

## Domestication and gonad maturation technique of *Thynnichthys thynnoides* Blkr obtained from the Kampar River, Riau.

### Abstract

By Sukendi 1), Ridwan Manda Putra 1) and Yurisman 1)

A study aims to find out the domestication and triggering gonadal maturation techniques of *Thynnichthys thynnoides* obtained from Kampar River, Riau has been conducted from June to August 2009. Fish samples were kept in 1 x 1 x 1 m cages, 30 fishes/ cage. Fishes were fed on three types of food namely dried *Tubifex*, shrimp pellet (without vitamin E addition) and shrimp pellet that is enriched with vitamin E (100 gram/ kg ). The food provided was 5% of total fish body weight/ day.

Result shown that fish domestication can be conducted by keeping them in the cages that are placed in the area where the fish are captured. During the first week, fishes were not fed and in the following weeks they were provided with the treated fed. The best result obtained in the fishes that are feed with shrimp pellet that is enriched with vitamin E. During the research period (8 weeks), 12 fishes were sampled and 5 of them were in the 4<sup>th</sup> gonadal maturity level, their maturity indices was 15.603%, fecundity 19,516 eggs, egg diameter 1.07 mm and semen volume produced 0.945 ml.

---

Key words : domestication, maturity indeces, fecundity egg diameter

1) Lecturer in the Fisheries and Marine Scienc Faculty, Riau University, Pekanbaru, Riau

### I. PENDAHULUAN

Ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) adalah jenis ikan air tawar yang banyak dijumpai di perairan umum Daerah Riau dan khususnya berasal dari perairan Danau Lubuk Siam. Untuk memenuhi permintaan masyarakat terhadap ikan ini serta didukung dengan harga yang relatif tinggi, maka pada umumnya para penangkap ikan lebih banyak melakukan penangkapan terhadap ikan tersebut bila dibandingkan dengan jenis ikan lainnya. Ikan motan yang tertangkap memiliki ukuran bervariasi serta umur yang masih tergolong muda, sehingga dari ikan yang tertangkap tersebut ditemukan ikan-ikan yang belum memijah, akan memijah maupun sedang memijah. Bila ikan-ikan yang tertangkap sebagian besar adalah belum pernah memijah atau akan memijah berarti ikan-ikan tersebut belum menghasilkan keturunan dan bila penangkapan

dilakukan terus menerus akan mengganggu kelestariannya yang suatu waktu nantinya akan dapat menyebabkan punahnya jenis ikan tersebut.

Kelestarian ikan motan dari perairan alam khususnya dari perairan Danau Lubuk Siam Riau perlu dijaga, namun kebutuhan masyarakat terhadap ikan ini perlu pula dipenuhi. Suatu cara yang dapat dilakukan agar kebutuhan masyarakat terhadap ikan motan tetap dapat terpenuhi dan kelestariannya dari alam tetap terjaga maka perlu ditemukan teknologi pembenihan yang tepat melalui pemijahan buatan, yang selanjutnya melakukan teknologi budidaya yang tepat untuk memproduksi ikan motan sehingga tidak lagi tergantung dari hasil tangkapan di alam. Namun sebelum melakukan teknologi pembenihan perlu dilakukan teknik domestikasi dan pematangan gonad induk ikan motan jantan dan betina dari perairan alam melalui treatment

dosis pakan yang berbeda dan pemberian vitamin E, Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan

## II. METODOLOGI

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan Sungai Kampar tepatnya di Desa Lubuk Siam, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Riau. Waktu penelitian berlangsung selama 3 (tiga) bulan dimulai dari awal bulan Juni sampai dengan akhir bulan Agustus 2009.

### 2.2. Bahan dan Alat

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) sebanyak 270 ekor, yang berada dalam tingkat kematangan gonad (TKG) II dengan bobot tubuh rata-rata 40 gram per ekor. Ikan diperoleh dari hasil tangkapan di sepanjang perairan Sungai Kampar yang melewati desa Lubuk Siam, Kecamatan kampar kabupaten kampar dengan menggunakan alat tangkap belat.

Pakan yang diberikan selama domestikasi dan pematangan gonad adalah cacing *Tubifex* sp, pellet udang dan pellet udang ditambah vitamin E. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa keramba kayu ukuran 1 x 1 x 1 m sebanyak 9 unit yang bagian dalamnya dilapisi jaring. Keramba tersebut ditempatkan di perairan Sungai Kampar tepatnya di desa Lubuk Siam, Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar, Riau. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan OHAUS untuk menimbang berat tubuh dan berat gonad ikan uji, mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer okuler untuk mengukur diameter telur, spuit tanpa jarum untuk mengukur volume

semen serta kamera untuk memfoto pengamatan parameter penelitian. Sedangkan untuk mengukur kualitas air digunakan thermometer untuk mengukur suhu, DO meter untuk mengukur oksigen terlarut, pH pen untuk mengukur pH air, pinggan seiche untuk mengukur kecerahan dan beberapa alat tangkap (tangguk) untuk penyamplingan ikan.

### 2.3. Metode Penelitian

Teknologi domestikasi dan pematangan gonad induk ikan motan jantan dan betina sebagai ikan uji dalam penelitian dilakukan dalam keramba kayu yang dilapisi jaring dengan ukuran 1 x 1 x 1 meter sebanyak 9 unit yang ditempatkan di perairan Sungai Kampar tepatnya di Desa Lubuk Siam, Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar, Riau. Calon induk ikan diperoleh dari hasil tangkapan yang biasa dilakukan oleh para nelayan di perairan Sungai Kampar, Riau, dengan menggunakan alat tangkap belat dengan tujuan agar ikan yang tertangkap tidak rusak sehingga dapat dipelihara dalam keramba yang telah disiapkan. Calon induk ikan yang akan dimatangkan diseleksi dengan kareteria memiliki tingkat kematangan gonad II dan dari spesies *Thynnichthys thynnoides* Blkr dipelihara dengan padat tebar 30 ekor/keramba, sesuai dengan rencana penelitian. Sebagai perlakuan dalam domestikasi dan pematangan gonad ikan motan ini adalah jenis pakan yang terdiri dari :

- P. A1 = Cacing sutra (*Tubifex* sp)
- P. A2 = Pellet udang
- P. A3 = Pellet udang + Vitamin E

Penambahan vitamin E pada pellet udang dilakukan dengan cara mencampurkan vitamin E sebanyak 100 mg/kg pakan dengan minyak goreng non kolesterol sebanyak 20 %/kg pakan. Campuran tersebut

diaduk dengan pellet udang dan dikering anginkan selama 3 – 5 menit, kemudian telah siap untuk diberikan pada ikan uji.

Ulangan dari masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali sehingga didapatkan 9 unit percobaan dengan jumlah calon induk ikan uji 270 ekor. Dosis pemberian pakan adalah 5 %/kg bobot tubuh yang dibagi menjadi 3 kali pemberian, yaitu pagi, siang dan sore hari.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model rancangan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum ij$$

dimana :

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan individu yang mendapat perlakuan ke - i dan ulangan ke- j

$\mu$  = Rata-rata umum

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\sum ij$  = Pengaruh galat perlakuan ke - i ulangan ke - j

Pengambilan sampel untuk pengamatan parameter uji dilakukan setiap 2 minggu sekali sebanyak 4 kali pengamatan, dengan jumlah sampel setiap pengamatan 10 % dari total ikan yang ada. Parameter uji yang diukur untuk menentukan keberhasilan domestikasi dan pematangan gonad induk ikan motan adalah :

1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG), ditentukan dengan cara mengamati TKG ikan sampel yang diperoleh dari setiap penyamplingan, baik jantan maupun betina
2. Indeks Kematangan Gonad (IGS), ditentukan dengan menggunakan formula yang dikemukakan Effendie (1992) yaitu :

Bobot gonad (g)

$$GSI = \frac{\text{Bobot gonad (g)}}{\text{Bobot tubuh (g)}} \times 100 \%$$

Bobot tubuh (g)

3. Fekunditas, ditentukan dengan menggunakan metoda sub contoh dengan gravimetrik (Nikolsky, 1963) yaitu :  $F : t = B : b$

dimana :

F = fekunditas (butir),

t = jumlah telur dari contoh gonad (butir),

B = bobot gonad seluruhnya (g)

b = bobot contoh gonad (g).

4. Diameter Telur, diukur dengan cara mengambil sampel telur sebanyak 50 butir dari induk ikan betina yang telah memiliki TKG IV. Telur tersebut diukur di bawah mikroskop dengan bantuan mikrometer okuler.
5. Volume Semen, ditentukan dengan cara menyedot semen dari induk ikan jantan yang telah memiliki TKG IV dengan menggunakan spuit tanpa jarum. Semen yang diperoleh diukur volumenya

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Domestikasi

Hasil pengamatan terhadap tingkah laku ikan uji selama domestifikasi (adaptasi dengan lingkungan) menunjukkan bahwa ikan uji bersifat sangat sensitip terhadap perubahan lingkungan. Hal ini terlihat dari kegiatan domestifikasi yang dilakukan pada awal penelitian dimana ikan uji yang diperoleh dari perairan alam di coba dipelihara dalam bak yang telah disiapkan dilengkapi dengan aerasi, namun pemeliharaan yang dilakukan tidak berhasil karena ikan uji mati seluruhnya. Selanjutnya dicoba dilakukan manipulasi wadah pemeliharaan, dengan cara meletakkan tumbuhan eceng gondok di dasar wadah, sebagai tempat persembunyian

ikan uji serta diberi pakan cacing tubifex, namun domestifikasi dengan cara ini juga tidak berhasil, nafsu makan ikan tidak ada, hanya dalam selang pemeliharaan selama 2 hari semua ikan uji mati. Kematian ikan diduga karena tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan wadah pemeliharaan, sehingga ikan uji mengalami stress, nafsu makan tidak ada dan ikan uji mati.

Untuk mengatasi hal tersebut di coba membuat keramba yang ditempatkan di perairan Sungai Kampar tempat ikan uji tertangkap. Untuk menghindari ikan yang tertangkap tidak rusak, terutama luka atau sirip lepas, maka penangkapan dilakukan dengan bantuan alat tangkap yang bersifat mengepung (belat). Ikan yang tertangkap langsung dimasukkan ke dalam keramba penampungan untuk diadaptasikan. Setelah beberapa hari, ternyata kematian ikan sudah mulai berkurang, walaupun masih ada namun jumlahnya hanya sedikit. Dengan demikian maka adaptasi ikan uji dilakukan dengan cara tersebut. Ikan uji di tangkap dari perairan alam dalam jumlah yang banyak kemudian dipelihara dalam bak penampungan yang telah disiapkan. Setelah pemeliharaan satu minggu terlihat ikan uji sudah ada nafsu makan ditandai dengan menyambar pakan cacing tubifex yang diberikan.

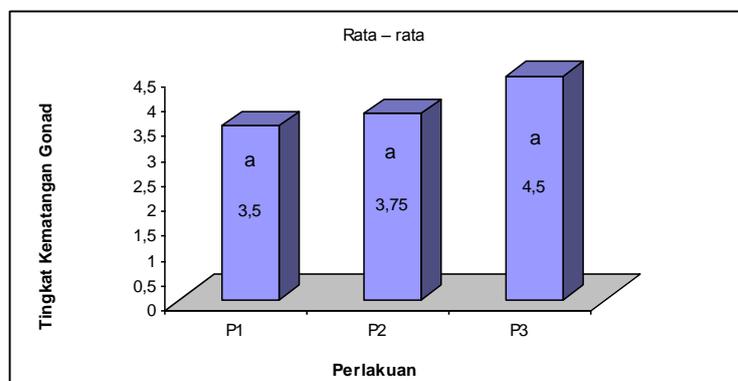
Ikan uji yang diadaptasikan tersebut telah memperlihatkan tingkah

laku yang lincah baik dalam pergerakan maupun dalam merespon pakan yang diberikan. Dari hasil pengamatan ini dapat disimpulkan ikan motan dapat didomestifikasi dengan cara memelihara pada lingkungan perairan dimana ikan tersebut tertangkap, dengan kata lain ikan motan yang selama ini dikenal ikan liar dan sangat sensitive serta mudah mati telah berhasil dijinakkan melalui proses domestifikasi melalui metode yang telah diuraikan. Ikan yang telah berhasil didomestifikasi tersebut selanjutnya dilakukan teknik pematangan gonad dengan memasukan ikan uji ke dalam keramba pematangan yang berukuran 1 x 1 x 1 meter dengan padat tebar 30 ekor/ wadah dan diberi perlakuan pakan seperti yang telah diuraikan dalam metode penelitian.

### 3.2. Pematangan induk

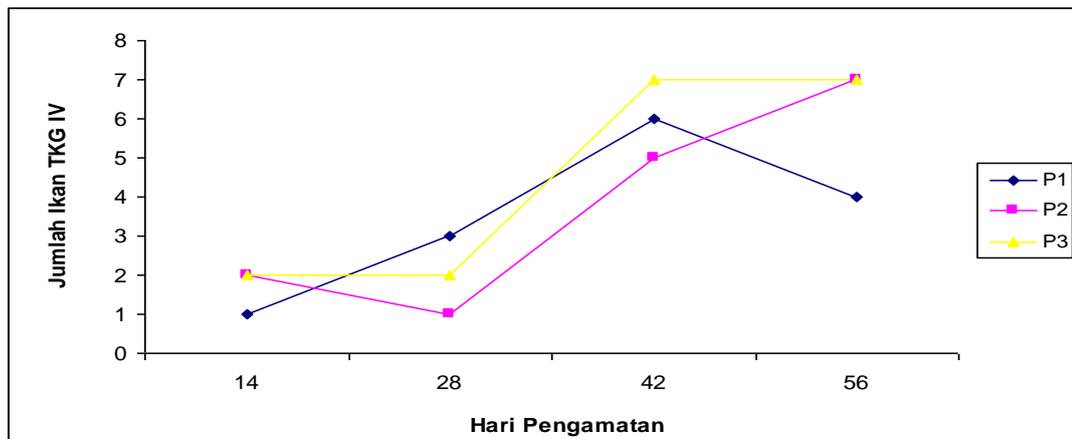
#### 3.2.1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Nilai rata-rata pencapaian tingkat kematangan gonad IV ikan uji selama pengamatan yang tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 4,5 diikuti dengan perlakuan P2 sebesar 3,75 dan perlakuan P1 sebesar 3,5 (Gambar 1). Selanjutnya jumlah ikan uji TKG IV setiap hari pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Histogram TKG IV ikan uji dari masing-masing perlakuan pakan yang berbeda

Ket : P1 : Pakan cacing sutera (*Tubifex sp*)  
P2 : Pakan pellet udang  
P3 : Pakan pellet udang + nature E



Gambar 2. Grafik jumlah ikan uji TKG IV setiap hari pengamatan dari masing-masing perlakuan pakan berbeda

Dari Gambar 1 dan 2 terlihat bahwa selama pemeliharaan dua minggu (pengamatan pertama) ikan uji telah mengalami perubahan tingkat kematangan gonad (TKG) dari TKG II ke TKG IV. Dengan semakin bertambahnya waktu pemeliharaan maka jumlah ikan uji yang mencapai TKG IV juga semakin meningkat. Perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan TKG selama penelitian adalah perlakuan P3 (pakan pellet udang + vitamin E). Hal ini sesuai menurut Watanabe (1985) bahwa salah satu faktor yang sangat menentukan dalam pematangan gonad adalah vitamin E. Dikatakan bahwa untuk mematkan gonad ikan hiu diperlukan vitamin E dan mineral sebanyak 10mg/ 100 g pakan. Proses pematangan gonad berkaitan dengan proses pembentukan vitelogenin (vitelogenesis), dimana pada proses ini sangat dibutuhkan bahan dasar untuk vitelogenin tersebut, yaitu protein, lemak dan karbohidrat serta ditambah zat pelengkap vitamin.

Perlakuan P3 adalah perlakuan yang telah di tambahkan vitamin E yang sangat berperan untuk proses pematangan gonad tersebut. Selanjutnya perlakuan tersebut dapat

mempercepat pematangan gonad ikan uji. Setelah perlakuan P3 sebagai perlakuan yang terbaik di ikuti oleh perlakuan P2 hal ini diduga berkaitan dengan kandungan protein yang lebih tinggi pada perlakuan tersebut dibandingkan dengan perlakuan P1. Walaupun secara statistik perlakuan tidak berpengaruh terhadap tingkat kematangan gonad ( $P > 0,005$ ).

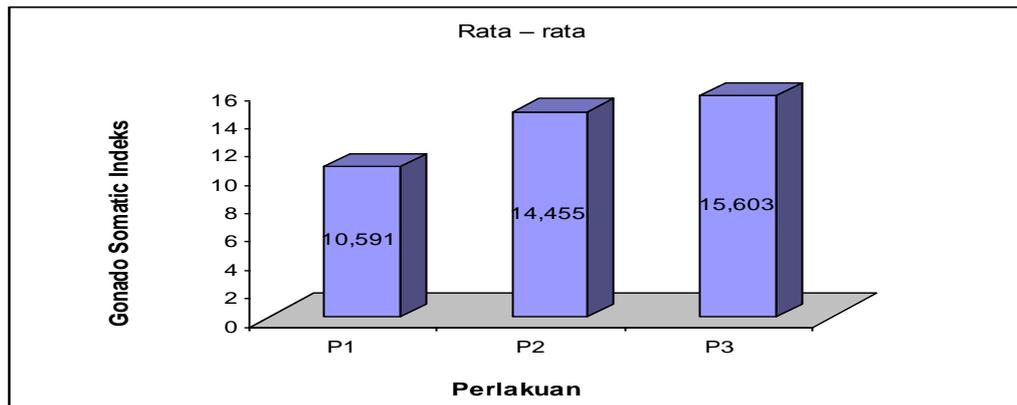
### 3.2.2. Indeks Kematangan Gonad

Nilai indeks kematangan gonad (IKG) ikan uji selama pengamatan berkisar antara 6,791 – 16,319 %. Rataan yang terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan P3 sebesar 15,603 %, P2 sebesar 14,455 % dan P1 sebesar 10,591 % (Gambar 3). Analisis variansi menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap indeks kematangan gonad.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa antara perlakuan P3 dengan P1 dan P2 dengan P1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), sedangkan antara perlakuan P3 dengan P2 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Perlakuan P3 adalah perlakuan yang terbaik untuk menghasilkan nilai indeks kematangan

gonad, sebelumnya juga merupakan perlakuan yang terbaik menghasilkan ikan uji TKG IV. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P3 adalah perlakuan paling tepat diberikan pada ikan motan untuk teknologi pematangan. Menurut Effendie (1992) nilai indeks kematangan gonad mencapai batas kisaran maksimum saat ikan akan

memijah dan akan turun setelah melakukan pemijahan. Selain itu nilai IKG selalu dalam bentuk nilai kisaran pada tingkat kematangan gonad tertentu. Semakin tinggi tingkat kematangan gonad maka nilai IKG semakin tinggi karena pada TKG yang tertinggi berat gonad semakin besar.

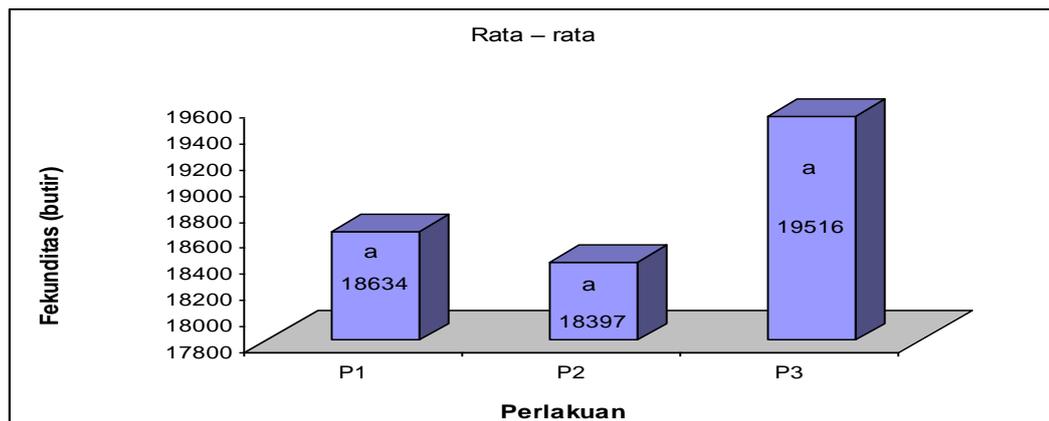


Gambar 3. Histogram indeks kematangan gonad ikan uji dari masing-masing perlakuan pakan berbeda

### 3.2.3. Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur ikan betina sebelum di keluarkan pada waktu akan memijah. Menurut Wootton (1979) ikan yang berbiak sekali setahun, fekunditas adalah jumlah telur yang diproduksi pertahun, sedangkan pada ikan yang berbiak beberapa kali

setahun, fekunditas adalah rata-rata jumlah telur per pemijahan. Hasil pengamatan menunjukkan nilai fekunditas telur terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan P3 sebesar 19.516 butir, P2 sebesar 18.397 butir dan P1 sebesar 18.634 butir (Gambar 4).



Gambar 4. Histogram fekunditas ikan uji dari masing-masing perlakuan pakan berbeda

Besarnya nilai fekunditas yang diperoleh pada perlakuan P3 menunjukkan perlakuan tersebut yang paling baik untuk pematangan gonad ikan uji. Perlakuan ini juga terbaik

untuk meningkatkan tingkat kematangan gonad ikan uji dari TKG II ke TKG IV dan meningkatkan nilai indek kematangan gonad. Nilai fekunditas dipengaruhi oleh beberapa

faktor, antara lain ketersediaan makanan (Wootton, 1979), ukuran ikan (panjang dan berat) (Synder, 1983) dan ukuran diameter telur (Woynarovich dan Horvath, 1980), serta faktor lingkungan (Olatunde, 1976 dan Abidin, 1986).

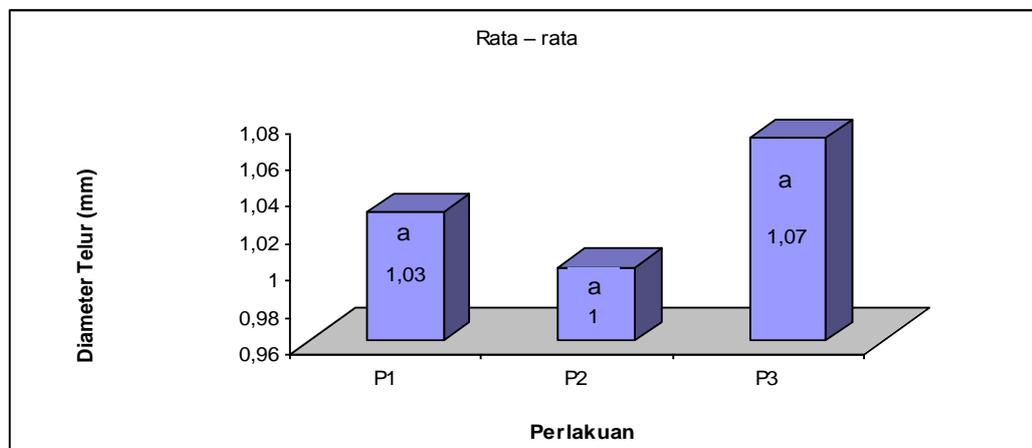
Nilai fekunditas suatu spesies ikan yang sama dapat berbeda bila berasal dari lingkungan yang berbeda, hal ini karena terjadinya perbedaan jenis makanan yang dimakan oleh ikan tersebut. Terbaiknya perlakuan P3 untuk menghasilkan nilai fekunditas disebabkan karena makanan pellet udang + natur E yang diberikan sangat cocok untuk pematangan oosit sehingga memperbanyak jumlah telur dalam ovarium, walaupun dari hasil analisis variansi perlakuan pakan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap nilai fekunditas.

Beberapa hasil penelitian terhadap nilai fekunditas ikan air tawar

di periaran umum Riau telah berhasil di teliti sebelumnya, antara lain ikan betok (*Anabas testudineus*) berkisar antara 712 – 8224 butir dengan berat gonad 0,2 – 13 gram (Pulungan, Amin dan Putra, 1989), sepat mutiara (*Trichogaster leeri*, Blkr) berkisar antara 900 – 1200 butir (Putra, 1989), sepat biru (*Trichogaster trichopterus*) berkisar antara 4500 – 7500 butir (Putra, Sukendi dan Usman, 1991) dan ikan tambakan (*Helastoma temminchii*) berkisar antara 10400 – 18173 butir (Sukendi, Siregar, Yurisman, dan Pardinan 1992).

### 3.2.4. Diameter Telur

Nilai rata-rata diameter telur ikan uji terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan P3 sebesar 1,07 mm, P1 sebesar 1,03 mm dan P2 sebesar 1,00 mm. (Gambar 5.)



Gambar 5. Histogram nilai diameter telur ikan uji dari masing-masing perlakuan pakan berbeda

Perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan diameter telur ikan uji sama dengan perlakuan terbaik untuk meningkatkan tingkat kematangan gonad IV, nilai indeks kematangan gonad dan fekunditas sebelumnya, yaitu perlakuan P3. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P3 ini

adalah perlakuan yang terbaik diberikan untuk pematangan gonad induk ikan motan, walaupun berdasarkan analisis variansi perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap diameter telur. Induk ikan yang pemijahannya bersifat parsial spawner ukuran oosit di dalam

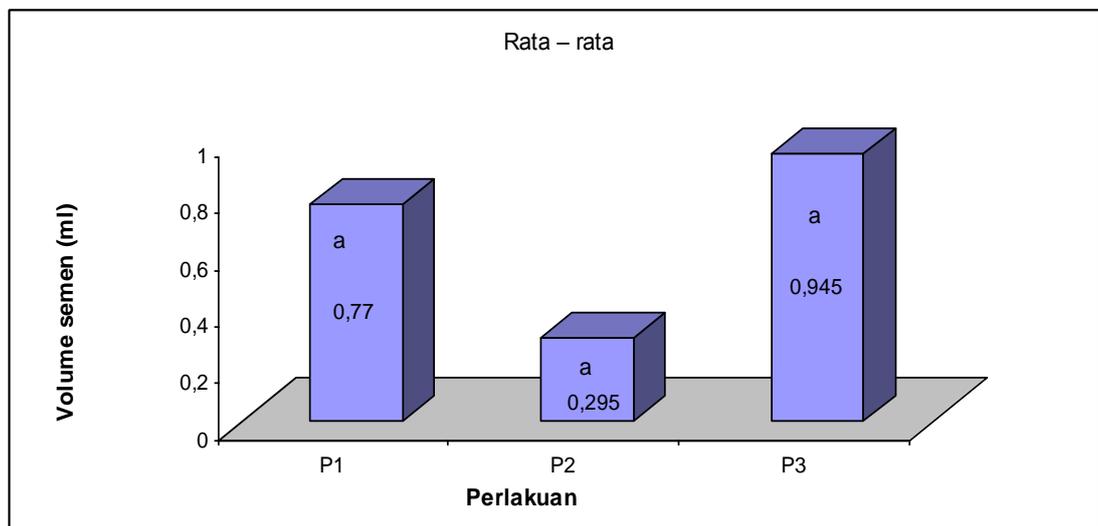
ovarium terdiri dari bermacam – macam stadium. Namun menurut Kuo *et al* (1974) setiap TKG tertentu menunjukkan nilai kisaran diameter telur tertentu yang terbanyak, sehingga pada ikan betina TKG dapat ditentukan dengan ukuran diameter telur dan distribusinya di dalam ovarium.

Pada spesies ikan yang sama perkembangan oosit dalam ovarium tergantung pada ukuran ikan tersebut, secara umum pada ukuran ikan yang kecil banyak ditemukan stadium oosit dini daripada ikan yang berukuran besar (Hardjamulia, Suhendra, dan Wahyudi, 1995).

### 3.2.5. Volume Semen

Nilai rata-rata volume semen ikan uji terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan P3 sebesar 0,945 ml, P1 sebesar 0,77 ml dan P2 sebesar 0,295 ml (Gambar 6). Perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan volume semen pada induk ikan jantan ini sama dengan perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan nilai indeks kematangan

gonad, fekunditas dan diameter telur pada induk ikan betina sebelumnya. Kenyataan ini menunjukkan bahwa pakan yang terbaik untuk pematangan gonad induk ikan betina sama dengan induk ikan jantan. Pada ikan nilai volume semen ini sangat menentukan nilai viabilitas dan motilitas spermatozoa. Semakin tinggi nilai volume semen akan semakin tinggi pula nilai viabilitas dan motilitas spermatozoa, sedangkan nilai konsentrasi spermatozoa semakin kecil. Namun dalam fertilisasi nilai konsentrasi tidak terlalu diperlukan karena fertilisasi pada ikan bersifat monospermik, dimana setiap satu sel telur hanya dapat dibuahi oleh satu sel spermatozoa. Namun nilai viabilitas dan motilitas spermatozoa sangat dibutuhkan, yaitu kemampuan sel spermatozoa bergerak untuk mengejar sel telur dalam proses pembuahan.



Gambar 6. Histogram nilai volume semen ikan uji dari masing-masing perlakuan pakan berbeda

### 3.3. Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 1, parameter

kualitas air yang diukur masih dalam batas normal untuk kehidupan ikan secara umum

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Hasil	Alat
Suhu (C)	27 - 29	Thermometer
Kecerahan	50 - 75 cm	Secchi disk
Kedalaman	1,2 - 3,0 m	Tali berskala dan pemberat
pH	7-8	pH indicator
Oksigen terlarut	4,0- 5,0	Titration
Karbon dioksida	9,0 - 10 ppm	Titration

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Teknologi domestikasi ikan motan dapat dilakukan dengan cara pemeliharaan ikan yang tertangkap dari alam ke dalam keramba yang ditempatkan di perairan dimana ikan tersebut ditangkap. Teknologi pematangan gonad induk ikan motan dapat dilakukan dari tingkat kematangan gonad (TKG) II ke IV selama dua minggu dengan pemberian pakan pellet udang + vitamin E, dosis 5 %/kg bobot tubuh, menghasilkan rata-rata ikan tingkat kematangan gonad IV 4,5; indeks kematangan gonad sebesar 15,603 %, fekunditas sebesar 19516 butir, diameter telur sebesar 1,07 dan volume semen sebesar 0,945 %.

##### 4.2. Saran

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap ikan motan dan untuk menjaga kelestarian dari alam, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang teknologi budidaya ikan motan dengan membesarkan di keramba benih yang diperoleh dari hasil pemijahan buatan ataupun benih dari alam dengan teknologi pemberian pakan yang berbeda.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abidin, A. Z. 1986. The Reproductive Biology of a Tropical Cyprinid, *Hampala macrolepidota* (Van

Hasselt) from Zoo Negara Lake, Kuala Lumpur, Malaysia. *J. Fish Bio* (29) : 381 – 391.

Effendie, M. I. 1992. *Metoda Biologi Perikanan*. Penerbit Yayasan Agromedia Bogor.

Hardjamulia, A, N. Suhendra dan E. Wahyudi. 1995. Perkembangan Oosit dan Ovari Ikan Semah (*Tor dournensis*) di Sungai Selabung, Danau Ranau, Sumatra Selatan, *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 1, 3 : 36 – 46.

Kuo, C. M., C. E. Nesh and C. H. Shehadech. 1974. A Procedural to induce spawning in grey mullet (*Mugil cephalus*). *Aquaculture* 3 : 1 - 14.

Nikolsky, G. V. 1963. *The ecology of Fishes*. Academic Press., New York.

Pulungan, C. P., B. Amin dan R. M. Putra, 1989. Fekunditas dan Perkembangan Gonad Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan Teratak Buluh, Kabupaten Kampar, Riau. Pusat Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru

Putra, R. M, Sukendi, dan Usman, 1991. Biologi Ikan Sepat Biru (*Trichogaster trichopterus* Pall) dari Perairan Kotamadya Pekanbaru. Pusat Penelitian Universitas Riau.

Sukendi, R. M. Putra dan Yurisman. 2007. Teknologi Budidaya Ikan Kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dari Perairan Sungai Kampar. Riau. Universitas Riau Pekanbaru.

Synder, D. E. 1983. Fish Eggs and Larvae. pp. 165 – 167 *In* I.L. A. Nielsen., D. L. Johnson and S. S. Lampton, *ed* Fisheries Techniques. American Fisheries Society. Bethesda. Maryland

Watanabe, T. 1985. Importance Of The Study of Broodstock Nutrition for Further Development of Aquaculture in Nutrition and Feeding in Fish. Arnold Press, London. 504 p.

Wootton, R. J. 1979. Energy cost of egg production and environmental of fecundity in teleost fishes. *In* P. J. Millers, Eds fish Phenology : Anabolic adaptiveness in teleost. The zoological Society of London. Academic press, London

Woynarovich, E. and L. Horvath. 1980. The Artificial propagation of warm water finfishes A. manual for extention. FAO Fisheries Technical Paper N. 201. FIR/T 201.