

**PERKEMBANGAN DIAMETER TELUR IKAN BETOK (*Anabas Testudineus*)
YANG DIBERI PAKAN DIPERKAYA VITAMIN E DENGAN DOSIS
BERBEDA**

Desmi Etika¹, Muslim² dan Yulisman³

¹Mahasiswa Peneliti, ²Dosen Pembimbing I, ³Dosen Pembimbing II
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662

ABSTRACT

The aims of this research was to know the development of egg diameter of *climbing perch* were feed enriched used different dosage of vitamin E. The experiment was arranged in a *Completely Randomized Design* (CRD) with 5 treatments and 3 replicated. The treatments was vitamin E (V.E) consist of, V.E0 (0 mg.kg⁻¹) without vitamin E, V.E1 (100 mg.kg⁻¹), V.E2 (150 mg.kg⁻¹), V.E3 (200 mg.kg⁻¹), V.E4 (250 mg.kg⁻¹) of feed. Parameters observed consist of eggs diameter development, gonad maturity levels and water quality. The results of study showed that the enrichment of 150 mg.kg⁻¹ vitamin E on feed was provided response on the development of the egg diameter (0.401 mm) and reached gonad spawned stage that showed by the transparant colour of eggs (mature). Water quality parameter during rearing was still in tolerant range of *climbing perch*.

Keywords: *Vitamin E, Egg diameter, Climbing fish.*

PENDAHULUAN

Ikan betok (*Anabas testudineus*) adalah ikan air tawar yang biasa hidup di perairan rawa, sungai, danau, dan saluran-saluran air hingga ke sawah-sawah (Suriansyah, 2010). Menurut Cholik, *et. al.* (2005), ikan betok ini memiliki kemampuan untuk mengambil oksigen langsung dari udara karena adanya organ labirin yang terdapat pada bagian atas rongga insang, alat pernapasan tambahan ini sangat berguna pada saat ikan berada diperairan berlumpur. Ikan betok ini termasuk ikan pemakan segala (*omnivora*) dan juga termasuk golongan ikan yang melakukan pemijahan total, telur ikan betok bersifat terapung dan tidak menempel (Suriansyah, 2005).

Ikan betok mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan banyak disukai oleh masyarakat, sehingga permintaan terhadap ikan betok ini cukup tinggi. Menurut Suriansyah (2010), harga ikan betok di Kalimantan yang berukuran konsumsi berkisar antara Rp30.000 sampai Rp45.000 per kg sedangkan harga ikan betok saat ini (Juli, 2013) di Sumatera Selatan berkisar antara Rp16.000 sampai Rp20.000. Ikan betok hingga saat ini masih sulit dibudidayakan, karena teknik pengembangbiakkan dan

pembesaran belum diketahui dengan baik, salah satu cara untuk memperoleh hasil pembenihan ikan yang optimal yaitu memperbaiki kinerja reproduksi, dengan cara melalui peningkatan kualitas nutrisi pakan induk, unsur nutrien yang harus ada dalam pakan induk diantaranya vitamin dan asam lemak (Cholik *et al.*, 2005).

Menurut Darwisito *et al.* (2006), vitamin E berperan penting dalam meningkatkan kualitas telur ikan. Kualitas telur yang baik dapat dilihat dari derajat tetas telur, abnormalitas larva, dan jumlah total larva yang dihasilkan. Penambahan vitamin E dalam pakan sampai batas tertentu akan menghasilkan derajat tetas telur yang tinggi, sedangkan rendahnya derajat tetas telur dapat disebabkan oleh hambatan perkembangan embrio atau gangguan pada embrio, sehingga embrio tidak berkembang dengan baik.

Hubungan antara perkembangan embrio dengan vitamin E merupakan hubungan melalui mediator asam lemak tak jenuh. Menurut Linder, (1992) dalam Yulfiperius *et al.* (2003), menyatakan bahwa vitamin E juga memberikan pengaruh terhadap bobot dan diameter telur, karena Fungsi vitamin E sebagai zat antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak, terutama untuk melindungi asam lemak tidak jenuh pada fosfolipid dalam membran sel.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa penambahan vitamin E dalam pakan dapat meningkatkan reproduksi, diameter telur, fekunditas dan kualitas telur serta larva yang dihasilkan. Pada penelitian Darwisito *et al.* (2006) nilai diameter telur induk ikan nila tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan vitamin E 150 mg.kg⁻¹ pakan sebesar 1,91 mm. Penelitian Yulfiperius *et al.* (2003), perlakuan vitamin E 135 mg.kg⁻¹ pakan pada ikan lalawak jengkol menghasilkan peningkatan diameter telur yang optimal yaitu sebesar 0,70 mm. Penelitian tentang pengaruh vitamin E pada pakan untuk ikan betok belum diketahui, sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2012 - Januari 2013, di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Batanghari Sembilan, Indralaya. Pengamatan diameter telur dilakukan di Laboratorium Budi daya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Alat-alat yang telah digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : akuarium ukuran 70x40x30 cm³, timbangan digital, penggaris, ember, alat bedah ikan, petridisk, mikroskop dan alat pengukur kualitas air (pH meter, termometer, dan DO

meter). Bahan yang digunakan adalah ikan betok induk betina dengan berat 12,23–14,17 gram dan panjang 10-11,5 cm, vitamin E yang digunakan sebagai perlakuan adalah vitamin E dengan kandungan 100 IU dan 600 *DL-tocopherol Acetate* per tablet, putih telur, minyak zaitun, pelet (komposisi pakan: protein 30%, lemak 4%, serat kasar 4%, abu 12%, kadar air 11%) dan akuades.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan vitamin E (V.E) yang diberikan yaitu :

VE₀ : Pengkayaan vitamin E 0 mg.kg⁻¹ pakan (kontrol)

VE₁ : Pengkayaan vitamin E 100 mg.kg⁻¹ pakan

VE₂ : Pengkayaan vitamin E 150 mg.kg⁻¹ pakan

VE₃ : Pengkayaan vitamin E 200 mg.kg⁻¹ pakan.

VE₄ : Pengkayaan vitamin E 250 mg.kg⁻¹ pakan.

Persiapan Tempat Pemeliharaan. Wadah atau tempat pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian adalah akuarium berukuran 70x40x30 cm³, akuarium yang telah dicuci, dikeringkan dan diisi air kemudian diendapkan selama satu hari serta persiapan sarana dan prasarana yang menunjang pemeliharaan. Masing-masing akuarium diisi air dengan volume 28 liter dengan ketinggian 10 cm dan diberi aerasi, penyiponan dilakukan satu kali sehari pada pagi hari sebelum pemberian pakan dilakukan, sedangkan penambahan air setelah penyiponan disesuaikan dengan volume air yang dikeluarkan.

Seleksi Ikan Uji. Ikan betok betina berasal dari Unit Pembenuhan Rakyat (UPR) Batanghari Sembilan Indralaya. Ikan betok diadaptasikan di dalam kolam sebanyak 500 ekor dipelihara selama dua bulan, selama pemeliharaan di kolam ikan diberi pakan komersil. Ikan kemudian diseleksi dengan melihat kelengkapan anggota tubuh, tidak cacat, tidak luka dan berat yang relatif sama, ikan betok yang digunakan memiliki tingkat kematangan gonad tahap ke-II yaitu dara berkembang, untuk mengetahui ikan tersebut memiliki tingkat kematangan gonad tahap ke-II, ikan dibedah terlebih dahulu sebanyak 3 ekor dengan melihat pengisian rongga perut dan warna telur, warna telur yang memiliki tingkat kematangan gonad tahap ke-II berwarna abu-abu merah (Kesteven, 1968 *dalam* Karmila, 2012).

Ikan betok yang sudah diseleksi diadaptasikan selama satu minggu di dalam akuarium dengan kepadatan 12 ekor, selama diadaptasikan ikan diberi pakan komersil.

Selanjutnya, ikan betok diseleksi kembali sebanyak 9 ekor dan dipelihara selama 60 hari (dua bulan), selama pemeliharaan ikan diberi pakan perlakuan dengan pemberian pakan 3 kali sehari secara *at satiation*.

Pengkayaan Vitamin E pada Pakan. Pakan yang digunakan berupa pelet, proses pengkayaan vitamin E pada pakan yaitu vitamin E sesuai perlakuan dicampur terlebih dahulu dengan minyak zaitun sebanyak 8 ml.kg^{-1} pakan. Hasil campuran tersebut ditambahkan dengan putih telur sebanyak 60 ml.kg^{-1} pakan. Tahap selanjutnya, bahan-bahan tersebut dicampurkan dengan pelet uji, diaduk-aduk hingga merata dan kemudian pelet dikering anginkan, sebagai kontrol pakan diberi minyak zaitun dan putih telur tetapi tidak diperkaya vitamin E.

Parameter yang Diamati

Diameter Telur. Sampel telur diambil sebanyak 40 butir dengan cara memotong gonad menjadi empat bagian dan diencerkan dengan akuades sebanyak 15 ml dalam petridis, kemudian diamati di bawah mikroskop yang dilengkapi mikrometer. Pengamatan diameter telur dilakukan 3 kali pengamatan selama penelitian dengan selang waktu 20 hari pengamatan.

Tingkat Kematangan Gonad (TKG). Pengamatan tingkat kematangan gonad pada ikan betok betina meliputi pengisian ovarium dan warna telur.

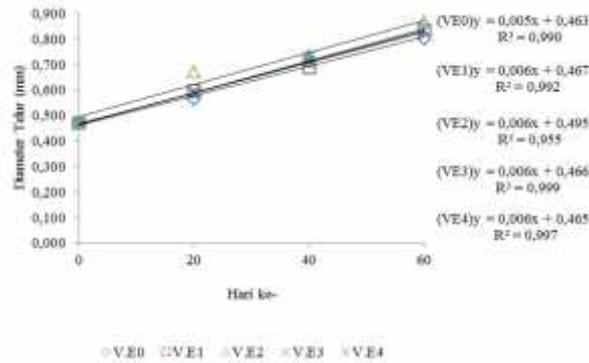
Kualitas Air. Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini yaitu pH, Oksigen terlarut, suhu dan amonia. Pengukuran parameter pH dan suhu dilakukan satu kali seminggu, sedangkan oksigen terlarut, dan amonia diukur pada awal dan akhir pelaksanaan penelitian.

Analisis Data

Data diameter telur dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisa ragam taraf kepercayaan 95%. Jika data perkembangan diameter telur berpengaruh nyata, dilanjutkan uji BNJ (Hanafiah, 2002). Alat bantu yang digunakan dalam pengolahan data statistik menggunakan program Microsoft Office Excel 2007. Parameter berupa tingkat kematangan gonad berdasarkan pengisian rongga perut dan warna telur serta kualitas air dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diameter telur. Hasil regresi pengkayaan vitamin E terhadap perkembangan diameter telur ikan betok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Regresi kadar vitamin E terhadap nilai perkembangan diameter telur ikan betok.

Berdasarkan hasil model persamaan regresi, terlihat bahwa pengkayaan vitamin E pada pakan induk bersifat linear. Nilai perkembangan diameter telur yang tertinggi selama penelitian terdapat pada perlakuan V.E2 dengan nilai $y = 0,006x + 0,495$ mm. Berdasarkan persamaan regresi tersebut menunjukkan bahwa, perkembangan diameter telur ikan uji akan meningkat sebesar 0,006 mm setiap peningkatan satu satuan dosis vitamin E yang diberikan. Artinya, diameter telur ikan betok meningkat seiring dengan adanya pengkayaan vitamin E pada pakan induk.

Hasil rerata pertambahan diameter telur ikan betok pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Pertambahan Diameter Telur (mm) Ikan Betok

Perlakuan	Diameter Telur (mm)		Pertambahan (mm)
	Awal	Akhir	
V.E0	0,467	0,802	0,335 ^a
V.E1	0,467	0,836	0,369 ^b
V.E2	0,467	0,868	0,401 ^c
V.E3	0,467	0,835	0,368 ^b
V.E4	0,467	0,835	0,368 ^b

Hasil analisa ragam, pengkayaan vitamin E berpengaruh nyata terhadap perkembangan diameter telur ikan betok. Berdasarkan uji lanjut BNJ taraf kepercayaan 95%, data pertambahan diameter telur berbeda berpengaruh nyata antar perlakuan, diameter telur terendah terdapat pada perlakuan V.E0. sedangkan diameter telur tertinggi ditunjukkan pada perlakuan V.E2 dan diikuti perlakuan V.E1, V.E3, dan V.E4, dalam hal ini hubungan vitamin E dengan perkembangan diameter telur melalui prostaglandin yang disintesis secara enzimatik dengan menggunakan asam lemak esensial (Djojosoebagio, 1996 dalam Yulfiperius *et al.*, 2003). Sedangkan vitamin E dapat mempertahankan keberadaan dari asam lemak esensial tersebut, karena salah satu

fungsi dari vitamin E adalah sebagai antioksidan, sehingga dapat dikatakan bahwa perkembangan diameter telur dapat dipengaruhi oleh kadar vitamin E pada pakan yang diberikan kepada induk ikan.

Faktor yang mempengaruhi besar kecilnya diameter telur disebabkan adanya perbedaan kandungan nutrisi di dalam telur. Menurut Mokoginta *et al.* (2000), vitamin E merupakan salah satu nutrisi penting dalam proses perkembangan gonad yaitu untuk proses fertilisasi yang mempengaruhi fekunditas dan untuk mempercepat fase perkembangan oosit. Vitamin E dengan jumlah tertentu di dalam pakan yang mencukupi kebutuhan ikan dapat mempertahankan keberadaan asam lemak di dalam telur. Peranan lemak sebagai energi yang cukup besar, maka lemak dalam telur harus diupayakan ada dan dijaga keberadaannya agar selalu dalam kondisi optimal, seperti sudah diketahui bahwa fungsi utama vitamin E adalah sebagai antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak (Darwisito *et al.*, 2006).

Pada proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan sebagian besar hasil metabolisme tertuju untuk perkembangan gonad. Pada masa reproduksi, α -tokoferol akan didistribusikan ke jaringan adipose. α -tokoferol diangkut ke hati dan dikirim ke jaringan dalam bentuk lipoprotein. Vitamin tersebut dibawa ke saluran limfatik, dari sistem limfatik α -tokoferol bersama *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) akan masuk ke dalam sirkulasi darah dan langsung dikirim sebagian ke bagian yang membutuhkan, sebagian lagi α -tokoferol terlebih dahulu masuk ke hati melalui *ductus toracicus* dan bergabung dengan VLDL yang kaya akan trigliserida dan *High Density Lipoprotein* (HDL) yang kaya akan fosfolipid, kolesterol dan ester. VLDL dan HDL ini disintesis oleh hati, kemudian vitamin E kembali ke pembuluh darah. Di dalam pembuluh darah VLDL dan HDL dari hati dikonversi menjadi *Low Density Lipoprotein* (LDL) dengan bantuan enzim lipoprotein lipase dalam serum darah dan selanjutnya vitamin E dalam LDL siap diangkut ke jaringan adipose (Yulfiperius, *et al.*, 2003).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG). Hasil tingkat kematangan gonad ikan betok betina berdasarkan pengukuran diameter telur, pengamatan warna telur dan pengisian rongga perut selama penelitian disajikan pada Tabel 2, sedangkan persentase tingkat kematangan gonad ikan betok disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 2. Hasil Tingkat Kematangan Gonad Ikan Betok berdasarkan Pengukuran Diameter Telur, Pengamatan Warna Telur dan Pengisian Rongga Perut.

TKG	Warna telur	Pengisian rongga perut	Diameter telur (mm)	TKG ikan (Kesteven, 1968)
TKG II	Telur berwarna abu-abu kemerahan	1/3 perut	0,467± 0,046	TKG II: dara berkembang
TKG III	Telur berwarna putih kemerahan - merahan	1/2 perut	0,599± 0,020	TKG III: perkembangan I
TKG IV	Telur berwarna <i>orange</i> kemerahan (hampir masak)	2/3 perut	0,712± 0,007	TKG IV: perkembangan II/hampir masak
TKG V	Telur berwarna putih dan sebagian telur berwarna transparan (sebagian telur sudah masak)	penuh	0,802± 0,002	TKG V: tahap bunting
TKG VI	Telur berwarna transparan (masak)	penuh	0,868± 0,010	TKG VI: tahap memijah

Tabel 3. Hasil Rerata Tingkat Kematangan Gonad Ikan Betok

Perlakuan	Tingkat kematangan gonad pada hari ke-			
	0	20	40	60
V.E0	TKG II	TKG III : (56%) TKG IV : (44%)	TKG IV : (89%) TKG V : (11%)	TKG V : (78%) TKG VI : (22%)
V.E1	TKG II	TKG III : (78%) TKG IV : (22%)	TKG IV : (56%) TKG V : (44%)	TKG V : (56%) TKG VI : (44%)
V.E2	TKG II	TKG III : (56%) TKG IV : (44%)	TKG IV : (22%) TKG V : (78%)	TKG V : (22%) TKG VI : (78%)
V.E3	TKG II	TKG III : (56%) TKG IV : (44%)	TKG IV : (67%) TKG V : (33%)	TKG V : (44%) TKG VI : (56%)
V.E4	TKG II	TKG III : (11%) TKG IV : (89%)	TKG IV : (78%) TKG V : (22%)	TKG V : (56%) TKG VI : (44%)

Keterangan: II: darah kriteria TKG berdasarkan Kesteven (1968) dalam Karmila (2012). (TKG berkembang), (TKG III: perkembangan I), (TKG IV: perkembangan II/hampir masak), (TKG V: bunting/beberapa sebagian sudah masak), (TKG VI: mijah/masak).

Kriteria tingkat kematangan gonad ikan betok yang dilihat dari pengukuran diameter telur, pengamatan warna telur dan pengisian rongga perut (Tabel 2). Tingkat kematangan gonad awal (hari ke-0) 100% ikan masing-masing perlakuan dalam TKG II yaitu dara berkembang dengan diameter telur rerata 0,467±0,046 mm, pengisian rongga perut 1/3 perut dan warna telur abu-abu kemerahan. TKG II ini menandakan bahwa ikan masih dalam tahap perkembangan gonad. Menurut Kesteven (1968) dalam Karmila (2012), menyatakan bahwa perkembangan TKG II adalah tahap dara perkembangan yang ditandai dengan ovarium jernih dan telur berwarna abu-abu merah.

Pada sampling hari ke-20, TKG pada perlakuan V.E0, V.E1 V.E2 dan V.E3

dominan mencapai TKG III yaitu perkembangan I dengan kisaran diameter telur sebesar $0,563\pm 0,008$ - $0,673\pm 0,006$ mm, pengisian rongga perut 1/2 perut serta warna telur putih kemerah-merahan. Menurut Kesteven (1968) dalam Karmila (2012), TKG III yaitu perkembangan I ditandai dengan telur berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang ke bagian bawah, telur dapat terlihat seperti serbuk putih. Pada perlakuan V.E4 TKG dominan mencapai TKG IV yaitu perkembangan II dengan rerata diameter telur sebesar $0,583\pm 0,004$ mm, pengisian rongga perut 2/3 perut dan telur berwarna *orange* kemerah-merahan. TKG IV ini menandakan bahwa ikan masih dalam tahap awal perkembangan menuju masak. Menurut Kesteven (1968) dalam Karmila (2012), TKG IV yaitu perkembangan II dengan ovarium berwarna *orange* kemerah-merahan, telur dapat dibedakan dengan jelas, bentuknya bulat telur, ovarium mengisis kira-kira dua pertiga ruang bawah.

Pada sampling hari ke-40, TKG perlakuan V.E2 78% mencapai TKG V yaitu bunting dengan rerata diameter telur sebesar $0,732\pm 0,006$ mm, pengisian rongga perut penuh, telur berwarna putih dan sebagian telur berwarna transparan. Ikan betok ini dalam TKG V yaitu bunting dengan telur berwarna putih transparan dan beberapa sebagian masak (Kesteven, 1968 dalam Karmila, 2012). Pada perlakuan V.E0, V.E1, V.E3 dan V.E4 dominan tingkat TKG IV yaitu masih dalam tahap perkembangan II.

Sampling terakhir hari ke-60, TKG tercepat terdapat pada perlakuan V.E2, 22% TKG V adalah tahap bunting dan 78% TKG VI tahap mijah dengan rerata diameter telur sebesar $0,868\pm 0,010$ mm, telur berwarna transparan. Artinya TKG VI pada induk ikan betok telah mencapai tahap memijah. Menurut Kesteven (1968) dalam Karmila (2012) menyatakan bahwa perkembangan TKG VI adalah tahap mijah, di mana telur keluar dengan sedikit tekanan di perut dan kebanyakan telur berwarna putih transparan, sedangkan TKG terendah terdapat pada perlakuan V.E0 dengan 78% TKG V yang ditandai telur berwarna putih dan sebagian telur berwarna transparan dan 22% TKG VI. Artinya TKG meningkat seiring dengan adanya kadar vitamin E pada pakan yang diberikan kepada induk ikan, sehingga TKG pada ikan betok mencapai tahap memijah selama 60 hari pemeliharaan.

Vitamin E berperan penting dalam proses perkembangan gonad karena vitamin E mempercepat biosintesis vitelogenin di hati. Fungsi vitamin E pada proses kematangan gonad ikan yaitu untuk proses fertilisasi yang mempengaruhi fekunditas. Vitamin E

dapat ditambahkan ke dalam pakan untuk mempercepat fase pembentukan folikel. Vitamin E diangkut dari jaringan periferal selama vitelogenesis berlangsung walaupun kandungan plasma vitelogenin tidak dipengaruhi. Hubungan vitamin E dengan vitelogenin dalam perkembangan oosit ternyata melalui prostaglandin. Dalam hal ini prostaglandin disintesis secara enzimatik dengan menggunakan asam lemak esensial, sedangkan vitamin E dapat mempertahankan keberadaan dari asam lemak tersebut, karena salah satu fungsi dari vitamin E adalah sebagai antioksidan (Yulfiperius, *et. al.*, 2003).

Kualitas Air. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian masih dalam batas normal untuk pemeliharaan ikan betok. Kisaran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian

Perlakuan	Parameter Kualitas Air			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH(Unit)	Oksigen Terlarut (mg.L^{-1})	Amonia (mg.L^{-1})
V.E0	26–29	6,8–7,5	6,60-6,98	0,009–0,25
V.E1	26–30	6,6–7,4	6,48-6,78	0,019–0,02
V.E2	26–29	6,8–7,8	6,50-7,12	0,008–0,01
V.E3	26–30	6,7–7,5	6,48-6,82	0,012–0,28
V.E4	26–30	6,8–7,6	6,22-6,70	0,008–0,01

Hasil pengukuran parameter kualitas air secara umum selama pemeliharaan ikan didapatkan kisaran nilai kualitas air yang masih dalam toleransi untuk kelangsungan hidup dan perkembangan gonad ikan betok. Suhu air dalam wadah pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 26-30 $^{\circ}\text{C}$, kisaran suhu pada penelitian ini masih dalam kisaran toleransi untuk perkembangan gonad induk ikan betok. Menurut Sutisna dan Sutarmanto (1995) suhu air optimal untuk pembenihan ikan air tawar berkisar antara 25-30 $^{\circ}\text{C}$.

Kisaran pH yang didapat pada penelitian ini antara 6,6–7,8. Menurut Sutisna dan Sutarmanto (1995) kisaran pH untuk pembenihan ikan air tawar berkisar antara 4-9. Kandungan oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 6,22-7,12 mg.L^{-1} . Menurut pernyataan Sutisna dan Sutarmanto (1995) bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimum pada pembenihan ikan air tawar adalah 5-6 mg.L^{-1} .

Kisaran amonia untuk pembenihan ikan air tawar yaitu kurang dari 1,5 mg.L^{-1} (Sutisna dan Sutarmanto, 1995). Kisaran amonia pada penelitian ini antara 0,008-0,28 mg.L^{-1} , kisaran amonia pada penelitian ini masih dalam kisaran toleransi untuk

kelangsungan hidup dan perkembangan gonad induk ikan betok.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengkayaan vitamin E pada pakan induk berpengaruh nyata terhadap perkembangan diameter telur ikan betok (*Anabas testudineus*). Pakan dengan pengkayaan vitamin E sebesar 150 mg.kg^{-1} , menghasilkan perkembangan diameter telur tertinggi pada masing-masing perlakuan, rerata diameter telur telah mencapai lebih dari 0,401 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J. 2012. *Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok (anabas testudineus) yang dipelihara pada salinitas berbeda*. Program Studi Budi Daya Perairan. Fakultas Perikanan. Unlam. jurnal Volume 9, Nomor 2, Juli 2012, Hal: 1-8.
- Cholik, F., G.A. Jagatraya., P.R.A. Poernomo, dan Jauzi. 2005. *Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa*. PT. Victoria Kreasi Mandiri. Jakarta.
- Darwisito, S., M.Z. Junior., D.S. Sjafei., W. Manalu, dan A.O. Sudrajat. 2006. *Kajian performans reproduksi perbaikan pada kualitas telur dan larva ikan nila (Oreochromis niloticus) yang di beri vitamin E dan minyak ikan berbeda dalam pakan*. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Jatiluhur.
- Darwisito, S., M. Z. Junior., D.S. Sjafei., W. Manalu, dan A.O. Sudrajat. 2008. *Pemberian pakan mengandung vitamin E dan minyak ikan pada induk memperbaiki kualitas telur dan larva ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam. Ratulangi Jatiluhur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 1-10.
- Hanafiah, K. A. 2002. *Rancangan Percobaan*. Rajawali Pers. Palembang.
- Karmila. 2012. *Analisis tingkat kematangan gonad ikan betok (Anabas testudineus) di perairan rawa banjiran Desa Polukerto Kecamatan Gandus Kota Palembang*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. (tidak dipublikasikan)
- Kordi K, M.G.H dan A. Baso T. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mokoginta, I., Syahrizal, dan M.J.R. Zairin. 2000. *Pengaruh kadar vitamin E (- tokoferol) pakan terhadap kadar lemak, asam lemak esensial telur dan derajat tetas telur ikan lele, Clarias batrachus Linn*. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*.
- Suriansyah. 2010. *Studi pengembangan dan pematangan akhir gonad ikan betok (Anabas testudineus) dengan rangsangan hormon*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor (tidak dipublikasikan).

- Suriansyah., A.O. Sudrajat dan M. Zairin Jr. 2011. Studi perkembangan gonad ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan rangsangan hormon. IPB. Bogor. *Jurnal Berita biologi* 10(4) : 511-520.
- Sutisna, D H., dan R, Sutarmanto. 2006. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Ed ke-8. Kanisius. Yogyakarta.
- Suriansyah. 2010. *Studi pengembangan dan pematangan akhir gonad ikan betok (Anabas testudineus) dengan rangsangan hormon*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Syahrizal. 1998. *Kadar optimum vitamin E (tokoferol) dalam pakan induk ikan lele (Clarias batrachus)*. Tesis. Program Pascasarjana. IPB. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Utomo, N.B., P.N. Nurjanah, dan M. Setiawati. 2006. Pengaruh pemberian pakan dengan kadar vitamin E berbeda dan asam lemak n-3/n-6 1:2 tetap terhadap penampilan reproduksi ikan zebra betina *Brachydanio rerio* pra salin. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(1): 31-39.
- Yulfiperius, I., Mokoginta, dan D. Jusadi. 2003. Pengaruh kadar vitamin E dalam pakan terhadap kualitas telur ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Hazairin. Bengkulu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, volume 3, nomor 1.