

PERANAN LEMAK PAKAN DALAM MENDUKUNG PERKEMBANGAN EMBRIO, DERAJAT PENETASAN TELUR, DAN SINTASAN LARVA IKAN BAUNG (*Mystus nemurus*)

Ningrum Suhenda, Reza Samsudin, dan Anang Hari Kristanto

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar
Jl. Raya Sempur No. 1, Bogor
E-mail: *brpbat@yahoo.com*

(Naskah diterima: 15 Oktober 2008; Disetujui publikasi: 22 Juli 2009)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar (BRPBAT), Bogor dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kadar lemak pakan yang berbeda terhadap perkembangan embrio, derajat pembuahan, penetasan telur, dan sintasan larva ikan baung. Pakan yang digunakan berupa pakan buatan yang mengandung lemak dengan kadar yang berbeda yaitu 4%, 6%, 8%, 10%, dan 12% dengan sumber lemak yang dipergunakan adalah campuran minyak ikan dan minyak nabati dengan perbandingan 1:1. Bobot rata-rata induk ikan baung pada awal percobaan $420,89 \pm 72,10$ g/ekor dan dipelihara di dalam kolam beton. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Parameter yang diamati yaitu derajat penetasan, perkembangan embrio, dan sintasan larva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lemak pakan merupakan faktor penting yang erat hubungannya dengan perkembangan embrio yang terlihat mulai dari pembuahan sampai dengan penetasan yaitu berkisar antara 25 jam 5 menit sampai 26 jam 37 menit. Stadia morula, blastula, dan gastrula terjadi relatif lebih cepat pada induk yang diberi pakan dengan kadar lemak 8%, akan tetapi induk yang diberi pakan dengan kadar lemak 6%, telur yang dihasilkan lebih cepat menetas. Perlakuan kadar lemak 6% dan 8% memperoleh derajat pembuahan di atas 98%, derajat penetasan telur di atas 95%, dan sintasan larva di atas 99%. Selanjutnya pakan ini cukup untuk mendukung terjadinya proses perkembangan embrio secara sempurna dan mendukung sintasan larva.

KATA KUNCI: kadar lemak, perkembangan embrio, tingkat penetasan, ikan baung

ABSTRACT: *The role of dietary lipid level in embryo development, hatching rate, and survival rate of green catfish (*Mystus nemurus*) larvae. By: Ningrum Suhenda, Reza Samsudin, and Anang Hari Kristanto*

*Fish feed should contain sufficient amount of lipid and fatty acid because these elements play eminent roles in supporting reproduction and survival rate of larvae. Fatty acid in egg mass has an important role in fish breeding technology development because it influences the early development of embryogenesis and development of embryo. The research was conducted at the Research Institute for Freshwater Aquaculture, Bogor aimed to study the effect of different lipid levels in fish feed on embryo development, fertilizing rate, hatching rate, and survival rate of green catfish (*Mystus nemurus*) larvae. Pelleted feed containing 35% of protein and lipid levels of*

4%, 6%, 8%, 10%, and 12% were given with daily ratio of 2% of body weight. Lipid sources were mixed with fish oil and vegetable oil with the ratio of 1:1. Broodstock with average body weight of 420.89 ± 72.10 g/fish were cultured in concrete pond. Completely randomized design was used containing 5 treatments and 3 replications. The observed parameters were fertilization rate, hatching rate, egg diameter, yolk sac diameter, and embryo development. The results showed that lipid has an important effect and relationship with embryo development (it was started from fertilization to hatching time with range in between 25 hours 5 minutes and 26 hours 37 minutes). The morula, blastula, and gastrula stages lasted shorter in the eggs of broodstock that were fed with feed containing lipid level of 8% but the broodstock fed with feed containing 6% lipid level had faster hatched eggs. The feed with 6% and 8% lipid level produced fertilizing rate above 98%, hatching rate above 95% and the survival rate above 99%.

KEYWORDS: *lipid, embryo development, hatching rate, green catfish (Mystus nemurus)*

PENDAHULUAN

Potensi pengembangan budidaya ikan konsumsi air tawar di Indonesia tergolong cukup tinggi karena Indonesia memiliki keanekaragaman ikan air tawar lebih besar dibandingkan dengan negara lain. Ikan baung (*Mystus nemurus*) merupakan jenis ikan air tawar yang terdapat di perairan sungai baik di Pulau Jawa, Sumatera, maupun di Kalimantan. Meningkatnya penangkapan tanpa diimbangi dengan penebaran kembali akan mengurangi populasi ikan tersebut di alam sehingga produksinya akan menurun. Pemikiran ke arah pelestarian sumber daya perikanan perlu diantisipasi sebelum kepunahan plasma nutfahnya di alam (Nasution *et al.*, 1992).

Usaha budidaya merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi ikan baung. Keberhasilan budidaya ditentukan oleh tersedianya benih, baik dalam jumlah maupun mutu (Watanabe, 1985). Muflikhah *et al.* (1994) menyatakan bahwa ikan baung mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan untuk dibudidayakan antara lain ukuran individu yang cukup besar, fekunditas yang cukup tinggi, dan digemari oleh masyarakat. Terlambatnya perkembangan budidaya ikan ini antara lain untuk kegiatan pembesaran masih mengandalkan benih alam yang populasinya sangat terbatas dan tidak dapat dijamin kontinuitas dan keteraturan reproduksinya.

Pembenihan sering kali dihadapkan pada masalah terbatasnya ketersediaan induk berkualitas. Benih yang memiliki struktur tubuh normal baik bentuk maupun kelengkapan organnya menentukan mutu produksi. Kualitas dan kuantitas pakan yang

diberikan pada induk mempengaruhi kualitas dan kuantitas telur yang dihasilkan.

Untuk keperluan proses fisiologi dalam tubuh ikan, pakan harus mengandung zat-zat penghasil energi, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak (Mudjiman, 2004). Lemak adalah zat pakan yang merupakan sumber energi dan asam lemak esensial untuk menunjang pertumbuhan ikan. Di samping itu, yang tidak kalah pentingnya dari lemak adalah komposisi asam lemak dan sumber lemak yang digunakan dalam pakan. Asam lemak esensial merupakan komponen lemak yang tidak dapat disintesis oleh ikan, untuk itu harus diberikan dari luar yaitu melalui pakan (Bautista & La Cruz, 1988).

Menurut Izquierdo *et al.* (2001), lemak dan komposisi asam lemak pakan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan reproduksi dan sintasan larva karena asam lemak yang terkandung dalam telur berpengaruh terhadap stadia awal dari embriogenesis dan akan menentukan apakah embrio itu akan berkembang atau tidak (Mokoginta, 1992). Ikan air tawar membutuhkan asam lemak linoleat di samping linolenat untuk perkembangan gonad, namun kebutuhan asam lemak esensial ikan-ikan budidaya sangat bervariasi dalam jumlah cukup dan berimbang (Furuichi, 1988).

Pada percobaan ini kebutuhan lemak ditentukan dengan memberikan pakan yang mengandung kadar lemak berbeda, yaitu 4%, 6%, 8%, 10%, dan 12%. Kisaran kadar lemak pada perlakuan didasarkan pada kebutuhan lemak dalam pakan yang berbeda menurut jenis ikan. Pada penelitian Erfanullah & Juhri (1988) dalam Giri *et al.* (1999) diperoleh bahwa ikan *Catla*

catla dan *Labeo rohita* pertumbuhannya maksimum dengan diberi pakan yang mengandung karbohidrat 36% dan lemak 4%. Pada penelitian Mokoginta *et al.* (2000) untuk induk patin dan pada penelitian Utiah (2006) untuk induk baung digunakan pakan dengan kadar protein 38% dan kadar lemak berkisar antara 12%-14%. Sumber lemak yang digunakan pada percobaan adalah campuran minyak ikan yang kaya akan asam lemak n-3 dan minyak nabati yang mengandung n-6. Pentingnya minyak ikan yang berkualitas dalam nutrisi untuk meningkatkan keberhasilan perkembangan embrio normal dan perkembangan awal larva. Mokoginta *et al.* (2000) mengungkapkan apabila rasio asam

lemak n-3/n-6 dalam telur kurang atau berlebih akan menyebabkan proses embriogenesis menjadi terhambat. Oleh karena itu, proses yang terjadi pada perkembangan awal kehidupan ikan ini penting untuk diperhatikan bagi pengembangan teknologi pembenihan ikan. Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kadar lemak pakan induk yang tepat untuk proses perkembangan embrio, derajat penetasan telur, dan sintasan larva ikan baung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Bogor. Ikan uji yang digunakan yaitu induk ikan baung dengan

Tabel 1. Formulasi pakan uji induk ikan baung

Table1. Formulation of experimental diets for green catfish broodstock

Bahan pakan <i>Ingredient</i>	Pakan uji (% kadar lemak) <i>Experimental diets (% of fat level)</i>				
	4	6	8	10	12
Tepung ikan <i>Fish meal</i>	32	32	32	32	32
Bungkil kedelai <i>Soybean meal</i>	30	30	30	30	30
Dedak halus <i>Rice bran</i>	15	15	15	15	15
Terigu <i>Wheat flour</i>	10	10	10	10	10
Vitamin* <i>Vitamin premix *</i>	2	2	2	2	2
Mineral** <i>Mineral premix **</i>	1	1	1	1	1
Minyak ikan <i>Fish oil</i>	0	1	2	3	4
Minyak jagung <i>Corn oil</i>	0	1	2	3	4
Tapioka <i>Cassava meal</i>	10	8	6	4	2
Jumlah (Total)	100	100	100	100	100

* Komposisi campuran vitamin (*Composition of vitamin premix*) (mg/kg) : Vit B₁ 200; B₂ 500; B₆ 50; B₁₂ (mc.g) 1.200; Vit A (I.U) 1.200.000; Vit D₃ (I.U) 200.000; Vit E (I.U) 800; Vit C 2.500; Vit K 200; Ca-D-Panthenate 600; Niacin 4.000; Cholin Chloride 1.000; Santoquin (*antioxidant*) 1.000

** Komposisi campuran mineral (*Composition of mineral premix*) (g/kg) : CaCO₃ 750; CuSO₄ 5; FeSO₄ 5; MnSO₄ 3,3; Co 0,001; ZnO₂ 5; KI 0,001; Tepung Tulang (*Bone meal*) 211

Tabel 2. Hasil analisis proksimat pakan induk ikan baung (% berdasar bobot basah)
 Table 2. Proximate analysis of green catfish broodstock diets (% of wet basis)

Nutriea Nutrient	Pakan uji (% kadar lemak) Experimental diets (% of fat level)				
	4	6	8	10	12
Air Moisture	7.20	7.70	7.30	7.10	7.10
Protein Crude protein	35.08	35.07	35.04	35.12	35.07
Lemak Crude lipid	4.17	6.15	8.08	10.06	12.16
Abu Ash	10.28	10.18	10.14	9.8	9.58
Serat kasar Fiber	2.45	2.66	2.25	2.29	2.16
BETN* NFE*	40.82	38.24	37.19	35.63	33.93
Energi (Kkal/kg pakan) Energy (Kcal/kg of feed)	2,600	2,700	2,800	2,900	3,000

* BETN = Bahan ekstrak tanpa nitrogen
 NFE = Nitrogen free extract

bobot 420,89±72,10 g/ekor yang dipelihara di Instalasi Riset Lingkungan Perikanan Budidaya dan Toksikologi Cibalagung, Bogor. Sebagai perlakuan yaitu pakan uji berupa pakan buatan yang mengandung lemak dengan kadar yang berbeda yaitu 4%, 6%, 8%, 10%, dan 12%. Minyak ikan dan minyak jagung digunakan sebagai sumber lemak pakan. Kadar protein semua pakan uji sama yaitu 35%. Komposisi dan hasil analisa proksimat pakan uji tertera pada Tabel 1 dan 2.

Pakan uji diberikan sebanyak 2% dari bobot total ikan, pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00. Pakan diformulasikan agar mengandung semua nutrisi yang esensial untuk pematangan gonad.

Induk ikan baung dipelihara dalam kolam ber dinding semen (beton) dengan padat penebaran 15 ekor induk betina per kolam. Induk jantan dan betina dipelihara dalam kolam yang terpisah.

Parameter yang diamati yaitu derajat pembuahan, derajat penetasan, diameter telur, diameter kuning telur, perkembangan embrio, dan sintasan larva. Untuk memperoleh data

parameter yang diukur, dilakukan pemijahan ikan betina matang gonad dengan cara pemijahan buatan. Selain itu dilakukan pengamatan diameter telur (pengambilan telur menggunakan kateter). Pengamatan perkembangan gonad secara visual dilakukan sebulan sekali. Pemijahan buatan dilakukan dengan penyuntikan hormon ovaprim dengan dosis 0,6 mL/kg bobot induk betina dan 0,4 mL/kg bobot induk jantan. Pengamatan derajat pembuahan, derajat penetasan, dan sintasan larva dilakukan dengan cara pengambilan telur baung sebanyak seratus butir kemudian diinkubasi dalam wadah berukuran 40 cm x 20 cm x 10 cm. Pengamatan diameter telur dan kuning telur dilakukan dengan mengamati telur ikan baung sebanyak 100 butir yang diletakkan dalam cawan petri dan diamati menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer sampai menetas. Pengamatan perkembangan embrio dilakukan dengan cara pengambilan enam butir telur dari tiap perlakuan kemudian diamati perkembangan embrio sampai dengan menetas menggunakan mikroskop binokuler perbesaran 250 kali. Telur ikan baung ditempatkan pada cawan petri dan diletakkan pada sebuah *waterbath* yang

suhunya sudah diatur 27°C. Derajat pemuahan, dihitung setelah 12 jam dari waktu pemuahan, buatan berdasarkan jumlah telur yang dibuahi (ditandai dengan terjadi perkembangan embrio dan berwarna jernih) dibandingkan dengan seluruh telur yang diamati. Pengukuran aktivitas sintasan larva (*survival activity index/SAI*) dilakukan dengan membandingkan jumlah larva yang hidup pada akhir pemeliharaan (umur 6 hari) dengan jumlah larva pada umur 0 hari.

Derajat pemuahan (FR) ditentukan dengan rumus:

$$FR = \frac{\sum \text{telur yang dibuahi}}{\sum \text{total telur}} \times 100 \%$$

Derajat penetasan (HR) ditentukan dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum \text{telur yang menetas}}{\sum \text{telur yang dibuahi}} \times 100 \%$$

Indeks aktivitas sintasan (*Survival Activity Index/SAI*)

$$SAI = \frac{X}{Y} \times 100 \%$$

di mana:

X = Jumlah larva hidup pada akhir pemeliharaan

Y = Jumlah larva pada awal pemeliharaan

Diameter Telur dan Kuning Telur

Diameter telur diukur dengan menggunakan mikroskop pembesaran 40 kali dan berdasarkan rumus Kohno *et al.* (1986).

$$A = \frac{B}{FK} \times 0,01$$

di mana:

A = Ukuran sebenarnya

B = Skala pada mikrometer okuler

FK = Faktor koreksi pada pembesaran 4 x 10

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan berupa perbedaan kadar lemak pakan dan tiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan. Analisis statistik menggunakan program SPSS ver 11.5. Perkembangan embrio dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

Perkembangan Embrio

Untuk memudahkan pengamatan perkembangan embrio ikan baung (*Mystus nemurus*) dibuat klasifikasi perkembangan dalam 8 stadia (Melianawati *et al.*, 2002). Lama waktu yang dibutuhkan untuk setiap proses perkembangan embrio ikan baung dapat dilihat pada Tabel 6 dan setiap stadia dihitung sejak mulai dari awal pemuahan.

Berdasarkan pengamatan secara deskriptif, perkembangan embrio ikan baung sampai menetas memerlukan waktu antara 25-26 jam. Pada stadia perkembangan awal (morula, blastula, dan gastrula) terlihat bahwa perlakuan pakan dengan kadar lemak 8% dan 10% memiliki waktu perkembangan yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Morula merupakan perkembangan embrio yang dimulai sejak pembelahan mencapai 32 sel, dan pada stadia ini ukuran sel mulai beragam. Stadia blastula dicirikan dengan terbentuknya blastocoel dan blastodisk berada di lubang vegetal berpindah menutupi sebagian besar kuning telur (Tang & Affandi, 2000). Perubahan stadia dari morula sampai gastrula untuk setiap perlakuan dicapai dalam waktu singkat. Dalam proses embriogenesis perkembangan embrio merupakan suatu proses yang berlangsung secara terus-menerus sehingga embrio selalu mengalami perubahan dari menit ke menit atau dari jam ke jam di mana perkembangan antara satu fase dengan fase lainnya hampir tidak jelas (Tang & Affandi, 2000).

Stadia terakhir perkembangan embrio adalah pada saat memasuki tahap siap menetas. Stadia menetas untuk setiap perlakuan berkisar antara 25 jam 05 menit sampai 26 jam 37 menit setelah pemuahan (Tabel 3) sedangkan hasil penelitian Yunita (1996) dalam Tang (2000) menunjukkan bahwa penetasan telur terjadi setelah embrio ikan baung berumur 30 jam 45 menit. Pada penelitian Yunita, perkembangan embrio sampai telur menetas memerlukan waktu lebih yang lebih lama. Hal ini disebabkan karena proses embriogenesis tergantung pada suhu air, kualitas telur, dan pakan yang diterima oleh induk ikan. Lemak merupakan aspek nutrisi pakan penting dalam meningkatkan mutu telur. Asam lemak telur merupakan cadangan makanan dengan konversi energi yang paling

Tabel 3. Waktu perkembangan embrio (jam:menit) ikan baung pada kisaran suhu 27-27,4°C

Table 3. Green catfish embryonic development time (hour:minute) at temperature of 27-27.4°C

Stadia Stadium	Kadar lemak pakan Feed lipid level (%)				
	4	6	8	10	12
Blastodisk sempurna <i>Complete blastodisk</i>	00:49	00:47	00:25	00:24	00:35
Morula <i>Morula</i>	01:48	01:40	01:27	01:27	01:44
Blastula <i>Blastula</i>	02:55	02:28	02:13	02:02	02:20
Gastrula <i>Gastrula</i>	04:45	03:23	03:07	03:04	03:55
Perisai embrio <i>Embryo shield</i>	07:35	06:43	06:29	06:07	07:05
Rongga mata <i>Eye spot</i>	11:45	11:13	10:54	10:34	11:30
Pergerakan embrio <i>Embryo movement</i>	19:35	18:23	18:40	17:54	17:45
Menetas <i>Hatched</i>	25:25	25:15	25:49	26:37	25:05

tinggi dan juga berfungsi dalam permeabilitas membran telur maupun membran kulit larva (Tang & Affandi, 2000). Mokoginta (1992) menyatakan bahwa asam lemak yang terkandung dalam telur berpengaruh terhadap stadia awal dari proses embriogenesis dan akhirnya akan mempengaruhi derajat penetasan telur. Lemak dan asam lemak berperan penting dalam proses embriogenesis, terutama dalam pembentukan DHA yang berperan dalam pembentukan jaringan otak dan membran sel dalam proses embriogenesis (Borlongan & Benitez, 1992; Rennie *et al.*, 2005).

Penetasan terjadi akibat dari pergerakan embrio di dalam telur, aktivitas enzim, dan unsur kimia lain yang dikeluarkan kelenjar endodermal di daerah pharynx embrio. Proses ini dipengaruhi oleh faktor internal (kerja hormon dan volume kuning telur) dan faktor eksternal (suhu, oksigen terlarut, pH, salinitas, dan intensitas cahaya) (Affandi & Tang, 2002). Suhu berpengaruh terhadap laju metabolisme hewan akuatik yang bersifat poikilothermal karena proses biokimia pada jaringan tubuh ikan berubah sesuai suhu (Yulfiperius *et al.*, 2003). Pada pengamatan perkembangan

embrio ini suhu berkisar antara 27-27,4°C dan pada seluruh perlakuan terdapat beberapa telur dan embrio yang mengalami kematian akibat terserang jamur. Penurunan suhu akan memperlambat perkembangan telur dan embrio sejak pembedahan dan selain itu dapat mempercepat serangan jamur. Woynarovich & Horvath (1980) menyatakan bahwa telur ikan yang menetas dalam waktu cepat tidak mudah diserang jamur karena perkembangan jamur lebih lambat daripada perkembangan telur.

Diameter Telur dan Diameter Kuning Telur

Hasil pengamatan terhadap diameter telur ikan baung menunjukkan bahwa diameter telur relatif tinggi diperoleh pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 12% yaitu sebesar 1,75 mm dan diameter telur terendah diperoleh pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 6% yaitu sebesar 1,57 mm. Perlakuan pemberian pakan dengan kadar lemak yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap diameter telur ikan baung (Tabel 4). Analisis lebih lanjut menggambarkan diameter telur ikan baung yang diberi pakan dengan kadar lemak 12% nyata lebih tinggi

Tabel 4. Diameter telur (mm) ikan baung

Table 4. Egg diameter (mm) of green catfish

Ulangan Replication	Kadar lemak pakan Feed lipid level (%)				
	4	6	8	10	12
1	1.57	1.50	1.70	1.72	1.80
2	1.57	1.57	1.75	1.75	1.67
3	1.60	1.65	1.70	1.65	1.77
Rata-rata ± SD Average ± SD	1.58±0.02^a	1.57±0.07^a	1.72±0.03^b	1.71±0.05^b	1.75±0.07^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superscript yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$) antar perlakuan

Note: The values under the same superscript indicate no significant difference ($P>0.05$)

($P<0,05$) dibandingkan dengan perlakuan kadar lemak pakan 4% dan 6%, namun tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan kadar lemak pakan 8% dan 10%.

Pengaruh pemberian pakan dengan kadar lemak berbeda memberikan diameter kuning telur yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$). Pada Tabel 5 berikut ini terlihat bahwa rata-rata diameter kuning telur terendah ditemui pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 4% yaitu sebesar 1,28 mm dan diameter kuning telur tertinggi diperoleh dari perlakuan pakan dengan kadar lemak 12% yaitu sebesar 1,69 mm.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa diameter kuning telur nyata lebih tinggi ($P<0,05$) pada perlakuan kadar lemak pakan 12% dan 10% dibandingkan dengan perlakuan kadar lemak pakan 4%, 6%, dan 8% sedangkan kadar lemak pakan 8% dan 6% tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata, namun keduanya berbeda nyata ($P<0,05$) dengan kadar lemak 4%.

Induk yang diberi pakan dengan kandungan lemak tinggi umumnya memproduksi telur dengan diameter yang lebih besar daripada induk yang diberi pakan dengan kandungan lemak lebih rendah. Banyaknya jumlah nutrisi yang berasal dari lemak yang

Tabel 5. Diameter kuning telur (mm) ikan baung

Table 5. Yolksac diameter (mm) of green catfish

Ulangan Replication	Kadar lemak pakan Feed lipid level (%)				
	4	6	8	10	12
1	1.30	1.55	1.45	1.60	1.60
2	1.30	1.50	1.47	1.60	1.70
3	1.25	1.42	1.50	1.70	1.70
Rata-rata ± SD Average ± SD	1.28±0.03^a	1.49±0.07^b	1.47±0.03^b	1.63±0.06^c	1.69±0.06^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superscript yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$) antar perlakuan

Note: The values under the same superscript indicate no significant difference ($P>0.05$)

dihasilkan menyebabkan energi yang tersedia akan lebih tinggi. Ketersediaan energi yang relatif tinggi dapat meningkatkan konsentrasi GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone*) dalam hypothalamus sehingga dapat merangsang hypofisa untuk mensekresikan gonadotropin untuk terjadinya proses vitelogenesis (Cerdea *et al.*, 1996).

Perkembangan diameter telur pada oosit umumnya karena terjadinya akumulasi kuning telur selama proses vitelogenesis dan akibat proses ini, telur yang tadinya kecil menjadi besar. Volume kuning telur erat kaitannya dengan diameter telur. Semakin besar volume kuning telur yang dihasilkan oleh induk menunjukkan bahwa diameter telurnya semakin besar (Utiah, 2006). Hasil serupa diperoleh dari penelitian ini, bahwa ikan yang diberi pakan berkadar lemak tinggi memiliki diameter telur dan diameter kuning telur lebih besar.

Kuning telur sebagai cadangan pakan merupakan sumber energi dan nutrisi untuk sebagian besar larva selama masa *endogenous feeding*. Makin tinggi kadar lemak pakan makin besar volume kuning telur yang diperoleh. Menurut Mommsen & Walsh (1983) tingginya kadar lemak dapat meningkatkan fosfolipid dalam sitoplasma dan kutub anima telur yang pada akhirnya dapat meningkatkan kandungan energi telur.

Semakin cepat penyerapan kuning telur maka semakin cepat pula cadangan pakan atau kuning telur tersebut habis. Kuning telur yang

diserap berfungsi sebagai materi dan energi bagi larva untuk pemeliharaan, diferensiasi, pertumbuhan dan aktivitas rutin (Kohno & Slamet, 1990).

Derajat Pembuaahan

Data derajat pembuaahan telur pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 6 berikut ini. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap derajat pembuaahan. Hasil uji lanjut terhadap derajat pembuaahan menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan. Derajat pembuaahan telur tidak memperlihatkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan kadar lemak 6%, 8%, dan 12%, namun keempat perlakuan ini memperlihatkan respon berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan kadar lemak pakan 4%.

Proses perkembangan gonad berhubungan erat dengan proses vitelogenesis (pembentukan kuning telur) yang terjadi di dalam ovarium sebelum telur diovolasikan. Rendahnya derajat pembuaahan telur pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 4% disebabkan induk diberi pakan dengan kandungan lemak rendah sehingga sumber energi yang tersedia kurang mencukupi untuk mendukung proses reproduksi. Pemberian lemak dalam pakan yang tidak optimal dapat menyebabkan kurangnya energi untuk mendukung proses reproduksi, terutama dalam mensintesis hormon estradiol 17- β yang

Tabel 6. Derajat pembuaahan (%) telur ikan baung
 Table 6. Egg fertilization rate (%) of green catfish

Ulangan Replication	Kadar lemak pakan Feed lipid level (%)				
	4	6	8	10	12
1	81.56	100	97.96	91.38	97.22
2	78.76	100	98.81	93.2	97.08
3	84.39	100	98.85	95.02	96.65
Rata-rata \pm SD Average \pm SD	81.57\pm2.82^a	100\pm0.00^c	98.54\pm0.56^c	93.20\pm1.82^b	96.98\pm0.59^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superscript yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan

Note: The values under the same superscript indicate no significant difference ($P > 0.05$)

terlibat dalam proses vitelogenesis (Tang & Affandi, 2000). Hasil penelitian Mokoginta *et al.* (2000) menunjukkan bahwa kebutuhan energi untuk mendukung proses reproduksi sebesar 2.800 Kkal/kg pakan. Asam lemak esensial diketahui sebagai prekursor prostaglandin dan hormon steroid lainnya yang berfungsi dalam mempercepat ovulasi dan mengatur sinkronisasi tingkah laku memijah (Shilo & Sarig dalam Astuti, 2007). Jadi dapat dikatakan bahwa keberadaan prostaglandin yang terbentuk dari asam lemak esensial menentukan keberhasilan pematangan oosit yang berhubungan dengan derajat pembuahan telur. Keterlambatan perkembangan gonad karena kekurangan pakan mungkin disebabkan oleh kadar rendah gonadotropin yang dihasilkan oleh kelenjar adenohypofisa, kurang respon ovari atau karena kegagalan ovari untuk menghasilkan sejumlah estrogen yang cukup (Toelihere, 1981).

Derajat Penetasan

Pengaruh perlakuan terhadap derajat penetasan telur menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil uji lanjut terhadap derajat penetasan menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) antara perlakuan kadar lemak pakan 4% dengan perlakuan lainnya, sedangkan antara perlakuan dengan kadar lemak pakan 6%, 8%, 10%, dan 12% tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai rata-rata derajat penetasan telur relatif tinggi pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 6% dan 8% yaitu sebesar 96,72% dan 95,86% dan derajat penetasan telur terendah

diperoleh pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 4% yaitu sebesar 81,30% (Tabel 7).

Sesuai dengan derajat pembuahan telur bahwa nilai derajat penetasan telur yang diperoleh pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 6%, 8%, 10%, dan 12% sama dan nilai rendah diperoleh pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 4%. Tingginya derajat pembuahan telur akan menghasilkan derajat penetasan telur yang tinggi pula, begitu pula dengan derajat pembuahan yang rendah akan menghasilkan derajat penetasan yang rendah. Pada penelitian ini ada kecenderungan semakin tinggi kadar lemak, semakin rendah nilai derajat penetasan, walaupun secara statistik nilai tersebut tidak berbeda nyata (Tabel 7). Darlina (1996) memperoleh derajat pembuahan yang tinggi dan diikuti oleh derajat penetasan yang tinggi pula pada ikan mas. Hasil penelitian Sink & Lochmann (2008) menunjukkan nilai derajat penetasan larva ikan lele Amerika tertinggi didapatkan pada kadar lemak pakan induk 10%. Rendahnya derajat penetasan telur pada perlakuan pakan dengan kadar lemak 4% dengan demikian, terlihat kebutuhan lemak dalam pakan akan tergantung spesies.

Indeks Aktivitas Sintasan Larva

Seratus ekor larva baung hasil penetasan dipelihara selama enam hari tanpa pemberian pakan. Setelah hari ke enam, larva yang masih hidup dihitung dan hasilnya tertera pada Tabel 8 dan terlihat bahwa larva untuk setiap perlakuan sintasannya tinggi yaitu berkisar antara 98,67%-99,67%.

Tabel 7. Derajat penetasan (%) telur ikan baung
Table 7. Egg hatching rate (%) of green catfish

Ulangan Replication	Kadar lemak pakan Feed lipid level (%)				
	4	6	8	10	12
1	85.71	95.85	97.50	92.45	90.68
2	76.88	95.13	92.77	92.60	95.85
3	81.30	99.17	97.30	92.74	85.50
Rata-rata ± SD Average ± SD	81.30±4.42^a	96.72±2.15^b	95.86±2.68^b	92.60±0.15^b	90.68±5.18^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superscript yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan

Note: The values under the same superscript indicate no significant difference ($P > 0.05$)

Tabel 8. Indeks aktivitas sintasan (%) larva baung
 Table 8. Survival activity index (%) of green catfish larvae

Ulangan Replication	Kadar lemak pakan Feed lipid level (%)				
	4	6	8	10	12
1	98	100	99	99	99
2	100	100	99	100	98
3	98	99	99	100	100
Rata-rata ± SD Average ± SD	98.67±1.15^a	99.67±0.58^a	99.00±0.00^a	99.67±0.58^a	99.00±1.00^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf superscript yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05) antar perlakuan

Note: The values under the same superscript indicate no significant difference (P>0.05)

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa hasil analisis statistik nilai indeks aktivitas sintasan larva untuk semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05). Dari penelitian diperoleh hasil yang sangat baik dari tiap perlakuan yakni sintasan larva lebih dari 90%. Tingginya sintasan larva menunjukkan bahwa masih tersedia nutrisi yang cukup untuk proses perkembangan larva selanjutnya sampai habis cadangan makanannya (*endogenous*) sehingga sintasan larva hingga umur 6 hari tanpa diberi pakan pada semua perlakuan masih terlihat sangat tinggi. Hal ini disebabkan besarnya ukuran diameter telur dan kuning telur yang dihasilkan pada setiap perlakuan sehingga kandungan nutrisinya cukup tinggi. Ediwarman (2006) menyatakan bahwa ukuran diameter telur yang lebih besar dan tersimpannya nutrisi pada kuning telur dalam jumlah yang lebih banyak maka akan tersedia energi yang lebih tinggi untuk awal kehidupan embrio, sehingga akan menghasilkan derajat penetasan dan sintasan larva yang lebih tinggi. Nilai dari aktivitas sintasan larva dipengaruhi oleh kadar lemak pakan. Pada saat larva masih belum mendapatkan pakan dari luar, larva masih mengandalkan kandungan kuning telur (terutama lemak) sebagai sumber energinya, sehingga keberadaan lemak di dalam telur penting untuk perkembangan selanjutnya. Penyebab kematian larva yang tinggi pada awal pemeliharaan seperti ikan-ikan lain adalah masa kritis yang terjadi pada saat kuning telur habis dan larva harus mengambil makanan dari luar.

KESIMPULAN

Kadar lemak 6-8% memberikan pengaruh terbaik dalam pakan buatan untuk induk ikan baung dan memberikan pengaruh terbaik terhadap derajat pembuahan, perkembangan embrio dan daya tetas telur ikan baung.

DAFTAR ACUAN

- Affandi, R. & Tang, U.M. 2002. Fisiologi Hewan Air. PT. Unri Press, hlm. 193-195.
- Astuti, N.W.W. 2007. *Penampilan reproduksi induk betina ikan zebra (Brachydanio rerio) pascasalin yang diberi pakan dengan kadar vitamin E yang berbeda dengan asam lemak n-3:n-6 tetap (1:2)*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. IPB-Bogor, 37 hlm.
- Bautista, M.N. & MC De La Cruz. 1988. Linoleic (n-6) and linolenic (n-3) acids in the diet of fingerling milkfish *Chanos chanos* forskal, *Aquaculture*, 71: 347-358.
- Borlongan, I.G. & Benitez, L.V. 1992. Lipid and fatty acid composition of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) grown in freshwater and seawater. *Aquaculture*, 104: 79-89.
- Cerda, J., Calman, B.G., Lafleur, G., & Limesand, S. 1996. Pattern of vitellogenesis and ovarian follicular cycle of *Fundulus heteroclitus*. *General and Comparative Endocrinology*, 103: 24-35.
- Darlina, L. 1996. *Pengaruh lama waktu penyimpanan telur dalam larutan fisiologis NaCl dan ringer terhadap*

- derajat pematangan telur, sintasan embrio dan penetasan telur ikan mas (*Cyprinus caprio* Linn). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. IPB-Bogor, 45 hlm.
- Ediwarman. 2006. *Pengaruh tepung ikan lokal dalam pakan induk terhadap pematangan gonad dan kualitas telur ikan baung (Hemibagrus nemurus Blkr)*. Thesis. Program Pasca Sarjana. IPB-Bogor, 86 hlm.
- Furuichi, M. 1988. Dietary requirements. In Fish Nutrition and Mariculture, T. Watanabe (Ed.), Kanazawa International Fisheries Center, Japan International Cooperation Agency, p. 21-78.
- Giri, N.A., Suwirya, K., & Marzuki, M. 1999. Kebutuhan protein, lemak dan vit. C untuk yuwana kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). *J. Pen. Perik. Indonesia*, 5(3):38-46.
- Izquierdo, M.S., Fenandez-Palacios, H., & Tacon, A.G.J. 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture*, 197: 25-42.
- Kohno, H., Hara, S., & Taki, Y. 1986. Early larval development of seabass *Lates calcarifer* with emphasis on the transition of energy sources. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 52(10): 1,719-1,725.
- Kohno, H. & Slamet, B.. 1990. Growth, survival and feeding habits of early larval seabass, *Lates calcarifer* at different thermal conditions. Terbitan Khusus Balai Penelitian Budidaya Pantai, 01: 37-44.
- Melianawati, R., Imanto, P.T., Suastika, M., & Prijono, A. 2002. Perkembangan embrio dan penetasan telur ikan kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*) dengan suhu inkubasi berbeda. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 8(3): 7-13.
- Mokoginta, I. 1992. Essential fatty acids requirements of catfish (*Clarias batrachus* Linn) for broodstock development. Dissertation. Pasca Sarjana IPB-Bogor, 80 pp.
- Mokoginta, I., Jusadi, D., Setiawati, M., Takeuchi, T., & Supriyadi, A. 2000. The effect of different level of dietary n-3 fatty acid on the egg quality of catfish (*Pangasius hypophthalmus*). JSPS DGHE. International symp.: Sustainable Fisheries in Asia in the new millenium, p. 252-256.
- Mommsen, T.P. & Walsh, P.J. 1983. Vitellogenesis and oosit assembly. W.S. Hoar dan D.J. Randall (Eds.) in Fish Physiology. Academic Press, Inc., XIA: 70-93.
- Muflikhah, N., Gaffar, A.K., & Jahri, M. 1994. Pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan baung. *Bulletin Penelitian Perikanan Darat*, 12(2): 37-40.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Depok, 191 hlm.
- Nasution, Z., Utomo, A.D., Prasetyo, D., & Yusuf, S. 1992. Kajian ekonomi pada sumber daya perikanan baung di DAS Batang Hari Propinsi Jambi. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar*, hlm. 318-322.
- Rennie, S., Huntingford, F.A., Loeland, A.L., & Rimbach, M. 2005. Long term partial replacement of dietary fish oil with rapeseed oil: effects on egg quality of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Aquaculture*, 248: 135-146.
- Sink, T.D. & Lochmann, R.T. 2008. Effect of dietary source and concentration on channel catfish (*Ictalurus punctatus*) egg biochemical composition, egg and fry production, and egg and fry quality. *Aquaculture*, 283: 68-76.
- Tang, U.M. 2000. *Kajian biologi pakan dan lingkungan pada awal daur hidup ikan baung (Mystus nemurus C.V.)*. Disertasi. Program Pasca Sarjana. IPB-Bogor, 96 hlm.
- Tang, U.M. & Affandi, R. 2000. Biologi Reproduksi Ikan. IPB-Bogor, 155 hlm.
- Toelihere, M. 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Angkasa. Bandung, 105 hlm.
- Utiah, A. 2006. *Penampilan reproduksi ikan baung (Hemibagrus nemurus Blkr) dengan pemberian pakan buatan yang ditambahkan asam lemak n-6 dan n-3 dan dengan implantasi estradiol-17 α dan tiroksin*. Disertasi. Program Pasca Sarjana. IPB-Bogor, 104 hlm.
- Watanabe, T. 1985. Importance of the study of broodstock nutrition for further development of aquaculture. In. C.B. Cowey (Ed). *Nutrition and Feeding in Fish*. Academic Press. London, p. 396-414.
- Woyrnarovich, C. & L. Horvath. 1980. The artificial propagation of warm water finfish. Manual for extension FAO Fisheries. Tehnical Paper No. 201. Rome, 182 pp.
- Yulfiperius, Mokoginta, I., & Jusadi, D. 2003. Pengaruh kadar vitamin E dalam pakan terhadap kualitas telur ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ikhtologi Indonesia*. Penerbit Masyarakat Ikhtologi Indonesia (MII), 77 hlm.