

PENGARUH SUPLEMENTASI ASKORBIL FOSFAT MAGNESIUM SEBAGAI SUMBER VITAMIN C DALAM PAKAN TERHADAP REPRODUKSI INDUK IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy* Lac.)

Lies Setijaningsih¹⁾, Zafril Imran Azwar²⁾, Estu Nugroho³⁾, dan M. Sulhi⁴⁾

ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi Askorbil Fosfat Magnesium sebagai sumber vitamin C terhadap produktivitas reproduksi ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) telah dilakukan di Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi. Dua puluh lima pasang induk ikan gurame dengan bobot 1,9--2,1 kg/ekor dipelihara dalam 25 unit kolam tanah masing-masing berukuran 5x5 m² dan kedalaman 0,8 m. Induk percobaan diberi pakan dengan perlakuan penambahan Askorbil Fosfat Magnesium sebagai sumber vitamin C dalam berbagai dosis dan vitamin E dalam dosis tetap sebanyak 300 mg/kg pakan, sehingga perlakuan adalah: A (ransum tanpa suplemen AFM dan tanpa vit E); B (dengan vitamin E); C (suplemen AFM 500 mg dan vitamin E); D (suplemen AFM 1.000 mg dan vitamin E); E (suplemen AFM 1.500 mg dan vitamin E). Hasil percobaan memperlihatkan bahwa penambahan AFM dalam pakan menstimulasi kecepatan pematangan gonad, produksi telur, dan daya tetas telur. Suplementasi AFM 500 mg/kg pakan memberikan respon terbaik terhadap perkembangan gonad dan derajat pembuahan.

ABSTRACT: *The Effect of Ascorbyl Phosphate Magnesium Supplement as Source of Vitamin C on the Reproductive Performance of Giant Gouramy (Osphronemus gouramy Lac.). By: Lies Setijaningsih, Zafril Imran Azwar, Estu Nugroho, and M. Sulhi*

An experiment of ascorbyl phosphate magnesium effect, as source of vitamin C in broodstock diet, on the reproductive performance of giant gouramy (Osphronemus gouramy Lac.) was conducted at Research Institute for Freshwater Fisheries of Sukamandi. Twenty five pairs of male and female with individual body weight range of 1.9--2.1 kg were reared in 25 earth pond 5x5 m² in size and 0.8 m in depth, respectively. During experiment giant guramy broodstock were given experimental diets as treatments i.e.; experimental diet without vitamin E and without APM (A=control); experimental diet with only vitamin E 300 mg/kg (B); experimental diet with vitamin E 300 mg and APM 500 mg/kg (C); experimental diet with vitamin E 300 mg and APM 1,000 mg/kg (D); experimental diet with vitamin E 300 mg and APM 1,500 mg/kg (E). Result of the experiment indicated that broodstock diet with vitamin and APM could stimulate gonadal maturation and improved fecundity and hatching rate of giant gouramy. Diet with vitamin E 300 mg and APM 500 mg/kg gave the best respon of the reproductive performance (maturity and spawning activity) of giant gouramy.

KEYWORDS : *giant gouramy, vitamin C, vitamin E, reproduction, broodstock*

¹⁾ Peneliti pada Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi
²⁾ Peneliti pada Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Bogor

PENDAHULUAN

Ketersediaan benih baik kualitas maupun kuantitas yang sesuai merupakan hal paling penting yang mempengaruhi proses produksi dalam budi daya perikanan. Ikan gurame adalah salah satu spesies ikan budi daya air tawar yang ketersediaan benihnya masih merupakan kendala, karena sintasan benih hingga mencapai ukuran siap dibesarkan masih rendah. Di samping itu juga secara genetik ikan ini memiliki fekunditas yang rendah menyebabkan untuk mendapatkan produksi benih yang banyak dibutuhkan induk dalam jumlah yang banyak pula. Pemeliharaan induk dalam jumlah yang banyak dinilai kurang efisien karena akan meningkatkan biaya perawatan induk.

Berbagai hasil percobaan telah membuktikan bahwa kecukupan pakan dan gizi pakan untuk induk ikan sangat mempengaruhi proses perkembangan sel telur, jumlah dan kualitas telur yang dihasilkan (Watanabe, 1984). Kualitas telur merupakan refleksi keadaan kimia nutrisi kuning telur, yang sangat dipengaruhi oleh kandungan gizi pakan yang diberikan dan kesehatan induk (Reay dalam Hardjamulia, 1988). Hasil penelitian Mokoginta (1992) mencatat bahwa kecukupan asam lemak dalam ransum pakan ikan lele (*Clarias batrachus*) sangat mempengaruhi perkembangan gonad, kualitas telur serta larva yang dihasilkan, dan asam lemak esensial mutlak harus ditambahkan dalam ransum karena tidak dapat disintesis oleh ikan. Pendapat yang serupa disampaikan oleh Laven dan Sorgeloos (1991) bahwa asam lemak tak jenuh sangat diperlukan dalam perkembangan larva. Lebih lanjut dinyatakan bahwa selain senyawa asam lemak unsur mikro vitamin juga merupakan senyawa penting bagi perkembangan gonad dan larva. Penelitian oleh Watanabe (1984) mencatat bahwa penambahan pigmen B karoten 0,1% dan astasantin 0,3% pada ransum ikan *red sea bream* nyata meningkatkan kualitas telur, namun tidak berpengaruh terhadap jumlah telur yang dihasilkan. Ikan mas, *Cyprinus carpio* Linn (Watanabe, 1984) dan ikan tawes (Suseno & Tangendjaja, 1989) mencapai kematangan gonad lebih cepat jika pakan diberi vitamin E yang mencukupi dibandingkan pakan yang tidak diberi vitamin E. Menurut Basri (1997), penambahan vitamin E sebanyak 300 mg/kg pakan dapat mempercepat waktu pencapaian matang gonad induk ikan gurame, meningkatkan fekunditas, derajat pembuahan dan derajat penetasan telur. Peranan vitamin C terhadap

aktivitas reproduksi juga telah diteliti pada udang, *Penaeus japonicus* (Alava et al., 1993); ikan nila (Azwar, 1997); ikan bandeng (Azwar et al., 2001); ikan kerapu batik, *Epinephelus microdon* (Makatuta, 2002). Dari berbagai hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa ada perbaikan kualitas telur dan larva jika induk diberi vitamin C yang mencukupi.

Ikan gurame memiliki telur yang bersifat mengapung, kaya akan lemak dan asam lemak yang berperan sebagai sumber energi dalam perkembangan embrio dan larva. Namun ikatan rangkap pada asam lemak dalam sel mudah teroksidasi dan mengganggu fungsi metabolisme sel. Pada sel telur kondisi ini dapat mengakibatkan perkembangan embrio terganggu dan menyebabkan persentase telur dan kualitas larva yang dihasilkan akan rendah. Penggunaan vitamin E maupun C dalam ransum dapat berperan sebagai antioksidan, sehingga menjaga fungsi asam lemak dalam metabolisme membran sel. Dalam sel vitamin E akan berperan sebagai anti oksidan pada lemak sel, dan vitamin C berperanan anti oksidan senyawa-senyawa yang larut dalam air. Berbagai penelitian menunjukkan juga bahwa disamping sebagai anti oksidan, vitamin C juga berperanan dalam siklus reproduksi, memperbaiki kualitas telur dan perkembangan larva. Informasi kebutuhan dan peranan vitamin C untuk pemeliharaan induk ikan gurame belum banyak diketahui. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh askorbil fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C terhadap penampilan reproduksi ikan gurame.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Loka Riset Pemuliaan dan Tehnologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi Jawa Barat selama 90 hari. Wadah percobaan yang digunakan adalah kolam tanah sebanyak 25 unit dan masing-masing berukuran 5 x 5 m² dengan kedalaman air 0,8 m. Induk gurame yang digunakan berukuran berat individu 1,9-2,1 kg/ekor dengan padat tebar 2 ekor per kolam terdiri dari satu pasang jantan dan betina. Setiap kolam ditempatkan sarang yang terbuat dari bambu, di dalamnya diletakkan ijuk halus, sebagai tempat ikan memijah dan menaruh telurnya. Induk percobaan diberi pakan pelet berkadar protein 40% dengan perlakuan penambahan Askorbil Fosfat Magnesium (AFM) sebagai sumber vitamin C dalam berbagai dosis dan vitamin E dalam dosis tetap sebanyak 300 mg/kg pakan,

sehingga perlakuan adalah : A (ransum tanpa suplemen AFM dan vitamin E) sebagai kontrol; B (suplemen vitamin E); C (suplemen AFM 500 mg dan vitamin E); D (suplemen AFM 1000 mg dan vitamin E); E (suplemen AFM 1500 mg dan vitamin E). Komposisi bahan baku ransum dan hasil analisis proksimat pakan disajikan dalam Tabel 1. Besarnya ransum harian yang diberikan adalah 2% perbiomassa perhari dan 3 hari sekali diberi 1% perbiomassa berupa pakan hijauan (daun sente).

Parameter yang diamati untuk mengevaluasi respon perlakuan adalah kecepatan perkembangan gonad yang dinyatakan oleh periode waktu induk dapat memijah dari awal percobaan, produksi telur, derajat pembuahan yang dilihat dari warna telur, derajat penetasan dan diameter telur. Telur yang dilepaskan di sarang dikoleksi, kemudian dipindahkan dalam wadah dan dihitung untuk mengetahui jumlah telur yang diproduksi setiap pemijahan. Dari

tiap perlakuan diambil secara acak 500 butir telur untuk diamati daya tetasnya. Pengamatan derajat pembuahan telur dilakukan dengan mengamati secara visual terhadap telur setelah 24 jam dari induk memijah. Telur yang dibuahi akan berwarna kuning cerah dan yang tidak dibuahi akan berwarna kuning keputih-putihan. Sedangkan derajat penetasan telur dihitung dengan membandingkan antara jumlah telur yang menetas dengan total telur yang diuji.

HASIL DAN BAHASAN

Perkembangan Gonad

Periode waktu (hari) sejak ikan diberi perlakuan hingga mengalami ovulasi secara alami digunakan sebagai evaluasi respon perlakuan terhadap kecepatan perkembangan gonad. Hasil pengamatan terhadap pencapaian ovulasi induk ikan uji, untuk setiap perlakuan, ulangan dan rataan selama penelitian disajikan

Tabel 1. Formulasi dan komposisi proksimat pakan percobaan (%)
 Table 1. Formulations and proximate compositions of experimental diets (%)

Bahan (Ingredients)	Pakan (Diets)				
	A	B	C	D	E
Tepung Ikan (Fish meal)	32	32	32	32	32
Tepung Kedelai (Soybean meal)	48	48	48	48	48
Tepung jagung (Corn meal)	5	5	5	5	5
Dedak (Rice brain)	4	4	4	4	4
Polar (Wheat pollard)	3	3	3	3	3
Minyak Jagung (Corn oil)	4	4	4	4	4
Vitamin Mix ¹⁾	2	2	2	2	2
Mineral Mix	1	1	1	1	1
Vitamin C	-	-	0.05	0.1	0.15
Vitamin E	-	0.03	0.03	0.03	0.03
Selolusa (Cellulose)	1	0.97	0.92	0.87	0.82
Total	100	100	100	100	100
Komposisi proksimat (Proximate compositions)					
Protein (Crude protein)	40.38	40.24	40.43	40.37	40.3
Lemak (Crude Lipid)	8.05	8.38	8.31	8.19	7.98
Abu (Ash)	13.02	13.02	11.7	11.16	11.54
Serat kasar (Crude fibre)	2.13	2.21	2.17	2.09	2.2
BETN (Nitrogen free extract)	36.42	36.15	37.39	38.19	37.98
Kadar Air (Moisture)	4.57	4.39	4.99	5.69	4.14

¹⁾ Vitamin mix (mg/100 g pakan/diet): Thiamin 10, Riboflavin 16, Pyridoxin mg, Ca-D- Pantothenate 30, Nicotinic acid 30, Biotin 5, Folic Acid 1, B12, 2. Cholin Chloride 2000, Inositol 100, Vitamin A 20, Vitamin D3 1, Vitamin K 20.

pada Tabel 2. Waktu rata-rata pencapaian pemijah (ovulasi) tercepat pada perlakuan AFM 1.500 mg/kg pakan (C) yaitu 55 hari, kemudian diikuti dengan perlakuan AFM 1.000 mg/kg pakan (D) yaitu rata-rata 60 hari dan perlakuan AFM 500 mg/kg pakan (C) rata-rata selama 72 hari, dan perlakuan vitamin E 300 mg/kg pakan (B) dicapai selama 75 hari. Sedangkan waktu terlama dicapai pada perlakuan tanpa vitamin E dan AFM (A) dengan rata-rata 88 hari.

Dengan kondisi perkembangan gonad pada masing-masing perlakuan ini hingga akhir penelitian terjadi pemijahan satu kali pada perlakuan A, B, dan D. Populasi induk yang diuji pada perlakuan C dan E masing-masing ditemui 1 ekor dan 2 ekor induk memijah 2 kali. Pada bulan ketiga semua induk pada masing-masing perlakuan telah memijah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan AFM dalam pakan nyata mempengaruhi kecepatan induk gurame mencapai matang gonad (ovulasi) ($P < 0,05$). Hasil uji BNT menunjukkan bahwa respon mencapai periode ovulasi pada induk yang diberi perlakuan B, C, D, E nyata lebih cepat ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan A. Ini mengindikasikan bahwa baik penambahan vitamin E maupun vitamin C atau penambahan keduanya akan memberikan respon lebih baik terhadap kecepatan perkembangan gonad ikan gurame. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa waktu pencapaian ovulasi induk yang diberi perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, dan demikian juga dengan perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan E ($P > 0,05$). Ini mengindikasikan bahwa perkembangan gonad induk gurame pada per-

lakukan penambahan AFM 500 mg/kg pakan dalam ransum memberikan respon yang sama dengan induk yang menerima pakan dengan hanya suplementasi vitamin E 300 mg/kg pakan. Namun penambahan AFM lebih dari 1.000 mg/kg pakan baru memberikan respon memijah lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan penambahan AFM 500 mg/kg pakan (Tabel 2). Walaupun demikian terlihat bahwa ada kecenderungan semakin tinggi dosis AFM yang diberikan pada batas perlakuan semakin cepat waktu untuk mencapai ovulasi. Hal yang serupa juga ditemui dari hasil percobaan pada ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Azwar, 1997); ikan bandeng, *Chanos-chanos* Forskal (Azwar et al, 2001); udang, *Penaeus japonicus* (Alava et al, 1993); ikan kerapu batik, *Epinephelus microdon* (Makatutu, 2002). Penelitian Ishibasi et al. (1994) terhadap ikan *Oplegnathus fasciatus* mencatat bahwa tidak ditemui oosit yang mencapai stadium vitelogenesis pada ikan yang menerima pakan tanpa suplementasi vitamin C (asam askorbat), dan jumlah induk yang mengandung oosit vitelogenesis meningkat dengan meningkatnya dosis vitamin C yang diberikan dalam ransum. Hal serupa ditemui juga dari hasil penelitian Azwar (1997) terhadap ikan nila, terlihat juga bahwa terjadi perkembangan yang lambat dari oosit stadium 3 menjadi stadium 4 (vitelogenesis) jika pakan tidak diberi vitamin C yang mencukupi. Penelitian Waagbo et al. (1989) pada ikan rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) mencatat bahwa induk yang menerima pakan tanpa suplementasi vitamin C, kadar vitelogenin dalam serumnya lebih rendah dibandingkan induk yang menerima pakan dengan suplementasi vitamin C 2.000 mg/kg pakan.

Tabel 2. Lama waktu (hari) pencapaian matang gonad induk ikan gurame pada berbagai dosis askorbil fosfat magnesium (AFM)

Table 2. The occurrence of sexual maturity duration (days) of giant gouramy at different levels of ascorbyl phosphate magnesium (APM)

Perlakuan Treatment	Ulangan (Replicates)					Rataan Average
	1	2	3	4	5	
Tanpa AFM & vit. E (Free APM & vit. E)	90	84	90	86	90	88 ± 2,828 ^a
Vitamin E 300 mg	65	84	86	75	75	75 ± 8,396 ^b
AFM 500 mg & vit. E	69	75	70	71	75	72 ± 2,828 ^c
AFM 1,000 mg & vit. E	59	60	64	61	66	60 ± 2,915 ^b
AFM 1,500 mg & vit. E	49	55	61	55	50	55 ± 4,795 ^b

Angka yang diikuti huruf dengan superscript yang sama tidak berbeda nyata (Values with the same superscript indicated not significantly different) ($P > 0,05$)

Meningkatnya vitelogenin dalam serum darah pada saat musim reproduksi ikan, disebabkan oleh mekanisme kerja hormon estradiol (Azwar, 2003). Djoyosoebagio (1990) mengemukakan bahwa dalam biosintesis hormon steroid reproduksi terjadi beberapa tahapan reaksi hidrosilasi, dan gangguan terhadap proses reaksi akan menghambat biosintesis. Vitamin C berperan dalam reaksi hidrosilasi biosintesis hormon steroid (Horning *et al.*, 1984; Sandnes, 1984). Waagbo *et al.* (1989) melaporkan bahwa kadar estradiol dalam serum induk ikan *trout* yang diberi pakan dengan suplementasi vitamin C 2.000 mg/kg pakan lebih tinggi dibandingkan dengan induk menerima pakan tanpa vitamin C. Kadar estradiol induk ikan *trout* yang menerima pakan dengan suplementasi vitamin C meningkat dari 76,3 menjadi 89,2 nM pada masa vitelogenesis, sedangkan pada induk yang menerima perlakuan kontrol menurun dari 64,0 menjadi 51,1 nM selama musim reproduksi. Penelitian Azwar (1997) mencatat pula bahwa kandungan kolesterol ovarium induk ikan nila yang menerima pakan tanpa vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan induk yang menerima pakan dengan vitamin C, yang mengindikasikan bahwa ada keterbatasan mobilisasi kolesterol ke bentuk hormon steroid reproduksi pada saat perkembangan ovarium. Kondisi ini mengakibatkan induk ikan yang menerima pakan tanpa vitamin C perkembangan ovarium akan terbatas. Dalam hal ini, sama ditemui pada induk-induk ikan gurame uji yang menerima pakan tanpa vitamin C maupun E mengalami perkembangan gonad jauh lebih lambat dibandingkan dengan induk yang menerima pakan cukup kedua vitamin tersebut.

Produksi Telur

Hasil pengamatan terhadap produksi telur dari induk yang memijah memperlihatkan bahwa tertinggi ditemui pada perlakuan suplementasi askorbil fosfat magnesium 500 mg/kg pakan yaitu rata-rata mencapai 5312,8 butir, sedangkan terendah yaitu pada perlakuan kontrol sebanyak rata-rata 654,4 butir (Tabel 3).

Tabel memperlihatkan juga bahwa produksi telur pada perlakuan B, C, D dan E dan lebih tinggi daripada perlakuan A. Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa dengan adanya penambahan AFM dan vitamin E 300 mg/kg pakan nyata ($P < 0.05$) meningkatkan produksi telur. Selanjutnya hasil Analisis BNT menunjukkan bahwa produksi telur induk ikan gurame pada perlakuan C, D dan E nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A dan B. Dari hasil percobaan ini yang menghasilkan jumlah total telur terbanyak adalah perlakuan C (vitamin E 300 mg/kg pakan + vitamin AFM 500 mg/kg pakan). Hasil penelitian Makatutu. (2002), juga mendapatkan bahwa induk ikan kerapu batik yang diberi pakan dengan suplementasi AFM 3.000 mg/kg pakan menghasilkan telur lebih tinggi dibandingkan induk yang menerima pakan tanpa suplementasi AFM. Matsumoto *et al.* (1991) dalam Makatutu (2002) melaporkan bahwa induk ikan *crusian carp* yang diberi pakan dengan suplementasi vitamin C menghasilkan produksi telur lebih tinggi dibandingkan tanpa suplementasi vitamin C. Sedangkan hasil penelitian Basri (1997) memperlihatkan bahwa Induk gurame asal Sumatera Barat yang diberi pakan dengan suplementasi vitamin E dosis 437 mg/kg pakan menghasilkan total telur sebanyak 12.067 butir.

Tabel 3. Produksi telur rata-rata induk ikan gurame pada berbagai dosis AFM
 Table 3. Egg production of giant gouramy spawner at different levels of APM

Perlakuan <i>Treatment</i>	Ulangan (<i>Replicates</i>)					Rataan (telur) <i>Average (eggs)</i>
	1	2	3	4	5	
Tanpa AFM & vit. E (<i>Free APM & vit. E</i>)	728	890	939	659	56	654.4 ± 353.56 ^a
Vitamin E 300 mg	664	3,145	776	1,021	711	1,263.4 ± 1,060.56 ^a
AFM 500 mg & vit. E	3,566	8,137	7,725	3,035	4,101	5,312.8 ± 2,423.99 ^b
AFM 1,000 mg & vit. E	5,231	4,645	5,429	5,166	5,458	5,125.8 ± 326.24 ^b
AFM 1,500 mg & vit. E	2,598	7,341	5,609	4,656	4,591	4,959.0 ± 1,724.67 ^b

Angka yang diikuti huruf dengan superscript yang sama tidak berbeda nyata (*Values with the same superscript indicated not significantly different*) ($P > 0.05$)

Penelitian Novenny (1998) terhadap induk gurame asal Parung mencatat bahwa induk yang diberi pakan dengan suplementasi vitamin E sebanyak 120 mg/kg pakan menghasilkan total telur 8.769 butir. Hasil produksi telur yang ditemui dari kedua peneliti ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari percobaan yang dilakukan. Ini mungkin berkaitan dengan perbedaan strain dan ukuran induk ikan yang digunakan dalam percobaan. Ukuran ikan yang digunakan dalam percobaan ini lebih kecil dibandingkan ukuran ikan yang digunakan oleh kedua peneliti lainnya.

Vitamin C memainkan peranan penting bagi pemeliharaan integritas jaringan pengikat, yang banyak menyusun struktur jaringan kolagen pada berbagai organ tubuh, antara lain penyusun kantong ovarium, lapisan dalam pembuluh darah. Kolagen adalah sejenis protein yang merupakan salah satu komponen utama jaringan ikat. Sintesis kolagen dapat terjadi jika tersedia prolin dan lysin, serta kecukupan vitamin C dalam jaringan, karena vitamin C sangat esensial dalam proses hidroksilasi prolin dan lysin membentuk kolagen sebagai bagian dari jaringan ikat (Horning *et al.*, 1984). Sebagian besar dari bagian dalam kantong ovarium terdiri atas kolagen penyusun jaringan ikat, serta susunan pembuluh darah yang sangat berperan dalam distribusi material ke dalam sel-sel telur Cardinal dan Underfriend dalam Soliman *et al.* (1986). Pada kondisi vitamin C yang mencukupi dalam jaringan ovarium, memungkinkan distribusi material ke dalam sel telur akan lebih baik, sehingga sel-sel telur akan berkembang dengan baik. Hasil penelitian Ishibasi *et al.* (1994) terhadap ikan *japanese parrot* mencatat bahwa sel telur dapat berkembang dengan baik pada ikan yang diberi pakan cukup vitamin C dan tidak

ditemui telur yang mengalami atresia. Kondisi demikian kemungkinan penyebab meningkatnya produksi telur ikan gurame berkaitan dengan suplementasi vitamin C yang mencukupi dalam ransum.

Kualitas Telur

Derajat Pembuaian dan Penetasan Telur, digunakan sebagai ukuran kualitas telur yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan. Derajat pembuaian telur dievaluasi dari warna telur setelah 24 jam telur dipijahkan. Telur yang dibuahi akan berwarna kuning cerah dan yang tidak dibuahi akan berwarna kuning keputih-putihan. Hasil pengamatan terhadap derajat pembuaian menunjukkan bahwa induk yang diberi pakan tanpa suplementasi vitamin E dan C memperlihatkan derajat pembuaian yang paling rendah yaitu 70,082% (Tabel 4).

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa derajat pembuaian telur ikan gurame nyata ($P < 0,05$) di pengaruhi oleh suplementasi vitamin E maupun vitamin C. Selanjutnya hasil pengujian BNT memperlihatkan bahwa derajat pembuaian telur antara perlakuan B, C, D, dan E tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata, namun semuanya berbeda nyata, namun semuanya nyata lebih tinggi dari perlakuan A. Hasil percobaan ini mengindikasikan bahwa penambahan vitamin C dan E dalam ransum sangat nyata mempengaruhi derajat pembuaian telur. Sedikit informasi dari hasil penelitian yang menggambarkan hubungan suplementasi vitamin C maupun E dengan derajat pembuaian. Dabrowski *et al.* (1995) yang mengamati induk ikan trout yang diberi pakan dengan berbagai dosis askrobil fosfat magnesium mencatat bahwa kadungan testosteron plasma meningkat dengan meningkatnya dosis, dan ada tedensi kualitas

Tabel 4. Derajat pembuaian telur (%) ikan gurame pada berbagai dosis AFM
 Table 4. Fertilization rate (%) of eggs at different levels of APM

Perlakuan Treatment	Ulangan (Replicates)					Rataan (%) Average (%)
	1	2	3	4	5	
Tanpa AFM & vit. E (Free APM & vit. E)	70.13	71.99	78.82	95.25	64.22	70.082 ± 11.91 ^a
Vitamin E 300 mg	82.53	99.40	94.52	98.64	99.79	94.976 ± 7.27 ^b
AFM 500 mg & vit. E	99.31	99.37	99.05	97.50	97.48	98.542 ± 0.97 ^b
AFM 1,000 mg & vit. E	96.62	99.70	99.76	94.94	97.79	97.762 ± 2.06 ^b
AFM 1,500 mg & vit. E	99.29	99.69	93.79	94.44	92.07	95.856 ± 3.43 ^b

Angka yang diikuti huruf dengan superscript yang sama tidak berbeda nyata (Values with the same superscript indicated not significantly different) ($P > 0.05$)

sperma ikan semakin membaik. Horning *et al.* (1984) dalam Makatutu (2002) mengemukakan bahwa vitamin C juga berperan dalam sintesis karnitin, yakni suatu senyawa pembawa asam lemak rantai panjang ke mitokondria untuk B oksidasi, dan berperan untuk proses pematangan dan perawatan spermatozoa.

Hasil pengamatan terhadap derajat penetasan telur memperlihatkan bahwa derajat penetasan telur tertinggi dicapai pada perlakuan C yaitu 94,81% dan terendah terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata 35,58% (Tabel 5).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa derajat penetasan telur antar perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Hasil uji BNT memperlihatkan bahwa derajat penetasan telur perlakuan C nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan A, B, D, dan E. Sedangkan derajat penetasan telur pada perlakuan B, D dan E tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$), namun ketiganya nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan A (kontrol). Hasil percobaan ini memperlihatkan bahwa suplementasi vitamin E, atau AFM sebagai sumber vitamin C dan E sangat mempengaruhi derajat penetasan telur ikan gurame. Namun semakin besar penambahan AFM pada pakan tidak memperlihatkan perbaikan terhadap derajat penetasan. Hasil ini berlaku sama pada hasil penelitian Azwar (1997) yang menyatakan bahwa suplementasi AFM berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur ikan nila dengan kecenderungan respon kuadrat. Sedangkan penelitian Makatutu (2002) pada ikan kerapu batik (*Epinephelus microdon*) memperlihatkan bahwa daya tetas telur dari induk yang menerima pakan dengan suplementasi askorbil fosfat magnesium masing-masing dosis 0,

1.500, 2.250, dan 3.000 mg/kg pakan adalah 76%; 95,50%; 93%; 98,3%. Tidak jelas faktor penyebab menurunnya daya tetas telur ikan gurame dengan meningkatnya dosis askorbil fosfat magnesium. Hasil pengamatan terhadap kandungan vitamin C dalam telur memperlihatkan bahwa kandungan vitamin C telur meningkat dengan meningkatnya dosis askorbil fosfat dalam pakan. Pada masing masing perlakuan dosis vitamin C 500, 1.000, 1.500 mg/kg pakan dihasilkan telur dengan kadar vitamin C masing-masing adalah 530, 690, 800 $\mu\text{g/g}$, sedangkan pada perlakuan kontrol dan hanya penambahan vitamin E diperoleh kadar vitamin C telur masing-masing 97 dan 290 $\mu\text{g/g}$. Masih tingginya kandungan vitamin C dalam telur pada kedua perlakuan ini, berkaitan pula dengan diberikannya pakan daun sente setiap 3 hari. Namun, tidak tercatat jumlah daun sente yang di konsumsi oleh kedua perlakuan tersebut, yang menyebabkan penambahan vitamin C telur pada perlakuan vitamin E (B) jauh lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemberian vitamin dalam pakan (A).

Hasil percobaan beberapa peneliti mencatat bahwa ada kaitan antara kandungan vitamin C dalam telur dengan daya tetas telur ikan *rainbow trout* (*Oncorhynchus mykiss*) (Sandnes *et al.*, 1994; Dabrowski & Blom, 1984), ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Soliman *et al.*, 1986). Sandnes (1984) telah mengamati kandungan vitamin C telur dari 2 kelompok pembenihan ikan salmon, yang pertama selalu menghasilkan daya tetas telur tinggi dan kedua dari kelompok yang selalu menghasilkan derajat penetasan telur yang rendah, dan diketahui bahwa kadar vitamin C telur kelompok pertama adalah 65 $\mu\text{g/g}$, sedangkan dari kelompok kedua adalah 5 $\mu\text{g/g}$. Rendahnya daya tetas

Tabel 5. Derajat penetasan telur (% ikan gurame pada perbedaan dosis AFM
Table 5. Hatching rate of eggs (%) at different levels of APM

Perlakuan (Treatment)	Ulangan (Replicates)					Rata-r. Average
	1	2	3	4	5	
Tanpa AFM dan vit. E (Free APM dan vit. E)	36.66	33.24	29.79	55.35	22.86	35.58 ± 12.17 ^a
Vitamin E 300 mg	63.75	66.92	69.96	60.62	60.36	64.32 ± 4.13 ^b
AFM 500 mg dan vit. E	95.95	97.51	99.75	84.87	95.95	94.81 ± 5.77 ^c
AFM 1,000 mg dan vit. E	79.19	62.57	65.06	73.38	94.72	74.98 ± 12.87 ^b
AFM 1,500 mg dan vit. E	61.35	64.29	65.24	77.6	60.52	65.82 ± 6.88 ^b

Angka yang diikuti huruf dengan superscript yang sama tidak berbeda nyata (Values with the same superscript indicated not significantly different) ($P > 0.05$)

telur pada perlakuan kontrol (A) ini mungkin ada kaitannya dengan rendahnya vitamin C dalam telur. Kecukupan vitamin C dalam telur sangat berperan dalam perkembangan embrio dan larva, terutama berkaitan dengan pembentukan dan perkembangan jaringan. Hasil penelitian Makatutu (2002) mencatat bahwa ada peningkatan rasio prolin/lisin selama perkembangan embrio dan larva ikan kerapu batik berkaitan dengan meningkatnya dosis askorbil fosfat magnesium dalam ransum pakan. Peningkatan rasio prolin/lisin akan meningkatkan pembentukan jaringan ikat tubuh saat embrio dan larva berkembang, dan ini sangat mempengaruhi daya tetas telur. Namun efek dari peningkatan vitamin C dalam telur yang terlalu tinggi terhadap pembentukan jaringan serta pengaruhnya terhadap perkembangan embrio, seperti yang dialami pada perlakuan D dan E, yang masing-masing kandungan vitamin C telur adalah 690 dan 800 µg/g dengan daya tetas yang menurun perlu diteliti lebih lanjut.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pemberian vitamin E dan askorbil fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C sangat berperan dalam mempengaruhi siklus reproduksi ikan gurame
2. Pemberian askorbil fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C sebanyak 500 mg/kg pakan memberikan respon terbaik terhadap perkembangan gonad, meningkatkan produksi dan kualitas telur ikan gurame.
3. Vitamin C harus dipertimbangkan sebagai suplemen penting dalam ransum induk ikan gurame.

DAFTAR PUSTAKA

- Alava, V.R., A. Kanazawa, S. Teeshima, dan Kashio. 1993. Effects of dietary vitamin A, E, and C on the ovarian development of *Panaeus japonicus*. Nippon Suisan Gakkaishi, 59(7): 1,235--1,241.
- Azwar, Z.I. 1997. Pengaruh askorbil fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C terhadap perkembangan ovarium dan penampilan larva ikan Nila (*Oreochromis sp.*). Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 210 pp.
- Azwar, Z.I., K. Suwiryana, dan T. Setiadharmas. 2001. Pengaruh pengkayaan vitamin C dan E dalam ransum induk terhadap reproduksi ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal). Pros. Seminar Teknologi Budidaya Laut dan Pengembangan "Sea Farming" di Indonesia. Kerjasama Dept. Kelautan dan Perikanan dengan JICA, p. 313--322.
- Azwar, Z.I., A. Prijono, T. Setiadharmas, dan T. Sutarmat. 2001. Pengaruh suplementasi askorbil -2-fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C dalam ransum terhadap perkembangan gonad dan mutu telur ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal). J. Pen. Perik. Indonesia, 7(2): 40--48.
- Azwar, Z.I. 2003. Peranan vitamin C dalam siklus reproduksi. W. Pen. Perik. Indonesia, 9(1): 17--21.
- Basri, Y. 1997. Penambahan Vitamin E pada pakan buatan dalam usaha meningkatkan potensi reproduksi induk ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lacepede). Thesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 84 pp.
- Dabrowski, K. and J.H. Bloom. 1994. Ascorbic acid deposition in rainbow trout (*Onchrynchus mykiss*) eggs and Survival of Embryos. Com. Biochem. Physiol., 109 (A): 129--135.
- Dabrowski, K.V. V. Ciereszko, J.H. Blom, and J. S. Ottobre. 1995. Relationship between vitamin C and plasma concentrations of testosterone in female rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Fish - Physiol-Biochem., 14(5): 409--414.
- Djojosoebagio, S. 1990. Fisiologi Kelenjar Endokrin II. PAU IPB dan Dept. P dan K, 253 pp.
- Halver, J.E. 1989. The Vitamins In Halver, J.E (Ed.), Fish Nutrition. Academic Press. Inc San Diego, California, 978 pp.
- Harjamulia, A. 1988. Penyediaan induk untuk usaha pembenihan ikan budi daya air tawar. Prosiding Seminar Nasional Pembenihan Ikan dan Udang. Badan Litbang Pertanian dan UNPAD, p. 14--24.
- Horning, D.B. Glathar, and U. Mosser. 1984. General aspect of ascorbic acid function and metabolism. Proc. Ascorbic acid in Domestic Animal. The Royal Danish Agricultural Soc. Copenhagen, p. 3--24.
- Ishibashi, Y.K. Sato, and S. Ikeda. 1994. Effect of dietary ascorbic acid supplementation on the gonadal maturation in Japanese Parrot Fish Suisanzoshoku, 42(2): 279--285.
- Laven and Sorgeloos. 1991. Variation in egg and larvae quality in various fish and crustacean. Larviculture Symposium. 1991 August 27-30, Belgium, p. 221--222.

- Makatutu. 2002. Suplementasi vitamin C dalam pakan untuk memacu perkembangan gonad dan meningkatkan mutu telur ikan kerapu batik (*Epinephelus microdon*). Thesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 14 pp.
- Miyasaki, T., M. Sato, R. Yoshinaka, and M. Sagaguchi. 1991. Synthesis of ascorbyl-2-phosphate by liver enzyme of Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. Comp. Biochem. Physiol., 100B: 711-716.
- Mokoginta, I. 1992. Essential fatty acid requirement of catfish (*Clarias batrachus* Linn) for broodstock development. Desertation, Pascasarjana IPB, 80 pp.
- Novenny. 1998. Peningkatan mutu pakan dengan penambahan vitamin E sebagai penentu hasil benih Gurame pasca masa krisis (laporan tehnis).
- Priyono. 1994. Pengaruh penambahan vitamin E dalam pakan untuk pematangan gonad induk ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal). J. Pen. Budidaya Pantai. 10(3): 1-7.
- Sandnes, K. 1984. Some aspects of ascorbic acid on reproduction in fish. Proc Ascorbic acid in Domestic Animal. Royal Danish Agricultural Soc. Copenhagen, p. 206-212.
- Soliman, A.K.K. Jauncey, and R.J. Robert. 1986. The effect of dietary ascorbic acid supplementation on hatchability, survival rate and fry performance in *Oreochromis mossambicus* (peter). Aquaculture, 59: 197-208.
- Suseno, D. dan B. Tangendjaya. 1989. Pengaruh vitamin E dalam ransum terhadap sperma dan telur ikan Tawes (*Punctius goniotus*). Risalah Seminar Magang Penelitian Pertanian. Bioteknologi III. Sukamandi, p. 37-41.
- Suwirya, K. dan M. Marzuki. 1998. Pengaruh phospholipid dalam pakan terhadap perkembangan gonad udang windu (*Penaeus monodon*) asal tambak. J. Pen. Perik. Indonesia 4(1): 75-79.
- Waagbo, R.T. Thorsen, and K. Sandnes. 1989. Role dietary ascorbic acid in vitelogenesis in rainbow trout (*Onchorrhynchus mykiss*). Aquaculture, 80: 310-314.
- Watanabe, T., T. Arakawa, C. Kitajima, and S. Fujita. 1984. Effect of nutritional quality of broodstock diets on reproduction of red sea bream. Bull. Japan. Soc. Scient. Fish, 50: 495-501.