



**PENGARUH KOMBINASI OMEGA-3 DAN KLOROFIL DALAM PAKAN TERHADAP FEKUNDITAS, DERAJAT PENETASAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*, L)**

*The Influence of a Combination Omega-3 and Chlorophyll in Feed on Fecundity, Hatching Rate and Survival Rate of Common Carp (*Cyprinus carpio*, L.) Larvae*

**Irfana Tiya Firmantin, Agung Sudaryono<sup>\*</sup>, Ristiawan Agung Nugroho**

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

**ABSTRAK**

Rendahnya derajat penetasan telur ikan mas merupakan permasalahan serius yang dihadapi pada kegiatan budidaya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan kualitas benih ikan mas yaitu dengan meningkatkan kualitas nutrisi pakan induk. Unsur nutrisi yang harus ada dalam pakan induk ikan antara lain asam lemak esensial dan vitamin E yang dibutuhkan untuk dapat meningkatkan kualitas reproduksi induk. Penelitian ini mengkombinasikan suplemen pakan yaitu omega-3 dan klorofil dengan menambahkannya pada pakan induk ikan mas. Kombinasi bahan tersebut diharapkan meningkatkan fekunditas, derajat penetasan, dan kelulushidupan benih ikan mas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan induk terhadap fekunditas, derajat penetasan, dan kelulushidupan benih ikan mas. Perlakuan uji adalah A (tanpa kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan), B (kombinasi 5 mL omega-3 dan 5 mL klorofil/kg pakan), C (kombinasi 3,5 mL omega-3 dan 6,5 mL klorofil/kg pakan) dan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi omega-3 dan klorofil berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan. Nilai fekunditas dan derajat penetasan pada perlakuan B, C dan D tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), akan tetapi berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan A. Nilai kelulushidupan pada perlakuan D berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan A, B dan C. Perlakuan D menunjukkan nilai kelulushidupan yang tertinggi. Kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan merupakan kombinasi yang paling disarankan untuk dapat meningkatkan fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan ikan mas (*C. carpio* L).

Kata kunci: Pakan Buatan; Omega-3 dan Klorofil; Induk; Ikan Mas; *Cyprinus carpio*, L

**ABSTRACT**

*The low hatching rate of eggs in the common carp is a serious problem faced in fish culture. One of the efforts to improve and optimize the seed quality of common carp was by increasing the feed nutrition quality for the broodstock. The nutrients such as vitamin E and essential fatty acids are required for increasing the quality of broodstock reproduction. The research was design to combine omega-3 and chlorophyll as feed supplements in diets for common carp broodstock. This combination was expected to improve fecundity, hatching rate and survival rate common carp seeds. The research was aimed to know influence of combination omega-3 and chlorophyll in feed diets on fecundity, hatching rate and survival rate of common carp seeds. Those treatments were A (without combination of omega-3 and chlorophyll), B (combination of 5 mL omega-3 and 5 mL chlorophyll/kg feed diets), C (combination of 3.5 mL omega-3 and 6.5 mL chlorophyll/kg feed diets) and D (combination of 6.5 mL omega-3 and 3.5 mL chlorophyll/kg feed diets). The result revealed that combination omega-3 and chlorophyll affected significantly ( $P < 0,05$ ) on the fecundity, hatching rate and survival rate. The fecundity and hatching rate values of the treatments of B, C and D did not significantly affect ( $P > 0,05$ ) but significantly affected ( $P < 0,05$ ) on the treatment A. The survival rate values of the treatment D significant different effect ( $P > 0,05$ ) with treatments A, B and C. Treatment D performed the best survival rate. Base on the results suggested that the combination of combination of 6.5 mL omega-3 and 3.5 mL chlorophyll/kg feed diets could to increase fecundity, hatching rate and survival rate of common carp larvae.*

Keyword: Artificial Feed, Omega-3 and Chlorophyll, Broodstock, Common carp, *Cyprinus carpio* L

<sup>\*</sup> Corresponding authors (Email: [agungsoed@yahoo.co.id](mailto:agungsoed@yahoo.co.id))



## I. PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*, L) merupakan salah satu ikan air tawar yang mampu memijah sepanjang tahun tanpa mengenal musim, akan tetapi meskipun mampu memijah sepanjang tahun dan menghasilkan benih dalam jumlah banyak, produksi benih yang dihasilkan oleh induk ikan mas masih terkendala pada rendahnya kualitas benih yang dihasilkan (KKP, 2011). Indikator benih yang berkualitas adalah derajat penetasan telur dan kelulushidupan benih ikan yang tinggi (Mukti, 2005). Penyebab rendahnya produksi dan kualitas benih ikan yang dihasilkan dapat disebabkan karena rendahnya kualitas nutrisi yang diberikan pada pakan induk ikan mas.

Pemenuhan kebutuhan benih ikan mas pada awalnya hanya berdasarkan pada kuantitas, namun saat ini dituntut juga untuk mengarah pada peningkatan kualitas benih (Pudjirahaju *et al.*, 2006). Kualitas telur sangat menentukan keberhasilan proses penetasan telur. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya derajat penetasan telur ikan mas dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu rendahnya kualitas telur yang dihasilkan induk ikan mas (Mukti, 2005). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan kualitas benih ikan mas diperlukan suatu pendekatan nutrisi pakan induk. Unsur nutrisi yang harus ada dalam pakan induk ikan antara lain asam lemak terutama asam lemak omega-3 dan vitamin E. Unsur nutrisi yang harus ada dalam pakan induk ikan antara lain vitamin dan asam lemak. Asam lemak esensial dan vitamin E dibutuhkan secara bersamaan untuk pematangan gonad ikan. Asam lemak esensial dan vitamin E dapat melindungi unit-unit lemak telur dari kerusakan oleh proses oksidasi yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi benih yang berkualitas (Darwisito *et al.*, 2008).

Bengstone (2005) menyatakan bahwa ikan mas memerlukan pakan dengan kandungan asam lemak omega-3 sebesar 0,5-1%/kg pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupannya. Klorofil atau pigmen utama tumbuhan banyak dimanfaatkan sebagai *food suplemen* yang dimanfaatkan untuk membantu mengoptimalkan fungsi metabolik, sistem imunitas, dan menyeimbangkan sistem hormonal. Kandungan nutrisi dalam klorofil antara lain vitamin E, vitamin C dan vitamin A (Zibril, 2009). Unsur vitamin E merupakan unsur pembentuk bahan struktur somatik, gonatik dan kualitas telur. Vitamin E sangat berguna untuk proses reproduksi. Penambahan vitamin E mampu memperbaiki reproduksi pada induk ikan. Kandungan asam lemak omega-3 memberi pengaruh untuk kematangan gonad, fekunditas, derajat penetasan, kualitas telur dan kelulushidupan larva (Utiah *et al.*, 2007).

Penelitian ini mencoba mengkombinasikan suplemen pakan yaitu omega-3 dan klorofil dengan menambahkannya ke dalam pakan induk ikan mas sebagai suatu penerapan teknologi baru. Kombinasi bahan tersebut diharapkan mampu meningkatkan fekunditas, derajat penetasan, dan kelulushidupan benih ikan mas. Kandungan berbagai nutrisi yang terdapat pada suplemen pakan yaitu omega-3 dan klorofil tersebut digunakan sebagai bahan alternatif untuk peningkatan reproduksi induk yang diharapkan mampu meningkatkan fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*, L) agar dapat dihasilkan benih yang berkualitas. Data yang diperoleh dari hasil penelitian Bharathi *et al.* (2013) menyatakan bahwa penambahan asam lemak omega-3 dalam pakan sebanyak 1%/kg pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan *Labeo rohita* "Indian Major Carps". Klorofil atau pigmen utama tumbuhan banyak dimanfaatkan sebagai *food supplement* yang dimanfaatkan untuk membantu mengoptimalkan fungsi metabolik, sistem imunitas, dan menyeimbangkan sistem hormonal. Kandungan nutrisi dalam klorofil antara lain vitamin E, vitamin C dan vitamin A (Zibril, 2009). Siriwardena (2011) dalam sebuah penelitian menyatakan bahwa ikan mas membutuhkan pakan yang mengandung vitamin hingga 2%-5% per tubuh kilogram berat ikan.

## II. MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah indukan ikan mas (*C. carpio*, L.) yang berumur 1 tahun. Ikan yang dijadikan calon induk jantan dengan bobot  $986 \pm 40,56$  g/ekor dengan panjang 37-38 cm dan induk betina dengan bobot  $1101,5 \pm 38,17$  g/ekor dengan panjang 39-40 cm. Induk yang digunakan berjumlah 24 ekor, 12 ekor induk jantan, 12 ekor induk betina. Induk didapatkan dari Balai Benih Ikan, Siwarak. Wadah pemeliharaan induk ikan berupa kolam semen. Induk jantan dan betina dipelihara pada bak semen secara terpisah dengan luas setiap petakan  $12 \times 3$  m<sup>2</sup> dengan padat penebaran 1 ekor/m<sup>2</sup> dan ketinggian air 40 cm dengan volume total 1440 L. Wadah untuk penetasan telur sampel adalah akuarium sebanyak 12 buah yang memiliki volume 100 L.

### Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan pelet komersial dengan kandungan protein 30% yang ditambah dengan omega-3 dan klorofil. Pakan diberikan sebanyak 3% dari bobot biomass/hari (SNI 01-4266, 2006). Pakan diberikan 2 kali sehari pada pagi hari pukul 09.00 dan sore hari pukul 15.00. Omega-3 dan klorofil yang berbentuk cair dicampurkan ke dalam pakan dengan cara disemprotkan, masing-masing bahan ini dicampurkan ke dalam pakan induk ikan mas dengan dosis yang sudah ditentukan pada masing-masing perlakuan. Komposisi pakan yang digunakan tersaji pada Tabel 1 dan jumlah bahan pakan yang digunakan pada penelitian tersaji pada Tabel 2.



Tabel 1. Komposisi Pakan

No.	Komposisi Nutrisi	Jumlah
1.	Protein	30%
2.	Lemak	18%
3.	Serat Kasar	10%
4.	Abu	16%
5.	Air	14%
6.	Aflatoksin	20 µg/L
7.	Vitamin C	50 mg/L

Sumber: PT Cargill Indonesia, 2013

Tabel 2. Jumlah Bahan Pakan

No.	Bahan Pakan	Jumlah			
		A	B	C	D
1.	Pakan pelet	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g
2.	Omega-3	0	5 mL	3,5 mL	6,5 mL
3.	Klorofil	0	5 mL	6,5 mL	3,5 mL

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di BBI (Balai Benih Ikan) Siwarak, Kabupaten Semarang, Ungaran selama 60 hari. Penelitian dilakukan secara eksperimen yang dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Susunan perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut :

A : tanpa pemberian kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan;

B : kombinasi 5 mL omega-3 dan 5 mL klorofil/kg pakan;

C : kombinasi 3,5 mL omega-3 dan 6,5 mL klorofil/kg pakan; dan

D : kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan.

Pemberian omega-3-klorofil ke dalam pakan berdasarkan kebutuhan asam lemak dan vitamin yang dibutuhkan induk ikan mas (*C. carpio*, L). Bengstone (2005) menyatakan bahwa ikan mas memerlukan pakan dengan kandungan asam lemak omega-3 sebesar 0,5-1%/kg pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Variabel yang dikaji meliputi nilai fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan.

### Fekunditas

Penentuan fekunditas dilakukan dengan menghitung selisih bobot tubuh induk betina ikan mas saat matang gonad pada TKG IV sebelum dipijahkan (pra salin) dengan induk betina ikan mas setelah dipijahkan (pasca salin). Selisih bobot induk betina ikan mas tersebut diasumsikan sebagai bobot gonad induk betina ikan mas. Berat sebutir telur yang dihasilkan induk betina ikan mas diketahui 0,0002 g (Susanto, 2007). Bobot gonad yang terdapat pada induk betina kemudian dibagi dengan berat sebutir telur, sehingga diperoleh rumus sebagai berikut :

$$\text{Jumlah Telur} = \frac{\text{Bobot Gonad}}{\text{Bobot Sebutir Telur}}$$

Dimana :

Bobot Gonad = Bobot Induk Prasalin – Bobot Induk Pasca Salin

Berat Sebutir Telur = 0,0002 g

$$\text{Fekunditas} = \frac{\text{Jumlah Telur}}{\text{Bobot Induk Prasalin (Kg)}}$$

### Derajat Penetasan

Effendie (2002) menyatakan bahwa derajat penetasan dapat ditentukan dengan mengambil sampel telur, selanjutnya ditetaskan di dalam suatu wadah dan dihitung berapa banyak telur yang menetas dengan rumus :

$$\text{Derajat Penetasan} = \frac{\sum \text{Telur yang menetas}}{\sum \text{Telur yang ditetaskan}} \times 100\%$$

### Kelulushidupan

Effendie (2002) menyatakan bahwa kelulushidupan ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kelulushidupan} = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

$N_t$  = Jumlah ikan pada akhir pengamatan

$N_0$  = Jumlah ikan pada awal pengamatan



### Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah oksigen terlarut (DO), suhu, pH dan amoniak. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari selama penelitian.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian yaitu data akan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%, apabila terjadi perbedaan yang nyata akan diteruskan dengan uji nilai tengah yaitu uji wilayah ganda Duncan (Logan, 2010).

Hasil penelitian didapatkan nilai fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*, L) untuk masing-masing perlakuan selama penelitian tersaji pada Tabel 3.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Nilai rata-rata fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*, L)

Perlakuan	Variabel		
	Fekunditas	Derajat penetasan (%)	Kelulushidupan (%)
A	179.996±6.877 <sup>a</sup>	60,24±1,27 <sup>a</sup>	63,04±3,22 <sup>a</sup>
B	220.590±16.752 <sup>b</sup>	76,58±3,89 <sup>b</sup>	73,19±3,57 <sup>b</sup>
C	219.054±8.308 <sup>b</sup>	74,14±6,30 <sup>b</sup>	74,78±6,45 <sup>b</sup>
D	222.276±22.562 <sup>b</sup>	81,76±8,11 <sup>b</sup>	84,41±3,40 <sup>c</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) menurut uji wilayah ganda Duncan.

### Fekunditas

Nilai fekunditas yang lebih tinggi didapatkan pada perlakuan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan) sebesar 222.276±22.2562 dan terendah pada perlakuan A (tanpa kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan) sebesar 179.996±6.877. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pakan dengan kombinasi omega-3 dan klorofil yang berbeda pada perlakuan B, C dan D tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap fekunditas yang dihasilkan oleh seekor induk ikan mas. Hal ini diduga karena induk ikan mas memperoleh pakan dengan kualitas yang sama sehingga unsur nutrien yang terkandung dalam telur juga hampir sama meskipun pakan dengan kombinasi omega-3 dan klorofil pada setiap perlakuan berbeda. Syandri *et al.* (2008) menyatakan bahwa faktor yang menentukan fekunditas ikan adalah mutu pakan, hormonal dan lingkungan. Muniarsih (2005) menyatakan bahwa hubungan asam lemak dan vitamin E dalam tubuh ikan berbanding lurus, semakin tinggi kadar vitamin E makin besar peluang asam lemak untuk tidak teroksidasi, sehingga makin banyak cadangan asam lemak yang dapat dimanfaatkan untuk perkembangan gonad. Pakan dengan lemak omega-3 yang lebih tinggi pada perlakuan D mampu meningkatkan fluiditas membran sel dan prostaglandin telur yang menyebabkan aksi gonadotropin dalam pembentukan telur meningkat sehingga fekunditas juga meningkat. Darwisito (2006) menyatakan bahwa keberadaan asam lemak esensial omega-3 pada membran sel apat mempengaruhi ifat fluiditas membran sel serta berfungsi sebagai prekursor kuning telur senyawa prostaglandin yang berperan sebagai hormon reproduksi. Asam lemak esensial yang terkandung dalam telur ikan berpengaruh terhadap stadia awal embriogenesis dan menentukan apakah embrio tersebut dapat berkembang atau tidak (Darwisito, 2006). Nilai fekunditas tertinggi dihasilkan oleh ikan Zebra dengan pakan yang mengandung kadar lemak omega-3 sebesar 1% dan lemak omega-6 sebesar 2% (Utomo *et al.*, 2005).

Hasil uji wilayah ganda Duncan dari penelitian menunjukkan bahwa pakan dengan kombinasi omega-3 dan klorofil yang berbeda pada perlakuan B, C dan D memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap fekunditas. Nilai fekunditas yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan). Hal ini diduga karena pada kombinasi pakan pada perlakuan B, C dan D tersebut telah mampu memenuhi kebutuhan asam lemak dan vitamin bagi proses reproduksi dibandingkan perlakuan A. Perkembangan gonad pada ikan membutuhkan hormon gonadotropin yang dilepaskan oleh kelenjar pituitari yang kemudian terbawa aliran darah masuk ke gonad. Gonadotropin kemudian masuk ke sel teka, menstimulasi terbentuknya testosteron yang kemudian akan masuk ke sel granulosa untuk dirubah oleh enzim aromatase menjadi estradiol 17 $\beta$ . Hormon estradiol 17 $\beta$  kemudian masuk ke dalam hati melalui aliran darah dan merangsang hati untuk mensintesis vitelogenin yang akan dialirkan lewat darah menuju gonad untuk diserap oleh oosit sehingga penyerapan vitelogenin ini disertai dengan perkembangan diameter telur (Sumantri 2006).

### Derajat Penetasan

Nilai derajat penetasan yang lebih tinggi terdapat pada induk yang diberi perlakuan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan) sebesar 81,76±8,11% dan terendah pada perlakuan A (tanpa kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan) sebesar 60,24±1,27%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pakan dengan kombinasi omega-3 dan klorofil yang berbeda pada perlakuan B, C dan D menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap derajat penetasan telur yang dihasilkan induk ikan mas. Hal ini diduga karena induk ikan mas memperoleh pakan dengan kualitas yang sama sehingga unsur nutrien yang terkandung



dalam telur juga hampir sama meskipun pakan dengan kombinasi omega-3 dan klorofil pada setiap perlakuan berbeda. Induk ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diberi pakan mengandung vitamin E 189,65 mg/kg pakan mampu menghasilkan derajat penetasan telur yang tinggi yaitu 78,77% (Yulfiperius *et al.*, 2003). Penambahan vitamin C 1200 mg/kg pada pakan induk ikan lele (*Clarias sp.*) menghasilkan presentase derajat penetasan telur 83% (Sinjal, 2014). Yulfiperius (2009) menyatakan bahwa ikan mas membutuhkan vitamin A yang berkisar antara 4000-20000 IU/kg pakan. Vitamin C yang dibutuhkan ikan mas sebesar 30-50 mg/kg pakan.

Yulfiperius *et al.* (2011) menyatakan bahwa lemak pakan merupakan sumber energi dan pelarut vitamin. Lemak digunakan sebagai sumber energi pada telur. Cadangan asam lemak yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan D (kombinasi 5 mL omega-3 dan 5 mL klorofil/kg pakan). Kandungan asam lemak pada telur menentukan keberhasilan embriogenesis yang akan mempengaruhi nilai derajat penetasan (Muniarsih, 2005).

Hubungan antara asam lemak dengan vitamin C dan E pada proses perkembangan embrio merupakan hubungan mediator. Vitamin C dan E berfungsi sebagai pemelihara keseimbangan metabolik didalam sel dan sebagai antioksidan intraseluler. Konsentrasi vitamin C dan E rendah, maka asam lemak tidak jenuh juga akan rendah. Kadar vitamin C dan E yang semakin besar akan meningkatkan peluang asam lemak untuk tidak teroksidasi, sehingga makin banyak cadangan asam lemak yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi material bagi embrio yang sedang berkembang (Yulfiperius *et al.*, 2011)

Hasil uji wilayah ganda Duncan dari penelitian menunjukkan nilai derajat penetasan dengan kombinasi yang berbeda pada perlakuan B, C dan D tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) akan tetapi berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan A sebagai kontrol. Hal ini diduga karena pakan yang diberikan ke induk ikan mas pada perlakuan B, C dan D (kombinasi 5 mL omega-3 dan 5 mL klorofil/kg pakan) telah mampu memenuhi kebutuhan asam lemak dan vitamin bagi proses reproduksi. Nilai derajat penetasan yang diperoleh pada perlakuan A sebagai kontrol (tanpa kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan) terhadap perlakuan lainnya menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa pakan dengan kombinasi omega-3 dan klorofil pada perlakuan B, C dan D mampu meningkatkan nilai derajat penetasan telur. Utiah *et al.* (2007) menyatakan permeabilitas membran sel dipengaruhi oleh fosfolipid yang merupakan lipid aktif yang peranannya dipengaruhi oleh asam lemak tak jenuh dalam senyawa fosfolipid tersebut. Perubahan fluiditas membran yang dipengaruhi oleh komposisi asam lemak berbeda yang dapat mempengaruhi metabolisme sel melalui perubahan aktivitas enzim-enzim yang terdapat pada membran sel. Penelitian Darwisito *et al.* (2008) menunjukkan bahwa penambahan vitamin E 150 mg/kg dan minyak ikan 30 g/kg pada pakan menghasilkan derajat penetasan telur ikan nila sebesar  $95,00 \pm 2,35\%$ .

Muhammad *et al.* (2005) menyatakan bahwa faktor lain yang dapat menyebabkan rendahnya derajat penetasan adalah telur tidak berkembang setelah dibuahi, perubahan kemampuan fisiologis telur saat embriogenesis. Setyono (2009) juga menyatakan bahwa tidak semua telur yang terbuahi akan menetas menjadi larva. Telur tidak menetas ini dapat disebabkan oleh kondisi telur yang kurang baik karena adanya campuran air pada saat pengambilan telur. Penyebab lainnya adalah telur ikan mas yang saling tempel atau saling tindih pada saat penyebaran di media penetasan sehingga sirkulasi oksigen terganggu akibatnya telur-telur tersebut kekurangan oksigen dan diikuti kematian. Faktor internal yang juga dapat mempengaruhi rendahnya daya tetas telur ikan yaitu kualitas dan diameter telur yang diovulasikan, yaitu telur berhasil dibuahi oleh spermatozoa tetapi embrio tidak dapat berkembang dengan baik. Faktor eksternal yang menentukan terhadap keberhasilan daya tetas telur, antara lain temperatur air, pH, oksigen terlarut dan lain sebagainya (Aryani *et al.*, 2010).

#### **Kelulushidupan**

Nilai kelulushidupan yang tertinggi adalah perlakuan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan) sebesar  $84,41 \pm 3,40\%$  dan terendah pada perlakuan A (tanpa kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan) sebesar  $63,04 \pm 3,22\%$ . Induk ikan mas pada perlakuan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan) menghasilkan kelulushidupan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena induk ikan mas pada perlakuan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan) mendapatkan asupan pakan yang memiliki kandungan sama lemak yang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menyebabkan kandungan asam lemak omega-3 dalam tubuh larva yang baru menetas tidak terlalu banyak berkurangnya sehingga kandungan asam lemak omega-3 akan menjadi cadangan untuk proses perkembangan larva selanjutnya sampai larva memperoleh pakan dari luar dengan demikian akan dapat menjamin kelulushidupan larva sampai habis cadangan pakannya. Muniarsih (2005) menyatakan bahwa kuning telur merupakan komponen yang mendominasi volume sel telur. Kuning telur merupakan sumber energi pada saat embriogenesis dan setelah larva menetas.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Darwisito *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa pemberian vitamin E dan minyak ikan pada komposisi nutrisi dalam telur dan larva dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian vitamin E dan minyak ikan dalam pakan induk ikan nila meningkatkan kandungan lemak dalam telur, sejalan dengan peningkatan kandungan vitamin E dan minyak ikan dalam pakan. Asam lemak omega-3 yang diberikan dalam pakan induk mempunyai suatu peranan penting yaitu sebagai sumber cadangan energi utama yang mempengaruhi kelulushidupan. Proses reproduksi pada tahap awal larva



belum mendapat pakan dari luar, larva masih mengandalkan kandungan kuning telur sebagai sumber cadangan energi utama yang mempengaruhi kelulushidupan (Utiah *et al.*, 2007)

Hasil uji wilayah ganda Duncan dari penelitian menunjukkan nilai kelulushidupan pada perlakuan A (tanpa kombinasi omega-3 dan klorofil ke dalam pakan) berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan B (kombinasi 5 mL omega-3 dan 5 mL klorofil/kg pakan), perlakuan C (kombinasi 3,5 mL omega-3 dan 6,5 mL klorofil/kg pakan), dan perlakuan D (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan). Bharathi *et al.* (2013) menyatakan bahwa penambahan asam lemak omega-3 dalam pakan sebanyak 1%/kg pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan *Labeo rohita* "Indian Major Carps". Utiah *et al.* (2007) menyatakan bahwa kombinasi 1,56% asam lemak omega-6 dan 0,78% asam lemak omega-3 yang ditambahkan ke dalam pakan induk ikan baung mampu menghasilkan derajat penetasan  $90 \pm 1,08\%$  dan kelulushidupan  $90 \pm 4,26\%$ .

Kelulushidupan benih ditentukan oleh cadangan makanan (kuning telur) dan faktor lingkungan antara lain ketersediaan pakan bagi larva (Muhammad *et al.*, 2005). Larva ikan yang belum mendapatkan pakan dari luar dan masih mengandalkan kandungan kuning telur sebagai sumber energi utama yang akan mempengaruhi ketahanan hidup larva (Darwisito, 2006). Sumber energi untuk perkembangan awal larva ikan saat telur menetas sangat bergantung kepada material telur bawaan yang telah disiapkan oleh induk. Kuning telur merupakan sumber nutrisi dan energi utama bagi larva selama proses *endogeneous feeding*, yang dimulai saat fertilisasi dan berakhir saat larva mulai memperoleh pakan dari luar. Laju penyerapan kuning telur dapat dipengaruhi oleh kandungan asam lemak omega-3 dan vitamin E yang ditambahkan dalam pakan (Muniarsih, 2005).

#### Kualitas Air

Selama masa pemeliharaan induk kualitas air didapatkan suhu berkisar antara  $24,3-30,4^{\circ}\text{C}$ , DO berkisar antara  $3,02-4,69$  mg/L, pH berkisar antara  $6,95-7,98$  dan amoniak  $0,028-0,031$ . Nilai kualitas air media pemeliharaan induk mas yang tersebut di atas masih berada dalam kisaran optimum bagi kehidupan induk ikan mas. Hal ini sesuai dengan pendapat Ditjen Perikanan Budidaya (2011) yang mengatakan bahwa ikan mas memerlukan lingkungan perairan dengan dengan kisaran suhu  $25-30^{\circ}\text{C}$ . Konsentrasi oksigen terlarut yang optimum dalam budidaya ikan mas adalah  $5-7$  mg/L (Cholik *et al.*, 2005). Titik kematian ikan biasanya terjadi pada pH 4 (asam) dan pH 11 (basa) (FAO, 2013). Keasaman air (pH) optimum untuk pemeliharaan ikan mas  $6,5-8,5$  (Ditjen Perikanan Budidaya, 2011). Konsentrasi amoniak yang terdapat pada media budidaya ikan mas tidak boleh lebih besar dari  $0,08$  mg/L (Cholik *et al.*, 2005).

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pada hasil penelitian yaitu pemberian kombinasi omega-3 dan klorofil dengan dosis yang berbeda ke dalam pakan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*, L), dan pemberian kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan merupakan kombinasi yang paling efektif dan efisien untuk meningkatkan fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*, L).

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu pemberian kombinasi pakan omega-3 dan klorofil ke dalam pakan dengan rasio 1:1 dalam presentase 1%/kg pakan (kombinasi 6,5 mL omega-3 dan 3,5 mL klorofil/kg pakan) merupakan kombinasi yang dianjurkan dalam upaya meningkatkan fekunditas induk ikan mas (*C. carpio*, L). Saran lain yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan pemberian kombinasi pakan omega-3 dan klorofil ke dalam pakan dengan kombinasi dosis yang berbeda untuk meningkatkan nilai fekunditas, derajat penetasan dan kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*, L).

#### Ucapan Terimakasih

Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini kepada seluruh staff BBI (Balai Benih Ikan) Siwarak, Kabupaten Semarang, yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian dan segenap pihak yang telah membantu jalannya penelitian hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, N., Adelina dan N. A. Pamungkas. 2010. Optimalisasi Pembenuhan Plasma Nuftah Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus* CV) untuk Produksi Benih secara Massal. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I. Universitas Riau. Pekanbaru. 49 hlm.
- Bengston, D. A. 2005. *Cyprinid Nutrition (and Ideas on Standardized Diets)*. Department of Fisheries, Animal and Veterinary Science University of Rhode Island. 36 hlm.
- Bharathi, P. Chittem and S. K. Kunda. 2013. *Effect of Dietary Omega-3 Fatty Acid Diets on Growth and Physico-Chemical Parameters of Cultured Water in Fingerlings of Labeo Rohita*. International Journal



- of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (ISO 3297:2007 Certified Organization), 2:3716-3722.
- Cholik, F., A. G. Jagatraya., R. P. Poernomo dan A. Jauzi. 2005. *Akuakultur: Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa. Masyarakat Perikanan Nusantara Kerjasama dengan Taman Akuarium Air Tawar*. Jakarta. 415 hlm
- Darwisito, S. 2006. Kinerja Reproduksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Mendapat Tambahan Minyak Ikan dan Vitamin E dalam Pakan yang Dipelihara pada Salinitas Media Berbeda. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor. [Tesis]. 146 hlm.
- Darwisito, S., M. Z. Junior., D. S. Sjafei., W. Manalu dan A. O. Sudrajat. 2008. Pemberian Pakan Mengandung Vitamin E dan Minyak Ikan pada Induk Memperbaiki Kualitas Telur dan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). IPB: Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 1–10.
- Ditjen Perikanan Budidaya. 2011. Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn). Kementerian Kelautan dan Perikanan. Balai Besa Pengembangan Budidaya Air Tawar. Sukabumi. Jawa Barat. 2 hlm.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta. 163 hlm.
- FAO. 2013. *Cultured Aquatic Species Information Programme Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)*. Fisheries and Aquaculture Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2011. *Produksi Ikan Mas Tahun Ini Bisa Mencapai*. Info Media. Kontan. 15 hlm.
- Logan, M. 2010. *Biostatistical Design and Analysis Using R: A Practical Guide*. Wiley-Blackwell, London, 546 pp.
- Muhammad, Z. Jr., R. K. Sari dan M. Raswin. 2005. Pemijahan Ikan Tawes dengan Sistem Imbas Menggunakan Ikan Mas. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2): 103–108.
- Mukti, A.T. 2005. Perbedaan Keberhasilan Tingkat Poliploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L) melalui Kejut Panas. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Berk. Penel. Hayati, 10 (133–138),
- Muniarsih, S. 2005. Kombinasi Asam Lemak n-3/n-6 (1:3) dan Vitamin E (a-Tokoferol) pada Pakan Induk terhadap Penampilan Reproduksi Induk Betina Ikan Zebra (*Brachydanio rerio*). Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. [Skripsi]. 57 hlm.
- PT Cargill Indonesia. 2013. *Pabrik Pakan Standar HACCP System*. Kawasan Industri Modern Cikande. Serang.
- Pudjirahaju, A.B. Kartika dan Y. Krisna. 2006. Pengaruh Perbedaan Suhu Kejut Panas terhadap Keberhasilan Gynogenesis pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. *Journal of Tropical Fisheries* 1(2) : 26-13.
- Setyono, B. 2009. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Bahan pada Pengencer Sperma Ikan “Skim Kuning Telur” terhadap Laju Fertilisasi, Laju Penetasan dan Sintasan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*, L). *Jurnal GAMMA*, 5(1): 01-12.
- Siriwardena, S. N. 2011. *Training Material on Carp Fish Breeding. FAO Project Support to Fishery and Aquaculture Management in the Kyrgyz Republic*. Funded by the Government of Finland. 51 hlm.
- SNI 01-4266-2006. *Pakan Buatan untuk Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) pada Budidaya Intensif*. Badan Standardisasi Nasional (BSN). 20 hlm.
- Susanto. 2007. *Pembenihan Ikan Mas*. Kanisius. Yogyakarta. 34 hlm.
- Utiah, A., M. Zairin., Jr., I. Mokoginta., R. Affandi dan K. Sumantadinata. 2007. Kebutuhan Asam Lemak N-6 dan N-3 dalam Pakan terhadap Penampilan Reproduksi Induk Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(1):7-15.
- Utomo, N. B. P. Nurmalia, L. dan Mokoginta, I. 2005. Pengaruh Pemberian Kadar Asam Lemak n-3 yang Berbeda pada Kadar Asam Lemak n-6 Tetap (2%) dalam Pakan terhadap Penampilan Reproduksi Ikan Zebra *Danio rerio*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2) : 171–180.
- Yulfiperius., Mokoginta dan D. Jusadi. 2003. Pengaruh Kadar Vitamin E dalam Pakan terhadap Kualitas Telur Ikan Patin (*Pangasius hypothalmus*). IPB: Bogor. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(1):18.
- Yulfiperius., R. Mozes., R. Toelihere., Affandi dan D. S. Syafei. 2011. Kebutuhan Vitamin C dan Vitamin E di dalam Pakan untuk Memperbaiki Performans Reproduksi Ikan Lalawak Jengkol (*Barbodes* sp.). Program Studi Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Departemen Biologi Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor dan Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 15 hlm.
- Zibril, A., A. 2009. Penilaian Distributor Produk Minuman Kesehatan K-Liquid Chlorophyl pada Pola MLM terhadap Kinerja Manajemen PT. K-Link Indonesia. Program Sarjana Ekstensi Manajemen Agribisnis. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. [Skripsi]. 77hlm.