

ARTIFICIAL MATURATION: INCREASE THE SPEED OF GONAD MATURATION, EGGS QUALITY AND PRODUCTIVITY OF CLIMBING PERCH (*Anabas testudineus* Bloch)

Raditya Wahyu Prihardianto¹⁾, Rangga Garnama²⁾, Rudy Angga Kesuma³⁾, Lilis Nurjanah⁴⁾

Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

Email: ¹⁾raditya.prihardianto@gmail.com; ²⁾garnamarangga@gmail.com;

³⁾rudyanggakesuma@yahoo.com; ⁴⁾lilisnurjanah19@gmail.com

Abstract

Climbing perch (Anabas testudineus, Bloch) is one of freshwater fishes having the potential to be developed as it has a fairly high economic value. Culture of climbing perch in Indonesia is still under developed because of some barriers that occur in the culture system such as the availability of seed, broodstock rematuration requires long time about three months and influenced by the season. Application of egg stimulant that having complete substances may support climbing perch productivity in terms of increasing egg production, shorter time to mature, and improving eggs quality. This research was aimed to gain techniques and effective egg stimulant dose to produce good quality eggs. Doses of eggs stimulant used were 1 g/kg, 2 g/kg, 3 g/kg diet, without eggs stimulant (control) and control+starch. Fish were reared for 45 days (up to mature egg) and fed twice a day. The results showed that eggs stimulant dose of 1 g/kg diet allowed best gonad maturation and fastest compared to other treatments and control. Thus, this could be used to accelerate broodstock maturation to support seed production of climbing perch in near future.

Keywords: *Anabas testudineus, seed production, artificial maturation, egg stimulant*

1. PENDAHULUAN

Ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) atau ikan papuyu (Banjar) (Kottelat *et al.*, 1993) merupakan salah satu ikan air tawar yang berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis cukup tinggi, harga ikan betok mencapai Rp 20.000,- sampai Rp 40.000,-/kg. Produksi ikan betok melalui hasil tangkapan di Provinsi Kalimantan Timur antara tahun 2004-2005 mengalami peningkatan pada tiap tahunnya yaitu 91 ton pada tahun 2004 menjadi 1505 ton pada tahun 2005. Semakin meningkatnya penangkapan terhadap ikan ini menimbulkan kekhawatiran akan menurunnya populasi ikan ini di kemudian hari (Media Indonesia, 2003 dalam Pellokila, 2009). Sampai saat ini budidaya ikan betok di Indonesia masih belum banyak

dikembangkan karena beberapa hambatan yang terjadi dalam sistem budidayanya.

Salah satu aspek yang harus dipenuhi untuk menunjang industri budidaya ikan betok adalah perbenihan. Kontinuitas ketersediaan benih ikan betok sampai saat ini masih belum terjamin. Sebagian besar benih masih diperoleh dari tangkapan alam. Benih hasil budidaya jumlahnya relatif sedikit, karena tidak banyak pembudidaya ikan betok yang menguasai teknologi pembenihan ikan ini. Jumlah induk yang terbatas dan sedikit juga menjadi kendala dalam hal ini. Masalah lain yang sering kali dihadapi adalah waktu pemijahan yang sering kali dipengaruhi oleh cuaca. Ikan betok banyak memijah pada musim penghujan, sedangkan pada musim kemarau sedikit sekali dari ikan ini yang bisa memijah. Akibatnya benih sangat sulit diperoleh pada musim kemarau. Oleh karena

itu, untuk mewujudkan industri budidaya ikan betok yang kontinu diperlukan suatu teknologi yang bisa mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut.

Kapasitas produksi benih dapat ditingkatkan dengan memperbaiki kualitas induk dalam menghasilkan benih. Salah satu teknologi reproduksi yang dapat diterapkan adalah dengan merangsang pematangan gonad secara buatan (*artificial maturation*) menggunakan bahan perangsang pematangan gonad berupa *egg stimulant*. *Egg stimulant* yang umum digunakan para peternak unggas untuk meningkatkan jumlah telur yang dihasilkan ternyata juga efektif digunakan pada ikan (Murtejo, 2008). Pemberian *egg stimulant* dengan cara dicampur dalam pakan komersial dengan diberi dosis yang efektif, diharapkan dapat mempercepat proses pematangan gonad dan meningkatkan intensitas produktivitas induk ikan betok.

Perumusan Masalah

Ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) merupakan ikan air tawar bernilai ekonomis tinggi dan memiliki prospek yang besar jika dikembangkan industri budidayanya. Permasalahan yang sering muncul adalah ketersediaan benih yang sangat tergantung pada musim. Setelah memijah, seekor induk ikan betok membutuhkan waktu sekitar tiga bulan atau lebih untuk dapat memijah kembali. Hal ini kemungkinan juga disebabkan kecepatan rematurasi atau pematangan gonad kembali yang dipengaruhi oleh musim. Oleh karena itu, seringkali pembudidaya kesulitan memperoleh benih ikan betok saat musim kemarau.

Pada ternak unggas telah umum digunakan *egg stimulant* untuk mempercepat proses rematurasi, sehingga telur di peternakan unggas bisa diperoleh secara kontinu. *Egg stimulant* juga telah diaplikasikan pada ikan. Ikan *red fin shark* (*Epalzeorhynchus frenatum*) yang diberi pakan mengandung *egg stimulant* dengan dosis 1 g/kg ikan mengalami kematangan gonad lebih cepat dibandingkan dengan ikan kontrol (Murtejo, 2008).

Egg stimulant memiliki kandungan zat yang lengkap yang diperlukan untuk menunjang produktivitas hewan ternak. *Egg stimulant* berfungsi untuk meningkatkan produksi telur, memperbaiki efisiensi pakan, mempertahankan jumlah produksi telur pada keadaan sakit, memperpanjang masa produksi telur (Murtejo, 2008). Aplikasi pemberian *egg stimulant* pada ikan betok diharapkan mampu memberi efek yang sama seperti pada unggas.

Tujuan dari program ini adalah untuk: (a) Meningkatkan kecepatan kematangan gonad ikan betok, (b) Meningkatkan fekunditas telur ikan betok, (c) Meningkatkan kualitas telur ikan betok, dan (d) Meningkatkan kandungan nutrisi telur ikan betok. Sedangkan luaran yang diharapkan adalah (a) Mendapatkan teknik yang efektif dalam penerapan teknologi *artificial maturation* pada ikan betok, (b) Memberikan peluang atau potensi manipulasi reproduksi ikan betok untuk tujuan peningkatan produktivitas perbenihan ikan betok. Dari luaran yang dihasilkan, diperoleh kegunaan (a) Memberikan informasi mengenai teknik *artificial maturation* ikan betok, (b) Sebagai langkah pengembangan teknologi reproduksi ikan betok, (c) Bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan serta rekayasa reproduksi, khususnya di bidang perikanan budidaya, dan (d) Aplikasi budidaya yang baik dan mudah untuk para petani pembudidaya.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan teknik *artificial maturation* atau teknik pemijahan buatan untuk merangsang pematangan gonad secara buatan. Teknik *artificial maturation* diaplikasikan pada pakan pelet induk ikan betok. Bahan perangsang pematangan gonad yang digunakan adalah zat aktif seperti vitamin C, vitamin E dan *Bacitracin MD* (BMD) yang terkandung dalam *egg stimulant*. Parameter yang diamati meliputi bobot rerata ikan, panjang rerata ikan, bobot gonad, *gonad somatic index* (GSI), analisis tingkat kematangan gonad (TKG) dan uji proksimat telur.

Rancangan Percobaan. Ikan yang digunakan adalah 15 induk ikan betok betina dengan ukuran panjang tubuh 10-12 cm dan bobot rata-rata 15 gram/ekor. Jumlah perlakuan sebanyak 5 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan. Pemberian sampel tiap perlakuan adalah satu induk betina ikan betok yang siap memijah. Dosis *egg stimulant* dicampur dalam pakan ikan dengan ketentuan masing-masing perlakuan sebagai berikut: (a) perlakuan 1: Pakan pelet protein 38% + kanji + *Egg stimulant* 1 g/kg pakan, (b) perlakuan 2: Pakan pelet protein 38% + kanji + *Egg stimulant* 2 g/kg pakan, (c) perlakuan 3: Pakan pelet protein 38% + kanji + *Egg stimulant* 3 g/kg pakan, (d) perlakuan 4: Pakan pelet protein 38% (kontrol), (e) perlakuan 5: Pakan pelet protein 38% + kanji.

Analisis data. Data yang diamati disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta diolah menggunakan Microsoft excel 2013 dan uji statistik menggunakan Minitab 16.

Alat dan Bahan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium ukuran (30x20x20cm) sebanyak 15 buah, penggaris, alat bedah, mangkok, gelas fiber, bulu ayam, mikroskop cahaya dengan pembesaran 4 kali, mikrometer, botol film, timbangan digital, dan cawan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah indukan ikan betok sebanyak 30 paket induk (1 betina dan 3 jantan per paket), *egg stimulant*, spidol permanen, dan larutan akuabides.

Persiapan wadah. Persiapan wadah dimulai dengan pembersihan akuarium ukuran 30x20x20 cm sebanyak 15 buah untuk 5 perlakuan penelitian yang masing-masing memiliki 3 ulangan. Akuarium dicuci bersih menggunakan air, kemudian diisi air tandon sebanyak 5/6 bagian.

Seleksi indukan. Seleksi induk dilakukan dengan memilih ikan betok betina ukuran panjang sekitar 8 cm dan bobot 7-8 gram.

Pembuatan pakan. Pakan perlakuan yang akan digunakan dibuat terlebih dahulu dengan cara menyalut (*coating*) pakan menggunakan *egg stimulant*. Metode pencampuran pakan dengan *egg stimulant* adalah sebagai berikut: 1) pakan dicampurkan dengan tepung kanji sebanyak 3% dari bobot pakan dan diaduk hingga merata, tepung kanji ini berperan sebagai pengikat atau binder antara *egg stimulant* dan pakan; 2) serbuk *egg stimulant* dilarutkan ke dalam air hangat dan diaduk. 3) larutan *egg stimulant* dimasukkan ke dalam pelet yang telah di campur tepung kanji dan diaduk hingga tercampur secara merata. Pemberian larutan *egg stimulant* ke dalam pakan dilakukan secara bertahap sedikit demi sedikit. Setelah itu pelet diletakkan di tempat teduh untuk di angin-anginkan hingga kering selama 15 menit, kemudian pakan diberikan ke ikan.

Pemeliharaan induk. Induk ikan betok dipelihara dengan cara diberikan pakan perlakuan sebanyak 2x sehari pada pagi pukul 07.00 dan sore pukul 16.00. Pakan diberikan secara *at satiation*. pemeliharaan dilakukan selama 45 hari atau hingga ikan mengalami pematangan gonad.

Sampling. Pengambilan sampel telur dengan cara dikateter, yang dilakukan 1 kali saat akhir perlakuan yaitu induk betina sudah mengalami proses pengisian gonad berdasarkan pengamatan perubahan bentuk perut ikan betina. Telur yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam botol film yang telah diberikan larutan fisiologis dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis lanjutan secara mikrokopis.

Analisis tingkat kematang gonad telur dianalisa menurut Effendi (1979) yang menunjukkan ciri bentuk tubuh ikan betok.

TKG	Betina
1	Ovari seperti benang, panjang sampai ke depan rongga tubuh. Warna jernih, permukaan licin
2	Ukuran ovari lebih besar, permukaan lebih gelap

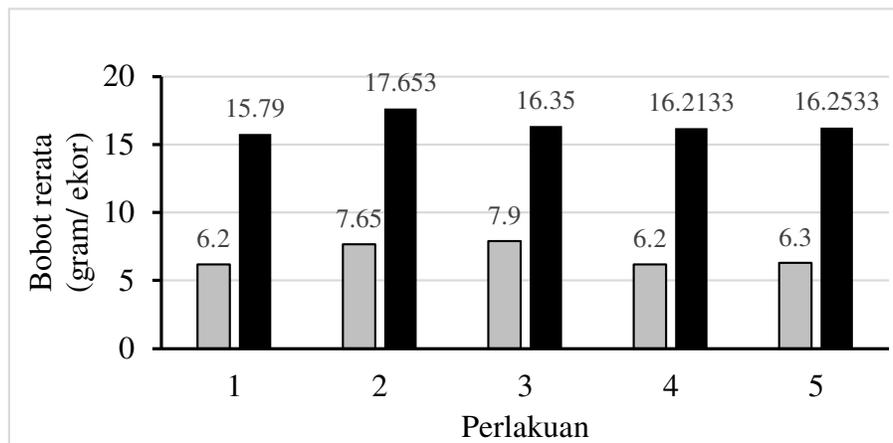
	kekuningan. Telur belum terlihat jelas dengan mata
3	Ovari berwarna cukup matang secara morfologi telur mulai kelihatan butirannya dengan mata
4	Ovari makin besar, telur berwarna matang. Mudah dipisahkan butir minyak tidak tampak 1/2 - 2/3 rongga perut, usus terdesak.
5	Ovari berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat di dekat pelepasan. Banyak telur seperti pada tingkat II.

induk sudah mencapai kematangan gonad dengan parameter yang diamati antara lain diameter kuning telur dan kandungan nutrisi telur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ditinjau dari bobot rerata gonad ikan bahwa bobot rerata ikan perlakuan 2 menunjukkan hasil yang paling tinggi dengan pertumbuhan bobot sebesar 10,00 gram/ ekor dan yang terendah pada perlakuan 5 sebesar 8,30 gram/ ekor. Setelah uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk pertumbuhan bobot ikan betok.

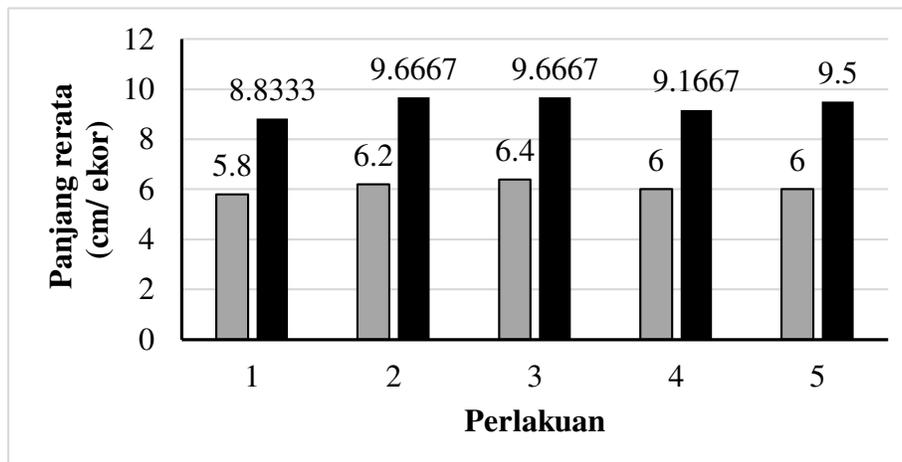
Uji kualitas telur. Uji kualitas telur dilakukan pada akhir masa pemeliharaan saat



Gambar 1. Grafik bobot rerata (g/ekor) ikan betok.

Parameter pengukuran panjang rerata ikan betok, perlakuan 5 menunjukkan hasil yang paling tinggi dengan pertumbuhan bobot sebesar 3,50 cm/ ekor dan yang terendah pada

perlakuan 1 sebesar 3,03. Setelah uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk pertumbuhan panjang ikan betok.



Gambar 2. Grafik panjang rerata perlakuan ikan betok

Ditinjau dari bobot rerata gonad ikan betok, diketahui bahwa semua perlakuan lebih baik daripada perlakuan kontrol.

Tabel 1. Nilai bobot rerata gonad.

No	Perlakuan pakan	Bobot gonad (gram)
1.	Perlakuan 1	3,16 ^c
2.	Perlakuan 2	3,47 ^b
3.	Perlakuan 3	3,73 ^a
4.	Perlakuan 4	2,21 ^d
5.	Perlakuan 5	3,44 ^b

Perlakuan 3 (penambahan *Egg stimulant* 3 g/kg pakan) memiliki nilai bobot rerata yang paling tinggi dengan nilai 3,73 gram, dan yang paling kecil adalah perlakuan 4 (kontrol) dengan nilai 2,21 gram. Pengujian statistik dilakukan dengan hasil berbeda nyata pada semua perlakuan, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan 3 menghasilkan perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lain.

Ditinjau dari GSI, diketahui bahwa semua perlakuan lebih baik daripada perlakuan kontrol.

Tabel 3. Analisa tingkat kematangan gonad.

Perlakuan	Dokumentasi	TKG Effendy 1979	TKG Kesteven dalam Karmila <i>et al.</i> (2012)
Perlakuan 1: Pakan pelet protein 38% + kanji + <i>Egg stimulant</i> 1 g/kg pakan		TKG 3	Bunting

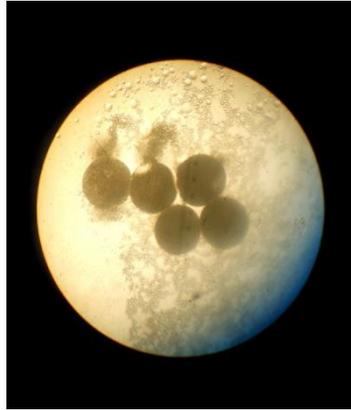
Tabel 2. Nilai bobot rerata gonad.

No	Perlakuan pakan	GSI (%)
1.	Perlakuan 1	19,3 ^c
2.	Perlakuan 2	21,4 ^b
3.	Perlakuan 3	23,6 ^a
4.	Perlakuan 4	12,6 ^d
5.	Perlakuan 5	21,0 ^b

Hal yang sama ditunjukkan pada perlakuan 3 (penambahan *egg stimulant* 3 g/kg pakan) memiliki nilai GSI yang paling tinggi dengan nilai 23,6%, dan yang paling kecil adalah perlakuan 4 (kontrol) dengan nilai 12,6%. Pengujian statistik dilakukan dengan hasil berbeda nyata pada semua perlakuan, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan 3 menghasilkan perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lain.

Analisa tingkat kematangan gonad dilakukan untuk melihat fase kematangan gonad setiap perlakuan. Metode yang digunakan adalah menurut Effendy (1979) dan Kitseven dalam Karmila (2012). hasil pengamatan menurut keduanya menunjukkan tingkat kematangan gonad semua perlakuan adalah sama.

Perlakuan 2: Pakan pelet protein 38% + kanji + *Egg stimulant* 2 g/kg pakan.



TKG 3

Bunting

Perlakuan 3: Pakan pelet protein 38% + kanji + *Egg stimulant* 3 g/kg pakan



TKG 3

Bunting

Perlakuan 4: Pakan pelet protein 38%



TKG 3

Bunting

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan penambahan *egg stimulant* tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Diameter telur adalah parameter yang diperlukan untuk menilai kualitas terkait dengan volume pemijahan. Diameter telur sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan pemijahan, kuning telur yang merupakan sumber energi bagi embrio dan pada masa

awal kehidupannya sebelum bisa makan pakan dari luar. Semakin besar volume kuning telur, maka cadangan makanan dari proses perkembangannya embrio dan larva semakin terjamin.

Tabel 4. Volume kuning telur (VKT) ikan betok pada *sampling* terakhir perlakuan.

Perlakuan	Telur yang teramati		Kode Sampel	Kadar VKT Air (mm ³)	Protein	Lemak
	Diameter L (mm)	Diameter H (mm)				
Kontrol	-	-	Telur	52,66	12,93	29,54
Kontrol+Kanji	-	-	Kontrol	-		
I	1,1	1,2	Telur	51,26	13,52	30,00
	0,9	1	Kontrol + Kanji	0,47		
	0,9	0,8	Telur	0,30	13,08	23,72
	0,9	1	Telur	54,63		
II	0,7	0,8	Perlakuan	0,23		
	0,6	0,5	1	0,08		
III	0,8	0,8	Telur	50,63	13,44	30,57
	0,7	0,8	Perlakuan	0,27		
			2	0,23		

Berdasarkan tabel 4 diatas, perlakuan kontrol dan kontrol kanji kuning telur nya belum terlihat secara visual, sedangkan perlakuan 1, 2 dan 3 sudah terlihat. Nilai VKT yang paling tinggi terlihat pada perlakuan penambahan *egg stimullant* 1 g/ kg pakan. Diameter telur paling tinggi dihasilkan pada perlakuan 1, yaitu penambahan *egg stimullant* 1 g/ kg pakan.

Tabel 5. Diameter rerata telur perlakuan

Perlakuan	Diameter (mm)
1	32,5
2	31
3	30
Kontrol	31
Kontrol + kanji	31

Berdasarkan tabel 5 diatas, diameter telur paling tinggi dihasilkan pada perlakuan 1 yaitu penambahan *Egg stimullant* 1 g/ kg pakan namun pada perlakuan lainnya hasil nya sama masih dalam kisaran 31 mm.

Berdasarkan hasil analisa proksimat dari beberapa parameter didapatkan hasil bahwa sampel telur dari perlakuan 3 menunjukkan kadar protein dan lemak tertinggi sebesar 21,48 % dan 30,54 %.

Tabel 6. Analisa proksimat telur betok dalam bobot basah (%)

	Kadar VKT Air (mm ³)	Protein	Lemak
Telur	46,28	21,48	30,54
Perlakuan			
3			

Pembahasan

Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari reproduksi ikan sebelum terjadi pemijahan. Selama proses tersebut berlangsung sebagian besar hasil metabolisme dialokasikan untuk pematangan gonad. Penerapan *artificial maturation* Terlihat telah meningkatkan beberapa parameter perlakuan dibandingkan dengan kontrol.

Kecepatan pematangan gonad pada ikan betok berpengaruh terhadap produktivitas atau kegiatan produksi budidaya ikan. Pada penelitian ini tingkat kematangan gonad yang diamati pada perlakuan uji masih dalam fase yang sama, yaitu pada TKG 3 menurut Effendy (1979) dan dalam fase bunting menurut Kitseven dalam Karmila (2012). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *egg stimulant* belum berpengaruh terhadap kematangan gonad.

Fekunditas merupakan jumlah telur yang dihasilkan dalam satu siklus reproduksi. Tingkat fekunditas dapat menggambarkan kualitas dari induk betina. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa tingkat fekunditas induk yang diberi perlakuan lebih

tinggi dibandingkan kontrol, terlihat pada perlakuan bobot gonad ikan yang paling tinggi. Peningkatan fekunditas diduga terpengaruhi oleh kualitas induk betina dan kandungan bahan yang terdapat dalam *egg stimulant* serta efisiensi pemanfaatannya. *Egg stimulant* diketahui mempunyai komposisi-komposisi zat yang diperlukan seperti BMD, vitamin seperti vitamin C dan E, serta mineral.

Kandungan BMD merupakan bahan antibiotik berasal dari mikroorganisme yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi pakan. Dengan adanya peningkatan efisiensi pakan, maka akan meningkatkan tingkat penggunaan energi untuk reproduksi. Hasil penelitian Prabowo (2007) menyimpulkan bahwa BMD memberikan pengaruh yang nyata terhadap reproduksi ikan lele sangkuriang *Clarias sp.*

Vitamin E fungsinya sebagai antioksidan yang dapat mencegah teroksidasinya asam lemak (Yaron, 1995) sehingga hal tersebut dapat dijelaskan bahwa apabila jumlah vitamin E dalam pakan yang sudah mencukupi, maka dapat mempertahankan keberadaan asam lemak esensial di dalam telur. Vitamin C untuk reproduksi ikan telah diujicoba terutama pada ikan trout (Sandnes *et al.*, 1984). Hasilnya memperlihatkan bahwa ikan yang mendapat pakan dengan suplemen vitamin C sebanyak 1000 mg/kg pakan dapat memproduksi telur lebih banyak dibandingkan tanpa penambahan vitamin C. *Egg stimulant* mengandung 20.000 mg vitamin C dalam 1 kg *egg stimulant*, sehingga mampu meningkatkan jumlah fekunditas dari ikan betok.

Elemen mikro lain pada *egg stimulant* adalah vitamin A. Dalam tubuh induk vitamin A sangat besar pengaruhnya terhadap kadar vitamin A yang terdapat dalam telur ikan (Muchlin, 1990). Vitamin A mudah mengalami peredoksian secara *in vivo*, dan vitamin C yang berfungsi sebagai pelindung vitamin A (Watanabe, 1995 *dalam* Syahrial 1998). Vitamin A pada dosis 1-3 µg karotenoid/gram telur dapat menentukan kualitas telur. Pada dosis tersebut dapat meningkatkan persentase penetasan lebih dari

80% dan karotenoid berfungsi dalam respirasi telur (Craik 1985 *dalam* Syahrial 1998).

Diameter telur adalah parameter yang diperlukan untuk menilai kualitas pemijahan. Keberhasilan pemijahan dipengaruhi oleh volume kuning telur yang merupakan cadangan makanan bagi embrio ikan selama proses perkembangannya hingga menetas dan pada masa awal kehidupannya. Semakin maksimal kuning telur yang dihasilkan, maka semakin terjamin keberhasilan hidup ikan pascafertilisasi. Berdasarkan hasil analisa proksimat dari beberapa parameter didapatkan hasil bahwa sampel telur dari perlakuan 3 menunjukkan kadar protein dan lemak tertinggi sebesar 21,48 % dan 30,54 %. Kandungan protein dan lemak merupakan komponen utama yang diperlukan untuk perkembangan telur, maka dengan jumlah yang cukup tinggi dapat lebih mempercepat perkembangan telur ikan. Kedua nutrient ini merupakan faktor internal yang mempengaruhi proses vitelogenesis. Faktor tersebut mempengaruhi ketersediaan hormone-hormon steroid pada gonad terutama estradiol-17β pada tingkat yang dapat mempengaruhi vitelogenesis.

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perubahan setiap perlakuannya pada pertumbuhan bobot gonad. Semakin besar bobot gonad, maka fekunditasnya akan semakin tinggi. Perlakuan yang menunjukkan nilai pertumbuhan gonad yang paling tinggi ($p < 0,05$) dihasilkan oleh perlakuan 3 yaitu penambahan *egg stimulant* 0,9 gram/ kg pakan. Hal yang sama ditunjukkan pada nilai GSI yang merupakan rasio antara bobot gonad dengan bobot total tubuh ikan. Nilai GSI yang tinggi ditunjukkan pada perlakuan 3.

4. KESIMPULAN

Penambahan *egg stimulant* dapat meningkatkan kecepatan pematangan gonad. Berdasarkan hasil penelitian, dosis penambahan *egg stimulant* 3 g/kg pakan baik untuk mempercepat pematangan gonad.

5. REFERENSI

- Effendi, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Cetakan Pertama. Yayasan Dewi Sri. Bogor.122 hal.
- Karmila, Muslim, Elfachmi. 2012. Analisis Tingkat Kematangan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Diperairan Rawa Banjir Desa Pulokerto Kecamatan Gandus Kota Palembang. Jurnal Fisheries. (I:1)
- Kottelat M *et al.* 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Jakarta: Periplus Editions-Proyek EMDI.
- Murtejo, H.E. 2008. Efektivitas Egg Stimulant dalam Pakan Terhadap Pematangan Gonad dan Produktivitas Ikan Red Fin Shark (*Epalzeorhynchus frenatum*). [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pellokila NAY. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Rawa Banjiran DAS Mahakam, Kalimantan Timur. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.