian hormon PMSG sesuai kebutuhan ikan.

Tingkat Kelangsungan Hidup Larva dan Induk Ikan Guppy

Kelangsungan hidup induk ikan guppy selama pemeliharaan rata-rata 83,33% sampai 94,33%. Berdasarkan hasil analisis ragam, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang diuji dengan kelangsungan hidup induk ikan guppy. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi hormon oodev yang diaplikasikan masih dalam batas toleransi sehingga tidak berdampak negatif yang dapat menyebabkan mortalitas ikan.

Tabel 3. Rata-rata dan simpangan baku kelangsungan hidup larva dan induk ikan guppy selama penelitian.

Pemberian oodev (mL/kg pakan)	Kelangsungan Hidup (%)	
	Induk	Larva
0	88,67± 9,62a	86,47±3,68a
0,58	83,33±16,67a	79,63±5,55a
1,16	94,33± 9,62a	90,37±7,20a
1,74	88,67± 9,62a	92,03±1,07a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata ($P>0.05$).

Tingkat kelangsungan hidup larva ikan guppy yang diperoleh setelah 8 hari semenjak lahir cukup bervariasi, yaitu rata-rata antara 79,63% dan 92,03%. Sebagaimana dijumpai pada

induk, pada larva juga tidak ada pengaruh yang signifikan konsentrasi hormon oodev dalam pakan induk terhadap kelangsungan hidup larva. Aplikasi hormon oodev juga tidak berpengaruh negatif terhadap kelangsungan hidup larva ikan badut (Manik, 2016).

KESIMPULAN

Induksi hormon oodev melalui pakan berpengaruh nyata terhadap waktu kematangan gonad, jumlah larva yang dihasilkan dan frekuensi pemijahan ikan guppy. Induksi oodev dengan konsentrasi 1,74 mL/kg pakan menjadi perlakuan yang terbaik karena dapat menghasilkan jumlah larva tertinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Ahлина, H.F., Sudrajat, A.O., Budiardi, T., Affandi, R. 2015. Induksi pematangan gonad secara hormonal pada ikan sidat, *Anguilla bicolor bicolor* McClelland 1844 dengan penggunaan *Pregnant Mare Serum Gonadotropin*, anti dopamin, dan *recombinant Growth Hormone*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(3): 209–221.
- Dewantoro, E., Purnamawati, Rachimi, Alfian, R. Fadil, A.. 2020. Pengaruh injeksi hormon human corionic gonadotropin (hCG) terhadap perkembangan gonad ikan kebal (*Osteochilus schlegelii* Blkr). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 8(2):129–137.
- Dhewantara, Y.L., Rahmatia, F. 2017. Rekayasa maturasi menggunakan hormon oodev terhadap ikan synodontis (*Synodontis* sp.). *Jurnal Akuatika Indonesia*, 2(1):35–42.
- Fadhilah, R. 2016. Peningkatan produksi telur ikan nilam (*Osteochilus hasselti*) sebagai sumber kaviar melalui kombinasi hormon. *Tesis*. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Manik, L. 2016. Induksi Pematangan Gonad Ikan Badut (*Amphiprion Percula*) menggunakan Hormon Oodev Melalui Pakan. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyasih, D. 2015. Induksi pematangan gonad ikan grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) menggunakan premiks hormon oodev dan pakan *Indigofera zollingeriana*. *Testis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mustikasari, L.A. 2014. Induksi pematangan gonad ikan patin siam (*Pangasiodon hypophthalmus*) menggunakan hormon oodev melalui pakan dengan pemberian selama 4 minggu interval jeda setiap 1 minggu. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nugraha, A.D. 2014. Induksi pematangan gonad ikan patin siam *Pangasiodon hypophthalmus* secara hormonal menggunakan oodev melalui pakan selama 4 minggu. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nagahama, Y., Yamashita, M. 2008. Regulation of oocyte maturation in fish. *Development, Growth and Differentiation*, 50:S195–S219.
- Pamungkas, W., Supriyono, E., Jusadi, D., Imron, I., Zairin Jr. M., Setiawati, M. 2019. Induction of ovarian rematuration in striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) using pregnant mare serum gonadotropin hormone in out-of spawning season. *AAFL Bioflux*, 12(3):767–776.

- Sari, E. 2015. Rekayasa rematurasi ikan betok (*Anabas tetudieus*) menggunakan hormon oodev pada dosis berbeda melalui penyuntikan dengan rentang waktu 6 hari. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shahjahan, R.M., Ahmed, M.J, Begum, R.A., Rashid, M.A. 2013. Breeding biology of guppy fish, *Poecilia reticulata* (Peters,1859) in the laboratory. *Jour. Asiat. Soc. Bangladesh, Sci.*, 39(2):259–267.
- Tahapari, E., Dewi, R.R.S.P.S. 2013. Peningkatan performa reproduksi ikan patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada musim kemarau melalui induksi hormonal. *Berita Biologi*, 12(2):203–209.
- Yaron, Z., Gur, G., Melamed, P., Rosenfeld, H., Elizur, A., Levavi-Sivan, B. 2003. Regulation of fish gonadotropins. *International Review of Cytology*, 225:131–185.