

## **Pengaruh Vitamin E dalam Pakan terhadap Pematangan Gonad Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*, CV)**

### **The Effect of Vitamin E Supplement in the Diet on Gonad Maturation of Nilem (*Osteochilus hasselti*, CV)**

**Nurbety Tarigan<sup>\*1</sup>, Iman Supriatna<sup>2</sup>, M. Agus Setiadi<sup>2</sup> & Ridwan Affandi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur  
Jl. R. Soeprapto No. 35 Waingapu 877116

<sup>2</sup>Departemen Klinik Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor  
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

<sup>3</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK IPB, Bogor  
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

\*Penulis untuk korespondensi, email: nurtarigan74@gmail.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh suplementasi vitamin E dengan dosis berbeda yang dicampur ke dalam pakan terhadap pematangan gonad ikan nilem. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Induk ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nilem yang belum pernah mengalami pemijahan dan dipelihara selama 6 minggu. Dosis vitamin E yang dicampurkan ke dalam pakan yaitu 0, 125, 250 dan 375 mg/kg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian suplementasi vitamin E dengan dosis berbeda yang dicampur di dalam pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase pencapaian matang gonad (TKG), indeks gonad somatik (IGS), indeks hepato somatik (IHS), fekunditas, diameter telur, dan tingkat kematangan telur (TKT) ( $P < 0,05$ ). Pemberian suplementasi vitamin E dengan dosis 375 mg/kg di dalam pakan merupakan dosis yang terbaik terhadap pematangan gonad ikan nilem yang dipelihara selama 6 minggu. Persentase TKG 100%, IGS sebesar 11,50%, IHS 0,34%, fekunditas sebanyak 23.484 butir/individu, diameter telur 0,31 mm dan persentase telur yang matang (TKT) sebesar 64,44%. Vitamin E dalam pakan berperan sebagai antioksidan asam lemak sehingga membantu mempercepat proses pematangan gonad pada ikan nilem.

**Kata kunci: Ikan nilem, pematangan gonad, vitamin E**

#### **Abstract**

The aim of this study was to examine the effect of vitamin E on gonad maturation and determining the best doses in improving gonad maturation in nilem f sh. In this study used a f ock of f sh brood which is never experienced spawning. There are 4 doses of vitamin E which used in this research following by 0, 125, 250, and 375 mg kg-1. The results showed that fortif ed of vitamin E which were in feed signif cantly affected to the percentage of gonad development, gonadosomatic index (GSI), hepatosomatic index (IHS), fecundity, the diameter of eggs, and the percentage of egg maturity at  $P < 0.05$ . The result showed that the best dose of vitamin E to reach gonad maturity was 375 mg kg-1 with six weeks maintenance. The percentage of gonad maturity was 100%, IGS was 11.50%, IHS was 0.34%, fecundity was 23.484 eggs/individual, the diameters of the eggs were 0.31 mm, and the percentage of mature eggs was 64.44%. These results supported the potential of feed additives such as vitamin E plays a critical role in enhancing gonad maturation in nilem f sh thereby providing methods to improve f sh reproduction.

**Keywords: Nilem, gonad, maturation, vitamin E**

#### **Pendahuluan**

Ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang termasuk ke dalam family Cyprinidae dan banyak dibudidayakan di daerah Jawa Barat khususnya di wilayah Priangan (Tasikmalaya, Garut dan Ciamis). Ikan nilem sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk unggulan perikanan budidaya air tawar dimasa yang akan datang (Mulyasari *et al.*, 2010). Hal ini karena

dari aspek biologi, ikan nilem mampu menghasilkan telur yang banyak dan telur ikan nilem sangat digemari oleh masyarakat di daerah Priangan (Jawa Barat). Dari aspek ekonomi, telur ikan nilem dapat digunakan sebagai bahan pembuat saus (Subagja *et al.*, 2006). Selain itu, telur ikan nilem juga banyak diekspor ke negara tertentu seperti Singapura, Taiwan dan Malaysia.

Ikan nilem yang berukuran 5-7 g juga dapat

dimanfaatkan sebagai makanan siap saji seperti *baby fish*, dendeng, pepes dan ikan goreng karena memiliki daging dengan cita rasa yang gurih dan renyah. Dari sisi lingkungan, ikan nilem juga berperan sebagai *biocleaning agent* karena memakan detritus dan perifiton sehingga dapat membersihkan keramba jaring apung. Sedangkan dari aspek budidaya, ikan nilem memiliki tingkat kelangsungan hidup dan reproduksi yang cukup tinggi serta tahan terhadap berbagai penyakit.

Pada saat ini kualitas dan produksi telur induk ikan nilem yang dibudidayakan telah mengalami penurunan. Hal ini dapat terlihat dari ketersediaan induk ikan nilem yang berukuran relatif lebih kecil sehingga menghasilkan telur yang sedikit. Telur ikan yang sedikit akan menyebabkan ketersediaan benih ikan nilem menjadi terbatas (Subagja *et al.*, 2007). Penurunan kualitas dan produksi telur ikan nilem disebabkan karena kegiatan budidaya masih dilakukan secara tradisional dan mulai ditinggalkan oleh para petani ikan sehingga dikhawatirkan akan terjadi penurunan populasi ikan nilem dimasa yang akan datang.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan mutu dan produksi ikan adalah melalui perbaikan induk ikan yakni dengan berbagai cara antara lain melalui perbaikan pakan induk seperti pemberian vitamin dan peningkatan kandungan protein dan asam lemak dalam pakan (Utomo, 2009). Izquierdo *et al.* (2001) menyatakan bahwa pemberian pakan yang bermutu pada induk ikan akan memberikan pengaruh positif dalam meningkatkan mutu reproduksi dan mampu menghasilkan benih yang berkualitas sehingga keberadaan populasi ikan ini tetap lestari dan terjaga dimasa yang akan datang.

Pemberian pakan yang bermutu pada induk ikan akan menentukan suksesnya reproduksi. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam pemberian pakan yang bermutu adalah melalui pemberian suplementasi vitamin E di dalam pakan (Mokoginta *et al.*, 2000). Napitu *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa vitamin E memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan reproduksi ikan karena vitamin E berfungsi sebagai antioksidan yang dapat mempertahankan keberadaan asam lemak dan mencegah terjadinya oksidasi lemak pada membran sel serta dapat mempercepat sekresi hormon reproduksi.

Arfah *et al.* (2013) melaporkan bahwa pemberian vitamin E sebanyak 375 mg kg<sup>-1</sup> dalam pakan dapat mempercepat pematangan gonad, meningkatkan fekunditas, IGS, dan diameter telur pada ikan komet (*Carassius auratus*). Oleh karena itu pematangan gonad ikan nilem melalui pemberian vitamin E di

dalam pakan perlu dilakukan agar dapat memperoleh benih yang berkualitas untuk kegiatan budidaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh vitamin E terhadap parameter pematangan gonad dan menentukan dosis vitamin E terbaik di dalam pakan untuk dapat mempercepat pematangan gonad pada ikan nilem (*O. haselitti*).

## Bahan dan Metode

### *Pakan perlakuan*

Pakan perlakuan yang digunakan adalah pakan komersial dengan komposisi pakan yang terdiri atas protein 40.00%, lemak 14.00%, serat kasar 4.25%, dan karbohidrat 18.69%. Pakan komersial yang digunakan dicampur dengan vitamin E dengan dosis berbeda. Vitamin E yang digunakan adalah vitamin E dengan tingkat kemurnian 68%. Vitamin E terlebih dahulu dilarutkan ke dalam minyak nabati kemudian dicampur ke dalam pakan secara merata dan pakan dikeringkan hingga mencapai kadar air 10%. Dosis vitamin E yang dicampurkan dalam pakan terdiri atas 4 dosis yaitu 0, 125, 250 dan 375 mg kg<sup>-1</sup> pakan.

### *Pemeliharaan induk ikan dan pengumpulan data*

Induk ikan nilem diperoleh dari Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Sempur-Bogor Jawa Barat dengan panjang 9-10 cm dan berat tubuh 10-11 g/ekor. Induk ikan yang digunakan adalah indukan ikan yang belum pernah melakukan pemijahan dan sudah memasuki fase perkembangan gonad yaitu TKG I. Induk ikan dipelihara dalam akuarium yang berukuran 30 x 30 x 40 cm dengan padat tebar 12 ekor/wadah selama 6 minggu pemeliharaan.

Selama pemeliharaan ikan, pergantian air dilakukan setiap seminggu sekali sebanyak 85%. Pada masa pemeliharaan ikan diberi pakan perlakuan dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari (09.00, 12.00 dan 15.00) secara *ad-satiation*. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 6 minggu dengan mengambil 2 ekor ikan/ulangan secara acak. Parameter yang diamati selama penelitian ini adalah persentase tingkat kematangan gonad (TKG), struktur histologis ovari, indeks gonad somatik (IGS), indeks hepato somatik (IHS), fekunditas, diameter telur, dan persentase telur yang matang (TKT) yang ditentukan dengan adanya *germinal vesicle breakdown* (GVBD).

TKG diamati secara mikroskopis pada setiap pengamatan. Persentase TKG ikan nilem dihitung dengan cara menjumlahkan induk ikan yang TKGnya diamati dibagi dengan jumlah total induk ikan yang diamati kemudian dikalikan dengan 100. Pengamatan struktur histologis gonad dilakukan dengan menggunakan mikroteknik kemudian diamati dibawah mikroskop. Nilai IGS ditentukan dengan

membagi bobot gonad dengan bobot tubuh dikalikan 100, nilai IHS dihitung dengan membagi bobot hati dengan bobot tubuh dikalikan dengan 100.

Fekunditas ditentukan dengan cara mengambil 3 bagian sub sampel ovarium yakni anterior, tengah dan posterior, masing-masing sebanyak 5% dari bobot gonad kemudian butiran telur di dalam ovarium dikeluarkan dan dihitung dengan mengalikan bobot telur ikan dengan jumlah butir sub sampel kemudian dibagi dengan bobot telur sub sampel dan bobot tubuh ikan. Pengukuran diameter telur dilakukan dengan mengfiksasi terlebih dahulu sebanyak 30 butir telur menggunakan alkohol 70% dan formalin 4% kemudian dilakukan pengukuran diameter menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer dengan perbesaran 40 kali.

Parameter TKT ditentukan pada akhir penelitian dengan mengamati kondisi telur menggunakan larutan transparan yang ditentukan secara mikroskopis. Telur yang telah matang ditandai dengan adanya pelepasan membran plasma sel telur (GVBD) yang berada di bagian tepi sel telur. Larutan transparan yang digunakan terdiri atas alkohol 95% sebanyak 85 ml, formaldehid 37% sebanyak 10 ml dan asam asetat 5 ml.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Hasil pengamatan pada parameter yang diukur pada perlakuan pengaruh penambahan vitamin E dengan dosis yang berbeda pada pakan selama 42 hari pemeliharaan disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian vitamin E dalam pakan selama 6 minggu pemeliharaan memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati sebagaimana disajikan pada Tabel 1. (P0.05).

### Kelulusan Hidup Ikan (SR)

Tabel 1. memperlihatkan bahwa persentase SR pada ikan nilam yang diperoleh selama 6 minggu pemeliharaan dari setiap perlakuan sebesar 100 %. Hal ini membuktikan bahwa selama penelitian ikan nilam yang dipelihara dalam kondisi yang sehat dan kondisi lingkungan yang mendukung proses kehidupan ikan.

### Laju Pertumbuhan Ikan (SGR)

Nilai SGR ikan nilam selama 42 hari pemeliharaan pada perlakuan vitamin E dengan dosis yang berbeda lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa pemberian vitamin E (kontrol) disajikan pada Tabel 1. Nilai persentase SGR ikan nilam pada perlakuan vitamin E dosis yang berbeda di dalam pakan selama penelitian berkisar 4.9-8.9 %. Persentase nilai SGR yang terbaik terdapat pada perlakuan vitamin E 375 mg kg<sup>-1</sup> pakan sebesar 8.9%.

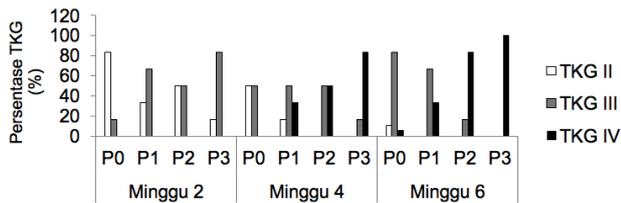
### Persentase TKG

TKG merupakan tahapan tertentu pada ikan sebelum dan sesudah melakukan pemijahan. Data hasil pengamatan parameter komposisi TKG pada ikan nilam yang diberi vitamin E dengan dosis berbeda disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata kelulusan hidup (SR), laju pertumbuhan spesifik (SGR), tingkat kematangan gonad (TKG), indeks gonad somatik (IGS), indeks hepato somatik (IHS), fekunditas, diameter telur, dan persentase telur yang matang (TKT) pada ikan nilam (*O. haseltti*).

Parameter	Kadar Vitamin E (mg kg <sup>-1</sup> pakan)			
	0	125	250	375
SR (%)	100	100	100	100
SGR (%)	3.80±0.74 <sup>a</sup>	4.94±0.26 <sup>b</sup>	5.22±0.66 <sup>bc</sup>	8.9±1.16 <sup>c</sup>
TKG IV(%)	6.00 <sup>a</sup>	33.33 <sup>b</sup>	83.33 <sup>c</sup>	100 <sup>d</sup>
IGS (%)	2.52±0.37 <sup>a</sup>	3.80±1.07 <sup>a</sup>	8.52±2.13 <sup>b</sup>	11.50±1.74 <sup>c</sup>
IHS (%)	0.90±0.19 <sup>a</sup>	0.60±0.25 <sup>ab</sup>	0.30±0.05 <sup>b</sup>	0.34±0.50 <sup>b</sup>
Fekunditas(butir/e)	6.071 <sup>a</sup>	7.027 <sup>a</sup>	15.344 <sup>b</sup>	23.484 <sup>c</sup>
Diameter telur (mm)	0.21±0.01 <sup>a</sup>	0.27±0.02 <sup>b</sup>	0.28±0.01 <sup>bc</sup>	0.31±0.01 <sup>c</sup>
TKT (%)	27.77±1.92 <sup>a</sup>	44.44±13.87 <sup>ab</sup>	44.44±16.78 <sup>ab</sup>	64.44±5.09 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf dengan *superscript* berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P0.05).



Gambar 1.1. Komposisi TKG ikan nilem (*O. hasellti*) yang diberi vitamin E dengan dosis yang berbeda selama pemeliharaan.

Gambar 1. menunjukkan terjadinya pertumbuhan gonad pada ikan nilem selama 6 minggu pengamatan. Pada pengamatan minggu ke-2 perlakuan tanpa penambahan vitamin E (P0) masih banyaknya ditemukan gonad ikan yang berada pada tahap 2 (TKG II) dan masih sedikitnya gonad ikan yang sudah memasuki tahap 3 (TKG III). Pada pengamatan minggu ke-4 masih ditemukan gonad yang berada pada TKG II dan III dengan persentase yang sama dan tidak ditemukannya gonad yang berada pada tahap 4 (TKG IV). Pada pengamatan minggu ke-6, perlakuan P0 sudah ditemukan sedikit gonad ikan yang sudah berada pada TKG IV namun masih ditemukan gonad ikan pada TKG II dan gonad yang berada pada TKG III ditemukan dengan persentase yang lebih tinggi dibandingkan dengan gonad TKG II dan IV.

Pada perlakuan vitamin E 125 mg kg<sup>-1</sup> (P1), minggu ke-2 pengamatan sudah sedikit ditemukan gonad ikan yang berada pada TKG II dan sudah banyak ditemukan gonad ikan pada TKG III namun belum ditemukan gonad ikan pada TKG IV. Pada minggu ke-4 persentase gonad ikan pada TKG II semakin sedikit, persentase gonad ikan pada TKG III masih ditemukan dan sudah ditemukan gonad ikan pada TKG IV. Pada minggu ke-6 sudah banyak ditemukan gonad ikan pada TKG IV dengan persentase yang lebih tinggi dan tidak ditemukan lagi gonad ikan pada TKG II.

Perlakuan vitamin E 250 mg kg<sup>-1</sup> (P2) pada minggu ke-2 masih ditemukan gonad ikan pada TKG II dan III dengan persentase yang sama. Pada minggu ke-4 mulai ditemukan gonad ikan pada TKG IV dan TKG III sedangkan TKG II sudah ditemukan lagi. Pada minggu ke-6 mayoritas gonad ikan berada pada TKG IV dan masih ditemukan sedikit gonad ikan pada TKG III.

Pada perlakuan vitamin E 375 mg kg<sup>-1</sup> (P3) pada minggu ke-2 sedikit ditemukan gonad ikan pada TKG II, persentase gonad TKG III lebih banyak ditemukan namun gonad pada TKG IV belum ditemukan. Pada minggu ke-4 gonad pada TKG II tidak lagi

ditemukan, gonad pada TKG III masih ditemukan dengan persentase yang sedikit dan gonad yang sudah berada pada TKG IV sudah ditemukan dengan persentase yang lebih tinggi. Pada minggu ke-6 gonad pada TKG II dan III sudah tidak ditemukan lagi dan seluruh gonad berada pada TKG IV.

Perkembangan Struktur Histologis Gonad

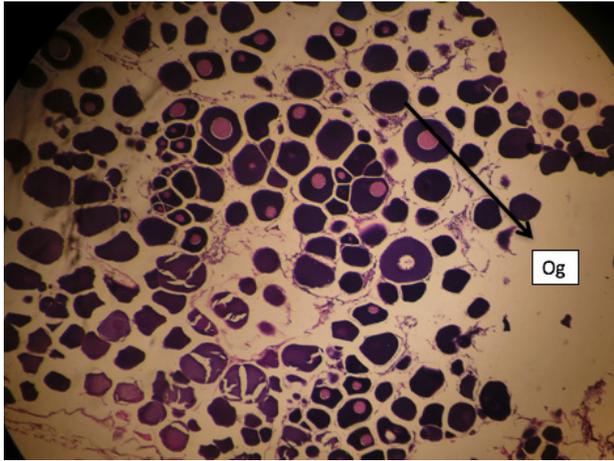
Perkembangan gonad secara histologis setiap 2 minggu juga diamati. Perkembangan gonad secara histologis diamati pada perwakilan perlakuan dosis vitamin E sebanyak 375 mg kg<sup>-1</sup> pakan. Hasil pengamatan perkembangan gonad ikan nilem selama 6 minggu pemeliharaan disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. menunjukkan bahwa setiap 2 minggu pengamatan perkembangan ovarium mengalami pertumbuhan dan perkembangan secara histologis. Pada pengamatan minggu ke-0 perkembangan gonad berada pada tahap TKG I (dara), di dalam ovarium masih didominasi oleh oogonia (Og) dengan rata-rata diameter telur 0.10-0.13 mm dan memiliki ukuran yang kecil karena butiran telur belum terbentuk.

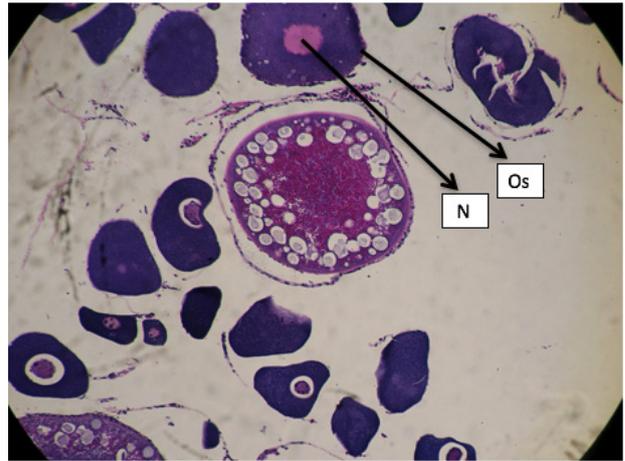
Pada pengamatan minggu ke-2 telur di dalam ovarium mengalami perkembangan dan pertumbuhan. Ovarium pada minggu ke-2 sudah berkembang menjadi TKG II, oogonia mulai berkembang menjadi oosit, dan sudah terbentuknya nukleus di tengah sitoplasma. Rata-rata diameter telur TKG II antara 0.18-0.24 mm. Kecilnya diameter telur disebabkan karena belum terbentuknya kuning telur sehingga oogonia akan terus mengalami perkembangan.

Pada pengamatan minggu ke-4 oosit terus mengalami perkembangan menjadi TKG III, ukuran oosit semakin membesar dan tidak seragam dengan rata-rata diameter telur 0.29-0.31 mm. Sebagian oosit sudah berkembang, sebagian oosit sudah mulai terbentuk kuning telur (Ovt) dan sebagian oosit belum mengalami pembentukan kuning telur. Oosit yang memiliki kuning telur ditandai dengan adanya bintik-bintik kuning telur yang sudah mulai banyak di bagian sitoplasma. Pada pengamatan minggu ke-4, pembentukan kuning telur (vitelogenesis) pada oosit belum maksimal dan nukleus pada oosit semakin menebal.

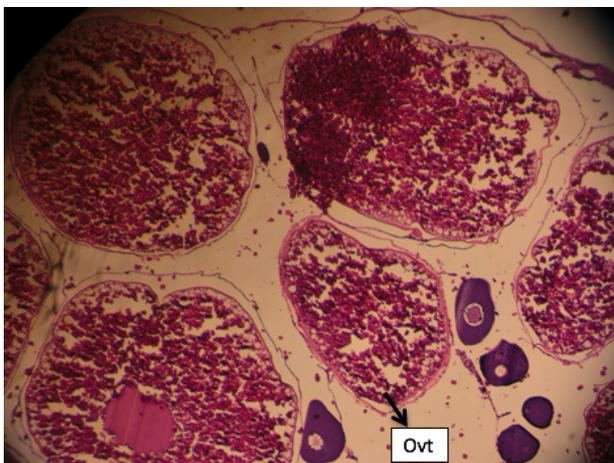
Pada pengamatan minggu ke-6 sel telur sudah mengalami pematangan (TKG IV). Pematangan telur ditandai dengan adanya pembentukan kuning telur (vitelogenesis) secara maksimal di bagian sitoplasma dan ukuran telur semakin membesar. Terbentuknya kuning telur secara maksimal menyebabkan diameter telur mengalami peningkatan dengan ukuran 0.31-0.37 mm. Adanya pembentukan kuning telur menyebabkan sel telur menjadi matang yang nantinya akan siap untuk diovulasikan dari folikel telur.



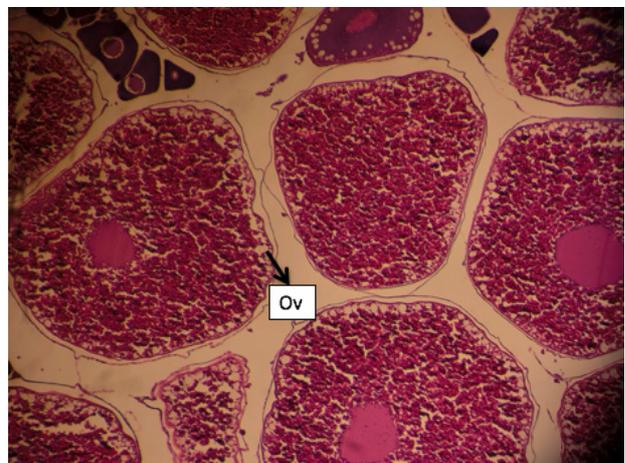
Minggu ke-0



Minggu ke-2



Minggu ke-4



Minggu ke-6

Gambar 2. Perkembangan gonad ikan nilem secara histologis selama 6 minggu pemeliharaan pada perlakuan dosis vitamin E 375 mg kg<sup>-1</sup> pakan.

Keterangan: Og : oogonia, Os: Oosit, N : nukleus, Ovt : oosit dengan kuning telur, dan Ov: Ovum.

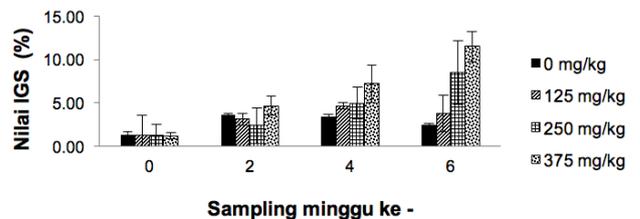
Maksimalnya pembentukan kuning telur pada minggu ke-6 diduga disebabkan karena adanya penambahan dosis vitamin E di dalam pakan sehingga dapat mempercepat proses akumulasi kuning telur ke oosit selama perkembangan gonad.

Indeks Gonad Somatik (IGS)

IGS dapat ditentukan nilainya berdasarkan persentase bobot gonad dibagi dengan bobot tubuh pada setiap induk ikan. Data hasil pengamatan nilai IGS pada ikan nilem yang diberi vitamin E dengan dosis berbeda disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 3.

Gambar 3. menunjukkan rata-rata nilai IGS yang dipelihara selama 6 minggu terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya perkembangan gonad pada ikan nilem. Setiap 2 minggu pengamatan nilai IGS terus mengalami peningkatan hingga minggu ke-6. Pada awal

penelitian (minggu ke-0) nilai IGS masih relatif sama dari setiap perlakuan dosis vitamin E namun pada saat pengamatan minggu ke-2 hingga ke 6 nilai IGS mengalami perbedaan dari setiap perlakuan dosis vitamin E.



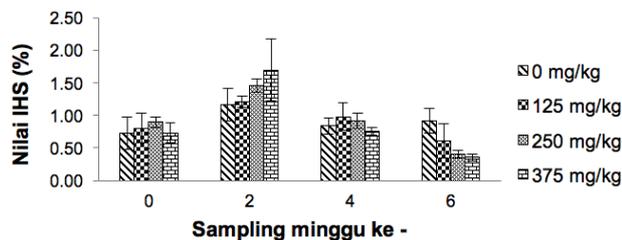
Gambar 3. Nilai IGS pada ikan nilem (*O. hasellti*) yang diberi vitamin E dengan dosis yang berbeda dalam pakan selama pemeliharaan.

Pada perlakuan kontrol, minggu ke-2 pengamatan menghasilkan nilai IGS yang masih rendah dan mengalami peningkatan pada minggu ke-4 namun pada pengamatan minggu ke-6 nilai IGS mengalami penurunan. Pada perlakuan vitamin E 125 mg kg<sup>-1</sup> nilai IGS pada pengamatan minggu ke-2 menghasilkan nilai IGS yang masih rendah sedangkan nilai IGS pada pengamatan minggu ke-4 mengalami peningkatan namun pada pengamatan minggu ke-6 nilai IGS mengalami penurunan.

Pada perlakuan vitamin E 250 mg kg<sup>-1</sup> pakan nilai IGS yang dihasilkan pada minggu ke-2 masih relatif lebih rendah, nilai IGS mengalami peningkatan pada pengamatan minggu ke-4 dan pada pengamatan minggu ke-6 nilai IGS terus mengalami peningkatan. Pada perlakuan vitamin E 375 mg kg<sup>-1</sup> pakan nilai IGS yang dihasilkan pada minggu ke-2 masih rendah, pada pengamatan minggu ke-6 nilai IGS yang dihasilkan mengalami peningkatan dan pada pengamatan minggu ke-6 nilai IGS terus mengalami peningkatan.

Indeks Hepato Somatik (IHS)

IHS merupakan nilai dalam persen dari hasil perbandingan berat hati dengan berat tubuh dari setiap induk ikan. Data hasil pengamatan nilai IHS ikan nilem yang diberi vitamin E dengan dosis berbeda disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 4.



Gambar 4. Nilai IHS ikan nilem (*O. hasellti*) yang diberi vitamin E dengan dosis berbeda di dalam pakan selama pemeliharaan.

Gambar 4. menunjukkan bahwa nilai IHS pada minggu ke-2 mengalami peningkatan kemudian pada minggu ke-4 dan ke 6 nilai IHS mulai mengalami penurunan dari setiap perlakuan dosis vitamin E dalam pakan. Pada awal penelitian (minggu ke-0) nilai IHS masih relatif sama dari setiap perlakuan dosis vitamin E namun pada saat pengamatan minggu ke-2 hingga ke 6 nilai IHS mengalami perbedaan dari setiap perlakuan dosis vitamin E.

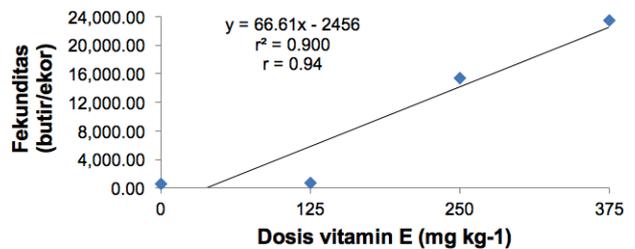
Pada perlakuan kontrol, pengamatan minggu ke-2 menghasilkan nilai IHS mengalami peningkatan namun nilai IHS mengalami penurunan pada minggu ke-4 dan pada minggu ke-6 nilai IHS mengalami peningkatan. Pada perlakuan vitamin E

125 mg kg<sup>-1</sup> nilai IHS pada pengamatan minggu ke-2 menghasilkan nilai IHS yang tinggi sedangkan pada pengamatan minggu ke-4 mengalami penurunan dan pada pengamatan minggu ke-6 nilai IHS terus mengalami penurunan.

Pada perlakuan vitamin E 250 mg kg<sup>-1</sup> pakan pada pengamatan minggu ke-2 menghasilkan nilai IHS yang tinggi, nilai IHS mengalami penurunan pada pengamatan minggu ke-4 dan pada pengamatan minggu ke-6 nilai IHS terus mengalami penurunan secara drastis. Pada perlakuan vitamin E 375 mg kg<sup>-1</sup> pakan pada pengamatan minggu ke-2 nilai IHS mengalami peningkatan, pada pengamatan minggu ke-4 nilai IHS yang dihasilkan mengalami penurunan dan pada pengamatan minggu ke-6 nilai IHS mengalami penurunan.

Fekunditas

Hasil pengamatan fekunditas ikan nilem selama 42 hari pemeliharaan disajikan pada Tabel 1 dan hubungan antara dosis vitamin E dengan fekunditas ikan nilem disajikan pada Gambar 5.



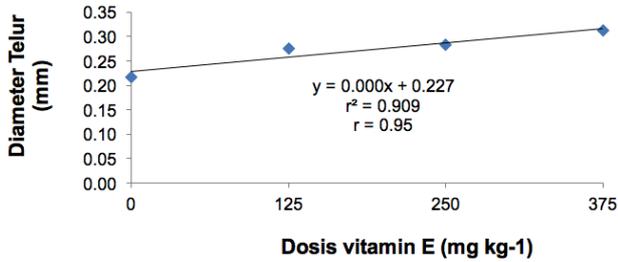
Gambar 5. Hubungan antara dosis vitamin E dengan fekunditas pada ikan nilem (*O. hasellti*).

Korelasi antara dosis vitamin E dengan fekunditas telur ikan nilem sangat erat dengan nilai r = 0.94. Hubungan antara dosis vitamin E dengan diameter telur menghasilkan persamaan regresi y = 66. 61x - 2456 yang menunjukkan bahwa fekunditas akan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya dosis vitamin E di dalam pakan.

Diameter telur

Hasil pengukuran diameter telur ikan nilem selama 42 hari pemeliharaan disajikan pada Tabel 1 dan hubungan antara dosis vitamin E dengan diameter telur disajikan pada Gambar 6.

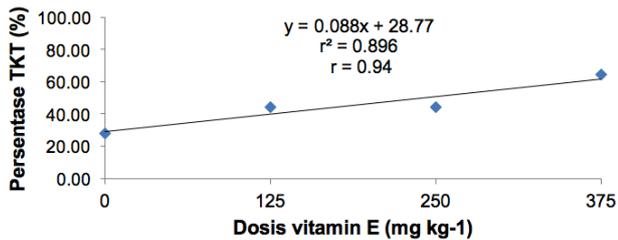
Korelasi antara dosis vitamin E dengan diameter telur ikan nilem sangat erat dengan nilai r = 0.95. Hubungan antara dosis vitamin E dengan diameter telur menghasilkan persamaan regresi y = 0.00x + 0.227 yang menunjukkan bahwa diameter telur akan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya dosis vitamin E di dalam pakan.



Gambar 6. Hubungan antara dosis vitamin E dengan diameter telur pada ikan nilem (*O. hasellti*).

Persentase telur yang matang (TKT)

TKT pada ikan ditandai dengan adanya bermigrasinya inti sel telur ke bagian tepi folikel yang akan siap melakukan pelepasan atau *germinal vesicle breakdown* (GVBD). Hasil pengamatan persentase TKT pada ikan nilem selama 42 hari pemeliharaan disajikan pada Tabel 1 dan hubungan antara dosis vitamin E dengan persentase TKT disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan antara dosis vitamin E dengan persentase TKT pada ikan nilem (*O. hasellti*).

Korelasi antara dosis vitamin E dengan persentase TKT ikan nilem sangat erat dengan nilai  $r = 0.94$ . Hubungan antara dosis vitamin E dengan diameter telur menghasilkan persamaan regresi  $y = 0.08x + 28.77$  yang menunjukkan bahwa persentase TKT akan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya dosis vitamin E di dalam pakan.

**Pembahasan**

Vitamin E di dalam pakan sangat dibutuhkan untuk membantu proses perkembangan gonad ikan. Selama reproduksi, vitamin E di dalam pakan akan berperan sebagai antioksidan untuk mempertahankan asam lemak dari oksidasi asam lemak. Semakin meningkat dosis vitamin E di dalam pakan maka semakin meningkat pula keberadaan asam lemak dan sedikitnya peluang asam lemak yang teroksidasi pada saat perkembangan gonad. Asam lemak

yang dipertahankan oleh vitamin E akan digunakan sebagai bahan utama (vitelogenin) selama proses pembentukan kuning telur (vitelogenesis). Lemak adalah salah satu bahan utama untuk pembentukan telur (Kamler 1992).

Selain itu, vitamin E juga berperan sebagai koenzim untuk mengubah asam lemak menjadi kolesterol. Kolesterol merupakan salah satu bahan stimulator pembentukan hormon reproduksi yakni estradiol  $17\beta$  untuk membantu proses pembentukan kuning telur (vitelogenin) di hati. Mustika (2005) menyatakan bahwa vitamin E berperan penting sebagai antioksidan dalam mempertahankan keberadaan asam lemak selama proses perkembangan gonad serta mempercepat pembentukan hormon reproduksi.

Pengaruh perlakuan yang diberi dosis vitamin E dalam pakan terhadap parameter yang diamati disajikan pada Tabel 1. Hasil pada Tabel 1. menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata dari setiap perlakuan dosis vitamin E. Dosis vitamin E sebanyak  $375\text{ mg kg}^{-1}$  memberikan persentase TKG IV (Gambar 1) 100%, IGS 11.50% (Gambar 2) tertinggi setiap 2 minggu namun nilai IHS (Gambar 3) terendah menjadi 0.34% selama 6 minggu pemeliharaan. Pamungkas *et al.*, (2014) menyatakan bahwa penambahan vitamin E sebanyak  $225\text{ mg kg}^{-1}$  dalam pakan mampu memberikan persentase kematangan gonad 80% pada ikan nila, James *et al.*, (2008) menyatakan bahwa pemberian vitamin E dalam pakan sebesar  $300\text{ mg kg}^{-1}$  pada ikan mas koki menunjukkan adanya peningkatan nilai IGS sebesar 10% dan hasil penelitian Goes *et al.*, (2016) melaporkan bahwa pemberian vitamin E sebanyak  $200\text{ mg kg}^{-1}$  pakan pada ikan pacu memberikan nilai IHS terendah sebesar 2.69%.

Meningkatnya nilai IGS dan persentase TKG IV pada setiap perlakuan selama 6 minggu pemeliharaan disebabkan karena adanya dosis vitamin E yang tinggi dalam pakan sehingga keberadaan asam lemak semakin meningkat. Tingginya kadar asam lemak menyebabkan terbentuknya vitelogenin selama proses vitelogenesis di organ hati semakin cepat terjadi, sehingga semakin cepat pula dialokasikan ke ovari secara optimal untuk pembentukan sel telur. Saat proses vitelogenesis, ovari akan menyerap vitelogenin sehingga terjadi penimbunan vitelogenin secara maksimal. Penimbunan vitelogenin secara optimal menyebabkan pembentukan dan pertumbuhan gonad semakin cepat. Cepatnya pembentukan dan pertumbuhan gonad menyebabkan bobot gonad dan persentase TKG mengalami peningkatan. Meningkatnya bobot gonad juga menyebabkan nilai IGS ikut meningkat. Wouters *et al.*, (2001) menyatakan bahwa perubahan nilai IGS disebabkan karena

terjadinya penambahan bobot gonad pada waktu pertumbuhan dan pematangan gonad sedangkan Arfah *et al.*, (2013) menyatakan bahwa peningkatan nilai IGS disebabkan adanya penambahan jumlah vitelogenin pada proses vitelogenesis yang akan dialokasikan ke gonad sehingga dapat meningkatkan nilai IGS.

Peningkatan nilai IHS pada minggu ke-0 hingga ke-2 disebabkan karena pada saat itu belum terjadi proses vitelogenesis sehingga hati akan menyimpan lemak yang diperoleh dari pakan. Hal ini menyebabkan peningkatan bobot hati sehingga mempengaruhi nilai IHS menjadi meningkat. Pada minggu ke-4 dan 6 nilai IHS mengalami penurunan. Penurunan nilai IHS sangat berkaitan dengan menurunnya alokasi lemak pada saat proses vitelogenesis. Hal ini disebabkan karena maternal lemak yang tersimpan di hati sudah di transfer ke gonad untuk digunakan pada saat proses vitelogenesis, sehingga bobot hati mengalami penurunan. Menurunnya bobot hati akan mempengaruhi nilai IHS sehingga nilai IHS mengalami penurunan. Sulistyono *et al.*, (2000) menyatakan bahwa nilai IHS akan mulai meningkat pada saat ikan mengalami awal proses vitelogenesis dan akan mulai turun pada saat pematangan gonad. Nascimento *et al.*, (2014) menyatakan bahwa nilai IHS akan terbalik dengan nilai IGS seiring meningkatnya dosis vitamin E dalam pakan.

Selain itu, dosis vitamin E dalam pakan juga meningkatkan fekunditas (Gambar 4), diameter telur (Gambar 5), dan persentase TKT (Gambar 6) pada ikan nilam. Napitu *et al.*, (2013) melaporkan bahwa pemberian vitamin E sebanyak 300 mg kg<sup>-1</sup> dalam pakan memberikan nilai fekunditas yang terbaik sebanyak 938 butir pada ikan nilam. Etika *et al.*, (2013) mengungkapkan bahwa vitamin E sebanyak 150 mg kg<sup>-1</sup> pakan dapat meningkatkan diameter telur sebesar 0.401 mm pada ikan betok. Pada penelitian ini, perlakuan dosis vitamin E 375 mg kg<sup>-1</sup> menghasilkan fekunditas lebih banyak sebesar 23848 butir ekor<sup>-1</sup>, diameter telur 0.31 mm, dan persentase TKT 64.44%.

Adanya dosis vitamin E yang tinggi dalam pakan menyebabkan terjadi peningkatan vitelogenin di ovarium semakin optimal. Meningkatnya vitelogenin di ovarium menyebabkan pembentukan butiran-butiran telur juga semakin meningkat di dalam ovarium dan akan mempengaruhi nilai fekunditas. Menurut Aryani *et al.*, (2014) nilai fekunditas cenderung meningkat dengan meningkatnya kandungan vitamin E dalam pakan. Napitu *et al.*, (2013) menyatakan bahwa semakin banyak bahan vitelogenin yang akan diserap oleh ovarium selama fase reproduksi maka menyebabkan jumlah butiran telur yang terbentuk di dalam ovarium semakin meningkat.

Selain itu, adanya peningkatan vitelogenin di dalam ovarium menyebabkan adanya penambahan ukuran sel telur yang diikuti dengan volume kuning telur yang semakin membesar sehingga ukuran sel telur membesar dan menyebabkan ukuran diameter telur juga ikut mengalami peningkatan. Adanya peningkatan vitelogenin yang tinggi di ovarium akan menyebabkan volume kuning telur semakin membesar pada saat proses vitelogenesis sehingga mempengaruhi nilai diameter telur pada ikan zebra (Utomo, 2009).

Penyerapan kuning telur (vitelogenesis) secara maksimal di ovarium akan terhenti bila ukuran diameter telur telah mencapai ukuran maksimal (Arfah *et al.*, 2013). Tercapainya ukuran maksimal diameter telur maka sel telur akan mengalami pematangan telur. Maksimalnya ukuran diameter telur akan meningkatkan persentase telur yang matang (TKT) seiring dengan meningkatnya dosis vitamin E dalam pakan (Gambar 5). Pematangan telur pada ikan ditandai dengan adanya pelepasan membran plasma sel telur *germinal vesicle breakdown* (GVBD).

Pada akhir proses vitelogenesis sel telur akan mensekresikan hormon *lutinizing hormone* (LH), kemudian LH akan merangsang sekresi hormon 17 $\alpha$  hidroprogesterone yang berperan sebagai *maturating inducing factor* (MIH). MIH akan disalurkan ke permukaan oosit melalui pembuluh darah kemudian akan masuk ke dalam sel telur sehingga akan mendorong pengeluaran *maturating promoting factor* (MPF). MPF akan berperan mendorong migrasinya inti sel telur yang ditengah ke bagian tepi di dalam telur sehingga nantinya inti sel telur akan mengalami pelepasan sesaatsebelum terjadinya ovulasi. Hasil penelitian Arfah *et al.*, (2013) menyatakan bahwa GVBD terjadi akibat adanya pengaruh aktif MPF yang akan diikuti dengan adanya pelepasan inti dibawah mikroskop. Adanya vitamin E pada dosis yang tinggi di dalam pakan secara tidak langsung akan mempercepat proses pengeluaran (sekresi) hormone reproduksi yakni estradiol 17 $\beta$  sehingga membantu mempercepat proses vitelogenesis. Semakin cepat proses vitelogenesis terjadi maka semakin cepat pula pematangan gonad.

## Kesimpulan

Penambahan vitamin E dalam pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kecepatan pematangan gonad yang sudah terlihat pada minggu ke-4 pemeliharaan. Dosis vitamin E sebanyak 375 mg/kg dalam pakan merupakan dosis yang terbaik untuk mempercepat pematangan gonad ikan nilam (*Osteochilus haselti*) selama 6 minggu pemeliharaan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Reza Samsudin dan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Sempur-Bogor yang telah banyak membantu dalam penyediaan sampel ikan selama penelitian.

## Daftar Pustaka

- Arfah, H., Melati & M. Setiawati. 2013. Suplementasi vitamin E dengan dosis berbeda pada pakan terhadap kinerja reproduksi induk betina ikan komet (*Carassius auratus auratus*). J. Akuakultur Indonesia. 12: 14-18.
- Aryani, N., Efawani & A. Nur. 2014. Enrichment of artificial feed with vitamin E for gonadal maturation of mali fish (*Labeobabarus festivus*). J. Fisheries and aquatic. 2: 126-129.
- Etika, D., Muslim & Yulisman. 2013. Perkembangan diameter telur ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi pakan diperkaya vitamin E dengan dosis yang berbeda. J. Perikanan dan kelautan. 18: 26-36.
- Goes, E.S.D.R., F. Aldi., R.B. Wilson., D.G. Marcio & S. Alteviri. 2016. Supplementation of silenum and vitamin E in diets for pacu (*Piaractus mesopotamicus*) on performance, body yields and lipid stability. J. African Agriculture. 11: 65-73.
- Izquierdo, M.S., P.H. Fernandez & A.G.J. Tacon. 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. J. Aquaculture. 197:25-42.
- James, R., V. Iyyadurrai & S. Kuncihitham. 2008. Effect dietary vitamin E on growth, fecundity and leukocyte count in goldfish. J. Aquaculture. 60: 121-127.
- Kamler, E. 1992. Early Life History of Fish. An Energetics Approach. Chapman and Hall, London. 267.
- Mokoginta, I., Syahrizal & M.J.R. Zairin. 2000. Pengaruh kadar vitamin E dalam pakan terhadap kadar asam lemak telur dan derajat tetas telur ikan lele. J. Akuakultur. 7: 1-10.
- Mulyasari., T.S. Dinar., H.S. Anang & I.K. Irin. 2010. Karakteristik genetic enam populasi ikan nilam (*Osteochilus hasselti*) di Jawa Barat. J. Akuakultur Indonesia. 5: 175-182.
- Mustika, E.R. 2005. Pengaruh pemberian dosis vitamin E berbeda pada kadar asam lemak n-3 dan n-6 tetap dalam pakan terhadap penampilan reproduksi ikan zebra (*Brachydanio rerio*) prasalin. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nascimento, T.S.R., V.S. Marta., B.M. Euclides & D.K. Cristina. 2014. High levels of dietary vitamin E improve the reproductive performance of female *Oreocromis niloticus*. J. Biologi Science. 36: 19-26.
- Napitu, R., S. Limin & Suparmono. 2013. Pengaruh penambahan vitamin E pada pakan berbasis tepung ikan rucah terhadap kematangan gonad ikan nila merah (*Oreocromis niloticus*). J. Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan.1: 110-116.
- Nasution, S & Nuraini. 2014. Grand of feed containing vitamin E in home fish kelabau (*Osteochilus kelabau*) to improve quality eggs and larvae. J. Engineering and Research. 2:4-9.
- Pamungkas, W., T. Evi & D. Jadmiko. 2014. Gonadal development and spawning frequency of tilapia (*Oreocromis niloticus*) that feeded by vitamin E supplementation. Berita Biologi. 13: 239-244.
- Subagja, J., R. Gustiano & H.D. Sewaka. 2006. Pelestarian ikan nilam (*Osteochilus hasselti* C.V) melalui teknologi pembenihannya. Prosiding loka karya nasional pengelolaan dan perlindungan sumberdaya genetik di Indonesia, Bogor. 279-286.
- Subagja, J., R. Gustiano & Winarlin. 2007. Teknologi reproduksi ikan nilam (*Osteochilus hasselti* C.V): Pematangan gonad, penanganan telur dan penyediaan calon induk. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII.
- Sulistyo, I., P. Fontaine., J. Rincarh., J.N. Gardeur., H. Migaud., B. Capdeville & P. Kestemont. 2000. Reproductive cycle and plasma level of steroid in male eurasian perch (*Perca fluviatilis*). J. Aquatic Resources.13: 99-106.
- Utomo, N.B.P. 2009. Peningkatan mutu reproduksi ikan hias melalui pemberian kombinasi asam lemak esensial dan vitamin E dalam pakan ikan zebra (*Danio rerio*). Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Wouters, R., M. Cesar., L. Patrick & C. Jorge. 2001. Lipid Composition and vitamin content of wild female *Litopenaeus vannamei* in different stages of sexual maturation. J. Aquaculture. 198: 307-323.