

BERKALA PERIKANAN TERUBUK

Volume. 38 No. 2

Juli 2010

Kajian Tingkat Penerimaan Konsumen Terhadap Produk Sasate Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>) Syahrul, Dewita dan Sukirno Mus	1-10
Penggunaan Kitosan Dari Kulit Udang Dalam Menurunkan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Pada Limbah Cair Industri Plywood Sampe Harahap	11-20
Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Selais (<i>Ompok hypophthalmus</i>) Mulyadi, Usman MT dan Suryani	21 - 40
Analisis Permintaan Terhadap Ikan Budidaya Konsumsi Di Kecamatan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singingi Trian Zulhadi, SE, M. Ec	41 - 51
Tepung Silase Kepala Udang Sebagai Pengganti Tepung Ikan Pada Pakan Benin Ikan Jelawat (<i>Leptobarbus hoevenii</i> Blkr.) Hendry Yanto	52 - 63
Pengaruh Konsentrasi $ALK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (Aluminium Potassium Sulfat) Terhadap Perubahan Bukaak Operkulum Dan Sel Jaringan Insang Ikan Nila Merah (<i>Oreochromis niloticus</i>) Eryan Huri dan Syafriadiman	64-79
Pengaruh Kombinasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulusan Hidup Larva Ikan Selais (<i>Ompok hypophthalmus</i>) Yurisman dan Benny Heltonika	80 - 94
Pengaruh Kombinasi Penyuntikan Ovaprim Dan Prostaglandin $F_2 \alpha$ ($PGF_2 \alpha$) Terhadap Daya Rangsang Ovulasi Dan Kualitas Telur Ikan Motan (<i>Thynnichthys thynnoides</i> Blkr) Sukendi, Ridwan Manda Putra dan Yurisman	95 - 103
Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Ikan Budi Daya Air Tawar Desmelati	104-111
Peran Kelembagaan Lokal Terhadap Nilai Kearifan Tradisional Dalam Pemanfaatan Dan Pelestarian Sumberdaya Pesisir (Studi Kasus di Desa Panglima Raja Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir Propinsi Riau) Zulkarnain	112 -124

Jurnal Penelitian	Volume. 38	No.2	Halaman 1-124	Pekanbaru, Juli 2010	ISSN 126-4265
----------------------	------------	------	------------------	-------------------------	------------------

Diterbitkan Oleh:
**HIMPUNAN ALUMNI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU**

**PENGARUH KOMBINASI PENYUNTIKAN OVAPRIM DAN
PROSTAGLANDIN F₂ α (PGF₂ α) TERHADAP DAYA RANGSANG
OVULASI DAN KUALITAS TELUR IKAN MOTAN
(*Thynnichthys thynnoides* Blkr)**

By

Sukendi¹⁾, Ridwan Manda Putra¹⁾ and Yurisman¹⁾

Diterima: 10 Juni 2010/ Disetujui: 28 Juni 2010

ABSTRACT

The experiment were conducted to study the effect of ovaprim dan prostaglandin F₂α (PGF₂α) combination on inducing ovulation and egg quality of *Thynnichthys thynnoides* Blkr. The experiment used five treatments as following : A1 = 50 % ovaprim + 50 % PGF₂ α (0.35 ml/kg of body weight + 1500 µg/kg of body weight), A2 = 75 % ovaprim + 25 % PGF₂ α (0.525 ml/kg of body weight + 750 µg/kg of body weight), A3 = 25 % ovaprim + 75 % PGF₂ α (0.175 ml/kg of body weight + 2250 µg/kg of body weight), A4 = 100 % ovaprim (0.7 ml/kg of body weight) and A5 = 100 % PGF₂ α (3000 µg/kg of body weight). The treatments affected on inducing ovulation and egg quality. The best results were abtimes from treatment A1 (0.35 ml/kg of body weight + 1500 µg/kg of body weight) with average values : latent period of 6.08 hours, number of ovulated eggs were 16308, egg diameter defference of 0.23 mm and gonad maturation defference of 20 %.

Keywords : *Thynnichthys thynnoides*, *ovaprim*, *prostaglandin F₂α* and *gonad maturation*.

PENDAHULUAN

Kelestarian ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dari perairan alam 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 adalah dengan melakukan teknologi pembenihan yang tepat melalui pemijahan buatan, yang selanjutnya melakukan teknologi budidaya yang

tepat untuk memproduksi ikan motan ukuran konsumsi. Ovaprim adalah kombinasi dari analog salmon gonadotropin Releasing Hormon (sGnRH-a) dengan anti dopamine, setiap 1 ml ovaprim mengandung 20 µg sGnRH-a (D-Arg⁶, Trp⁷, Leu⁸, Pro⁹- NET) - LHRH dan 10 mg anti dopamin (Nandeesh *et al.*, 1990 dan Harker, 1992) dimana pada ikan berperan untuk pematangan tahap akhir oosit. Prostaglandin F₂ α (PGF₂ α) merupakan derivat dari struktur asam prostanoat dan berasal dari asam lemak esensial melalui seleksi

¹⁾ Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru

dan oksidasi (Tunner dan Bagnara, 1988), yang pada ikan berperan untuk merangsang terjadinya pengeluaran oosite yang telah matang dari saluran reproduksi (ovulasi).

Penelitian penggunaan kombinasi ovaprim dan prostaglandin F₂ α (PGF₂ α) telah berhasil dilakukan terhadap beberapa spesies ikan air tawar, antara lain : lele dumbo betina (*Clarias gariepinus* Burcheel) (Sukendi, 1995 dan Sukendi *et al.*, 1996), lele jantan (Nurman, 1995), betutu betina (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) (Sukendi, 1996), betutu jantan (Putra dan Sukendi, 2000), klemak jantan (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) (Putra dan Sukendi, 1998), baung jantan dan betina (*Mystus nemurus* CV) (Sukendi, 2001) serta kapiék jantan dan betina (*Puntius schwanefeldi* Blkr) (Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006). Oleh sebab itu penelitian penggunaan kombinasi ovaprim dan prostaglandin F₂ α (PGF₂ α) terhadap ikan motan ini dilakukan.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Diploma III Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan ilmu j kelautan Universitas Riau, dari awal bulan Juni sampai dengan awal bulan Nopember 2009.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 tarap perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah : A1 = 50 % ovaprim + 50 % PGF₂ α/kg bobot tubuh (0,35 ml/kg bobot tubuh + 1500 μg PGF₂ α/kg bobot tubuh), A2 = 75 % ovaprim +

25 % PGF₂ α/kg bobot tubuh (0,525 ml/kg bobot tubuh + 750 μg PGF₂ α/kg bobot tubuh), A3 = 25 % ovaprim + 75 % PGF₂ α/kg bobot tubuh (0,175 ml/kg bobot tubuh + 2250 μg PGF₂ α/kg bobot tubuh), A4 = 100 % ovaprim (0,7 ml/kg bobot tubuh) dan A5 = 100 % PGF₂ α (3000 μg PGF₂ α/kg bobot tubuh). Model rancangan yang digunakan adalah :

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

dimana :

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

μ = Rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

Σ_{ij} = Pengaruh galat perlakuan ke - i ulangan ke - j

Prosedur Penelitian

Ikan uji yang digunakan adalah ikan motan betina hasil pematangan yang dilakukan dalam keramba di perairan Sungai Kampar, tepatnya di Desa Lubuk Siam, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Riau. Ikan uji berada pada tingkat kematangan gonad (TKG) IV dengan berat tubuh berkisar antara 49,100 – 52,425 gram berjumlah 15 ekor. Setiap ikan uji ditempatkan pada akuarium berukuran 40 x 40 x 50 cm yang telah diisi air setinggi 30 cm dan dilengkapi dengan aerasi.

Zat perangsang yang digunakan adalah ovaprim (berupa larutan 10 ml produksi Syndel Laboratory Ltd Canada yang mengandung 20 μg sGnRH dan 10 mg anti dopamin dalam setiap ml) (Nandeesh *et al.*, 1990) serta PGF₂ α (larutan 2 ml yang mengandung

7,5 mg prostaglandin dalam setiap ml dengan nama dagang Prosolvin).

Ikan uji diseleksi dengan cara menimbang berat tubuh dan mengukur diameter telur sebelum penyuntikan. Ikan yang dijadikan sebagai ikan uji apabila ukuran diameter telur $\geq 1,0$ mm. Penyuntikan ikan uji dilakukan dua kali secara intramuskulardengan selang waktu 6 jam (Woynarovich dan Horvath, 1980), suntikan pertama menggunakan ovaprim dan suntikan kedua menggunakan PGF₂ α . Pengurutan untuk mengeluarkan telur dilakukan 6 jam setelah penyuntikan kedua. Apabila tidak terjadi ovulasi maka pengurutan berikutnya dilakukan setiap 1 jam.

Parameter yang diamati adalah waktu laten (waktu penyuntikan kedua sampai ovulasi), jumlah telur diovolasikan, perbedaan diameter telur (selisih diameter telur sebelum dan sesudah penyuntikan)

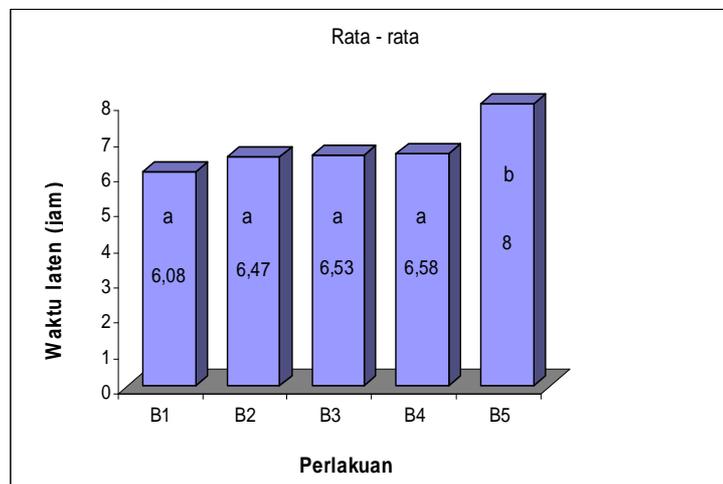
dan selisih kematangan telur sebelum dan sesudah penyuntikan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan PGF₂ α berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap waktu laten dan jumlah telur ovulasi, sedangkan terhadap pertambahan diameter telur dan kematangan telur tidak berpengaruh ($P > 0,05$).

1. Waktu Laten

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata waktu laten yang terendah secara berurutan adalah pada perlakuan B1 sebesar 6,08 jam, B2 sebesar 6,47 jam, B3 sebesar 6,53 jam, B4 sebesar 6,58 jam dan B5 sebesar 8,00 jam. (Gambar 1).



Gambar 1. Histogram waktu laten ikan uji dari masing-masing perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F2 α

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

- B1 = 50 % ovaprim + 50 % PGF₂ α (0,35 ml ovaprim + 1500 μ g PGF₂ α /kg bobot tubuh)
- B2 = 75 % ovaprim + 25 % PGF₂ α (0,525 ml ovaprim + 750 μ g PGF₂ α /kg bobot tubuh)
- B3 = 25 % ovaprim + 75 % PGF₂ α (0,175 ml ovaprim + 2250 μ g PGF₂ α /kg bobot tubuh)
- B4 = 100 % ovaprim (0,7 ml ovaprim /kg bobot tubuh)
- B5 = 100 % PGF₂ α (3000 μ g PGF₂ α / bobot tubuh)

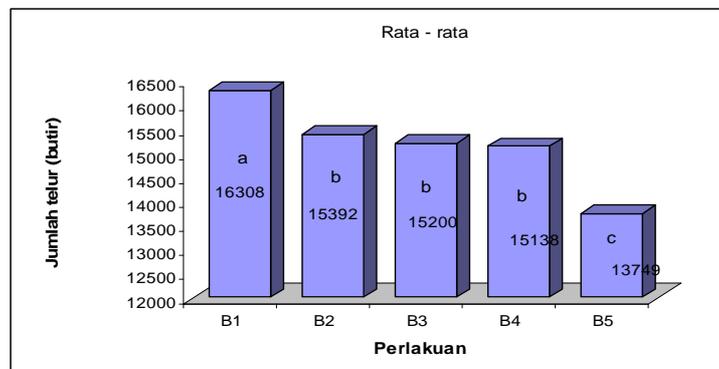
Dari hasil uji lanjut menunjukkan bahwa antara perlakuan B1, B2, B3, B4 dengan B5 berbeda nyata ($P < 0,05$) sedangkan antara perlakuan B1, B2, B3 dan B4 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Dengan tersingkatnya waktu laten yang diperoleh pada perlakuan B1 maka perlakuan tersebut adalah perlakuan yang terbaik untuk mempersingkat waktu laten (mempercepat ovulasi) pada induk ikan motan yaitu 6,08 jam. Hal ini sesuai dengan peranan kedua hormon tersebut dalam pemijahan dimana ovaprim berperan untuk pematangan tahap akhir sedangkan prostaglandin F2 α berperan untuk ovulasi telur-telur yang telah matang dalam ovarium. Nilai waktu laten dari kombinasi ini lebih kecil dari penggunaan ovaprim secara tunggal, yaitu 0,6 ml/kg bobot tubuh sebesar 6,58 jam dan penggunaan prostaglandin F2 α secara tunggal yaitu 3000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bobot tubuh sebesar 8,00 jam. Nilai waktu laten yang diperoleh ini juga lebih kecil dari waktu laten kombinasi penyuntikan ovaprim dan PGF2 α yang telah diteliti terhadap beberapa jenis ikan air tawar sebelumnya, yaitu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel) sebesar 6,40 jam (Sukendi, 1995), ikan mas koki (*Carrasius auratus* L)

sebesar 6,30 jam (Andriani, 1996), ikan baung (*Mystus nemurus* CV) sebesar 6,60 jam (Sukendi, 2001) dan ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) sebesar 6,30 jam (Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006).

Besarnya dosis kombinasi ovaprim dan PG F2 α yang terbaik untuk merangsang ovulasi pada induk ikan matang gonad tergantung pada spesies ikan yang diperlakukan. Untuk ikan lele dumbo, mas koki dan baung dosis yang digunakan sama yaitu 0,250 ml ovaprim + 1250 μg PG F2 α/kg bobot tubuh (Sukendi *et al.*, 1996; Putra, Sukendi dan Pardinan, 2000; Sukendi, 2001 dan Andriani, 1996), untuk ikan betutu sama dengan ikan kapiék, masing-masing 0,250 ml ovaprim + 1250 μg PG F2 α/kg bobot tubuh (Sukendi, 1996; Sukendi, Putra dan yurisman, 2006).

2. Jumlah Telur Ovulasi

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah telur ovulasi terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan B1 sebesar 16308 butir, B2 sebesar 15392 butir, B3 sebesar 15200 butir, B4 sebesar 15138 butir dan B5 sebesar 13749 butir (Gambar 2).



Gambar 2. Histogram jumlah telur ovulasi ikan uji dari masing-masing perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F2 α

Dari hasil uji lanjut menunjukkan bahwa antara perlakuan B1 dengan perlakuan B2, B3 dan B4 serta antara perlakuan B2, B3, B4 dengan perlakuan B5 berbeda nyata ($P < 0,05$) sedangkan antara perlakuan B1 dengan B5 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan B1 selain mempercepat terjadinya ovulasi (mempersingkat waktu laten) sekaligus akan dapat memperbanyak jumlah telur ovulasi. Perlakuan ini merupakan kombinasi ovaprim dan PGF2 α yang terpotensi untuk memacu pematangan oosit oleh ovaprim sesuai dengan kandungannya yaitu sGnRH-a + anti dopamin (Nandeesh *et al.*, 1990) serta pemecahan lapisan folikel oleh PGF2 α (Lam, 1985; Stancy dan Goetz, 1989). Semakin banyak jumlah oosit yang matang maka semakin besar pula kesempatannya untuk diovulasikan, namun proses ovulasi sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan. Karena oosit yang matang akan gagal ovulasi (atresia) bila keadaan lingkungan

tidak mendukung, hal ini terjadi penyerapan materi oosit oleh sel-sel granulosa yang selanjutnya membentuk massa seluler yang tidak beraturan serta memiliki pigmen tertentu berwarna bening (Khoo *dalam* Hardjamulia, 1987). Jumlah telur ovulasi ikan motan yang diperoleh lebih besar dari ikan lele dumbo dengan menggunakan kombinasi penyuntikan yang sama, yaitu sebanyak 14775 butir (Sukendi, 1995), ikan mas koki sebanyak 914 butir (Andriani, 1995), tetapi lebih kecil dari ikan baung yaitu sebanyak 30512 butir (Sukendi, 2001) dan ikan kapiék sebanyak 28616 butir (Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006).

3. Pertambahan Diameter Telur

Hasil pengukuran terhadap diameter telur ikan uji sebelum perlakuan berkisar antara 1,00 – 1,08 mm (Tabel 13) sedangkan diameter telur setelah perlakuan berkisar antara 1,19 – 1,30 mm (Tabel 14)

Tabel 1. Diameter telur (mm) ikan uji sebelum perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F2 α

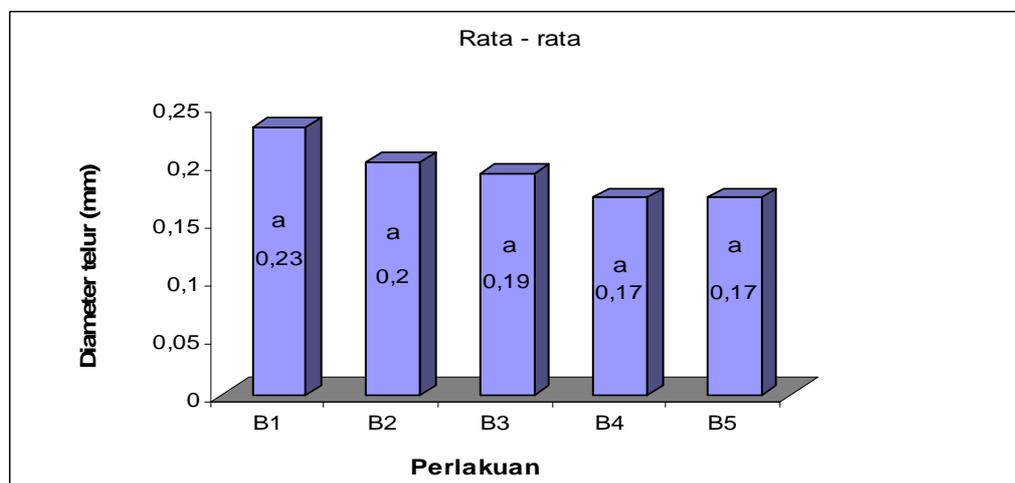
Ulangan	Perlakuan				
	B1	B2	B3	B4	B5
1	1,05	1,07	1,05	1,02	1,00
2	1,00	1,06	1,04	1,05	1,05
3	1,08	1,00	1,06	1,03	1,02
Jumlah	3,13	3,13	3,15	3,10	3,07
Rata-rata	1,04	1,04	1,05	1,03	1,02
Std D	0,04	0,04	0,01	0,02	0,03

Tabel 2. Diameter telur (mm) ikan uji setelah perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F2 α

Ulangan	Perlakuan				
	B1	B2	B3	B4	B5
1	1,28	1,25	1,22	1,20	1,20
2	1,23	1,28	1,21	1,20	1,18
3	1,30	1,20	1,28	1,21	1,19
Jumlah	3,81	3,73	3,71	3,61	3,57
Rata - rata	1,27	1,24	1,24	1,2	1,19
Std D	0,04	0,04	0,04	5,77	0,01

Nilai rata-rata pertambahan diameter telur yang terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan B1 sebesar 0,23 mm, B2 sebesar 0,20 mm, B3

sebesar 0,19 mm, B4 dan B5 masing-masing sebesar 0,17 mm (Gambar 3).

Gambar 3. Histogram pertambahan diameter telur ikan uji dari masing-masing perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F2 α

Perlakuan B1 selain dapat mempersingkat waktu laten, memperbanyak jumlah telur ovulasi juga dapat meningkatkan pertambahan diameter telur, walaupun perlakuan kombinasi yang diberikan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertambahan diameter telur. Besarnya nilai pertambahan diameter telur pada perlakuan B1 ini karena dosis ovaprim yang diberikan sudah cukup maksimal untuk mematangkan oosit yang berada dalam ovarium sehingga peran prostaglandin PGF₂ α mengeluarkan

oosit yang telah matang tersebut dengan ukuran diameter yang maksimal. Effendie (1992) menyatakan bahwa ukuran diameter telur terbesar akan dicapai pada saat terjadi pemijahan.

Pemakaian kombinasi penyuntikan ovaprim dan PGF₂ α dapat menghasilkan telur yang lebih besar dibandingkan dengan pemakaian ovaprim atau PGF₂ α secara tunggal pada ikan lele dumbo, betutu dan baung (Sukendi, 1995; 1996 dan 2001) serta ikan mas koki (Andriani, 1996). Hasil pengukuran

pertambahan diameter telur ikan motan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan ikan ikan mas koki sebesar 0,170 mm (Andriani, 1996) dan ikan kapek sebesar 0,24 mm (Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006) namun lebih kecil dari ikan lele dumbo yaitu 0,70 mm (Sukendi, 1995), dan ikan ikan baung sebesar 0,295 mm (Sukendi, 2001).

4. Pertambahan Kematangan Telur

Hasil pengukuran terhadap kematangan telur ikan uji sebelum perlakuan berkisar antara 76 – 80 % (Tabel 15) sedangkan kematangan telur setelah perlakuan berkisar antara 91 - 100 % (Tabel 16).

Tabel 3. Kematangan telur (%) ikan uji sebelum perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F2 α

Ulangan	Perlakuan				
	B1	B2	B3	B4	B5
1	79	78	78	79	79
2	78	77	80	80	80
3	78	80	77	78	76
Jumlah	235	235	235	237	235
Rata – rata	78	78	78	79	78
Std D	0,56	1,53	1,53	1,00	2.08

Tabel 4. Kematangan telur (%) ikan uji setelah perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F2 α

Ulangan	Perlakuan				
	B1	B2	B3	B4	B5
1	99	96	93	97	98
2	100	97	99	98	96
3	97	98	97	94	91
Jumlah	296	291	289	289	285
Rata – rata	99	97	96	96	95
Std D	1,53	1,00	3,06	2,08	3,61

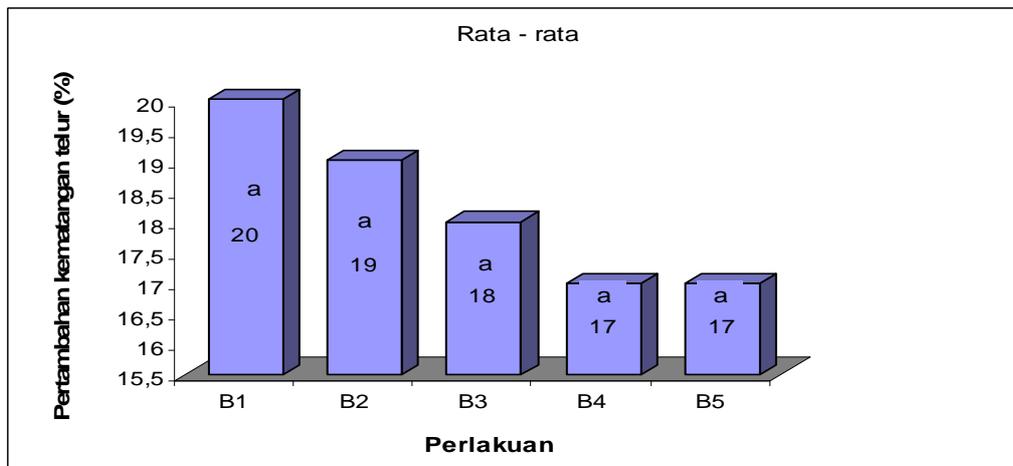
Nilai rata-rata pertambahan kematangan telur yang terbesar secara berurutan adalah pada perlakuan B1 sebesar 20 %, B2 sebesar 19 %, B3 sebesar 18 %, B4 dan B5 masing-masing sebesar 17 % (Gambar 4).

Perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan kematangan telur adalah perlakuan B1 walaupun dari analisis variansi

perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap partambahan kematangan telur. Dalam proses reproduksi peran ovaprim dan PGF2 α yang digunakan dalam penelitian ini sama dengan peran GTH I dan GTH II sehingga kombinasi hormon dalam penelitian ini merupakan yang paling terpotensi untuk merangsang pematangan tahap akhir oosit,

dimana pematangan oosit terjadi dalam waktu yang singkat sesaat

sebelum ovulasi (Kuo *et al*, 1974).



Gambar 4. Histogram pertambahan kematangan telur ikan uji dari masing-masing perlakuan kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F₂

Nilai pertambahan kematangan telur ikan motan yang diperoleh lebih kecil dari ikan mas koki dengan kombinasi penyuntikan yang sama yaitu 50,11 % (Andriani, 1995) dan lebih besar dari ikan baung yaitu 13,60 % (Sukendi, 2001), serta ikan kapiék (Sukendi, Putra dan Yurisman, 2006).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Perlakuan kombinasi ovaprim dan prostaglandin F₂ α yang terbaik untuk meningkatkan daya rangsang ovulasi dan kualitas telur induk ikan motan betina adalah 50 % ovaprim + 50 % PGF₂ α (0,35 ml ovaprim + 1500 µg PGF₂ α/kg bobot tubuh) menghasilkan rata-rata waktu laten 6,08 jam, jumlah telur ovulasi 16308 butir, pertambahan diameter telur 0,23 mm dan pertambahan kematangan telur 20 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y. 1996. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F₂ α terhadap keberhasilan ovulasi ikan mas koki (*Carassius auratus*). Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Riau Pekanbaru.
- Hardjamulia, A. 1987. Beberapa aspek pengaruh penundaan frekuensi pemijahan terhadap potensi produksi ikan mas (*Cyprinus carpio* L). Disertasi Program Studi Ilmu Perairan. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Harker, K. 1992. Pembiakan Kap dengan menggunakan ovaprim di India. *Warta Akualulture*. Volume 2, No. 3.
- 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.
- Lam, T. J. 1985. Induced Spawning in Fish. In C. S. Lee and I. C. Liao (Eds). *Reproduction and culture at Milkfish the Oceanic Institut, Hawaii*.
- Nandeesh, M. C., K. G. Rao, Jayanna, N. C. Parker, T. J. Varghese, P. Keshavanath and H. P. C. Shetty. 1990. Induced spawning of Indian Mayor Carps through single application of ovaprim. In : Hirano, R. and I. Hanyu (Eds). *The Second Asian Fisheries Forum, Asian Fisheries Society, Manila, Philipines*.
- Nurman. 1995. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan PGF 2 α terhadap kualitas spermatozoa ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel) Tesis Magister Sains. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Putra, R. M., dan Sukendi. 1998. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan PGF 2 α terhadap volume semen dan kualitas spermatozoa ikan klemak (*Leptobarbus hoeveni* Blkr), Lembaga Penelitian Universitas Riau Pekanbaru.
- Putra, R. M. dan Sukendi dan Pardinan. 2000. Peningkatan volume semen dan kualitas spermatozoa ikan baung (*Mystus nemurus* CV) melalui penyuntikan ovaprim. Lembaga Penelitian Universitas Riau Pekanbaru.
- Sukendi. 1995. Perubahan histologi gonad ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel) akibat kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F₂ α . Lembaga Penelitian Universitas Riau.
- Sukendi, B. Purwantara, S. Sikar dan A. Hardjamulia. 1996. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin F₂ α terhadap daya rangsang ovulasi dan kualitas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel). *Terubuk* XXII, 65 : 50 -60.
- Sukendi, R. M. Putra dan Yurisman. 2006. Teknologi Pembenihan dan Budidaya Ikan Kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dari Perairan Sungai Kampar. Riau. Universitas Riau Pekanbaru.
- Turner, D. C. dan I.T. Bagnara., 1988. *Endocrinologi umum*. Edisi keenam. Air Langga University Press. Yogyakarta.
- Woynarovich, E. and L. Horvath. 1980. *The Artificial propagation of warm water finfishes A. manual for extemtion*. FAO Fisheries Technical Paper N. 201. FIR/T 201.