

## PENGARUH SUPLEMENTASI-ASKORBIL-2-FOSFAT MAGNESIUM SEBAGAI SUMBER VITAMIN C DALAM RANSUM TERHADAP PERKEMBANGAN GONAD DAN MUTU TELUR IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forskal)

Zafril Imran Azwar<sup>1)</sup>, Agus Priyono<sup>2)</sup>, Tony Setiadharna<sup>2)</sup>, dan Tatam Sutarmat<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis L-askorbil-2-fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C terhadap perkembangan gonad dan mutu telur ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) telah dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Tiga pasang induk ikan bandeng dengan bobot 6-7 kg dipelihara pada 4 buah bak beton bervolume 20 m<sup>3</sup> dan pada setiap bak dipelihara 3 pasang induk. Selama delapan bulan percobaan ikan diberi pakan komersial yang disuplementasikan askorbil-2-fosfat magnesium dengan dosis: 0 % (kontrol), 0,05%; 0,10%; dan 0,15%/kg pakan. Induk diimplantasi dengan hormon LHRH pada dosis 100 µg/induk selama percobaan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium dalam ransum menstimulasi perkembangan gonad induk ikan bandeng, sebaliknya induk yang diberi pakan tanpa suplementasi L-askorbil 2-fosfat magnesium tidak memperlihatkan perkembangan gonad hingga akhir penelitian. Frekuensi pemijahan populasi induk yang diuji untuk masing-masing perlakuan suplementasi askorbil 2-fosfat magnesium 0,05%; 0,10%; dan 0,15% adalah 4,2 dan 10 kali selama musim pemijahan. Derajat pembuahan, penetasan telur, dan larva normal meningkat dengan meningkatnya dosis L-askorbil-2-fosfat magnesium, sedangkan jumlah dan diameter telur tidak memperlihatkan peningkatan dengan meningkatnya dosis L-askorbil-2-fosfat magnesium. Suplementasi L-askorbil-2-fosfat magnesium dengan dosis 0,15% memberikan respon terbaik terhadap frekuensi pemijahan, derajat pembuahan telur dan derajat penetasan.

**ABSTRACT:** *Effect of Ascorbyl-2-Phosphate magnesium as vitamin C source in broodstock commercial feed on gonadal development and egg quality of milkfish (*Chanos chanos* Forskal). By: Zafril Imran Azwar, Agus Priyono, Tonny Setiadharna, and Tatam Sutarmat*

*The objective of this experiment was to determine the effect of ascorbyl-2-phosphate magnesium level as source of vitamin C on the gonadal development and egg quality in milkfish (*Chanos chanos* forskal). Milkfish spawners with body weight of 6-7 each kg were reared in four concrete tanks with 20 m<sup>3</sup> volume and in each tank three females and three males were kept. Milkfish spawner were implented with LHRH-analog hormon at a level of 100 µg/fish from Mei to July. During the experiment, these spawners were given commercial diet supplemented with L-askorbil-2-phosphate magnesium at levels of: 0.00%; 0.05%; 0.10%; and 0.15%/kg. The result of experiment indicated that supplementation of L ascorbyl 2-phosphate magnesium in broodstock commercial fed could stimulate gonadal development of milkfish spawner, whereas gonads of milkfish spawner without dietary ascorbyl-2-phosphate magnesium were not developed until the end of experiment. Supplementation of ascorbyl-2-phosphate magnesium significantly improved fertilization and hatching rate. The best result of spawning frequency, hatching, and fertilization rate were observed on spawners fed with feed containing 0.15% L-askorbil-2-phosphate magnesium.*

**KEYWORDS:** *vitamin C, reproduction, milkfish*

### PENDAHULUAN

Kebutuhan benih ikan bandeng semakin meningkat sejalan dengan bertambah luasnya lahan tambak serta didukung pula oleh permintaan pasar akan ikan umpan, konsumsi lokal maupun ekspor dalam bentuk segar, asap maupun dikalengkan. Salah satu

pembatas produksi bandeng umpan maupun konsumsi adalah kesinambungan penyediaan benih. Saat ini produksi benih selain diperoleh dari alam, juga diproduksi oleh hatcheri skala rumah tangga (HSRT) yang memperoleh telur dari induk-induk yang dipelihara secara terkontrol. Hasil penelitian telah memperlihatkan bahwa produksi telur bandeng dapat

<sup>1)</sup> Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Sukamandi

<sup>2)</sup> Peneliti pada Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol

distimulasi dengan implant hormon LHRH-analog atau 17-a metiltestosteron (Priyono *et al.*, 1990), namun mutu telur yang dihasilkan tidak stabil. Ini ditandai dengan rendahnya derajat pembuahan yang mencapai rata-rata 47%, dan terlambatnya perkembangan embrio yang berakhir dengan terlambatnya proses penetasan serta tingginya larva abnormal. Rendahnya mutu telur ini disebabkan oleh defisiensi nutrisi dalam pakan induk yang diberikan, atau ketidakseimbangan antara stimulasi hormonal dengan nutrisi pakan yang diberikan. Oleh karena itu, untuk keberhasilan produksi telur selain dilakukan penyuntikan hormon, juga diperlukan keseimbangan nutrisi pakan yang diberikan.

Vitamin C (asam askorbat) adalah salah satu vitamin yang diduga berperan dalam siklus reproduksi, dan diperkirakan dapat mempengaruhi mutu telur. Hal ini didasarkan oleh beberapa hasil penelitian, bahwa terjadi peningkatan kandungan vitamin C saat ovarium berkembang pada beberapa spesies ikan (Azwar, 1997). Ditemukannya larva abnormal juga diduga berkaitan dengan kurang tersedianya vitamin C, karena peranannya dalam reaksi hidroksilasi prolin sebagai bahan pembentukan tulang muda. Penelitian Sandes *et al.* (1984) pada ikan *Onchorhynchus mykiss*, Soliman *et al.* (1986) pada ikan *Oreochromis mossambicus*, dan Azwar (1997) pada ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) memperlihatkan bahwa derajat penetasan telur dan larva normal lebih tinggi jika induk diberi pakan cukup vitamin C. Berdasarkan dengan permasalahan di atas maka dilakukan suatu percobaan yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C terhadap perkembangan gonad dan mutu telur ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal).

## BAHAN DAN METODE

Induk bandeng sebanyak 24 ekor dengan kisaran bobot individu 6-7 kg dipelihara dalam 4 buah bak beton yang masing-masing bervolume 20 m<sup>3</sup>. Pada setiap bak dipelihara 6 ekor induk yang terdiri atas 3 ekor jantan dan 3 ekor betina. Semua induk diberi tanda (tagging) berupa "mikrochip" yang dimasukkan dalam tubuh secara intramuskular. Selama percobaan air diganti sebanyak 300% per hari melalui sistem air mengalir dan ke dalam bak dipasang aerasi pada empat titik.

Pakan induk yang digunakan dalam percobaan dibuat dengan mencampur pakan komersial dengan ikan rucah dalam perbandingan 4:1, sehingga diperoleh pakan dengan kadar protein 35%. Sebagai perlakuan adalah suplementasi L-askorbil-2-fosfat magnesium pada dosis 0% (kontrol), 0,05; 0,10%; 15%/kg pakan.

Vitamin C dilarutkan dengan telur ayam sekaligus berperan sebagai bahan perekat dan kemudian dicampur dengan minyak ikan lemuru. Pakan diberikan sebanyak 3% dari bobot biomassa per hari, pada pagi dan sore hari. Induk diimplant dengan LHRH analog pada dosis 100 µg/individu berturut-turut setiap bulan selama 4 kali sebelum musim pemijahan.

Untuk mengetahui perkembangan gonad dilakukan pengamatan terhadap sel telur (oosit) dan sperma setiap bulan. Pengamatan dilakukan dengan cara kanulasi yaitu memasukkan kanula (*polyethylen*) pada lubang pelepasan (celah genital) dan kemudian dilakukan penyedotan). Telur yang terambil diamati stadiumnya di bawah mikroskop. Tingkat perkembangan gonad betina diklasifikasikan berdasarkan stadium oosit yaitu stadium previtelogenesis (PV) diameter oosit 150-250 µm, *small* vitelogenesis (SV) diameter oosit 250-400 µm, *medium* vitelogenesis (MV) diameter oosit 400-600 µm, *large* vitelogenesis (LV) diameter oosit 500-750 µm. Sedangkan perkembangan gonad jantan diklasifikasikan dengan kriteria positif +1 (sperma sedikit), +2 (sperma sedang) dan +3 (sperma banyak). Sedangkan induk yang tidak memperlihatkan kriteria di atas dikategorikan negatif (-) atau belum berkembang (Tamaru, 1990). Selain itu juga dilakukan pencatatan terhadap frekuensi pemijahan populasi, produksi telur, derajat pembuahan, penetasan, diameter telur, dan keabnormalan larva.

Pengamatan terhadap derajat pembuahan dan penetasan dilakukan dalam akuarium volume 2 L, dengan jumlah telur yang diuji 200 butir per akuarium. Diameter telur sebanyak 200 butir diukur dengan menggunakan mikrometer. Sebagai parameter penunjang diamati pula estradiol serum, dengan cara pengambilan darah sebanyak 2 mL dengan jarum suntik pada bagian pangkal ekor. Kemudian contoh darah dipusingkan dengan kecepatan 1.000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan sel darah merah dan serum. Serum yang sudah terpisah diambil dan disimpan pada suhu minus(-) 60°C, hingga analisis. Analisis estradiol dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Reproduksi IPB dengan menggunakan metode radioimmunoassay (RIA) dengan pencacah *gamma counter*. Kit estradiol dan prosedur analisisnya diperoleh dari DPC kit code TK E 21 (*diagnostic products cooperation*).

## HASIL DAN BAHASAN

Hasil pengamatan terhadap sel telur dan sperma ikan uji memperlihatkan bahwa gonad induk yang menerima pakan dengan suplementasi L-askorbil-2-fosfat magnesium memperlihatkan kondisi berkembang, sedangkan sel telur maupun sperma

pada kontrol tidak memperlihatkan perbedaan stadium yang mengindikasikan bahwa gonad tidak berkembang (Tabel 1). Menurut Singh & Singh (1990) ikan yang memijah musiman mempunyai 4 tahap proses perkembangan gonad yaitu fase persiapan, perkembangan, ovulasi, dan istirahat. Berdasarkan siklus reproduksi di alam induk ikan bandeng mencapai fase persiapan atau perkembangan awal pada bulan Juli hingga September. Pada fase persiapan perkembangan gonad induk ikan bandeng yang diteliti memperlihatkan pola yang berfluktuatif. Ini diindikasikan dari perkembangan stadium oosit dan spermatozoa antara bulan Juli hingga September.

Pada perlakuan kontrol ditemui satu ekor induk betina mencapai stadium previtelogenesis pada bulan Agustus, namun setelah bulan September semua induk memperlihatkan gejala negatif (Tabel 1). Sedangkan hasil pengamatan pada perlakuan suplementasi askorbil 2-fosfat magnesium memperlihatkan adanya oosit yang mencapai stadium previtelogenesis dan sperma yang mencapai stadium kematangan positif 1 dan 2. Pada perlakuan suplementasi askorbil-2-fosfat magnesium 0,05% ditemui 5 ekor induk yang memperlihatkan perkembangan gonad pada bulan Agustus, dan kemudian pada bulan September hanya 4 ekor induk pada stadium oosit dan spermatozoa pada fase berkembang, masing-masing pada stadium previtelogenesis dan positif 1. Pada perlakuan dengan suplementasi askorbil 2-fosfat magnesium 0,10% hanya ditemui 2 ekor induk yang gonadnya menunjukkan gejala berkembang pada bulan Agustus dan September, masing-masing mencapai stadium previtelogenesis untuk betina dan positif 1 hingga 2 untuk induk jantan. Sedangkan pada perlakuan dengan suplementasi askorbil 2-fosfat magnesium 0,15% ditemui hanya 1 ekor induk betina yang mencapai stadium previtelogenesis (Tabel 1).

Perkembangan oosit dan spermatozoa terlihat nyata setelah bulan Oktober. Pada perlakuan dengan suplementasi askorbil-2-fosfat magnesium 0,05% oosit mencapai stadium previtelogenesis hingga *large* vitelogenesis, dan jantan pada stadium positif 1 hingga 3. Pada perlakuan suplementasi 0,10% oosit mencapai stadium previtelogenesis dan sperma pada stadium positif 1 hingga 3, dan pada perlakuan suplementasi 0,15% oosit pada stadium previtelogenesis dan *large* vitelogenesis, dan jantan pada stadium 1 dan 2 antara bulan Oktober hingga Januari. Pada kontrol hanya ditemui satu ekor induk betina yang mencapai stadium previtelogenesis pada bulan Januari (Tabel 1). Kondisi ini mengindikasikan bahwa induk dengan perlakuan suplementasi askorbil 2-fosfat magnesium memperlihatkan perkembangan gonad yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

Namun dari data pada Tabel 1 ini, tidak terlihat perbedaan perkembangan gonad antara perlakuan suplementasi askorbil 2-fosfat magnesium, karena pengamatan dilakukan interval satu bulan. Pada interval tersebut sel telur yang mencapai stadium previtelogenesis dapat mencapai stadium yang siap diovulasikan (*large* vitelogenesis). Sesuai dengan hasil penelitian Tamaru (1990) oosit ikan bandeng dari stadium *small* vitelogenesis dapat mencapai stadium *large* vitelogenesis setelah 14-21 hari. Perbedaan perkembangan gonad antara perlakuan suplementasi Askorbil 2-fosfat magnesium hanya dapat diindikasikan dengan perbedaan frekuensi pemijahan.

Dengan kondisi perkembangan sel telur dan spermatozoa pada masing-masing perlakuan ini maka hingga akhir penelitian terjadi pemijahan populasi pada perlakuan suplementasi askorbil fosfat magnesium 0,05% sebanyak 4 kali, yaitu 1 kali pada bulan Oktober, 2 kali pada bulan November dan 1 kali pada bulan Desember dengan jumlah telur bervariasi 248.000-913.000 butir. Pada perlakuan suplementasi 0,10% frekuensi pemijahan 2 kali berturut-turut terjadi dalam bulan November dengan variasi jumlah telur 262.000-727.500 butir. Pada perlakuan suplementasi 0,15% ditemui 10 kali frekuensi pemijahan populasi yaitu masing-masing 2 kali pada bulan Oktober, 4 kali bulan November dan 3 kali bulan Desember dengan variasi telur 205.000-600.000 butir (Lampiran 1) dan tidak terjadi pemijahan pada perlakuan kontrol.

Dilihat dari aspek perkembangan sel telur dan frekuensi pemijahan penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium dalam ransum sebanyak 0,15% memberikan respon yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Respon penambahan vitamin C atau turunan vitamin C akibat aktivitas reproduksi juga telah ditemui oleh peneliti lainnya, namun dengan spesies ikan yang berbeda. Hasil penelitian Ishibashi *et al.*, (1984) pada ikan *Oplegnathus fasciatus* memperlihatkan bahwa tidak ditemui sel telur yang mencapai stadium "vitelogenesis" dari induk yang diberi pakan tanpa suplementasi vitamin C, sebaliknya induk yang menerima pakan dengan tambahan vitamin C 1.000 mg/kg pakan banyak ditemui oosit pada stadium "vitelogenesis" dan oosit pada stadium matang setelah 8 bulan masa percobaan. Alava *et al.* (1993) yang mengamati udang *Penaeus japonicus* mencatat bahwa induk yang menerima pakan dengan tambahan L-askorbil fosfat magnesium lebih dari 650 mg/kg pakan mencapai "indeks gonad somatik" lebih tinggi dibandingkan induk yang menerima pakan tanpa suplementasi vitamin C. Penelitian Soliman *et al.* (1986) terhadap ikan *Oreochromis mossambicus* juga memperlihatkan bahwa induk yang menerima pakan dengan penambahan vitamin C 2.000 mg/kg pakan mencapai ovulasi lebih cepat 2 minggu dibandingkan

Tabel 1. Perkembangan gonad induk ikan bandeng pada berbagai dosis L-askorbil-2-fosfat magnesium  
 Table 1. Gonadal maturation of milkfish spawner at various levels of L-ascorbil-2-phosphate magnesium

Level	Tahap perkembangan Stage maturation	Bulan/Month							Frekuensi pemijahan Spawning frequency
		Juli	Agust	Sept.	Okt.	Nop.	Des.	Jan.	
0,00%	Neg	6	5	6	6	6	6	5	
	PV	0	1	0	0	0	0	1	
	SV	0	0	0	0	0	0	0	
	MV	0	0	0	0	0	0	0	
	LV	0	0	0	0	0	0	0	
	+1	0	0	0	0	0	0	0	
	+2	0	0	0	0	0	0	0	
	+3	0	0	0	0	0	0	0	
Perkembangan gonad Gonadal development		0	1	0	0	0	0	1	0
0,05%	Neg	6	1	2	1	1	1	2	
	PV	0	2	1	0	2	0	1	
	SV	0	0	0	0	0	0	0	
	MV	0	0	0	1	1	2	0	
	LV	0	0	0	1	0	0	0	
	+1	0	3	3	0	1	1	2	
	+2	0	0	0	1	1	1	1	
	+3	0	0	0	1	0	1	0	
Perkembangan gonad Gonadal development		0	5	5	5	5	5	4	(4 kali)
0,01%	Neg	6	4	4	2	1	3	5	
	PV	0	0	1	1	2	0	1	
	SV	0	0	0	0	0	0	0	
	MV	0	0	0	0	0	0	0	
	LV	0	0	0	0	0	0	0	
	+1	0	1	0	1	0	1	0	
	+2	0	1	1	2	1	1	0	
	+3	0	0	0	0	2	1	0	
Perkembangan gonad Gonadal development		0	2	2	4	5	3	1	(3 kali)
0,15%	Neg	6	6	5	0	0	1	3	
	PV	0	0	1	0	0	0	1	
	SV	0	0	0	0	1	1	0	
	MV	0	0	0	1	1	1	1	
	LV	0	0	0	2	1	1	0	
	+1	0	0	0	1	1	2	1	
	+2	0	0	0	2	2	0	0	
	+3	0	0	0	0	0	0	0	
Perkembangan gonad Gonadal development		0	0	1	6	6	5	3	(10 kali)

Catatan/Notes:

Neg : Negative

PV : Previtelogenesis (egg diameter 150-250 µm)

SV : Small vitelogenesis (egg diameter 250-400 µm)

MV : Medium vitelogenesis (egg diameter 400-600 µm)

LV : Large vitelogenesis (600 -750 µm)

+ 1, +2, and +3: quantity of sperm

dengan perlakuan kontrol. Menurut Lovell (1984) proses kematangan sel telur distimulasi oleh kerja kelompok hormon steroid. Menurut Djojoseobagio (1990), dalam biosintesis steroid hormon terjadi beberapa tahapan reaksi hidroksilasi dan gangguan dalam proses ini akan menghambat sintesis hormon. Vitamin C dalam ovarium berperan dalam reaksi hidroksilasi sintesis hormon steroid (Horning *et al.*, 1984; Sandness, 1984). Pendapat ini didukung oleh hasil pengamatan Halver *dalam* Waagbo *et al.* (1989) yang menemukan adanya akumulasi vitamin C pada sel folikel yang mengitari sel telur, dan pada sel ini terdapat sel teka yang berperan dalam sintesis hormon steroid reproduksi (Zohar, 1991). Sedangkan Horning *et al.* (1984) telah mencatat adanya penurunan kandungan vitamin C pada kelenjar kortek bersamaan dengan meningkatnya steroid hormon yang berperan dalam pengendalian cekaman (*stress*). Waagbo *et al.* (1989) yang mengamati ikan *Onchorhyncus mykiss* melaporkan bahwa kandungan estradiol pada induk yang menerima pakan dengan suplementasi vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan induk yang menerima pakan tanpa vitamin C pada musim reproduksi. Kandungan estradiol pada induk yang menerima pakan dengan penambahan vitamin C 2.000 mg/kg pakan cenderung meningkat dan mencapai 89,2 nm, dan induk yang menerima pakan tanpa vitamin C mencapai 51,1 nm dan cenderung menurun pada bulan berikutnya pada musim reproduksi. Dabrowski *et al.* (1995) yang mengamati induk ikan trout yang diberi pakan dengan suplementasi askorbil-2-fosfat magnesium 110 mg/kg (dosis rekomendasi *National Research Council*), 220, 440, dan 780 mg/kg (di atas rekomendasi NRC)

mencatat bahwa kandungan testosteron serum pada perlakuan dosis di atas rekomendasi NRC sangat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan induk yang menerima pakan dengan vitamin C dosis di bawah rekomendasi NRC, dan kadar testosteron meningkat dengan meningkatnya dosis suplementasi. Hasil temuan Akhmad *et al.* (1990) juga mencatat bahwa pemberian vitamin C dalam ransum sangat nyata meningkatkan testosteron dan estradiol pada ikan nila.

Testosteron adalah senyawa perantara dalam sintesis estradiol yaitu senyawa yang berperan dalam proses "vitelogenesis" (Halper, 1989). Penelitian Tamaru (1990) mencatat bahwa konsentrasi testosteron relatif rendah 1-20 ng/mL jika oosit mencapai stadium *small* hingga *medium* vitelogenesis (diameter telur 300-600 µm), dan testosteron meningkat drastis pada saat diameter telur mencapai 600-800 µm.

Bahan dasar dalam proses sintesis steroid hormon adalah kolesterol dan hasil pengamatan Azwar (1997) telah mencatat bahwa kandungan kolesterol ovarium induk ikan nila merah yang diberi pakan tanpa L-askorbil-2-fosfat magnesium jauh lebih tinggi dibandingkan ovarium induk yang menerima pakan dengan suplementasi vitamin C. Hal ini memperkuat dugaan bahwa terjadi hambatan konversi kolesterol (*precursor steroid hormon*) ke bentuk steroid hormon jika pakan defisiensi vitamin C. Hasil pengamatan kandungan estradiol induk yang menerima pakan tanpa tambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya selama masa percobaan (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar estradiol (ng/mL) dalam serum induk bandeng pada berbagai dosis askorbil-2-fosfat magnesium selama masa percobaan

Table 2. Level of estradiol (ng/mL) at various level of ascorbyl-2-phosphate magnesium during experiment

Dosis askorbil-2-fosfat <i>Dosage Ascorbyl-2-phosphate</i>	Ident. ikan <i>Fish ident.</i>	Bulan/Month		
		Oktober <i>October</i>	November <i>November</i>	Februari <i>February</i>
0.05%	16	0.31	0.29	0.29
	17	2.27	4.27	0.26
	18	0.19	0.19	0.19
0.1%	7	0.73	1.19	1.21
	11	0.41	0.92	0.36
	12	0.34	0.95	0.48
0.15%	3	4.72	0.92	0.33
	4	0.49	4.87	2.98
	6	0.98	2.72	0.53
0,00%	20	0.23	0.32	0.42
	22	0.22	0.52	0.19
	23	0.19	0.41	0.25

Pada Tabel 2 terlihat bahwa kandungan estradiol serum pada perlakuan kontrol berkisar antara 0,22-0,52 ng/mL dan pada tingkat ini hormon tidak mampu menstimulasi "vitelogenesis" sintesis material kuning telur yang akan diakumulasikan pada sel telur. Hasil pengamatan Tamaru (1990) mencatat hubungan estradiol dengan diameter telur menunjukkan bahwa telur dengan diameter 200-300 mm (*small previtelogenesis*) kadar estradiol relatif konstan 0,2-3,0 ng/mL, jika diameter telur antara 500-650 mm kandungan estradiol meningkat cepat mencapai 18,8 ng/mL, dan diameter telur lebih dari 650 µm kadar estradiol mulai menurun mencapai tingkat konstan. Sedangkan pada induk yang menerima pakan dengan penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium masing-masing 0,05%; 0,10%; dan 0,15% kandungan estradiol bervariasi 0,19-4,27 ng; 0,34-1,14 ng; dan 0,33-4,27 ng.

**Mutu Telur**

Mutu telur ditentukan dari derajat pembuahan, penetasan, dan keabnormalan larva. Dalam percobaan ini tidak diperoleh telur uji pada perlakuan kontrol karena tidak terjadi pemijahan hingga akhir percobaan. Sedangkan pada perlakuan penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium memperlihatkan bahwa derajat pembuahan dan penetasan meningkat dengan meningkatnya dosis L-askorbil-2-fosfat yang disuplementasikan (Tabel 3).

perlakuan penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium 0,10% dan 0,15% yaitu masing-masing 31,57% dan 43,68%; 53,50%; dan 61,30%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C dapat memperbaiki derajat pembuahan dan penetasan telur ikan bandeng.

Hasil penelitian ini mendekati dengan hasil penelitian beberapa peneliti lain. Soliman *et al.* (1986) yang mengamati ikan *Oreochromis mossambicus* mencatat bahwa daya tetas telur induk yang menerima pakan dengan penambahan vitamin C 1.250 mg/kg pakan mencapai 89,33%, sebaliknya kontrol mencapai 56,90% dengan larva abnormal yang dihasilkan mencapai 85,00%. Dabrowski & Bloom (1995) melaporkan bahwa daya tetas telur ikan *rainbow trout (Onchorynchus mykiss)* yang menerima pakan dengan tambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium 850 mg/kg pakan berkisar 25,3% hingga 46,7% dan kontrol mencapai 9,40% hingga 22,90%. Lebih lanjut dikemukakan bahwa ada korelasi antara kandungan vitamin C telur dengan perkembangan embrio.

Rendahnya kandungan vitamin C telur akan memberikan efek yang merugikan terhadap perkembangan embrio. Pengamatannya mencatat bahwa 37% cadangan vitamin C pada telur akan dimanfaatkan pada saat perkembangan embrio. Sato *et al.* (1987) yang mengamati perubahan kadar vita-

Tabel 3. Frekuensi pemijahan, rata-rata jumlah telur, tingkat pembuahan, tingkat penetasan, diameter telur dan keabnormalan larva

Table 3. Spawning frequently, average of eggs number, fertility and hatching rate, egg diameter, and normality of larva

Perlakuan <i>Treatments</i>	Frekuensi pemijahan <i>Spawning Frequently</i>	Jumlah telur <i>Total Number of eggs (x1000)</i>	Tingkat pembuahan <i>Fertility rate (%)</i>	Tingkat pembuahan <i>Hatching rate (%)</i>	Diameter telur <i>Eggs diameter (mm)</i>	Normalitas larva <i>Normality of larvae (%)</i>
0,00%	0	-	-	-	-	-
0,05%	4	464.075	15.57	24.35	1.173	50.92
0,01%	2	233.75	31.57	53.5	1.165	65.5
0,15%	10	327.267	43.68	61.3	1.18	53.34

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, terlihat bahwa persentase larva normal pada suplementasi 0,10% dan 0,15% lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 0,05%, sedangkan diameter telur tidak menunjukkan peningkatan dengan meningkatnya dosis suplementasi.

Pada penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium 0,05% derajat pembuahan dan penetasan telur masing-masing mencapai 15,57% dan 24,35%. Nilai rata-rata ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan

min yang larut dalam air selama perkembangan embrio ikan trout mencatat bahwa kandungan vitamin C akan turun tiga hari setelah pembuahan, dan setelah mencapai stadium larva kandungan vitamin C telur hanya mencapai 25% dari konsentrasi awal. Walaupun dalam percobaan ini tidak dilakukan pengamatan kandungan vitamin C telur, namun diperkirakan kandungan vitamin C telur akan meningkat dengan meningkatnya dosis L-askorbil-2-fosfat magnesium dalam ransum. Hal ini mungkin menyebabkan tingginya derajat penetasan telur pada perlakuan

penambahan vitamin C dosis 0,15% dibandingkan penambahan vitamin C dosis 0,05% dan 0,10%. Penelitian Azwar (1997) pada ikan nila merah (*Oreochromis* sp.) mencatat bahwa kandungan vitamin C telur akan meningkat sangat nyata dengan meningkatnya dosis L-askorbil-2-fosfat magnesium. Waagbo *et al.* (1994) dan Sandness *et al.* (1984) mengemukakan bahwa kecukupan vitamin C pada telur dapat berperan dalam reaksi hidrosilasi prolin ke bentuk lisin yang merupakan senyawa penting dalam perkembangan tulang muda. Pengamatan Mizoguchi & Yasumasu dalam Waagbo *et al.* (1989) mencatat bahwa vitamin C sangat berperan dalam perkembangan embrio *sea urchin* terutama dalam pembentukan jaringan kolagen. Sedangkan Waagbo *et al.* (1989) juga mencatat bahwa terjadi pembentukan kolagen pada masa perkembangan embrio ikan trout. Dengan demikian kecukupan vitamin C sangat berperan dalam perkembangan embrio dan peningkatan derajat penetasan.

Kuantitas kandungan protein dan lipida telur sangat mempengaruhi kualitas telur, dan lipida telur akan cepat menurun saat perkembangan embrio dan larva (Halver, 1989). Lipida yang terkandung dalam telur dapat digunakan sebagai sumber energi dan dapat pula dikonversi ke struktur membran sel atau senyawa lain (Watanabe, 1988). Menurut Mokoginta (1992) lipida non-polar merupakan sumber energi utama, dan kandungan cepat menurun saat perkembangan embrio. Pada penelitian ini tidak dilakukan penelitian terhadap metabolisme lipida saat embrio berkembang. Pengamatan Azwar (1997) pada ikan nila merah (*Oreochromis* sp.) mencatat bahwa lipida non-polar telur dari induk yang menerima pakan dengan suplementasi askorbil-2-fosfat magnesium lebih tinggi dibandingkan kontrol. Di samping itu kecukupan vitamin C pada telur juga diduga dapat lebih mengefisienkan penggunaan lipida pada telur. Percobaan Miyazaki *et al.* (1995) mencatat bahwa kandungan lipida dalam jaringan benih ikan *rainbow trout* tidak menurun secara nyata selama masa pelaparan pada ikan yang kandungan vitamin C-nya rendah dibandingkan pada benih ikan yang kandungan vitamin C jaringan lebih tinggi yang menunjukkan bahwa vitamin C berperan dalam metabolisme lipida energi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium sebagai sumber vitamin C dalam ransum dapat mempercepat perkembangan gonad induk bandeng;
2. Penambahan L-askorbil-2-fosfat magnesium dapat memperbaiki derajat pembuahan dan penetasan telur ikan bandeng, peningkatan larva normal, namun tidak mempengaruhi ukuran telur (diameter). Dosis 0,15% memberikan respon terbaik terhadap perkembangan gonad, frekuensi pemijahan, derajat pembuahan dan penetasan telur;
3. Vitamin C sebaiknya dijadikan salah satu aspek penting yang perlu dipertimbangkan dalam ransum induk.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada teknisi litkayasa bidang pembenihan ikan (Oke dan Agus Priyatna) dan teknisi Laboratorium Kimia (Ari dan Ayu) yang telah membantu pelaksanaan percobaan.

## PUSTAKA

- Akhmad, M.M.M., M. Nasim, A. Mahmood, and M.J. Javid. 1996. The role of AA in steroidogenesis during the reproductive cycle of fish *Tilapia nilotica*. *Proc. Pakistan. Congr. Zoo.* p.25-29.
- Alava, V.R., A. Kanazawa, and S. Teshima. 1993. Effect of dietary L-ascorbil-2-fosfat magnesium on gonadal maturation of *Penaeus japonicus*. *J. Nippon Suisan Gakkaishi*, 59 (4):691-696.
- Azwar, Z.I. 1997. Pengaruh Askorbil-2-fosfat Magnesium sebagai Sumber Vitamin C terhadap Perkembangan Ovarium dan Penampilan Larva Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Disertasi Fakultas Pasca Sarjana IPB*. 210 pp.
- Dabrowski, K. and J.H. Bloom. 1995. Ascorbic acid deposition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) eggs and survival of embryos. *Com. Biochem. Physiol.* 109 A (1):129-135.
- Djojosoebagio, S. 1990. *Fisiologi Kelenjar Endokrin II*. PAU, IPB dan Departemen P dan K. 253 pp.
- Halper. 1989. *Review of Biochemistry*. Diterjemahkan oleh Nyan Darmawan. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 774 pp.
- Halver, J.E. 1989. *Fish Nutrition*. Academic Press, Inc. London. 978 pp.
- Horning, D.B. Glathar, and U. Mosser. 1984. General aspects of ascorbic acids function and metabolism. *Proc. Ascorbic Acid in Domestic Animal*. The Royal Danish Agricultural Soc. Copenhagen. p.3-24.
- Ishibashi, Y., K. Sato, dan S. Ikeda. 1984. Effect of dietary ascorbic acid supplementation on maturation in Japanese parrot fish. *Suisan Yokoku*. 42(2):270-285.
- Lovell, R.T. 1984. Ascorbic acid metabolism in fish. *Proc. Ascorbic Acid in Domestic Animal*. The Royal Danish Agricultural Soc. Copenhagen:206-212.
- Miyazaki, T., M. Sato, R. Yoshinaka, M. Sakaguchi. 1995. Effect of vitamin C on lipid and carnitine metabolism of rainbow trout. *Fisheries Sci.*, 61(3):501-506.
- Mokoginta, I. 1992. *Essential Fatty Acid Requirements of Catfish (Clarias batrachus Linn.) for Broodstock Development*. Desertation. Pasca Sarjana IPB. 80 pp.
- Priyono, A., G. Sumiarsa, Z.I. Azwar, dan F. Cholik. 1990. Implantasi hormon LHRH-? dan 17-a-

- methyltestosteron untuk pematangan gonad calon induk bandeng (*Chanoschanos* Forskal). *J. Penelitian Budidaya Pantai*. 6(1):20-23.
- Sandness, K., Y. Ulgenes, O.R. Braekkan, and F. Utne. 1984. The effect of ascorbic acid supplementation in broodstock feed on reproduction of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 43:167-177.
- Sato, M.R., Yoshonaka, R. Kuroshima, H. Morimoto, and Sikedo. 1987. Changes in water soluble vitamin content and transaminase activity of rainbowtrout egg during development. *Bull. Jpn. Soc. Fisheries*. 53(5):795-797.
- Singh, P.B. and T.P. Singh. 1990. Seasonal correlative changes between sex steroid and lipid level in the freshwater female catfish (*Heteropneustes fossilis*). *J. Fish Biol.* 37:793-802.
- Soliman, A. 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.
- Tamaru, C.S. 1990. *Studies on the Use of Chronic and Acute LHRH-a Treatment on Controlling Maturation and Spawning in Milkfish (Chanos chanos Forskal)*. Faculty of Agriculture University of Tokyo, 163 pp.
- Waagbo, R.T. Thorsen, and K. Sandnes. 1989. Role dietary ascorbic acid in vitelogenesis in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 80:310-314.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture JICA*. The general aquaculture course. Dept. of Agriculture. Bioscience, Tokyo University, 233 pp.
- Zohar, Y. 1991. Fish reproduction its physiology and artificial manipulation. In S. Shilo and Sarig (Eds.). *Fish Culture in Warm Water Problem and Trends*. Grc Press. p.65-119.

**Lampiran 1. Frekuensi pemijahan, jumlah telur, tingkat pembuahan dan penetasan, diameter telur, dan larva normal**

**Appendix 1. Spawning frequently, eggs number, fertilty and hatchability rate, eggs diameter, and normal larvae**

Tanki Tank	Tanggal Date	Jumlah telur Number of eggs (x1000)	Tingkat pembuahan Fertility rate (%)	Penetasan Hatching rate (%)	Diameter telur Egg diameter (mm)	Larva normal Normality of larvae (%)
C-3	21 Oct	281,150	73.33	78	1.21	93.58
C-3	29 Oct	546,300	13.03	0	1.22	0.00
C-1	31 Oct	913,300	27.92	87	1.18	91.95
C-1	1 Nov	330,000	10.90	10	1.19	100.00
C-3	1 Nov	276,000	95.92	65	1.18	95.38
C-3	2 Nov	455,625	13.99	12	1.15	75.00
C-3	16 Nov	600,000	13.83	69	1.16	10.14
C-2	21 Nov	262,000	83.21	80	1.16	95.00
C-1	24 Nov	365,000	0.00	0	1.15	0.00
C-3	25 Nov	205,500	60.22	79	1.15	37.03
C-2	25 Nov	727,500	12.98	27	1.17	36.00
C-3	2 Dec	198,250	97.98	83	1.22	34.93
C-3	20 Dec	237,500	26.42	87	1.19	21.83
C-3	21 Dec	282,000	70.17	61	1.15	73.00
C-1	29 Dec	248,000	0.00	0	1.17	0.00
C-3	23 Jan	244,000	81.96	79	1.2	*

Catatan:

\* data hilang