

PERBANDINGAN JUMLAH INDUK JANTAN DAN BETINA TERHADAP JUMLAH PEMBUAHAN DAN PENETASAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus* BLOCH) DI MEDIA AIR GAMBUT

Male and female ratio of climbing perch on fertilization and hatching rates in peat water media

Rosita, M. Noor Yasin, Rahmanuddin, Noviarizva P.

Program Studi Budidaya Perairan, UPR

(Diterima/Received : 14 Juli 2019, Disetujui/Accepted: 27 Juli 2019)

ABSTRAK

Tujuan penelitian mengetahui perbandingan induk ikan betok jantan dan betina di media air gambut pada pemijahan secara semi buatan yang dapat menghasilkan jumlah pembuahan dan penetasan telur yang tinggi. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Hasil pengumpulan data diuji dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 Perlakuan (A (1 Jantan : 1 betina), Perlakuan B (2 Jantan : 1 betina) dan Perlakuan C (3 Jantan : 1 betina)) dan 3 ulangan. Hipotesis yang digunakan adalah sex ratio jantan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap jumlah pembuahan, dan penetasan telur ikan betok. Data yang digunakan adalah data fekunditas, jumlah pembuahan telur dan jumlah penetasan telur sebagai data utama dan data kualitas air (suhu, oksigen terlarut (DO) dan derajat keasaman (pH)) sebagai data pendukung. Pengolahan data dilakukan dengan program excel 2013, dan untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan dilakukan menggunakan analisis *One Way ANOVA* pada program software SPSS versi 20 for windows. Hasil pengamatan menunjukkan rerata jumlah pembuahan perlakuan C (3:1) lebih tinggi dari pada perlakuan B(2:1) dan A (1:1) dimana rerata jumlah pembuahan pada perlakuan A(1:1) dengan rerata jumlah pembuahan pada perlakuan C (3:1) nilai signifikansi 0,02 ($p < 0,05$) berbeda sangat nyata, sedangkan Perlakuan A (1:1) dengan B (2:1) dan perlakuan B (2:1) dengan Perlakuan C(3:1) tidak berbeda nyata. Hasil pengamatan terhadap jumlah penetasan menunjukkan rerata jumlah penetasan perlakuan C (3:1) lebih tinggi dari pada perlakuan B(2:1) dan perlakuan A(1:1) dimana rerata jumlah penetasan perlakuan A(1:1) dengan rerata jumlah penetasan perlakuan B (2:1) (nilai signifikansi 0,01 ($p < 0,05$)) dan dengan C (3:1) (nilai signifikansi 0,00 ($p < 0,05$)) berbeda sangat nyata, sedangkan perlakuan B (2:1) dengan perlakuan C (3:1) (nilai signifikansi 0,21 ($p > 0,05$)) tidak berbeda nyata. Kisaran parameter kualitas air suhu 26,0°C – 28,4°C, DO 5,07 -6,9 mg/l dan pH 5,0-5,8 mendukung untuk pembuahan dan penetasan telur ikan betok.

Kata kunci: pembuahan, penetasan, ikan betok

ABSTRACT

The purpose of this study was to know the ratio of climbing perch male and female in the peat water with semi-induced spawning to produce high fertilization and egg hatching rates using experimental method with Completely Randomized Design (RAL) of 3 treatments. The treatments were A (1 male : 1 female), B (2 male : 1 female) and treatment C (3 males : 1 female) with 3 replications. The hypothesis was different male sex ratio significantly affect the number of fertilization and hatching rates of the fish. The data used were fecundity, fertile egg and hatched egg as main data and water quality data (temperature, dissolved oxygen (DO) and pH) as supporting data presented in table and picture. Data processing used excel 2013 program and One Way ANOVA analysis on SPSS version 20 software for windows used to know the effect of treatment. The results showed that the average of fertilization rate in treatment C was higher than in the treatment of B and A. The average of fertilization rate in treatment A and in treatment C was very significant ($p 0.02 < 0.05$), while the average of fertilization rate in treatment A and in treatment B was not different as well as in treatment B and in treatment C. Similarly, the average of hatching rate in treatment C was higher than in the treatment B and treatment A. The average of hatching rate in the treatment A was significantly different from the treatment B and C with p values of 0,01 and 0.00, respectively. Water quality parameter ranges of temperature, DO, and pH were 26.0°C – 28.4°C, 5.07-6.9 mg/L, and 5.0 – 5.8, respectively suitable for fertilization and hatching of the fish eggs.

Keywords: fertilization, hatching, climbing perch

PENDAHULUAN

Kalimantan Tengah memiliki lahan gambut seluas 2.162.000 ha. Potensi lahan yang cukup

besar ini dapat dimanfaatkan khususnya untuk sektor perikanan dengan memanfaatkan secara optimal ikan lokal yang telah beradaptasi dengan lingkungan tersebut (Huwoyon, G.H., & Gustiano, R. 2010).

Salah satu ikan lokal di Kalimantan terutama di Kalimantan Tengah yang mempunyai potensi untuk dikembangkan adalah ikan papuyu/betok (*Anabas testudineus* Bloch). Budidaya ikan betok yang sudah dikembangkan di Kalimantan Tengah meliputi usaha pembesaran di kolam.

Peluang pasar untuk komoditas Ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) cukup bagus dengan harga jual dipasar besar kota Palangka Raya berkisar antara Rp. 40.000,- - Rp.80.000./Kg (Komunikasi Pribadi dengan Penjual Tahun 2018) selain itu diminati masyarakat Kalimantan Dan Sumatra khususnya dan Indonesia umumnya bahkan di beberapa Negara seperti Brunei dan Malaysia sebagai ikan konsumsi karena rasa dagingnya yang gurih (Puslitbang Perikanan,1992). Dikalangan masyarakat banyak diperdagangkan dalam bentuk benih untuk dijadikan ikan budidaya dimana perdagangan benih ikan betok ini bukan hanya bersifat domestik tapi juga diperdagangkan di Asia Tenggara (Utomo & Krismono, 2006 dalam Hidayat, *et al.*, 2016). Ini menunjukkan besarnya potensi pengembangan usaha budidaya ikan betok.

Pada sisi lain, menurut Rukmini *et al.* (2014) usaha pengembangan budidaya ikan betok menghadapi kendala dalam penyediaan benih. Ketersediaan benih bersifat musiman, yaitu melimpah pada musim pemijahan alami di awal musim penghujan dan langka pada musim lainnya. selain itu menurut Muhammad *et al.* 2003 dalam Yasin (2013) pemijahan ikan betok di alam terjadi sekali dalam setahun pada musim penghujan dan ikan ini termasuk ikan yang sangat sulit memijah secara alami dalam lingkungan budidaya Usaha pembenihan merupakan alternatif pemecahan masalah untuk mengatasi kesenjangan antara ketersediaan dan kebutuhan benih. Salah satu faktor penting dalam usaha pembenihan adalah perbandingan induk jantan dan betina (sex ratio). Sex ratio merupakan perbandingan ideal jumlah ikan jantan dengan induk ikan betina dalam populasi untuk pembuahan sel telur (Triajie & Haryono, 2007).

Beberapa penelitian mengenai sex ratio yang berbeda dalam pemijahan antara lain telah dilakukan Fitriani *et al.* (2013) pada ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) menunjukkan sex ratio terbaik pada perbandingan 1 jantan dan 1 betina (1:1) dengan tingkat penetasan 91,57 %. Pemijahan ikan betok menggunakan perbandingan 1 jantan dan 1 betina (1:1) yang terbaik dengan tingkat pembuahan 65 % (Rohana, 2015), namun untuk ikan betok yang dibudidayakan di air gambut sampai saat ini belum diketahui sex ratio yang terbaik untuk memenuhi kegiatan budidaya yang berkelanjutan sehingga perlu dilakukan penelitian tentang sex ratio yang berbeda

untuk mencapai keberhasilan dalam pemijahan ikan betok secara semi buatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan induk ikan betok jantan dan betina dimedia air gambut pada pemijahan secara semi buatan yang dapat menghasilkan Pembuahan dan jumlah penetasan telur yang tinggi.

Manfaat penelitian ini sebagai informasi tentang perbandingan induk ikan betok jantan dan betina dimedia air gambut pada pemijahan semi buatan yang dapat menghasilkan Pembuahan dan jumlah penetasan telur yang tinggi yang tinggi guna memperkaya ilmu pengetahuan tentang perikanan khususnya tentang pembenihan ikan betok .

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan G.Obos VI gang 12 B No. 6 Palangka Raya dengan waktu penelitian dilaksanakan selama \pm 15 hari Pada bulan Pebruari sampai dengan Maret 2018, meliputi 3 hari persiapan alat dan bahan penelitian dan 7 hari adaptasi dan pemberokan induk dan 5 hari pelaksanaan penelitian.

Wadah penelitian yang digunakan adalah akuarium dengan ukuran 40 cm x 30 cm x 30 cm sebanyak 9 buah. Jumlah Ikan uji sebanyak 18 ekor jantan dan 9 ekor betina dengan berumur kurang lebih 1 tahun dengan kisaran bobot minimal induk betina 80 g, dan jantan bobot minimal 30g yang berasal dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Mandiangin Kalimantan Selatan melalui seleksi induk.

Hasil seleksi diadaptasikan dan dipelihara selama 1 minggu, dipisahkan antara ikan jantan dan betina serta diberi makan 3 kali sehari yaitu pagi siang dan sore. Pemijahan dilakukan dengan rangsangan hormon melalui Penyuntikan secara *intra muskuler* dimana penyuntikan induk betina dilakukan 2 kali dengan jarak 6 jam masing-masing 2/3 dan 1/3 bagian dari dosis Dosis yang digunakan yaitu 0,125 ml per kg (Suriyansyah *et al.*, 2010).

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Hasil pengumpulan data dalam penelitian ini diuji dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan untuk mengurangi kekeliruan dalam penelitian dengan perlakuan mengacu pada hasil penelitian Fitriani *et al* (2013) pada ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) menunjukkan sex ratio terbaik pada perbandingan 1 jantan dan 1 betina (1:1) dengan tingkat penetasan 91,57 % dan Rohana, (2015). perbandingan 1 jantan dan 1 betina (1:1) dengan tingkat pembuahan 65 %

Perlakuan sex ratio yang digunakan sebagai berikut :

Perlakuan A : 1 Jantan : 1 betina

Perlakuan B : 2 Jantan : 1 betina

Perlakuan C : 3 Jantan : 1 betina

Rancangan penelitian yang digunakan adalah model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dipergunakan menurut Hanafiah (2012) yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan perlakuan ke -i dan ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

β_i = pengaruh kelompok/blok ke -i

τ_j = pengaruh perlakuan ke-j

ϵ_{ij} = komponen acak

Variabel Pengamatan

Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur yang terlepas pada ovarium sebelum berlangsungnya pemijahan. Penghitungan jumlah telur pada setiap akuarium, dilakukan dengan kerangka bujur sangkar berukuran (5x5) cm. Kerangka bujur sangkar tersebut ditempatkan di atas permukaan yang berisi telur ikan betok pada beberapa lokasi yang mewakili, kemudian dirata-ratakan. Jumlah telur didapatkan dengan membagi luas bujur sangkar penyampling, kemudian dikalikan dengan luas akuarium yang berukuran 40 x 30 x 30 cm. Rumus perhitungan fekunditas sebagai berikut :

$$F = \frac{X}{LU} \times 0,75$$

dimana :

F = Fekunditas

X = Jumlah telur sampel

LU = Luasan Ubin

0,75 = Konstanta.

Persentase Pembuahan Telur

Pembuahan terjadi pencampuran inti sel telur dengan inti sel jantan. Pengamatan pembuahan dilakukan dengan mengamati Ciri-ciri telur terbuahi secara visua. Telur yang terbuahi memiliki warna kuning bening dan inti sel terlihat utuh atau sempurna sebaliknya telur tidak terbuahi memiliki warna putih susu dan inti sel telur terlihat tidak utuh atau tidak sempurna (Fitriani, 2013).

Persentase pembuahan dihitung dengan cara membandingkan telur yang terbuahi dengan jumlah total telur sebagai berikut :

$$\text{Persentase Pembuahan} = \frac{\text{Jumlah Telur yang terbuahi (butir)}}{\text{Jumlah total telur (butir)}} \times 100$$

Data Tetas Telur Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch).

Sinjal (2014) dalam menentukan jumlah telur yang menetas data yang diperlukan adalah banyaknya telur yang menetas pada masing –masing perlakuan. Menurut Sinjal (2014) daya tetas yang menetas dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Daya Tetas} = \frac{\text{Jumlah contoh telur menetas}}{\text{Jumlah telur terbuahi}} \times 100$$

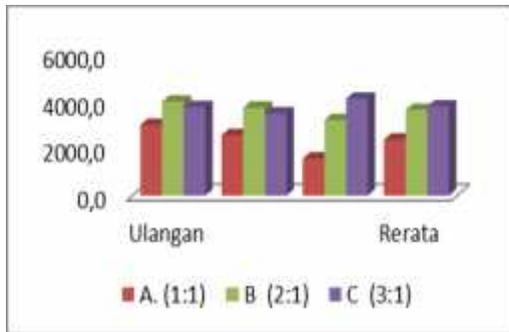
Parameter kualitas air

Pengukuran dilakukan pada air media pemeliharaan induk meliputi Suhu yang diamati menggunakan thermometer dimana pengukuran dilakukan setiap hari selama pelaksanaan penelitian pada waktu pagi (07.00), siang (12.00) dan sore (15.00), oksigen terlarut (DO) dengan menggunakan DO meter, derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH meter, untuk Oksigen terlarut (DO) dan pH dilakukan pengukuran sebanyak 3 kali yaitu pada awal penelitian ditengah penelitian dan pada akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fekunditas Induk Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch)

Berdasarkan hasil kisaran bobot betina 57,63 – 82,10 gram dan bobot jantan 17,23 – 26,13 gram menghasilkan nilai fekunditas berkisar antara 1568,8 – 3975 butir dengan kisaran rerata fekunditas pada perlakuan A (1:1) 1568- 2993 butir, kisaran rerata fekunditas pada perlakuan B(2:1) 3200 – 3975 butir, kisaran rerata fekunditas pada perlakuan C (3 :1) 3475 – 4106 butir. Nilai kisaran fekunditas tersebut masih berada pada kisaran normal, karena menurut Fitriani *et al.* (2011) bobot betina: 20-50 g memiliki fekunditas total sebesar: 544-900 butir. sedangkan Zalina *et al.*, (2012), induk ikan betok dengan kisaran bobot 9 - 53,1 gram menghasilkan nilai fekunditas berkisar 3.481-42.564 butir telur.



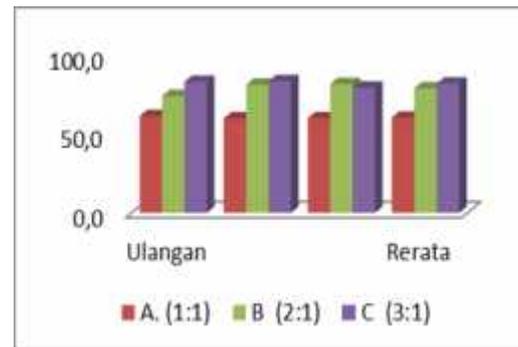
Gambar 1. Rerata Fekunditas Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) selama Penelitian

Pada Gambar 1 terlihat Fekunditas tertinggi diperoleh pada perlakuan C (3:1) 3775,0 butir, perlakuan B(2:1) 3633,3 butir dan perlakuan A (1:1) yaitu 2375,0 butir. Hal ini diduga karena berbedanya umur dan bobot ikan yang digunakan. Pada Perlakuan C bobot ikan lebih berat dari pada perlakuan B dan A, sehingga fekunditasnya lebih tinggi sesuai dengan pendapat Ali 2005 dalam Fahryni unus 2010 yang menyatakan bahwa jumlah fekunditas pada spesies yang sama dapat dipengaruhi oleh ukuran tubuh, umur, lingkungan, dan ukuran diameter telur serta suplay makanan, sedangkan pada perlakuan A bobot ikan lebih besar dari pada perlakuan B tapi fekunditasnya lebih kecil hal ini diduga karena kemungkinan umur ikan pada perlakuan A umurnyarelatif lebih muda sehingga fekunditasnya kecil. sesuai dengan pendapat . (Prasetyo:2006) Ikan yang umurnya relatif lebih muda yang baru pertama kali memijah, fekunditasnyajuga relatif lebih sedikit dibandingkan ikan yang berumur relatif lebih tua yang telah memijah beberapa kali. Selain itu adanyafluktuasi fekunditas juga dapat disebabkanikan-ikan yang didapat memiliki ukuran danbobot tubuh yang tidak sama, sehingga ikan yangmempunyai ukuran dan bobot lebih besar jugaakan mempunyai fekunditas yang lebih besar. (Prasetyo:2006)

Hasil uji ANOVA menunjukkan perlakuan A(1:1) dengan B (2:1) dan perlakuan B dengan C tidak terdapat perbedaan nyata. Hal ini diduga karena kisaran bobot tubuh antara perlakuan tersebut tidak begitu besar, sedangkan pada perlakuan A dan perlakuan C terdapat perbedaan berbeda nyata ini diduga karena kisaran bobot tubuh yang cukup jauh berbeda sesuai pendapat Ali (2005) dalam Fahryni unus (2010) yang menyatakan bahwa jumlah fekunditas pada spesies yang sama dapat dipengaruhi oleh ukuran tubuh,

Persentase Pembuahan telur ikan Betok ,

Pembuahan atau fertilisasi adalah bergabungnya inti sperma dengan inti sel telur dalam sitoplasma hingga membentuk zigot. Pada dasarnya fertilisasi adalah merupakan satuan atau fusi sel gamet jantan dan gamet betina untuk membentuk sel zigot. (Effendie, 1978). Ciri-cirinya telur terbuahi memiliki warna kuning bening dan inti sel terlihat utuh atau sempurna sebaliknya telur tidak terbuahi memiliki warna putih susu dan inti sel telur terlihat tidak utuh atau tidak sempurna (Fitriani, 2013). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rustidja, (2004) yaitu telur yang terbuahi memiliki ciri transparan, sehingga mudah dibedakan dengan telur yang mati.

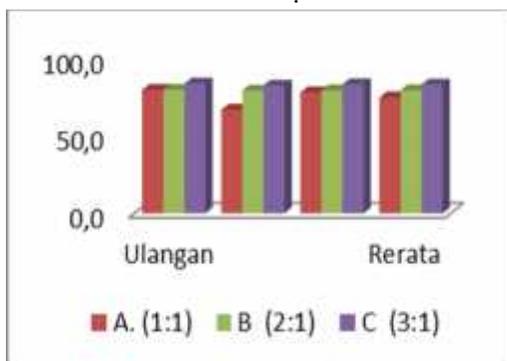


Gambar 2. Rerata Persentase Pembuahan Telur Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch)

Berdasarkan Gambar 2 diatas persentase pembuahan telur ikan betok diketahui bahwa persentase pembuahan tertinggi terdapat pada perlakuan C (3:1) diikuti perlakuan B(2:1) dan A (1:1) dimana perlakuan A dengan B dan perlakuan B dan C tidak terdapat perbedaan nyata, sedangkan A dan C terdapat perbedaan sangat nyata. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan rasio jantan dan betina yang seimbang dalam ukuran bobot induk jantan dan betina, kualitas sperma induk ikan jantan serta kematangan telur induk , sehingga rasio jantan dan betina 3:1, diduga memungkinkan semakin banyak telur yang dibuahi oleh spermatozoa dari semen yang dihasilkan oleh 3 individu jantan, sesuai dengan pendapat Slamet (2012) Persentase pembuahan sangat ditentukan oleh kualitas dan kuantitas sperma yang dipengaruhi oleh nutrisi, musim, temperatur, frekuensi pemakaian jantan dan hereditas. Banyaknya jumlah sperma yang dikeluarkan dari seekor ikan jantan bergantung pula kepada umur, ukuran dan frekuensi ejakulasi. Selain itu Zairin *et al.* (2005) dalam Noor Yassin.M (2013) menyatakan tingkat pembuahan juga dipengaruhi oleh kondisi kematangan telur yang berkaitan dengan proses vitelogenesis sebelum telur diovulasikan .

Daya Tetap Telur Ikan Betok .

Berdasarkan hasil pengamatan penetasan telur ikan betok menunjukkan bahwa rerata kisaran penetasan telur ikan 80,5% - 84,7% , derajat pembuahan ini masih dalam kisaran normal karena hasil penelitian Lesmana *et al.*, (2015) menyatakan bahwa tingkat penetasan terbaik adalah perlakuan P3 (91,72%) dengan perbandingan jantan betina 4 : 1. Fitriani *et al.*, (2013) juga menambahkan dengan dengan perbandingan jantan dan induk betina 4 : 1 memberikan derajat pembuahan 100 % pada ikan Betok (*Anabas testudineus*).



Gambar 3. Rerata Daya Tetap Telur Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch)

Berdasarkan hasil pengamatan (Gambar 3) di atas penetasan telur ikan betok tertinggi ada pada perlakuan C (3:1) kemudian pada perlakuan B (2:1) dan perlakuan A (1:1). dimana perlakuan A dengan B dan A dengan C berbeda sangat nyata sedangkan pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Hal ini dimungkinkan karena pada perlakuan C telur yang dibuahi lebih banyak dari pada perlakuan B dan A sehingga jumlah penetasan pada perlakuan C juga lebih besar selain itu hal ini juga dimungkinkan karena kualitas air seperti suhu, Oksigen terlarut dan pH mendukung untuk penetasan ikan. Hal ini juga didukung Masrizal dan Efrizal (1997) bahwa penetasan telur ikan selalu ditentukan oleh pembuahan sperma, kecuali bila ada faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Sedangkan menurut Alawi *at al* (1994) Faktor-faktor yang mempengaruhi penetasan telur yaitu jenis ikan, ukuran telur, temperatur, Oksigen, sedimen, aliran air, cahaya, faktor kualitas air lainnya dan predator). Menurut Dedy H.S. & Retno S. (2011) telur akan menetas dalam kisaran waktu 24 jam dengan suhu 26 °C sedangkan untuk suhu 30 °C ,ikan Betok mampu menetas dalam kurun waktu selama 12 jam.

Kualitas Air

Air adalah media hidup ikan, kualitas air adalah variabel yang sangat penting dalam memelihara ikan, karena akan mempengaruhi pertumbuhan dan sintasan larva ikan. Kualitas air merupakan faktor penting dan pembatas bagi mahluk hidup yang hidup dalam perairan baik faktor kimia, biologi dan fisika

Hasil pengamatan kualitas air yang meliputi suhu, pH, kadar oksigen terlarut, dan sebagai data penunjang dalam penelitian ini menunjukkan pada kisaran yang normal dan masih bisa ditoleransi sebagai habitat ikan betok. Nilai kisaran suhu air berkisar 26,0°C-28,4°C ; pH berkisar 5,0 -5,9, DO berkisar antara 5,07-6,93 mg/l

KESIMPULAN

Perbandingan rasio jantan dan betina pada pemijahan secara semi buatan tertinggi terdapat pada perlakuan C (perbandingan 3 jantan dan 1 betina) menghasilkan jumlah pembuahan sebesar 82,2%, jumlah penetasan sebesar 84.6%, dengan kisaran parameter kualitas air yang optimum selama penelitian untuk mendukung keberhasilan pembuahan dan penetasan telur ikan adalah suhu 26-28,4°C pH berkisar antara 5,0- 5,9. dan Oksigen terlarut adalah 5,07-6,93 mg/l

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J, 2012. Ikan Betok: Budi Daya dan Peluang Bisnis Yogyakarta: Eja_Publisher,
- Dedy H.S. dan Retno S. 2011. Pembenuhan Ikan Air Tawar. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 135 hal.
- Effendie, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. Elfeta, Y. 2008. Penetasan telur ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr.) pada suhu inkubasi yang berbeda. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (tidak dipublikasikan)
- Fitriani, M., Burmansyah dan Muslim. 2013. Pemijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Semi Buatan Dengan Sex Ratio Berbeda. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(1) :23-33 hal.
- Hanafiah, M. S. K. A. 2012. Rancangan Percobaan: Teori Dan Aplikasi Edisi Ketiga. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 260 hal.
- Hidayat R., Odang Carman, Alimuddin, 2016. Perbedaan pertumbuhan ikan papuyu *Anabas testudineus* jantan dan betina. Jurnal Akuakultur Indonesia 15 (1), 8–14.

- Huwoyon, G. H. dan Gustiano,R., 2010. Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Di Lahan Gambut. Seminar Hasil Riset. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Bogor, 15 hlm.
- Hengky Sinjal, 2014. Efektifitas ovaprim terhadap lama waktu pemijahan, penetasan telur dan sintasan larva ikan lele dumbo, *Clarias gariepinus*. Budidaya Perairan Januari 2014.Vol. 2 No. 1: 14 – 21
- Hidayat. Rahmat, Odang Carman dan Alimuddin, 2016. Perbedaan pertumbuhan ikan papuyu *Anabas testudineus* jantan dan betina. Jurnal Akuakultur Indonesia 15 (1), 8–14
- Masrizal dan Efrizal.1997. Pengaruh Rasio Pengenceran Mani Terhadap Fertilisasi Sperma dan Penetasan Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Fisheries Journal Garing 6:1-9
- Muhamad Noor Yasin (2013) Pengaruh Level Dosis Hormon Perangsang Yang Berbeda Pada Pemijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Di Media Air Gambut Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol 2. No. 2. Desember 2013 ISSN : 2301-7783
- Nurida N.L., A. Mulyani dan F.Agus. 2011.Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 102 hal.
- Puslitbangkan. 1992. Teknik Pembesaran Ikan Air Tawar Secara Terkontrol. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Rohana. 2015. Teknik Pembenihan Ikanbiawann (*Helostoma temminckii*) Di Balai Budidaya Ikan Sentral (Bbis) Anjungan Kabupaten Mempawah. Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan. Jurusan Budidya Perairan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Rukmini.,Slamat.,Siti Aisiah, Bio-Ekologi Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*Bloch) Di Berbagai Perairan Rawa Kalimantan Selatan dan Upaya untuk Pemeliharaan”. laporan akhir. Universitas Lambung Mangkurat.
- Rustidja. 2004. Pemijahan Buatan Ikan -Ikan Daerah Tropis. Bahtera Press. Malang. hal. 91.
- Syafriadiman, N. A. Pamukas dan Saberina. 2005. Prinsip Dasar Pengolahan Kualitas Air. MM Press, CV. Mina Mandiri. Pekanbaru.132 Hal.
- Suriansyah. 2010. *Studi Pengembangan dan Pematangan Gonad Ikan Betok (Anabas testudineus) dengan Rangsangan Hormon*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor
- Triajie H., dan A. Haryono. 2007. Studi Aspek Biologi Ikan Manyung (*Arius venosus*) di Perairan elat Madura Kabupaten Bangkalan. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo, Madura. Jurnal Kelautan, Volume 1, No.1.