

PERFORMA REPRODUKSI IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) BETINA DENGAN
PEMBERIAN PAKAN BUATAN BERBAHAN BAKU TEPUNG KEONG MAS
(*Pomacea canaliculata*)

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus*)
FEMALES SUPPLEMENTED FEED OF GOLDEN SNAIL (*Pomacea canaliculata*)
FLOUR AS RAW MATERIALS

M. Masrur Ma'ruf^{1*)}, Ahmad Fahrul Syarif¹⁾, Endang Bidayani¹⁾

¹⁾Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas
Bangka Belitung

Kampus Terpadu UBB Balunijuk, Jl. Kampus Peradaban Balunijuk, Merawang Bangka,
Kepulauan Bangka Belitung

Abstrak

Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu spesies ikan lokal yang potensial untuk dibudidayakan. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji dan mengevaluasi pengaruh pemberian pakan berbahan baku keong mas (*Pomacea canaliculata*) terhadap tingkat kematangan gonad. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2018. Ikan betok (*A. testudineus*) berasal dari tangkapan alam di perairan persawahan desa Rias Kecamatan Toboali Kabupaten Bangka Selatan. Ikan betok yang digunakan sebanyak 150 ekor dengan bobot 2 ± 10 gram. Perlakuan yang diberikan pakan buatan yang berbahan baku keong mas (*P. canaliculata*) dengan kandungan protein pada pakan 32%, 34%, 36%, 38% dan kontrol menggunakan pakan komersil dengan kandungan protein 31 – 33%. Hasil penelitian menunjukkan nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) dengan bobot gonad pada awal penelitian sebesar 0,5 gram. Setelah dilakukan perlakuan dengan pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas (*P. canaliculata*), hasil uji statistik menunjukkan bawa kontrol berbeda nyata dengan perlakuan pada pengamatan GSI dengan kisaran nilai $16\% \pm 0.02$ pada perlakuan P.38%, HSI dengan kisaran nilai $8\% \pm 0.01$ pada perlakuan P.38%. Fekunditas ikan betok (*A. testudineus*) yang didapatkan pada hasil penelitian dengan kisaran 509 - 4.686 butir. Perkembangan tingkat kematangan gonad (TKG) awal penelitian (TKG II) setelah diberi pakan buatan berbahan baku keong mas (*P. canaliculata*) meningkat dengan tingkat kematangan gonad mencapai tahap IV.

Kata kunci : ikan betok, keong mas, pematangan gonad, IKG, fekunditas, TKG

Abstract

Climbing perch (*Anabas testudineus*) is one of the potential local fish species to be cultivated. The purpose of this study was to learn and evaluate the effect of feeding made from golden snail (*Pomacea canaliculata*) on the level of gonad maturity. The study was conducted in July - August 2018. The climbing perch (*A. testudineus*) originated from natural catchments in the rice fields of Rias village, Toboali Subdistrict,

*korespondensi :
m.masrurmaruf10@gmail.com

South Bangka Regency. The used fish are 150 fish with a weight of 2 ± 10 grams. The treatment given by artificial feed made from golden snail (*P. canaliculata*) with protein content in feed was 32%, 34%, 36%, 38% and control using commercial feed with a protein content of 31 - 33%. The results showed the value of the Gonad Maturity Index (IKG) with gonad weight at the start of the study at 0.5 gram. After treatment with artificial feed made from golden snail (*P. canaliculata*) flour, the results of statistical tests showed that the control was significantly different from the treatment in the GSI observation with a range of values of $16\% \pm 0.02$ in treatment P.38%, HSI with a value of $8\% \pm 0.01$ in treatment P.38%. Fecundity of climbing perch (*A. testudineus*) obtained in the results of the study with a range of $509 \pm 4,686$ items. The development of the initial gonad maturity (TKG) of the study (TKG II) after being given artificial feed made from golden snails (*P. canaliculata*) increased with the level of gonad maturity reaching stage IV.

Keywords : *Anabas testudineus*, *Pomacea canaliculata*, gonad maturity, IKG, fecundity, TKG

Pendahuluan

Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu jenis ikan yang berada di perairan rawa dan sawah yang umumnya hampir ditemukan pada perairan rawa dan sawah di Indonesia. Ikan betok di Bangka Belitung selain ditemukan di perairan rawa dan sawah, ikan betok juga ditemukan pada perairan tergenang bekas galian tambang atau yang sering disebut masyarakat dengan sebutan kolong. Ikan betok umumnya hampir ditemukan pada penghujung musim kemarau atau hujan. Sebagian masyarakat di Bangka Belitung biasa menyebut ikan betok dengan sebutan ikan kepuyu. Ikan betok ini sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki cita rasa yang enak serta memiliki daging yang tebal. Ikan ini juga bernilai ekonomis yang tinggi, harga ikan betok di pasar bisa mencapai Rp 25.000 - 40.000/kg.

Kebutuhan yang tinggi menyebabkan ikan betok banyak di cari dengan melakukan penangkapan di alam. Dampak dari penangkapan di alam dapat menyebabkan populasi ikan betok di alam semakin berkurang. Sedangkan di alam musim mihak sangat bergantung pada reproduksi dan respon perubahan lingkungan yang terjadi, Sementara itu

perbandingan ikan jantan dan betina yang tertangkap di alam menunjukkan rasio kelamin tidak seimbang. Budidaya ikan betok saat ini masih sangat terbatas, karena masyarakat belum menguasai teknologi budidayanya serta informasinya belum memadai. Faktor yang sangat penting untuk menjamin kesinambungan ketersediaan benih untuk kegiatan budidaya tergantung pada kesiapan induk yang matang gonad, yaitu salah satunya ialah induk betina. Kesiapan ikan betina untuk menjadi calon indukan merupakan faktor penting dalam kegiatan budidaya, dikarenakan ikan betina akan menghasilkan telur dan benih. Menurut Kiran *et al.* (2013 diacu dalam Hariani dan Kusuma 2016) pengembangan kegiatan akuakultur dapat dilakukan dengan cara memanipulasi induk cepat matang gonad agar waktu reproduksi sesuai siklus produksinya. Selain sinyal dan respon lingkungan, pemberian pakan yang berprotein tinggi juga dapat dilakukan untuk mempercepat kematangan gonad.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk 1) Mengkaji pengaruh pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas terhadap performa reproduksi ikan betok betina. 2)

Mengkaji dan mengevaluasi pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas dengan dosis yang berbeda terhadap performa reproduksi ikan betok betina. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menentukan pemberian pakan buatan berbahan baku keong mas terbaik dalam pematangan gonad ikan betok sehingga menjadi referensi ilmiah bagi masyarakat luas.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2018 dan bertempat di Hatchery jurusan Akuakultur Universitas Bangka Belitung, Desa Balunujuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Arboleda (1981) dalam Setyanto (2006) menyebutkan bahwa metode eksperimen yaitu suatu metode dimana peneliti dengan sengaja melakukan manipulasi pada satu atau lebih variabel sehingga berpengaruh pada variabel yang diukur.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal yaitu pemberian pakan buatan keong mas dengan protein yang berbeda pada pematangan gonad ikan betok. Model rancangan yang digunakan dalam penelitian menurut Harsojuwono *et al.* (2011) dengan persamaan $Y_{ij} = \mu + \sigma_i + e_{ij}$. Y_{ij} = hasil pengamatan perlakuan ke-i, ulangan ke-j; μ = nilai tengah; σ_i = pengaruh perlakuan ke-i; e_{ij} = galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j; i = perlakuan pakan, A, B, C, D, E; j = ulangan (1,2,3).

Respon yang diamati adalah tingkat kematangan gonad ikan betok. Penelitian ini terdiri atas 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut meliputi pemberian beberapa jenis pakan buatan keong mas dengan protein

berbeda sebagai pakan pada ikan betok betina; perlakuan A= pemberian pakan kontrol; perlakuan B= pemberian formulasi pakan buatan keong mas protein 32%; perlakuan C= pemberian formulasi pakan buatan keong mas protein 34%; perlakuan D= pemberian formulasi pakan buatan keong mas protein 36%; perlakuan E= pemberian formulasi pakan buatan keong mas protein 38%.

Hipotesis dari penelitian ini yaitu H_0 , diduga tidak terdapat pengaruh terhadap pemberian formulasi pakan buatan keong mas dengan protein berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan betok betina, H_1 , diduga terdapat pengaruh terhadap pemberian formulasi pakan buatan keong mas dengan protein berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan betok betina.

Persiapan ikan uji

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan betok sebanyak 150 ekor ikan betok betina dengan kisaran panjang 3 – 10 cm dengan kisaran bobot 2 - 10 gram/ekor yang ditebar pada wadah penelitian yang berjumlah 15 wadah (5 perlakuan, 3 kali ulangan) yang di ambil dari daerah area persawahan desa Rias, Kecamatan Toboali, Kabupaten Bangka Selatan. Ikan betok dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu sebelum dilakukan penelitian agar dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang baru. Selanjutnya ikan akan dilakukan pengepakan terlebih dahulu menggunakan jerigen berukuran 20 L yang telah di potong bagian atasnya dan berisi air sebanyak 5 liter. Selanjutnya ikan uji di bawa ke lokasi penelitian di Hatchery Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung menggunakan kendaraan mobil terbuka. Setelah ikan

uji sampai, akan dilakukan proses penyortiran untuk memisahkan ikan jantan dan betina. Adapun ciri-ciri seksual sekunder ikan betok (*Anabas testudineus*) jantan yaitu secara morfologi ciri-ciri ikan jantan yaitu memiliki tubuh yang ramping dan panjang, warna badan agak cerah, sirip punggung lebih panjang, bagian bawah perut rata. Jika ikan betok jantan telah matang gonad, apabila dilakukan stripping pada bagian perut, akan keluar cairan sperma berwarna putih susu. Sedangkan ciri-ciri ikan betok betina yaitu memiliki ukuran tubuh yang besar dari ikan betok jantan dan pada bagian perut melebar kesamping, warna badan agak gelap, sirip punggung lebih pendek, bagian bawah perut agak melengkung. Apabila ikan betok betina telah matang gonad dan dilakukan stripping pada bagian perut akan keluar butiran telur berwarna kuning dan alat kelamin berwarna kemerah-merahan (Burmansyah *et al*, 2013)

Setelah proses penyortiran selesai, selanjutnya akan dilakukan proses aklimatisasi selama 14 hari dalam wadah berupa bak fiber dengan ukuran 1x2 m dan ikan diberikan pakan pelet komersil 781-1 pada pagi pukul 08.00 WIB dan sore pukul 16.00 WIB. Setelah proses aklimatisasi selesai, ikan akan ditebar sebanyak 10 ekor pada setiap wadah pemeliharaan. Proses pemeliharaan ikan betok dilakukan selama 45 hari dan diberikan pakan uji.

Pembuatan tepung keong mas

Tepung keong mas dibuat berdasarkan Margono *et al* (1993), dalam pembuatan tepung keong mas, keong mas terlebih dahulu dikeluarkan lendir dan kotorannya dengan cara direndam dalam air mengalir selama dua hari, kemudian direndam menggunakan air garam dapur sebanyak 250 g/L air. Lalu diaduk dan didiamkan

selama ±30 menit sampai lendir keluar. Proses penggaraman dilakukan sebanyak dua kali. Pada penggaraman kedua menggunakan garam dapur sebanyak 150 g/L air. Setelah itu direbus di air mendidih selama 20 menit, kemudian didinginkan lalu dipotong tipis. Selanjutnya potongan daging keong mas dikeringkan dibawah sinar matahari ± 3 hari. Selanjutnya, setelah daging keong mas kering, daging tersebut akan ditepungkan menggunakan mesin blender. Hasil blender tersebut disaring menggunakan ayakan santan kelapa.

Penentuan dosis formulasi pakan dan pembuatan pakan

Penentuan dosis formulasi pembuatan pakan dan kandungan gizi dalam pakan menggunakan metode *Pearson Square*. *Pearson Square* merupakan cara untuk menghitung jumlah pakan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dan hewan lainnya. *Pearson Square* dapat digunakan untuk menentukan jumlah setiap bahan pakan yang diperlukan untuk mencapai tingkat gizi tertentu (National Research Council, 2001). Untuk melakukan penentuan formulasi pakan yaitu yang pertama dilakukan adalah menghitung kebutuhan bahan untuk membuat 1 kg pakan dengan kandungan protein pada bahan yaitu; 1. Tepung keong mas (51,8%), 2. Tepung kedelai (38%), 3. Dedak padi (12%), dan 4. Tepung tapioka (2%) dan untuk menghitung protein pakan perlakuan yang telah ditentukan yaitu 32%, 34%, 36% dan 38%. Untuk menghitung kebutuhan bahan tersebut, dihitung menggunakan metode *Pearson Square*. Kebutuhan bahan untuk 1 kg pakan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan bahan untuk membuat 1 kg pakan

Protein Target	Kebutuhan Bahan dalam 1 Kg Pakan			
	TKM (51,8%)	TKD (38%)	DPI (12%)	TPI (2%)
		547,5		173,3
32%	182,5 g	g	87 g	g
		592,5		133,3
34%	197,5 g	g	67 g	g
36%	210 g	630 g	50 g	10 g
38%	225 g	675 g	30 g	60 g

Keterangan :

TKM = Tepung Keong Mas; TKD = Tepung Kedelai; DPI = Dedak Padi; TPI = Tepung Tapioka

Pembuatan pakan dimulai dengan menimbang bahan baku pakan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Formulasi yang digunakan dalam pembuatan pakan ini adalah tepung keong mas, tepung kedelai, tepung tapioka, dedak padi halus. Pembuatan pakan dilakukan dengan mencampurkan tepung tapioka, dedak padi halus, tepung keong mas, dan tepung kedelai hingga semua bahan tercampur rata, kemudian tambahkan air dan diaduk kembali hingga tercampur rata hingga adonan membentuk padatan. Bahan pakan yang telah tercampur dan membentuk padatan dicetak menggunakan mesin penggiling pakan. Hasil cetakan di potong kecil-kecil, lalu dijemur di bawah terik matahari hingga kering.

Persiapan wadah dan media penelitian

Wadah yang digunakan pada penelitian berupa bak plastik dengan ukuran 60 cm x 35 cm. Proses penggunaan wadah dilakukan pencucian terlebih dahulu sampai wadah bersih dan kering kemudian isi air sebanyak 20 L dengan ketinggian 11 cm. Wadah yang telah diisi air dipasang aerator dan

dilengkapi dengan batu aerasi yang beroperasi selama 24 jam.

Sampling

Pengukuran bobot, panjang ikan dan tingkat kematangan gonad ikan betok dilakukan dengan menggunakan penggaris, timbangan digital dan dibedah. Penghitungan bobot, panjang dan tingkat kematangan gonad awal dilakukan sebelum penebaran di dalam wadah pemeliharaan dengan mengambil sampel sebanyak 30 ekor. Pengamatan tingkat kematangan gonad pada ikan betok betina meliputi pengisian ovarium dan warna telur yang dilakukan berdasarkan Effendie (1979). Setiap hari selama pemeliharaan dilakukan pencatatan jumlah dan bobot ikan yang mati. Pemberian pakan dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali dalam sehari, pakan diberikan sekenyang-kenyangnya (*at sattion*) pada ikan pada pagi hari, siang hari dan sore hari.

Setiap 15 hari pemeliharaan dilakukan sampling pada bobot, panjang, dan tingkat kematangan gonad ikan betok betina dengan mengambil 30% sampel dari populasi ikan betok/wadah pemeliharaan. Setelah 45 hari pemeliharaan dilakukan penghitungan fekunditas telur, *gonado somatic index* (GSI), *hepato somatic index* (HSI), pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, indeks kematangan gonad, kelulushidupan, *specific growth rate* (SGR), dan tingkat kebuntingan. Kualitas air meliputi suhu, pH, DO (Disolved Oxygen), TAN (Total Ammonia Nitrogen) yang diukur setiap 7 hari sekali.

Analisis data

Parameter penelitian yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah fekunditas, GSI (*Gonado Somatic Index*), HSI (*Hepato Somatic Index*), pertumbuhan bobot mutlak (PBM),

pertumbuhan panjang mutlak (PPM), kelulushidupan, SGR (*Specific Growth Rate*), tingkat kebuntingan dan kualitas air. Fekunditas dihitung dengan metode gravimetrik Effendie (1979) sebagai berikut; $F = (G \times V \times X)/Q$. F = fekunditas; G = berat gonad (g); V = Isi pengenceran (cc); X = jumlah telur tiap cc dan Q = berat telur contoh (g). Gonado Somatic Index (GSI) menurut Effendie (2002) dihitung dengan rumus $GSI (\%) = (Wg/ Wt - Wg) \times 100$. GSI = gonado somatic index; Wg = berat gonad (g) dan Wt = berat tubuh (g).

Hepato Somatic Index (HSI) menurut Effendie (2002) dihitung melalui rumus $HSI (\%) = (Wh/ Wt - Wh) \times 100$. HSI = hepato somatic index; Wh = berat hepar (g) dan Wt = berat tubuh (g). Perhitungan pengamatan pertumbuhan bobot mutlak (PBM) menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu $PBM = \bar{W}_t - \bar{W}_0$. PBM = pertumbuhan bobot mutlak (g); \bar{W}_t = Bobot ikan akhir pemeliharaan (g) dan \bar{W}_0 = Bobot ikan awal pemeliharaan (g). Pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) $PPM = \bar{L}_2 - \bar{L}_1$. PPM = pertumbuhan panjang mutlak; \bar{L}_2 = rata-rata panjang akhir (cm) dan \bar{L}_1 = rata-rata panjang awal (cm).

Penghitungan kelulushidupan menggunakan rumus Effendi (2006) yaitu $SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$. SR = tingkat kelangsungan hidup (%); N_t = Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor) dan N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor). SGR (*Specific Growth Rate*) merupakan persentase (%) bobot rata-rata individu ikan uji per hari. SGR dihitung berdasarkan rumus Huisman (1987)

$$SGR = \left[\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right] \times 100\%.$$

SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik (%); W_t =

Berat rata-rata ikan uji akhir penelitian (g); W_0 = Berat rata-rata ikan uji awal penelitian (g) dan t = lama waktu penelitian (hari).

Kebuntingan diamati pada morfologi bagian perut induk ikan betina yang membesar, melebar kesamping dan berisi telur yang diketahui dengancara mengurut (*stripping*) pada bagian perut ikan tersebut. Induk yang bunting adalah induk yang memiliki telur saat dilakukan *stripping* dan akan mengeluarkan telur pada bagian lubang urogenitalnya. Cara untuk menghitung persentase tingkat kebuntingan adalah dengan membandingkan jumlah ikan yang bunting dengan jumlah ikan sampel. Tingkat kebuntingan ikan dapat dihitung menggunakan persamaan menurut Hanifah (2010) yaitu

$$\text{Tingkat Kebuntingan} = \frac{\sum \text{ikan bunting}}{\sum \text{ikan sampel}} \times 100\%$$

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, DO (*Disolved Oxygen*), TAN (*Total Ammonia Nitrogen*). Pengukuran suhu dengan menggunakan termometer, pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Pengecekan DO (*Disolved Oxygen*) dan TAN (*Total Ammonia Nitrogen*) dianalisis menggunakan alat yaitu Ammonia Checker.

Hasil

Aspek reproduksi

Seksualitas ikan betok

Ciri-ciri seksual sekunder ikan betok (*Anabas testudineus*) (Gambar 1 dan 2) yaitu ikan betok jantan yaitu memiliki tubuh yang ramping dan panjang, warna badan agak cerah, sirip punggung lebih panjang, bagian bawah perut rata. Jika ikan betok jantan telah matang gonad, apabila di lakukan

stripping pada bagian perut, akan keluar cairan sperma berwarna putih susu. Sedangkan ciri-ciri ikan betok betina yaitu memiliki ukuran tubuh yang besar dari ikan betok jantan dan pada bagian perut melebar kesamping, warna badan agak gelap, sirip punggung lebih pendek, bagian bawah perut agak melengkung. Apabila ikan betok betina telah matang gonad dan di stripping pada bagian perut akan keluar butiran telur berwarna kuning dan alat kelamin berwarna kemerah-merahan (Burmansyah *et al*, 2013).

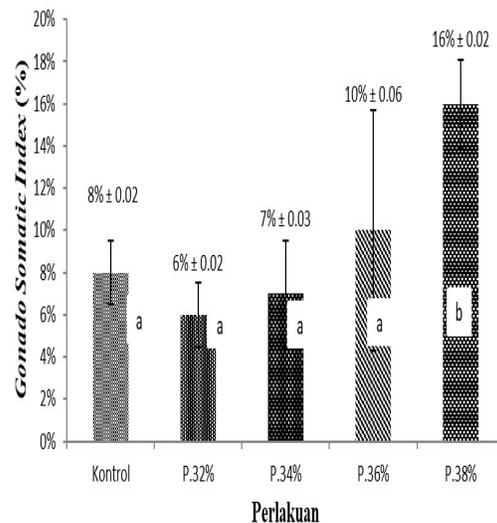
Tingkat kematangan gonad ikan betok (TKG)

Tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahap-tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Penentuan tingkat kematangan gonad antara lain dengan mengamati perkembangan gonad (Effendie, 1997 dalam Tester dan Takata, 1953). Hasil dari pengamatan tingkat kematangan gonad ikan betok betina disajikan pada Gambar 3.

Dari hasil pengamatan pada awal penelitian kondisi ikan pada tahap TKG I dan II, sedangkan pada hari terakhir pengamatan di peroleh bahwa perkembangan gonad ikan meningkat pada setiap perlakuan dan kontrol. Pada hari ke 45 pada perlakuan P.34% dan P.36% ditemukan ikan telah memasuki TKG IV dengan ciri-ciri gonad berwarna kuning dan telur dapat terlihat dan pada hari ke 45 pada P.38% ditemukan ikan yang telah memasuki TKG V dengan ciri-ciri gonad berwarna merah, lembik dan telur tidak tampak. Sedangkan pada perlakuan P.32% dan Kontrol pada saat dilakukan pembedahan ikan masih dalam fase TKG III dengan ciri-ciri gonad berwarna kuning, telur sudah mulai terlihat, namun masih terdapat cairan pada butiran telur.

Gonado Somatic Index

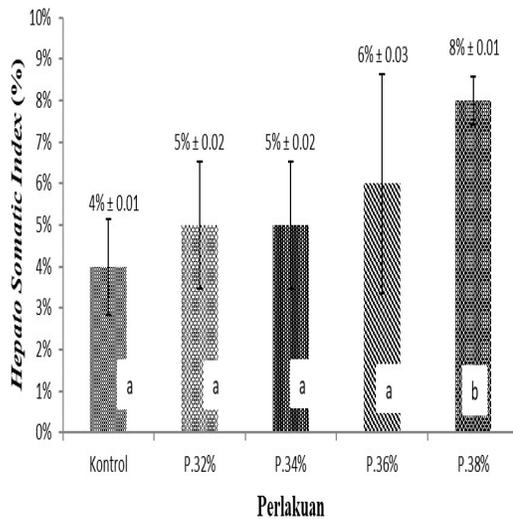
Berikut merupakan hasil dari pengamatan *Gonado Somatic Index (GSI)* yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4. Dari hasil pengamatan *Gonado Somatic Index*, hasil pengamatan bahwa perlakuan yang diberikan pakan buatan berbahan baku tepung keong mas terdapat perbedaan dengan kontrol ($P < 0,05$) dengan kisaran nilai $16\% \pm 0.02$ pada perlakuan P.38%.



Gambar 4. Grafik nilai hasil pengamatan *Gonado Somatic Index (GSI)* ikan betok selama pemeliharaan (Sumber: Data Primer, 2018)

Hepato Somatic Index (HSI)

Berikut merupakan hasil dari pengamatan *Hepato Somatic Index (HSI)* yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 5. Dari hasil pengamatan *Hepato Somatic Index*, bahwa perlakuan yang diberikan pakan buatan berbahan baku tepung keong mas menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$) dengan kisaran nilai HSI $8\% \pm 0.01$ pada perlakuan P.38%.



Gambar 5. Grafik nilai hasil pengamatan *Hepato Somatic Index (HSI)* ikan betok selama pemeliharaan (Sumber: Data Primer, 2018)

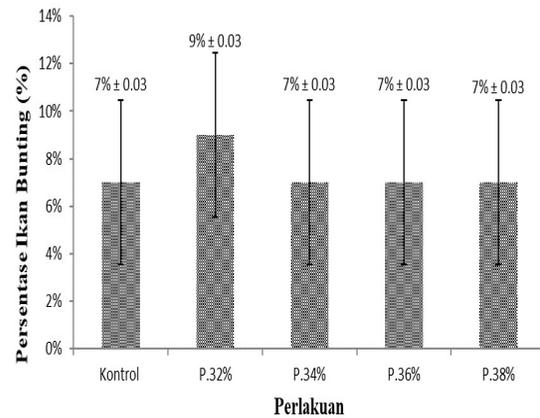
Tingkat kebuntingan ikan

Berikut merupakan hasil dari pengamatan tingkat kebuntingan ikan betok yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik pada Tabel 2 dan Gambar 6. Dari tabel pengamatan diatas diperoleh hasil rata-rata pada pengamatan tingkat kebuntingan ikan dengan rata-rata jumlah ikan bunting per pengamatan tertinggi yaitu pada P.32% dengan rata-rata 9% dan diikuti oleh perlakuan P.34%, P.36% dan kontrol dengan rata-rata berkisar 7%.

Tabel 2. Hasil pengamatan tingkat kebuntingan ikan

	Tingkat Kebuntingan Ikan (%)				
Perlakuan	Kontrol	P.32%	P.34%	P.36%	P.38%
Rata-rata	7%	9%	7%	7%	7%
Stdev	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Sumber : (Data Primer, 2018)



Gambar 6. Grafik nilai hasil pengamatan Tingkat Kebuntingan Ikan (Sumber: Data Primer, 2018)

Dari hasil pengamatan tingkat kebuntingan ikan pada hari terakhir penelitian bahwa peningkatan tingkat kebuntingan ikan stagnan pada semua perlakuan, hal ini dikarenakan ikan telah mencapai fase ke 4 atau siap memijah dengan ciri-ciri warna telur sudah kekuningan dan butiran telur terlihat jelas. Pada pengamatan ada ditemukannya ikan yang telah memasuki fase ke 5 yaitu salin yang ditemukan pada perlakuan P.38% dengan ciri-ciri ovari memerah dan masih terdapat beberapa sisa butir telur di dalam ovari.

Fekunditas

Fekunditas merupakan jumlah telur ikan betina yang masak sebelum dikeluarkan pada waktu ikan akan memijah. Fekunditas rata-rata ikan betok betina berkisar antara 2.544 butir telur per ikan dengan TKG III – IV. Berikut merupakan hasil dari pengamatan fekunditas yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Tabel 3 menunjukkan fekunditas ikan betok betina dengan kisaran bobot tubuh 6.60 – 16.30 gram, bobot gonad berkisar

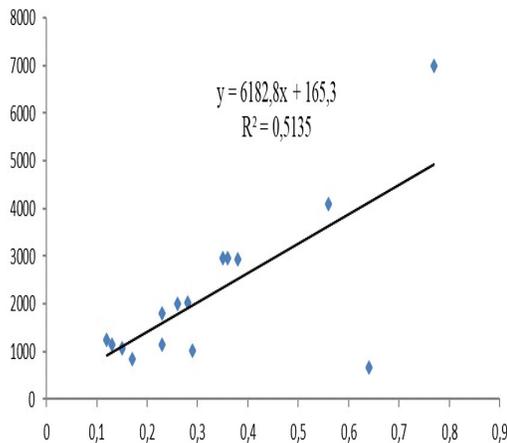
antara 0.14 – 1.54 gram, fekunditas berkisar antara 533 – 14.000 butir telur dengan rata-rata 2.544 butir telur per ikan betina.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Fekunditas

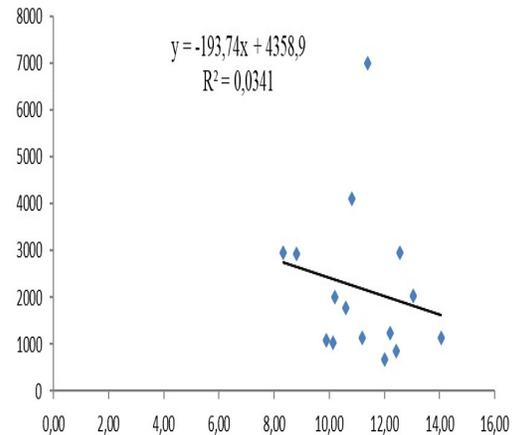
TKG	Kisaran Bobot Tubuh (g)	Kisara n Bobot Gona d (g)	Kisaran Fekunditas (butir)	Rata-rata Fekunditas (butir)	Jumlah Sampel (ekor)
III -	6.60 –	0.14 –	533 –	2.544	30
IV	16.30	1.54	14.000		

Sumber : (Data Primer, 2018)

Berikut merupakan gambar dari grafik hubungan antara fekunditas dengan bobot gonad dan bobot tubuh ikan betok betina, yang disajikan pada (Gambar 7 dan 8). Dari grafik di atas (Gambar 6) menunjukkan bahwa fekunditas ikan betok menunjukkan adanya hubungan dengan bobot gonad ikan dimana nilai $R^2 = 0,513$. Dari grafik diatas (Gambar 7) menunjukkan bahwa fekunditas ikan betok menunjukkan tidak adanya hubungan dengan bobot tubuh ikan dimana nilai $R^2 = 0,34$.



Gambar 7. Hubungan fekunditas dengan bobot gonad ikan betok (Sumber: Data Primer, 2018)

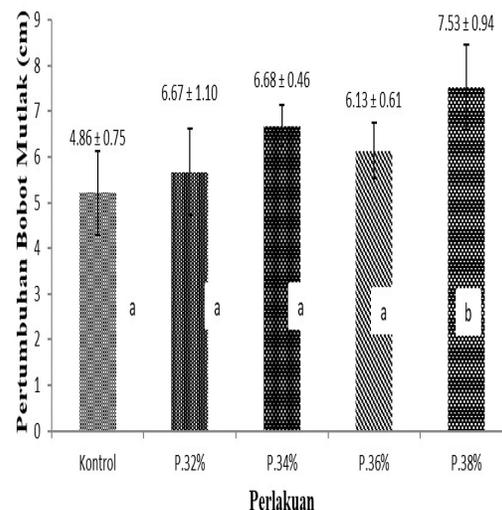


Gambar 8. Hubungan fekunditas dengan bobot tubuh ikan betok (Sumber: Data Primer, 2018)

Pertumbuhan

Pertumbuhan bobot mutlak

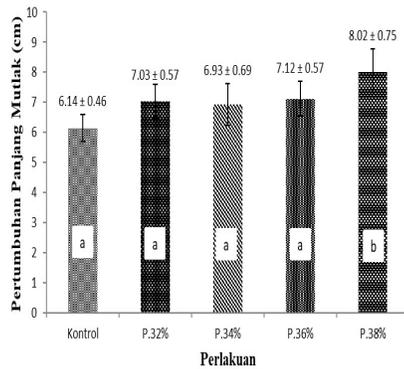
Berikut merupakan hasil dari pengamatan Pertumbuhan Bobot Mutlak yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 9. Dari pengamatan diatas diperoleh bahwa perlakuan yang diberikan pakan buatan berbahan baku tepung keong mas pada pengamatan pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$) dengan kisaran nilai 7.53 ± 0.94 pada perlakuan P.38%.



Gambar 9. Grafik nilai hasil pengamatan pertumbuhan bobot mutlak (Sumber: Data Primer, 2018)

Pertumbuhan panjang mutlak

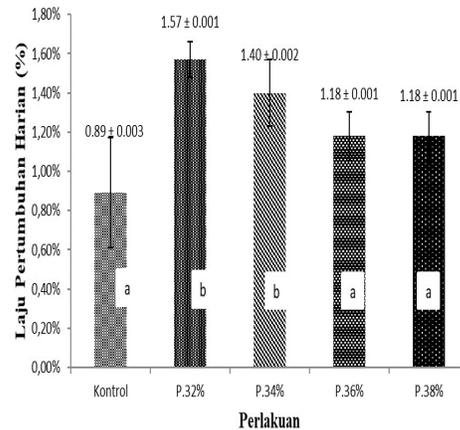
Berikut merupakan hasil dari pengamatan Pertumbuhan Panjang Mutlak yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 10. Dari pengamatan diatas diperoleh bahwa perlakuan yang diberikan pakan buatan berbahan baku tepung keong mas pada pengamatan pertumbuhan panjang mutlak menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$) dengan kisaran nilai $8.02 \text{ cm} \pm 0.75$ pada perlakuan P.38%.



Gambar 10. Grafik nilai hasil pengamatan pertumbuhan panjang mutlak (Sumber: Data Primer, 2018)

Laju pertumbuhan harian

Berikut merupakan hasil dari pengamatan Laju Pertumbuhan Harian yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 11. Dari hasil pengamatan laju pertumbuhan harian bahwa perlakuan yang diberikan pakan buatan berbahan baku tepung keong mas pada pengamatan laju pertumbuhan harian menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$) pada P.32% dan P.34% dengan kisaran nilai $1.57 \text{ g} \pm 0.001$ dan $1.40 \text{ g} \pm 0.002$.



Gambar 11. Grafik nilai hasil pengamatan laju pertumbuhan harian (Sumber: Data Primer, 2018)

Kualitas Air

Berikut merupakan hasil dari pengamatan Kualitas Air yaitu Suhu, pH, Oksigen Terlarut dan *Total Ammonia Nitrogen* (*TAN*) yang disajikan dalam bentuk tabel pada Tabel 4. Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air diperoleh bahwa rentang suhu selama penelitian yaitu berkisar antara 30°C , pH berkisar antara 6,24 – 6,73 , Oksigen terlarut berkisar antara 5,6 mg/L dan *Total Ammonia Nitrogen* (*TAN*) berkisar antara 0,16 – 0,29 mg/L.

Tabel 4 . Hasil pengamatan rata-rata kualitas air selama 45 hari penelitian

Perlakuan	Parameter Pengamatan			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH	Oksigen Terlarut (mg/L)	TAN (mg/L)
Kontrol	30	6,24	5,6	0,29
P.32%	30	6,58	5,6	0,22
P.34%	30	6,65	5,6	0,20
P.36%	30	6,73	5,6	0,16
P.38%	30	6,55	5,6	0,16

Sumber : (Data Primer, 2018)

Pembahasan

Aspek Reproduksi Ikan Betok

Seksualitas Ikan Betok

Betok (*Anabas testudineus* Bloch) bersifat ovipar, dapat memijah sepanjang tahun dengan puncak pemijahannya pada musim hujan dengan puncaknya pada bulan oktober hingga desember, telur-telur mengapung bebas. Ikan dengan kisaran bobot tubuh 15 sampai 110 gram dan bobot gonad 2,42 sampai 15,96 gram mempunyai jumlah telur (fekunditas) antara 4.882 hingga 19.248 butir (www.dkp.go.id).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa ikan betok betina yang telah matang gonad mempunyai bentuk tubuh yang lebih besar jika dibandingkan dengan ikan betok jantan yang matang gonad. Selain itu pada ikan betok betina yang telah matang gonad pada bagian perut ikan akan melebar kesamping dan jika dilakukan pengurutan (*stripping*) pada bagian perut akan mengeluarkan butiran telur berwarna kuning pada lubang *urogenital* dan alat kelamin berwarna kemerah-merahan.

Menurut Burmansyah *et al* (2013) Ciri-ciri seksual sekunder dan primer ikan betok (*Anabas testudineus*) yaitu ikan betok jantan yaitu memiliki tubuh yang ramping dan panjang, warna badan agak cerah, sirip punggung lebih panjang, bagian bawah perut rata. Jika ikan betok jantan telah matang gonad, apabila dilakukan stripping pada bagian perut, akan keluar cairan sperma berwarna putih susu. Sedangkan ciri-ciri ikan betok betina yaitu memiliki ukuran tubuh yang besar dari ikan betok jantan dan pada bagian perut melebar kesamping, warna badan agak gelap, sirip punggung lebih pendek, bagian bawah perut agak melengkung. Apabila ikan betok betina telah matang gonad

dan di stripping pada bagian perut akan keluar butiran telur berwarna kuning dan alat kelamin berwarna kemerah-merahan.

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah memijah. Selama proses reproduksi sebagian besar energi hasil metabolisme ikan akan tertuju untuk perkembangan gonad atau pertumbuhan gonad (Effendie, 2002). Perkembangan gonad ikan sangat berkaitan erat dengan pertumbuhan ikan sehingga faktor internal atau eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan juga berpengaruh pada perkembangan gonad. Ada dua tahapan perkembangan gonad, yaitu tahap perkembangan gonad ikan menjadi dewasa kelamin (*sexually mature*) dan tahap pematangan gamet (*gamet maturation*). Tahap pertumbuhan berlangsung sejak ikan menetas hingga mencapai dewasa kelamin, sedangkan tahap pematangan berlangsung setelah ikan dewasa. Tahap pematangan akan terus berlangsung dan berkesinambungan selama fungsi reproduksi ikan berjalan normal (Lagler, *et al.*, 1977 dalam Mustakim, 2008).

Pada proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan sebagian besar hasil metabolisme tertuju untuk perkembangan gonad. Gonad akan semakin bertambah berat diimbangi dengan bertambah besar ukurannya (Effendie, 2002). Selama perkembangan gonad, oosit dikelilingi oleh lapisan sel-sel folikel yang membentuk dua lapisan, yaitu lapisan granulososa disebelah luarnya (Nagahama, 1987 dalam Mustakim, 2008). Sel folikel pada pinggiran oosit berperan penting dalam penyerapan lipoprotein yang berasal dari hati kedalam oosit.

Dari hasil pengamatan pada penelitian di peroleh bahwa perkembangan gonad ikan meningkat pada setiap perlakuan dan kontrol. Diduga perlakuan dengan kandungan protein yang berbeda mampu mempengaruhi tingkat kematangan gonad ikan betok betina dan ditemukan pada hari ke 45 pada perlakuan P.38% terdapat ikan betok yang telah memasuki TKG IV dengan ciri-ciri gonad berwarna kuning dan telur dan juga ditemukan ikan yang telah mencapai TKG V (Tabel 3) dengan ciri-ciri gonad berwarna merah, lembik dan telur tidak tampak. Menurut Effendie (2002) menyatakan bahwa pada proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan sebagian besar hasil metabolisme tertuju untuk perkembangan gonad. Gonad akan semakin bertambah berat diimbangi dengan bertambah besar ukurannya. Acuan pada pengamatan untuk melihat TKG yaitu mengacu pada Effendie (2002) dalam Tester dan Takata (1953) yang menyatakan bahwa TKG IV gonad masak, gonad mengisi $\frac{3}{4}$ rongga tubuh. Gonad pada ikan jantan berwarna putih berisi cairan berwarna putih, pada ikan betina berwarna kuning dan telur dapat terlihat. TKG V yaitu salin, gonad jantan berwarna putih kadang-kadang dengan bintik coklat. Gonad betina berwarna merah, lembik dan telur tidak tampak.

Gonado Somatik Indeks (GSI)

Effendie (2002) menyatakan bahwa Nilai Gonado Somatik Indeks (GSI) berhubungan dengan Tingkat Kematangan Gonad Ikan (TKG) yang pengamatannya berdasarkan ciri – ciri morfologi kematangan gonad dengan membandingkan perkembangan di dalam dan di luar gonad, atau nilai morfologi yang dikuantatiskan. Berdasarkan hasil pengamatan nilai GSI menunjukkan adanya perbedaan antar

perlakuan ($P < 0,05$) dengan kisaran nilai $16\% \pm 0.02$ pada perlakuan P.38% (Gambar 4). Seperti yang telah dikemukakan bahwa dalam menilai perkembangan gonad ikan betina selain dilihat hubungan antara GSI dengan TKG, dapat dihubungkan dengan perkembangan garis tengah telur yang dikandungnya hasil dari pengendapan kuning telur selama *veitellogenesis*. Berdasarkan hubungan ini akan didapatkan ukuran garis tengah telur yang terbesar pada waktu akan terjadi pemijahan sebagai ukuran telur yang masak ikut dalam pemijahan. Menurut Mustakim (2008), semakin tinggi perkembangan gonad maka perbandingan antara berat tubuh dan gonad semakin besar yang diperlihatkan dengan nilai GSI yang besar. Semakin besar nilai GSI, maka dapat dijadikan indikator semakin dekatnya waktu pemijahan.

Pada proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan sebagian besar hasil metabolisme tertuju untuk perkembangan gonad. Gonad akan semakin bertambah berat diimbangi dengan bertambah besar ukurannya (Effendie, 2002). Selama perkembangan gonad, oosit dikeliling oleh lapisan sel-sel folikel yang membentuk dua lapisan, yaitu lapisan granulosa disebelah luarnya (Nagahama, 1987 dalam Mustakim, 2008). Sel folikel pada pinggiran oosit berperan penting dalam penyerapan lipoprotein yang berasal dari hati kedalam oosit. Pada saat proses perkembangan dan pematangan gonad ikan, sebagian besar energi pertumbuhan akan dialihkan dari perkembangan sel somatik menjadi pertumbuhan sel gamet. Sehingga pada saat ikan sudah matang gonad, bobot gonad pada ikan betina beratnya dapat mencapai 10-25% dari berat tubuhnya, sedangkan pada ikan jantan antara 5-

10% dari berat tubuhnya (Effendie, 1997).

Hepato Somatik Indeks (HSI)

Nilai Hepato Somatik Indeks (HSI) merupakan nilai kuantitatif yang menggambarkan pertambahan bobot hati seiring dengan perkembangan bobot gonad. Nilai HSI perbandingan antara bobot hati dengan bobot tubuh ikan. Seiring meningkatkan perkembangan gonad menyebabkan nilai HSI juga meningkat dan akan lebih rendah dari nilai IKG pada saat telah matang gonad (Aryani, 2015). Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian nilai HSI menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$) dengan kisaran $8\% \pm 0.01$ pada perlakuan P.38% (Gambar 5). Pada proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan sebagian besar hasil metabolisme tertuju untuk perkembangan gonad. Gonad akan semakin bertambah berat diimbangi dengan bertambah besar ukurannya (Effendie, 2002). Selama perkembangan gonad, oosit dikelilingi oleh lapisan sel-sel folikel yang membentuk dua lapisan, yaitu lapisan granulosa disebelah luarnya (Nagahama, 1987 dalam Mustakim, 2008). Sel folikel pada pinggiran oosit berperan penting dalam penyerapan lipoprotein yang berasal dari hati kedalam oosit. Pada saat proses perkembangan dan pematangan gonad ikan, sebagian besar energi pertumbuhan akan dialihkan dari perkembangan sel somatik menjadi pertumbuhan sel gamet.

Tingkat Kebuntingan Ikan

Tingkat kebuntingan diamati secara morfologi bagian perut induk ikan betina yang membesar, melebar kesamping dan berisi telur yang diketahui dengancara mengurut (*stripping*) pada bagian perut ikan tersebut. Induk yang bunting adalah

induk yang memiliki telur saat dilakukan *stripping* dan akan mengeluarkan telur pada bagian lubang urogenitalnya. Tingkat kebuntingan induk dihitung dengan melakukan pengamatan secara visual melalui pengamatan terhadap bentuk perut dan keberadaan telur dengan dibedah. Perut ikan betok yang bunting terasa halus dan lembek bila diraba. Selain itu, pada bagian perut ikan akan membesar dan melebar kesamping. Apabila dilakukan pengurutan (*stripping*) pada bagian perut akan mengeluarkan butiran telur pada lubang urogenitalnya. Tidak semua ikan yang bunting siap untuk dibuahi, beberapa ikan saat dibedah telurnya masih muda. Hasil pengamatan pada hari ke 45 menunjukkan pada semua perlakuan dan kontrol menunjukan adanya kebuntingan pada ikan betok ditandai dengan perut ikan betok yang bunting terasa halus dan lembek apabila diraba. Selain itu, pada bagian perut ikan akan membesar dan melebar kesamping. Apabila dilakukan pengurutan (*stripping*) pada bagian perut akan mengeluarkan butiran telur pada lubang urogenitalnya. Berdasarkan hasil ini, pemberian pakan buatan berbahan baku keong mas (*Pomacea canalicuata*) pada perlakuan dan kontrol menggunakan pakan komersil 781-1 diduga mempengaruhi proses rematurasi kebuntingan ikan perlakuan dan kontrol.

Fekunditas

Fekunditas merupakan jumlah telur masak sebelum dikeluarkan pada waktu ikan memijah (Effendie 2002). Fekunditas merupakan ukuran yang paling umum digunakan untuk mengukur potensi produksi pada ikan karena relatif mudah dihitung. Fekunditas lebih sering dihubungkan dengan panjang daripada dengan berat, karena panjang penyusutannya relatif kecil tidak seperti berat yang dapat

berkurang dengan mudah (Effendie 2002). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fekunditas memiliki hubungan dengan bobot gonad dimana nilai $R^2 = 0,513$ (Gambar 7). dan bobot tubuh dimana nilai $R^2 = 0,34$ (Gambar 8), hal ini sesuai dengan literatur. Fekunditas merupakan jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan betina. Ada beberapa pengertian fekunditas antara lain fekunditas individu, fekunditas relatif, dan fekunditas total. Menurut Nikolsky (1963) dalam Effendie (2002), fekunditas individu adalah jumlah telur dari generasi tahun itu yang dikeluarkan pada tahun itu pula. Fekunditas relatif adalah jumlah telur persatuan berat atau panjang, sedangkan fekunditas total diartikan sebagai jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan selama hidupnya. Ikan-ikan yang tua dan besar ukurannya mempunyai fekunditas relatif lebih kecil. Umumnya fekunditas relatif lebih tinggi dibanding dengan fekunditas individu. Fekunditas relatif akan menjadi maksimum pada golongan ikan yang masih muda.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa ikan Betok betina memiliki fekunditas dengan jumlah 509 ± 4.686 butir telur per ikan dengan tingkat kematangan gonadnya sudah memasuki fase ke 4 dengan ciri-ciri warna telur sudah kekuningan dan butiran telur terlihat jelas. Hasil penelitian menunjukan berbeda dengan literatur yang menyebutkan bahwa ikan betok dengan kisaran bobot tubuh 15 sampai 110 gram dan bobot gonad 2,42 sampai 15,96 gram mempunyai jumlah telur (fekunditas) antara 4.882 hingga 19.248 butir. Hal ini dikarenakan ikan yang digunakan pada penelitian yaitu ikan betok hasil tangkapan di alam dengan ukuran yang tidak seragam namun memiliki fekunditas yang tinggi.

Nikolsky (1963) dalam Effendie (2002) menyatakan bahwa fekunditas

pada ikan disesuaikan dengan kondisi lingkungannya. Jika ikan hidup di habitat yang banyak ancaman predator maka jumlah telur yang dihasilkan akan besar atau fekunditas semakin tinggi, sedangkan ikan yang hidup di habitat dengan sedikit predator akan memiliki jumlah telur yang lebih sedikit. Beberapa faktor yang berperan terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan betina yaitu fertilitas, frekuensi pemijahan, perlindungan induk, ukuran telur, ukuran ikan, kondisi lingkungan, makanan, dan kepadatan populasi.

Pertumbuhan

Pertumbuhan Bobot Mutlak dan Pertumbuhan Panjang Mutlak

Effendie (2002) menyatkan bahwa pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai pertambahan jumlah. Sebenarnya, pertumbuhan itu merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor mempengaruhinya. Pertumbuhan dalam individu ialah pertambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis. Hal ini terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan. Pertumbuhan mutlak ialah ukuran rata-rata ikan pada umur tertentu, seperti ukuran panjang rata-rata ikan berumur satu tahun atau berat rata-rata ikan berumur tiga tahun dan sebagainya (Effendie, 1997).

Berdasarkan hasil pengamatan pada penelitian pertumbuhan bobot mutlak ikan betok yang diberikan pakan buatan berbahan baku tepung keong mas menunjukkan pada pengamatan kontrol rata-rata hasil pengamatan yaitu 5.21, P.32% yaitu 5.67, P.34 yaitu 6.68,

P.3% yaitu 6.13 dan pada pengamatan P.38% yaitu 7.53.

Sedangkan pada pertumbuhan panjang mutlak dari pengamatan pertumbuhan panjang mutlak yaitu; pada pengamatan kontrol hasil rata-rata nilai pengamatan yaitu 6.14, P.32% yaitu 7.03, P.34 yaitu 6.93, P.36% yaitu 7.12 dan pada pengamatan P.38% yaitu 8.02. Pengamatan pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$) dengan kisaran nilai $7.53 \text{ g} \pm 0.94$ pada perlakuan P.38%. dan pada pengamatan pertumbuhan panjang mutlak menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$) dengan kisaran nilai $8.02 \text{ cm} \pm 0.75$ pada perlakuan P.38%.

Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan Hidayat *et al* (2013) menyatakan bahwa analisis ragam menunjukkan penggunaan tepung keong mas dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus. Meskipun secara ANOVA tidak berpengaruh nyata, namun pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan 50 % tepung keong mas diperoleh sebesar 4,96 g, sedangkan pertumbuhan bobot mutlak terendah terdapat pada perlakuan 37,5 % tepung keong mas yaitu sebesar 2,97 g. Untuk pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan 0 % tepung keong mas, dan 50 % tepung keong mas yaitu sebesar panjang 0,9 cm, sedangkan pertumbuhan panjang mutlak terendah terdapat pada perlakuan 25 % tepung keong mas yaitu sebesar 0,4 cm.

Prihadi (2007), menyatakan pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan faktor dari luar meliputi sifat

fisika, kimia dan biologi perairan. Faktor makanan dan suhu perairan merupakan faktor utama yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.

Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan berat ikan per hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengamatan laju pertumbuhan harian bahwa perlakuan yang diberikan pakan buatan berbahan baku tepung keong mas pada pengamatan laju pertumbuhan harian menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$) pada P.32% dan P.34% dengan kisaran nilai $1.57 \text{ g} \pm 0.001$ dan $1.40 \text{ g} \pm 0.002$. Menurut Handajani dan Widodo (2010) pertumbuhan ikan yang baik, perlu didukung dengan pemberian makanan yang cukup mengandung protein, lemak dan karbohidrat serta vitamin dan mineral.

Kualitas Air

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan budidaya adalah kualitas air, terdiri dari oksigen terlarut (DO), suhu dan pH. Oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu parameter peubah kualitas air yang paling kritis pada budidaya ikan. Kondisi oksigen (DO) terlarut dalam air merupakan indikator kualitas air. Penurunan DO merupakan indikator dini terhadap perubahan kualitas air (Syofyan *et al.* 2011).

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian yaitu berkisar 5.6 ppm, sesuai dengan litelatur yang menyatakan bahwa oksigen terlarut dalam budidaya ikan tidak boleh kurang dari 5 ppm, hal ini dikarenakan ikan memerlukan oksigen terlarut untuk proses pembakaran makanan sehingga dapat menghasilkan aktivitas, berenang,

pertumbuhan dan reproduksi (Zonneveld *et al.* 1991).

Perubahan suhu dalam wadah pemeliharaan di pengaruhi oleh sinar matahari yang langsung masuk kedalam wadah pemeliharaan. Perubahan suhu dapat mempengaruhi metabolisme tubuh dalam ikan (Augusta, 2016). Hasil pengukuran parameter suhu yang dilakukan selama penelitian yaitu berkisar 30°C. Hal ini dikarenakan tingginya intensitas cahaya yang masuk langsung ke dalam tempat penelitian, karena penelitian dilakukan pada tempat yang tertutup dan juga penelitian dilakukan ketika musim kemarau sehingga mempengaruhi suhu air dalam wadah pemeliharaan. Hasil pengamatan suhu pada penelitian sesuai dengan literatur yang diacu pada Akbar (2012) yang menyebutkan bahwa umumnya di alam ikan betok tumbuh normal pada kisaran kualitas air untuk suhu 24-34°C.

Hasil pengukuran pH atau derajat keasaman air pada penelitian yaitu berkisar antara 6.24 – 6.73, hal ini sesuai dengan Akbar (2012) yang menyatakan bahwa umunya di alam ikan betok tumbuh normal pada derajat keasaman atau pH berkisar 4-8. Ikan betok tahan terhadap kekeringan dan kadar oksigen yang rendah. Kadangkadangkalah tahan hidup satu minggu tanpa air, bahkan mampu hidup di lumpur yang mengandung sedikit air selama 1-2 bulan. Ikan betok memiliki sifat biologis yang lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya dalam hal pemanfaatan air sebagai media hidupnya. Salah satu kelebihan tersebut adalah bahwa ikan betok memiliki labirin yang berfungsi sebagai alat pernafasan tambahan.

Amoniak dalam media budidaya berbahaya bagi ikan jika terdapat dalam konsentrasi yang tinggi. Amoniak dalam media pemeliharaan berasal dari ekskresi ikan melalui insang,

perombakan sisa metabolisme, serta dari perombakan sisa pakan dalam media pemeliharaan. Nilai amoniak yang dihasilkan selama penelitian berfluktuasi dan berada pada kisaran 0.16-0.29 mg/L. Nilai tersebut masih dapat ditoleransi oleh ikan. Menurut Boyd (1990) dalam Catur (2011), kisaran konsentrasi amoniak dalam pemeliharaan ikan adalah kurang dari 0,1 mg/L.

Kesimpulan

Adapun kumpulan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pakan buatan berbahan baku keong mas dapat meningkatkan performa reproduksi ikan betok betina. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya nilai tingkat kematangan gonad ikan betok betina. Pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas dengan kandungan protein pakan 38% pada hari ke-45 mampu meningkatkan nilai GSI $16\% \pm 0.02$ dan HSI $8\% \pm 0.01$.
2. Pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas dapat meningkatkan pertumbuhan ikan betok. Hal ini dapat dilihat dari adanya peningkatan dari pertumbuhan bobot mutlak dengan kisaran $7.53 \text{ g} \pm 0.94$ pada perlakuan P.38% , panjang mutlak dengan kisaran $8.02 \text{ cm} \pm 0.75$ pada perlakuan P.38% dan laju pertumbuhan harian dengan kisaran $1.57 \text{ g} \pm 0.001$ dan $1.40 \text{ g} \pm 0.002$ pada perlakuan P.34% dan P.36%.
3. Pemberian pakan buatan berbahan baku keong mas dapat meningkatkan kematangan gonad ikan. Nilai tingkat kematangan gonad ikan betok pada awal penelitian adalah TKG II, setelah dilakukan pemberian pakan perlakuan menggunakan pakan

buatan berbahan baku keong mas mampu meningkatkan nilai tingkat kematangan gonad ikan mencapai pada tahap TKG IV dan V. Hasil fekunditas pada penelitian yaitu berkisar antara 509 - 4.686 butir.

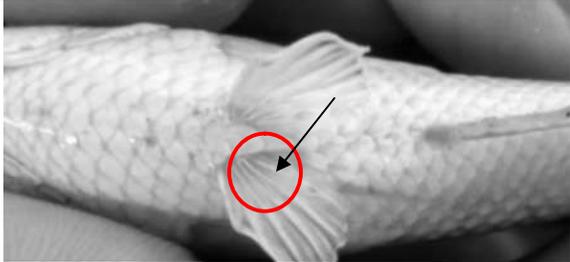
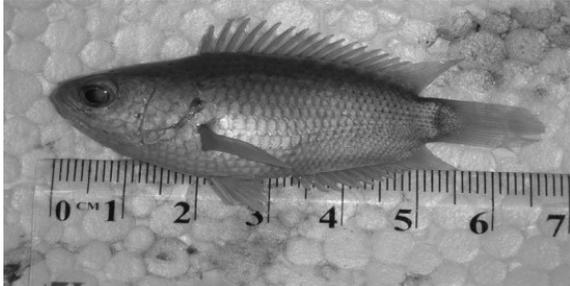
Saran

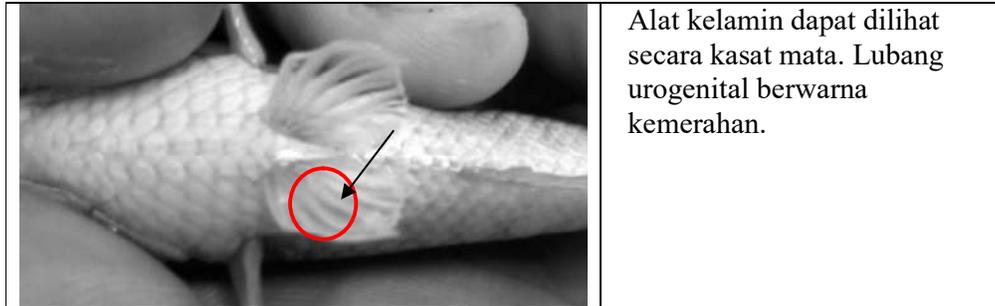
Ikan betok merupakan salah satu ikan konsumsi yang digemari oleh masyarakat khususnya di pulau Bangka. Untuk menjaga keberadaan dan kelestarian ikan betok di perairan kepulauan Bangka Belitung khususnya di pulau Bangka perlu dilakukannya adanya penelitian lebih lanjut tentang upaya pemijahan buatan dan kegiatan pembenihan ikan betok. Diharapkan kegiatan budidaya ikan betok dapat dilakukan oleh masyarakat.

Daftar Pustaka

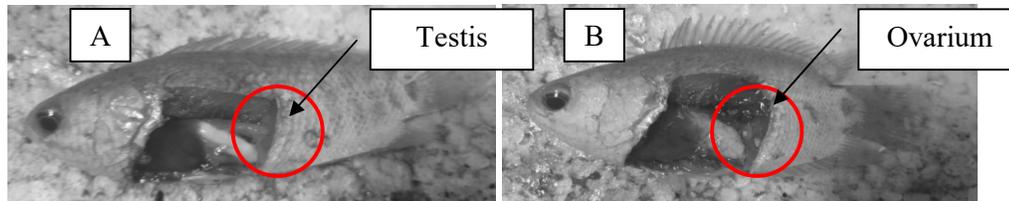
- Akbar, J. (2012). *Ikan Betok Budidaya dan Peluang Bisnis*. Eja Publisher: Yogyakarta.
- Aryani M.N. 2015. Induksi Pematangan Gonad *Anguilla bicolor* Ukuran 100-150 gram Secara Hormonal Menggunakan PMSG, AD dan MT. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Catur, W.P. 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok *Anabas testudineus* Bloch Selama 30 Hari Pemeliharaan dengan Padat Penebaran Awal 10, 20, dan 30 Larva/Liter. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Departemen Kelautan dan Perikanan Tahun 2005. Laporan Statistik Kelautan dan Perikanan Tahun 2005.
- DKP Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2017. Laporan Kinerja Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun 2016. <http://DKP.Provinsi-Kepulauan-Bangka-Belitung> (diakses 17 November 2018).
- Effendi, I., H.J. Bugri., dan Widarni. 2006. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gurami *Osphronemus gouramy* Lac. Ukuran 2 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 5(2) : 127-135.
- Effendie, M.I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri Cikuray : Bogor.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara : Bogor.
- Handajani, H. dan Widodo, W. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press: Malang.
- Hanifah, SS. 2010. Rekayasa Rematurasi Ikan Patin Siam *Pangasianodon hypophthalmus* dengan Penyuntikan Hormon Pmsg dan Hcg Serta Penambahan Vitamin Mix 300 Mg/Kg Pada Pakan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Hidayat, D., Dwi, A.S dan Yulisman. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa Striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*Pomacea Sp*). *Jurnal Rawa Akuakultur Indonesia*. 1(2) : 161-172.
- Huisman, E.A. 1987. The principles of fish culture production. *Departemen of Aquaculture*. Wageningen University. Netherland.
- Lagler, K. F. J. E. Bardach, R. R. Miller. Dan D. M. Passino. 1977. *Ichtiology*. John Wiley and Sons, Inc. New York. 505 hal.

- Margono, T., Detty, S dan Sri H. 1993. *Panduan Teknologi Pangan*. Pusat Infomasi Wanita dalam Pembangunan. PDII – LIPI. Jakarta.
- Mustakim, M. 2008. Kajian Kebiasaan Makanan dan Kaitannya dengan Aspek Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) pada Habitat yang Berbeda di Lingkungan Danau Melintang Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- National Research Concl. 2001. *Nutrient Requitments for Dairy Cattle 7th Revedition*. National Academy Press : Washington DC.
- Prihadi, D.J. 2007. Pengaruh jenis dan waktu pemberian pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam keramba jarring apung di Balai Budidaya Laut Lampung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 493-953-1.
- Setyanto, A.E. 2006. Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*. Vol. 3. No. 1. 37-48.
- Syofyan I., Usman, dan Nasution P. 2011. Studi Kualitas Air untuk Kesehatan dalam Budidaya Perikanan pada Aliran Sungai Kampar Kiri. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 16,1 (2): 64-70.

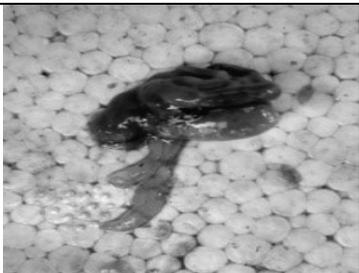
A. Gambar Ikan Betok Jantan	Keterangan
	<p>Secara morfologi bentuk tubuh lebih ramping dan panjang dari ikan betina.</p>
	<p>Alat kelamin dapat dilihat secara kasat mata. Papila berwarna kemerahan.</p>
B. Gambar Ikan Betok Betina	Keterangan
	<p>Secara morfologi bentuk tubuh lebih besar dari ikan ikan jantan dan pada bagian perut melebar kesamping.</p>

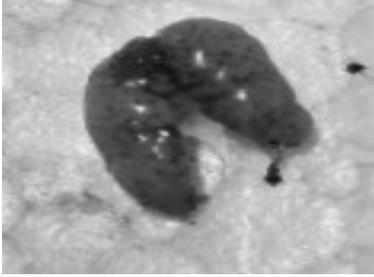
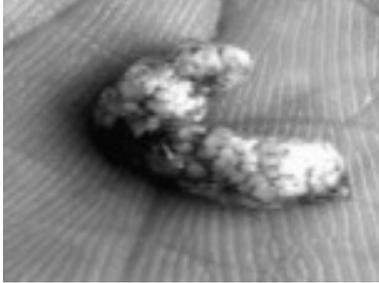
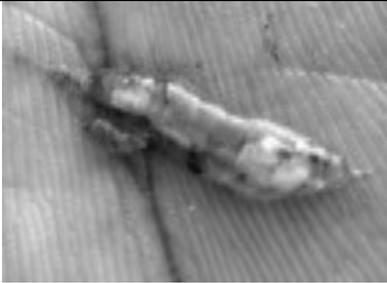


Gambar 1. Ciri-ciri morfologi dan kelamin ikan betok; a. Ikan betok jantan, b. Ikan betok betina (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018)



Gambar 2. Anatomi ikan betok; a. Ikan betok jantan, b. Ikan betok betina (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2018)

TKG	Gambar Gonad	Keterangan
I		Gonad sangat kecil seperti benang dan transparan. Penampang gonad bulat dengan warna kemerah-merahan.
II		Gonad mengisi ¼ rongga tubuh. Gonad berwarna kemerah-merahan dan telur tidak tampak.

III		Gonad mengisi $\frac{1}{2}$ rongga tubuh. Gonad berwarna kuning. Bentuk telur tampak melalui dinding ovarium.
IV		Gonad mengisi $\frac{3}{4}$ rongga tubuh. Gonad berwarna kuning, hampir bening atau bening. Telur dapat dilihat.
V		Gonad berwarna merah. Lembik dan telur tidak tampak.

Gambar 3. Hasil pengamatan tingkat kematangan gonad ikan betok betina