

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Teknologi Pematangan Gonad

#### 5.1.1. Induk Ikan Jantan

Induk ikan pantau jantan yang memiliki tingkat kematangan gonad (TKG II) setelah dipelihara di keramba yang ditempatkan di pingiran Sungai Kampar dan di bak fiber di Laboratorium Balai Benih Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau dengan pemberian pakan cacing *Tubifex* sp dan pellet udang secara adlibitum akan matang gonad (TKG IV) setelah pemeliharaan selama 2 bulan (60 hari). Dari 20 ekor sampel yang diambil setelah diukur diperoleh berat induk ikan pantau jantan berkisar antara 10,0-12,5 gram, panjang antara 9,0- 11,8 cm, berat gonad antara 0,4-0,8 gram, volume semen antara 0,5-0,9 ml dan IGS antara 3,8-7,6 % (Tabel 3).

Tabel 3. Data hasil pematangan gonad induk ikan patau selama 60 hari

No	Berat tubuh (g)	Panjang tubuh (cm)	Berat gonad (g)	Volume semen	IKG (%)
1.	12,5	11,5	0,6	0,8	4,8
2.	11,0	10,0	0,5	0,6	4,6
3.	12,4	11,0	0,8	0,9	6,5
4.	10,5	9,0	0,4	0,5	3,8
5.	10,8	9,2	0,6	0,7	5,6
6.	11,2	10,2	0,8	0,6	7,1
7.	12,5	11,4	0,8	0,6	6,4
8.	11,8	10,0	0,6	0,8	5,1
9.	12,0	11,0	0,6	0,8	5,0
10.	10,0	9,5	0,5	0,6	5,0
11.	11,5	10,2	0,5	0,6	4,4
12.	10,0	9,2	0,5	0,6	5,0
13.	12,2	10,2	0,5	0,6	4,5
14.	11,0	10,5	0,6	0,8	5,5
15.	12,5	10,8	0,8	0,8	6,4
16.	11,5	10,8	0,7	0,8	6,1
17.	10,5	9,2	0,8	0,9	7,6
18.	10,0	9,2	0,5	0,6	5,0
19.	11,2	10,2	0,6	0,8	5,4
20.	12,0	11,8	0,6	0,7	5,0

Dalam pematangan gonad ini kendala yang ditemukan adalah penanganan calon induk dari alam ke keramba atau ke bak fiber pematangan, dimana penanganan yang kurang baik akan menyebabkan banyaknya induk yang mati karena tidak bisa beradaptasi. Sedangkan teknik pematangan tidak ditemukan kendala, karena dalam waktu 2 bulan induk yang berTKG II akan dapat matang gonad (TKG IV) dan siap dipijahkan dengan pemberian pakan cacing *tubifex* sp dan pellet udang.

### 5.1.2. Induk Ikan Betina

Teknik pematangan induk ikan pantau betina tidak berbeda dengan induk ikan jantan. Dalam waktu dua bulan (60 hari) induk ikan betina yang memiliki TKG II diberi pakan cacing *Tubifex* sp dan pellet udang akan dapat matang gonad (TKG IV) dan siap dipijahkan dengan ukuran berat antara 10,8-14,2 gram panjang antara 7,8-11,9 cm, berat gonad antara 1,0-1,3 gram, fekunditas antara 348-444 butir dan Indeks Gonad Somatik (IGS) antara 8,33-10,90%. Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil pematangan gonad umur induk ikan pantau betina umur 60 hari

No	Berat tubuh (g)	Panjang tubuh (g)	Berat gonad (g)	Berat sampel (g)	Jumlah sampel (butir)	Fekunditas (butir)	IKG (%)
1.	13,3	11,0	1,2	0,7	231	396	10,90
2.	12,0	10,5	1,1	0,6	220	403	10,48
3.	13,5	10,8	1,2	0,6	222	444	8,89
4.	10,8	8,5	1,0	0,5	211	422	9,29
5.	12,0	10,0	1,0	0,6	215	358	8,33
6.	14,1	11,8	1,3	0,8	242	393	9,22
7.	13,5	11,1	1,1	0,7	228	358	8,12
8.	14,2	11,8	1,3	0,8	239	388	9,15
9.	13,0	10,8	1,2	0,6	215	430	9,23
10.	10,5	7,8	1,0	0,6	211	351	9,52
11.	12,2	10,4	1,1	0,6	212	388	9,02
12.	11,1	8,8	1,0	0,6	210	350	9,01
13.	14,0	11,2	1,2	0,8	232	348	8,57
14.	11,7	8,0	1,0	0,5	215	390	8,55
15.	13,0	11,0	1,1	0,7	222	348	8,46
16.	12,0	10,5	1,0	0,5	212	424	8,33
17.	13,2	10,5	1,1	0,7	221	347	9,33
18.	14,1	11,9	1,2	0,8	240	360	9,51
19.	12,0	10,0	1,1	0,6	212	388	9,17
20.	13,0	10,1	1,1	0,6	215	394	8,46

Kendala yang ditemukan pada teknik pematangan induk ikan betina juga sama dengan induk ikan jantan, dimana saat pemindahan calon induk dari alam ke wadah

pemeliharaan perlu penanganan yang hati-hati, karena pada saat ini banyak calon induk yang mati (tidak dapat beradaptasi). Secara umum pematangan induk ikan pantau jantan dan betina dapat dilakukan di keramba di sungai atau dibak fiber dalam laboratorium dengan pemberian pakan cacing *tubifex* sp dan pellet udang. Padat tebar pematangan induk ikan pantau jantan dan betina dilakukan 150 ekor/m<sup>2</sup>.

## 5.2. Teknologi Pemijahan Buatan

### 5.2.1. Induk Ikan Betina

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi hCG dan ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas yang diberikan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap waktu laten, jumlah telur ovulasi dan pertambahan kematangan telur namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pertambahan diameter telur.

#### 5.2.1.1. Waktu Laten

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata waktu laten yang terendah secara berurutan terdapat pada perlakuan PF selama 7,16 jam, PE selama 9,33 jam, PD selama 10,67 jam, PC selama 12,17 jam, PB selama 14,67 jam dan PA selama 19,83 jam (Tabel 5).

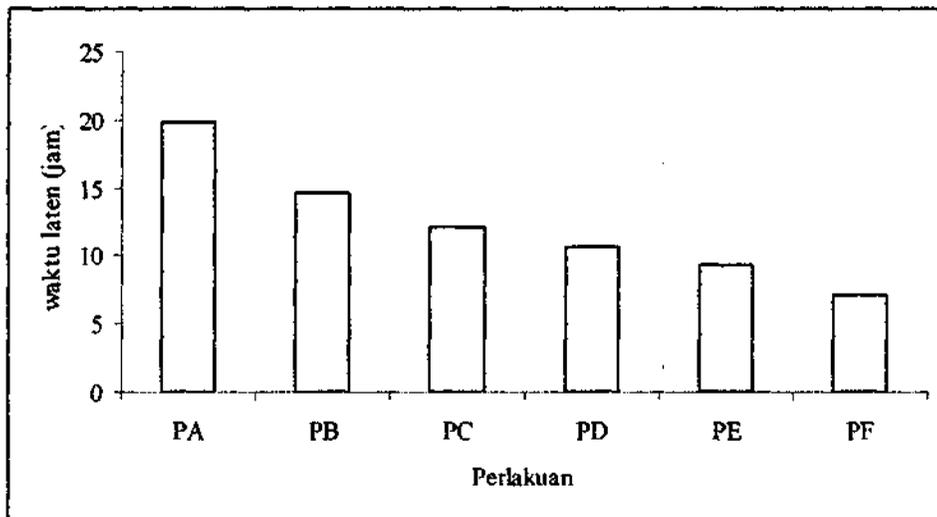
Tabel 5. Data waktu laten (jam) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Waktu laten (jam)					
	P A	P B	P C	P D	P E	P F
1	21,00	12,50	10,00	12,50	11,00	7,50
2	18,50	16,00	12,50	9,50	9,00	6,50
3	20,00	15,50	14,00	10,00	8,00	7,50
Jumlah	59,50	44,00	36,50	32,00	28,00	21,50
Rata-rata	19,83	14,67	12,17	10,67	9,33	7,16
Std D	1,258	1,897	2,021	1,312	1,528	0,577

Keterangan :  
 P A = Kontrol (1 ml Na Cl Fisiologis 0,65 %/ kg bobot tubuh)  
 P B = hCG 400 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P C = hCG 600 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P D = hCG 800 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P E = hCG 1000 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P F = hCG 1200 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis

Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji Newmans Keuls menunjukkan bahwa perlakuan PF berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan PA dan PB, berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan PC dan PD dan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan PE.

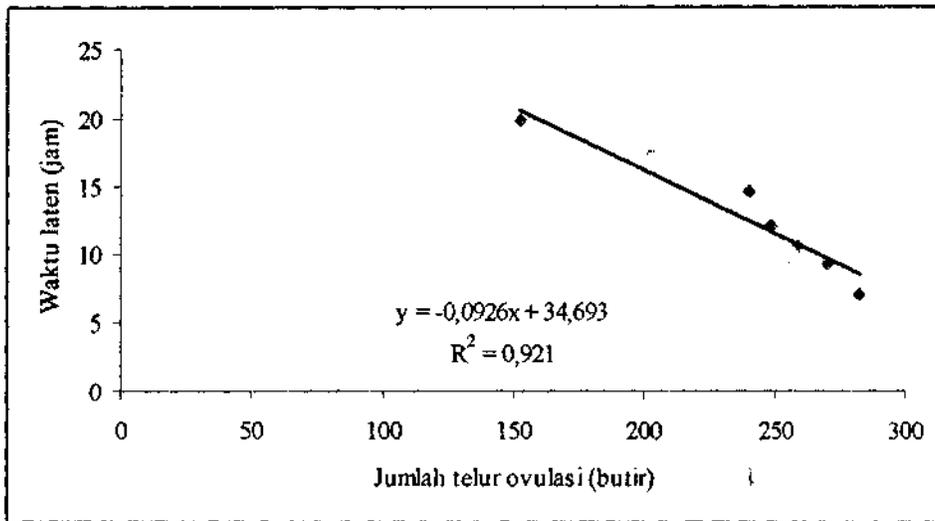
Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar dosis hormon hCG yang diberikan dengan kombinasi ekstrak kelenjar hipopisa ikan mas yang tetap akan mempersingkat waktu laten yang diperoleh. Hal ini karena fungsi hCG pada proses reproduksi ikan adalah sebagai pematangan oosit, selain itu hCG lebih efektif diberikan dalam bentuk kombinasi dengan ekstrak kelenjar hipopisa dalam merangsang ovulasi, terbukti pada ikan *Plecoglastus altivelis* dan ikan koan (Epler *et al.*, 1986). Dalam penelitian ini perlakuan yang tersingkat menghasilkan waktu laten adalah perlakuan PF (1200 IU hCG/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis) dengan rata-rata waktu laten 7,16 jam namun lebih besar dari hasil penelitian Pardinan dan Sukendi (2002) terhadap ikan baung yaitu 5,93 jam dengan dosis kombinasi 700 IU hCG/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis dan penelitian Putra dan Sukendi (2005) terhadap ikan kapiék, yaitu 6,87 jam dengan dosis kombinasi 800 IU hCG/ kg bobot tubuh + CPE 2 dosis. Tetapi dalam penelitian ini belum diperoleh dosis hCG yang optimal untuk merangsang ovulasi ikan pantau. Secara histogram waktu laten yang diperoleh dari masing-masing perlakuan terlihat pada Gambar 4.



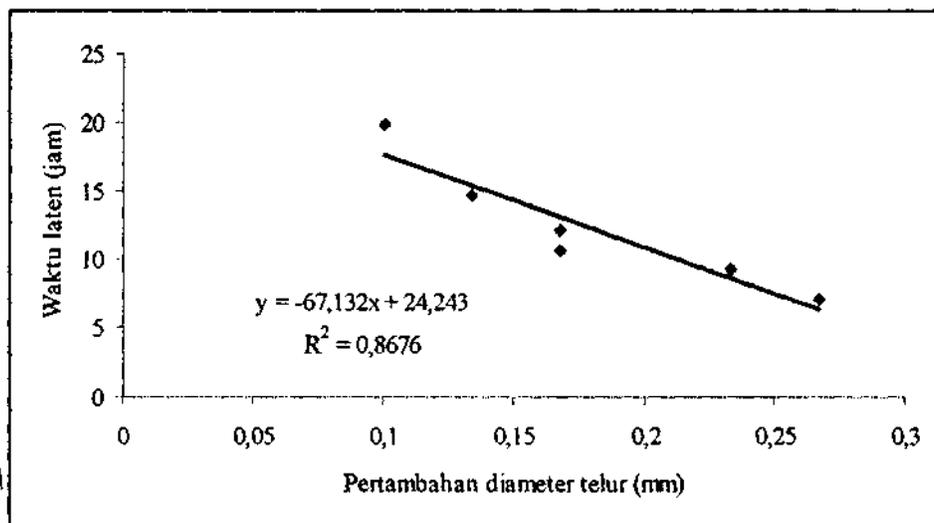
Gambar 4. Histogram waktu laten ikan pantau dari masing-masing perlakuan

Bila dilihat hubungan antara waktu laten dengan jumlah telur ovulasi, penambahan diameter telur dan penambahan kematangan telur (Gambar 5, 6 dan 7) menunjukkan hubungan yang negative, dimana semakin singkat waktu laten

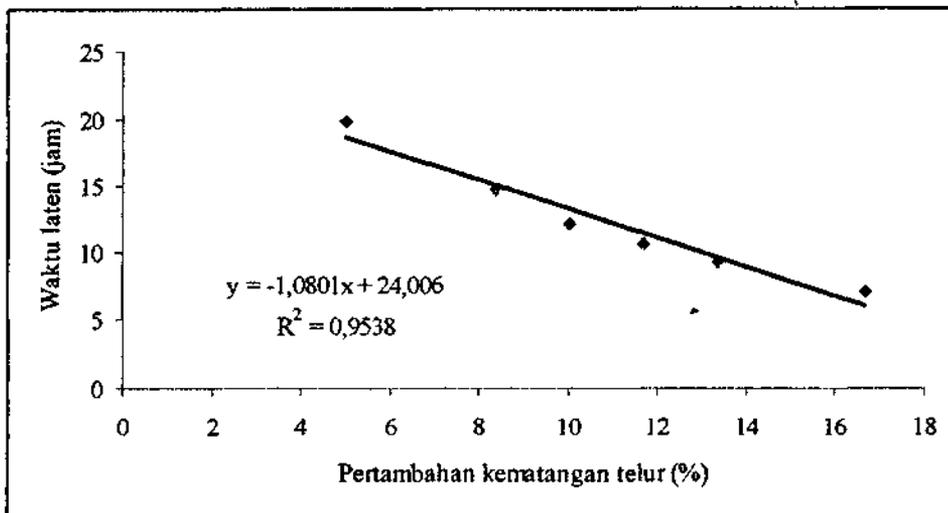
memperbanyak jumlah telur ovulasi, memperbesar pertambahan diameter dan kematangan telur.



Gambar 5. Hubungan waktu laten dengan jumlah telur ovulasi



Gambar 6. Hubungan waktu laten dengan pertambahan diameter telur



Gambar 7. Hubungan waktu laten dengan pertambahan kematangan telur

### 5.2.1.2. Jumlah Telur Ovulasi

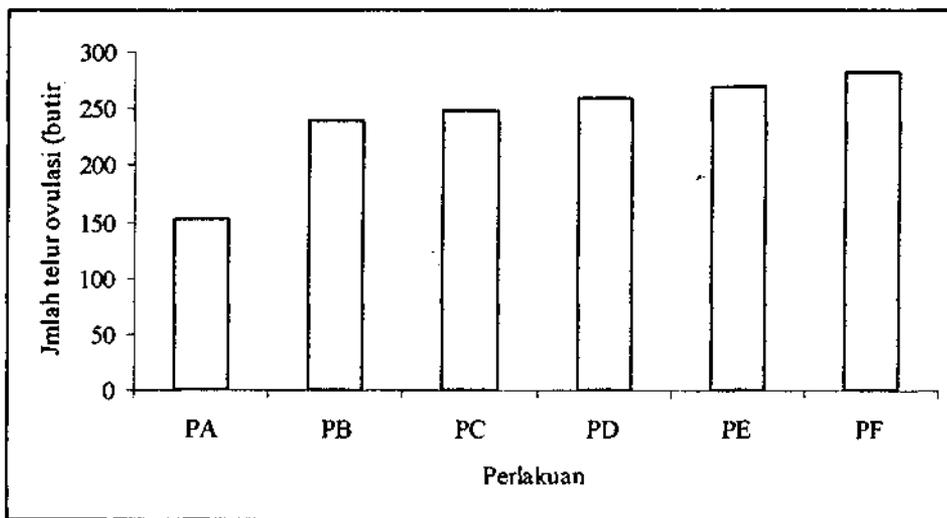
Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah telur ovulasi terbesar secara berurutan terdapat pada perlakuan PF sebanyak 281 butir, PE 269 butir, PD 258 butir, PC 248 butir, PB 240 butir dan PA 152 butir (Tabel 6).

Tabel 6. Data jumlah telur ovulasi (butir) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Jumlah telur ovulasi (butir)					
	PA	PB	PC	PD	PE	PF
1	154	235	245	265	260	276
2	164	255	235	240	265	285
3	138	230	264	271	284	284
Jumlah	456	720	744	776	809	845
Rata-rata	152,00	240,00	248,00	258,67	269,67	281,67
Std D	13,115	13,229	14,731	16,442	12,662	4,933

Dari hasil uji lanjut dengan menggunakan uji Newmans Keuls menunjukkan bahwa perlakuan PF berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan PA, dan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan PB dan PC, sedangkan dengan perlakuan PD dan PE tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Perlakuan yang tersingkat menghasilkan waktu laten (PF) merupakan perlakuan yang terbanyak menghasilkan jumlah telur ovulasi. Hal ini karena perlakuan tersebut merupakan perlakuan kombinasi yang berpotensi untuk menamatkan oosit oleh hCG sesuai dengan perannya yang telah diuraikan sebelumnya, sehingga semakin banyak jumlah oosit yang matang maka

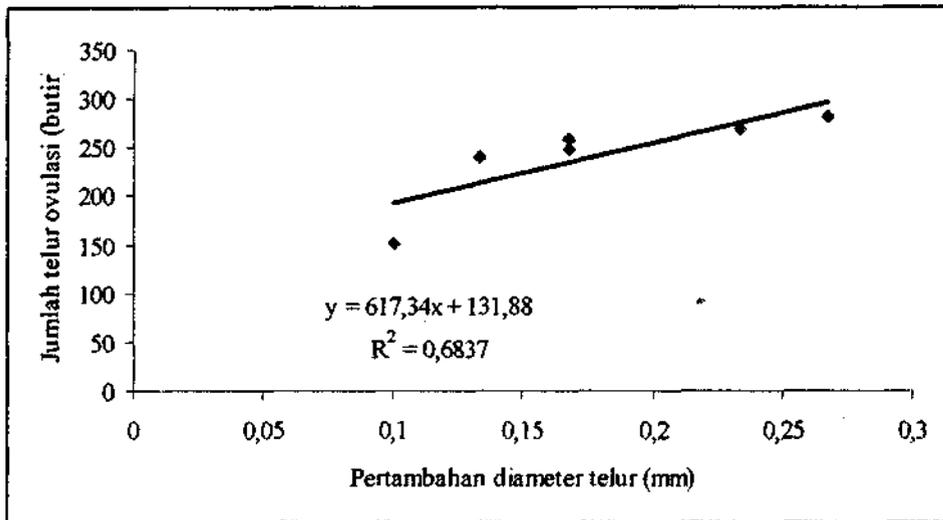
semakin besar pula kesempatannya untuk di ovulasikan. Histogram jumlah telur ovulasi dari masing-masing perlakuan diperlihatkan pada Gambar 8.



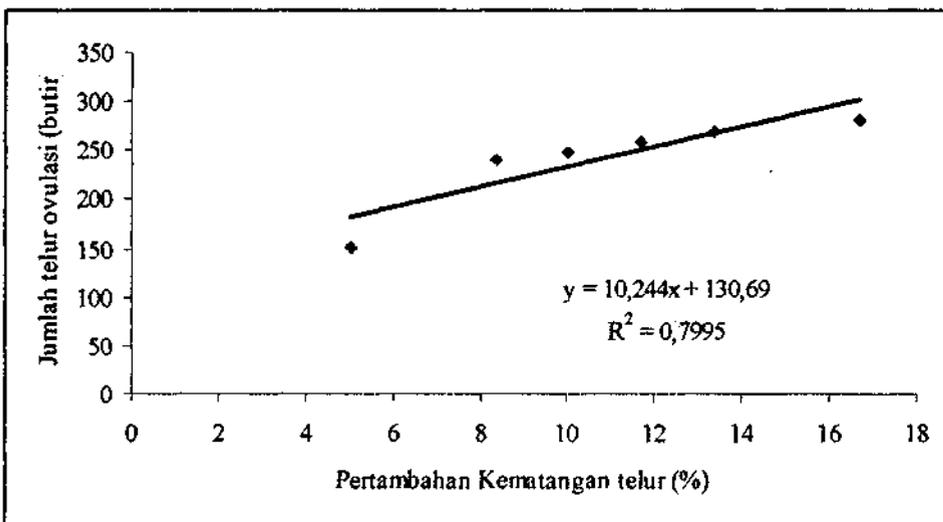
Gambar 8. Histogram jumlah telur ovulasi ikan pantau dari masing-masing perlakuan

Selain pengaruh hormon, ovulasi juga sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan, dimana oosit matang akan gagal diovulasikan yang dikenal dengan istilah artresia bila keadaan lingkungan yang tidak mendukung, hal ini karena terjadi penyerapan materi oosit oleh sel-sel granulosa yang selanjutnya membentuk massa seluler yang tidak beraturan serta memiliki pigmen tertentu berwarna kuning (Khan dalam Hardjamulia, 1987).

Jumlah telur ovulasi yang diperoleh pada perlakuan terbaik penelitian ini lebih kecil dari hasil penelitian Pardinan dan Sukendi (2002) terhadap ikan baung yaitu 10115 butir serta Putra dan Sukendi (2005) terhadap ikan kapiék yaitu sebanyak 19066 butir. Hal ini sesuai dengan ukuran spesies ikan uji, yaitu *Rasbora lateristrata* lebih kecil, sehingga ukuran gonad (ovarium) lebih kecil dan jumlah telur yang ada dalam gonad juga lebih sedikit. Bila dilihat hubungan jumlah telur ovulasi dengan penambahan diameter dan kematangan telur (Gambar 9 dan 10) menunjukkan hubungan yang positif, dimana semakin banyak jumlah telur ovulasi maka akan memperbesar penambahan diameter dan kematangan telur.



Gambar 9. Hubungan jumlah telur ovulasi dengan pertambahan diameter telur



Gambar 10. Hubungan jumlah telur ovulasi dengan pertambahan kematangan telur

### 5.2.1.3. Pertambahan Diameter Telur

Hasil pengukuran diameter telur dari masing-masing perlakuan sebelum penyuntikan disajikan pada Tabel 7. Nilai diameter telur yang diperoleh berkisar antara 0,5 sampai dengan 0,7 mm dengan rata-ran antara 0,53 sampai dengan 0,67 mm nilai diameter telur tersebut berdistribusi normal setelah diuji dengan uji homogenitas.

Tabel 7. Data diameter telur (mm) sebelum perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Diameter telur (mm)					
	P A	P B	P C	P D	P E	P F
1	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6
2	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,7
3	0,5	0,7	0,7	0,5	0,7	0,5
Jumlah	1,80	1,90	2,00	1,60	1,70	1,80
Rata-rata	0,60	0,63	0,67	0,53	0,56	0,60
Std D	0,100	0,115	0,058	0,058	0,116	0,100

Hasil pengukuran diameter telur dari masing-masing perlakuan setelah penyuntikan disajikan pada Tabel 8. Nilai rata-rata diameter telur setelah penyuntikan berkisar antara 0,7-0,9 mm dengan rata-rata antara 0,70-0,90 mm. Nilai diameter telur setelah penyuntikan yang diperoleh bersifat homogen setelah dilakukan uji homogenitas.

Tabel 8. Data diameter telur (mm) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

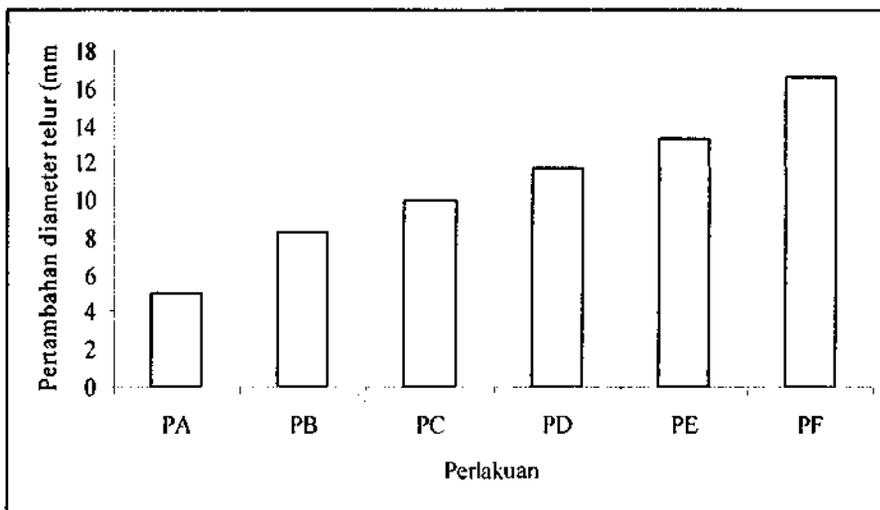
Ulangan	Diameter telur (mm)					
	P A	P B	P C	P D	P E	P F
1	0,7	0,9	0,9	0,7	0,8	0,9
2	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9
3	0,6	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8
Jumlah	2,10	2,30	2,50	2,10	2,40	2,70
Rata-rata	0,70	0,77	0,83	0,70	0,80	0,90
Std D	0,100	0,153	0,058	0,100	0,000	0,000

Pertambahan diameter telur setelah penyuntikan disajikan pada Tabel 9. Nilai rata-rata pertambahan diameter telur setelah penyuntikan berkisar antara 0,1-0,3 mm dengan rata-rata antara 0,70 - 0,90 mm.

Tabel 9. Data pertambahan diameter telur (mm) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Pertambahan diameter telur (mm)					
	P A	P B	P C	P D	P E	P F
1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2
3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
Jumlah	0,30	0,40	0,50	0,50	0,70	0,80
Rata-rata	0,100	0,133	0,167	0,167	0,233	0,267
Std D	0,000	0,058	0,115	0,058	0,115	0,058

Nilai rata-rata pertambahan diameter telur terbesar secara berurutan diperoleh pada perlakuan PF sebesar 22,67 mm, PE 0,233 mm, PD dan PC masing-masing sebesar 0,167 mm, PB 0,33 mm dan PA 0,100 mm. Perlakuan PF selain dapat mempersingkat waktu laten, memperbanyak jumlah telur ovulasi juga dapat memperbesar pertambahan diameter telur, walaupun secara statistik perlakuan tidak berpengaruh terhadap diameter telur ( $P > 0,05$ ). Terjadinya pertambahan diameter telur karena secara biologi menjelang terjadinya ovulasi akan terjadi peningkatan diameter oosit yang diisi oleh massa kuning telur (Tam *et al.*, 1986) dan penyerapan cairan lumen ovarium akibat rangsangan hormon yang diberikan sehingga ukuran diameter terbesar dicapai pada saat akan terjadi pemijahan. Histogram pertambahan diameter telur dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 11.



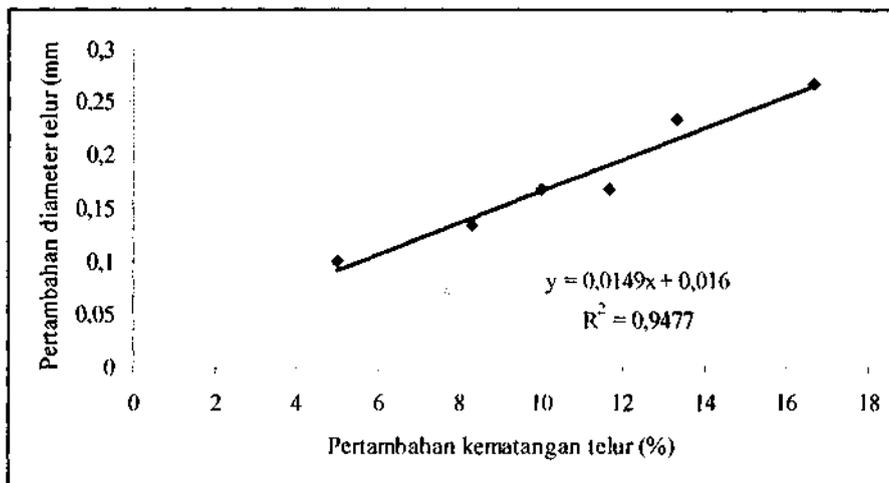
Gambar 11. Histogram pertambahan diameter telur ikan pantau dari masing-masing perlakuan

Pertambahan diameter telur yang terbesar diperoleh pada penelitian ini lebih kecil bila dibandingkan dengan pertambahan diameter telur ikan baung dengan penyuntikan kombinasi yang sama, yaitu 0,333 mm (Pardinan dan Sukendi, 2002) dan ikan kapiék 0,312 mm (Putra dan Sukendi, 2005), sedangkan penyuntikan hCG secara tunggal dengan dosis 1 – 5 IU/g bobot tubuh pada ikan *Clarias macrocephalus* Gunther meningkatkan diameter telur dari  $1196 \pm 31$  um

menjadi  $1458 \pm 12$  um dan pada ikan kerapu (*Epinephelus striatus*) penggunaan dosis 1000 IU hCG/kg dan 500 IU hCG/kg bobot tubuh meningkatkan diameter oosit dari 524 – 708 um dan 52 – 945 um (Mollah dan Tan, 1983).

Penggunaan kombinasi hCG dan ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas pada penelitian ini memiliki peran yang sama dengan kombinasi ovaprim dan PGF2  $\alpha$  dalam meningkatkan diameter telur, seperti yang telah dilakukan Sukendi (1995) menghasilkan diameter telur 0,70 mm pada ikan lele dumbo; 0,170 mm pada ikan mas koki (Andriani, 1996) dan 0,295 mm pada ikan baung (Sukendi, 2001).

Hubungan antara pertambahan diameter telur dengan pertambahan kematangan telur (Gambar 12) menunjukkan hubungan yang positif, dimana semakin besar pertambahan diameter telur akan semakin besar pula pertambahan kematangan telur.



Gambar 12. Hubungan pertambahan diameter telur dengan pertambahan kematangan telur

#### 5.2.1.4. Pertambahan Kematangan Telur

Hasil pengukuran kematangan telur dari masing-masing perlakuan sebelum penyuntikan disajikan pada Tabel 10. Nilai kematangan telur yang diperoleh berkisar antara 65 – 80 % dengan rataan antara 70 – 75 %. Hasil uji homogenitas nilai kematangan telur tersebut bersifat homogen.

Tabel 10. Data kematangan telur (%) sebelum perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Kematangan telur (%)					
	P A	P B	P C	P D	P E	P F
1	70	80	75	70	80	75
2	80	65	65	70	75	80
3	75	75	70	80	65	70
Jumlah	225	220	210	220	220	225
Rata-rata	75,00	73,33	70,00	73,33	73,33	75,00
Std D	5,000	7,638	5,000	5,774	7,638	5,000

Kematangan telur setelah penyuntikan terjadi peningkatan seperti terlihat pada Tabel 11. Nilai kematangan telur setelah penyuntikan berkisar antara 75 – 90 % dengan rata-rata antara 80 – 91,67 %. Hasil uji homogenitas nilai kematangan telur setelah penyuntikan bersifat homogen.

Tabel 7. Data kematangan telur (%) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Kematangan telur (%)					
	P A	P B	P C	P D	P E	P F
1	75	85	85	85	90	90
2	85	75	80	80	90	95
3	80	85	75	90	80	90
Jumlah	240	245	240	255	268	275
Rata-rata	80,000	81,667	80,000	85,000	86,667	91,667
Std D	5,000	5,774	5,000	5,000	5,774	2,887

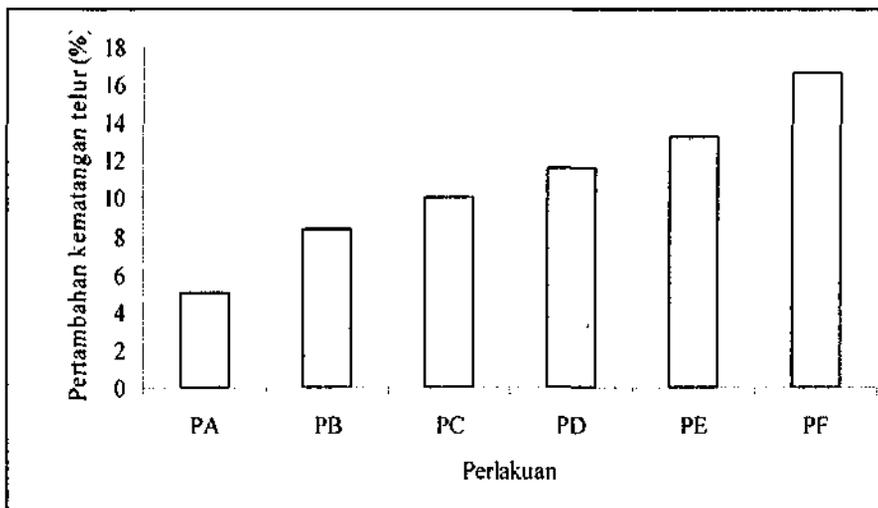
Pertambahan kematangan telur setelah penyuntikan disajikan pada tabel 8. Nilai rata-rata pertambahan kematangan telur setelah penyuntikan berkisar antara 5 – 20 % dengan rata-rata antara 5,00 – 16,67 %.

Tabel 8. Data pertambahan kematangan telur (%) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Pertambahan kematangan telur (%)					
	P A	P B	P C	P D	P E	P F
1	5	5	10	15	10	15
2	5	10	15	10	15	15
3	5	10	5	10	15	20
Jumlah	15	25	30	35	40	50
Rata-rata	5,000	8,333	10,000	11,667	13,333	16,667
Std D	0,000	2,887	5,000	2,887	2,887	2,887

Nilai rata-rata pertambahan kematangan telur terbesar secara berurutan diperoleh pada perlakuan PF sebesar 16,67 %, PE 13,33 %, PD 11,67 %, PC 10,00 %, PB 8,33 % dan PA 5,00 %. Seperti pengukuran parameter sebelumnya dimana semakin besar dosis hCG yang diberikan maka semakin besar pula pertambahan kematangan telur. Hal ini disebabkan karena peran hCG sama dengan gonadotropin I (GTH I) dan ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas sama dengan gonadotropin II (GTH II). Nagahama (1983) menyatakan bahwa GTH I berperan untuk meningkatkan sekresi estradiol -  $17\beta$  yang merangsang sintesis dan sekresi vitelogenin, sedangkan GTH II berperan merangsang proses pematangan akhir. Dari peran kedua hormon ini maka terbukti semakin besar dosis hormon hCG yang diberikan maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap sekresi estradiol -  $17\beta$  yang akan merangsang sintesis dan sekresi vitelogenin untuk pematangan oosit di dalam ovarium.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan PF berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan perlakuan PA dan PB namun tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan PC, PD dan PE. Histogram pertambahan kematangan telur dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 13.



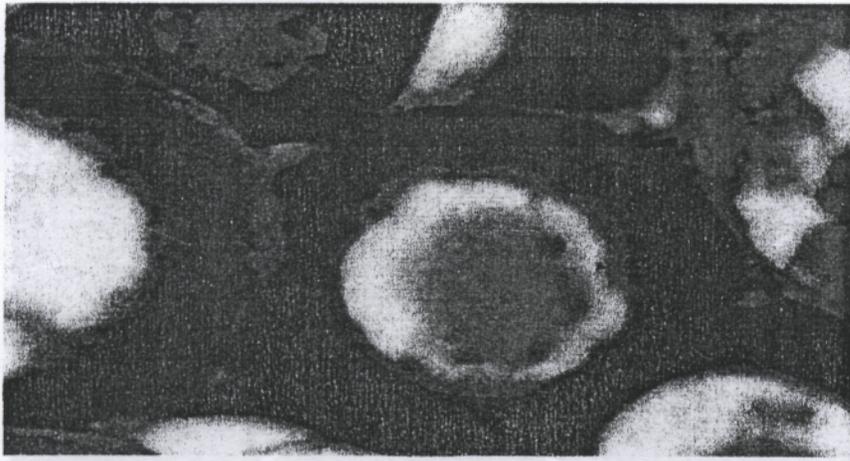
Gambar 13. Histogram pertambahan kematangan telur ikan pantau dari masing-masing perlakuan

#### 5.2.1.5. Histologi Ovarium Setelah Perlakuan Penyuntikan

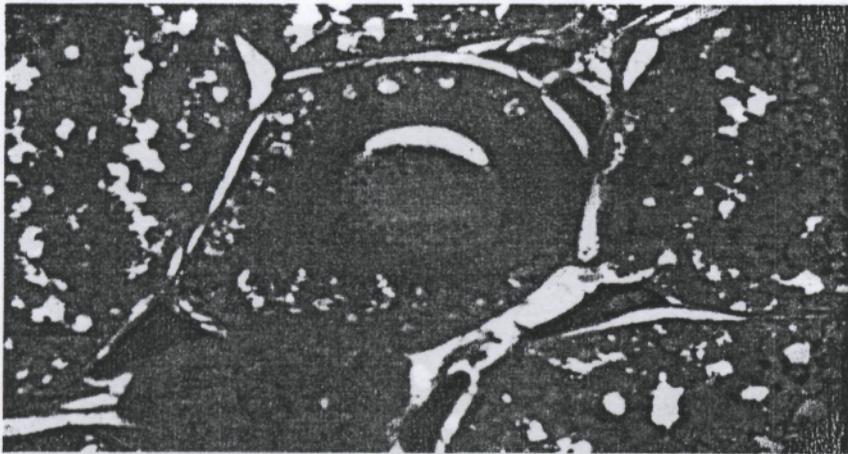
Pembuatan preparat histologi ovarium dilakukan selama 7,16 jam setelah penyuntikan kedua. Hal ini sesuai dengan waktu laten tersingkat yang telah diukur sebelumnya yaitu pada perlakuan PF (hCG 1200 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis). Hasil pengamatan histologi, perbedaan yang terlihat dari masing-masing perlakuan yang diamati adalah kematangan oosit dengan warna dan ukurannya yang terdapat di dalam ovarium (Gambar 12). Mc Millan *dalam* Goetz (1983) menyatakan bahwa proses ovulasi pada ikan lamprey terjadi dalam empat tahap, yaitu (1) terjadinya penebalan lapisan folikel yang dilanjutkan perpisahan antara lapisan folikel dan teka, (2) awal munculnya telur yang dimulai dengan terbentuknya rongga tempat pelepasannya, (3) munculnya telur diikuti dengan terbentuknya rongga lebih besar dan (4) telur terdorong keluar, merupakan proses ovulasi. Menurut Nagahama (1983) enzim proteolitik berperan melemahkan dinding folikel agar segera terjadi ovulasi.

Dari enam perlakuan yang dicobakan terlihat ada perbedaan penyerapan pewarnaan eosin dan hemotoksilin yang dilakukan pada pembuatan preparat, selain juga ukuran oosit yang ada. Pada perlakuan PA oosit yang ada dalam ovarium kelihatan belum semuanya matang, dimana disamping ukuran yang kecil juga warna yang diserap adalah berwarna jingga. Hal ini karena sesuai dengan waktu ovulasi pada perlakuan tersebut dari hasil pengukuran sebelumnya adalah selama 19,83 jam sedangkan pembuatan preparat ini dilakukan selama 7,16 jam setelah penyuntikan kedua sesuai dengan waktu laten pada perlakuan terbaik (PF). Begitu juga pada perlakuan PB dan PC walaupun sebagian sudah ada oosit yang matang, ditandai dengan ukuran dan penyerapan warna yang berbeda (merah) namun masih ada beberapa oosit yang belum matang dengan warna seperti pada perlakuan PA. Perlakuan PB dan PC ini memiliki waktu ovulasi masing-masing 14,67 jam dan 12,17 jam, sehingga pada saat waktu pembuatan preparat dilakukan ovulasi belum terjadi. Sedangkan pada Perlakuan PD, PE dan PF yang memiliki waktu ovulasi masing-masing 10,67 jam; 9,33 jam dan 7,16jam memiliki bentuk preparat histologi ovarium yang tidak jauh berbeda. Dimana hampir semua oosit yang ada dalam ovarium telah matang (stadium IV) dan memiliki penyerapan warna yang (merah).

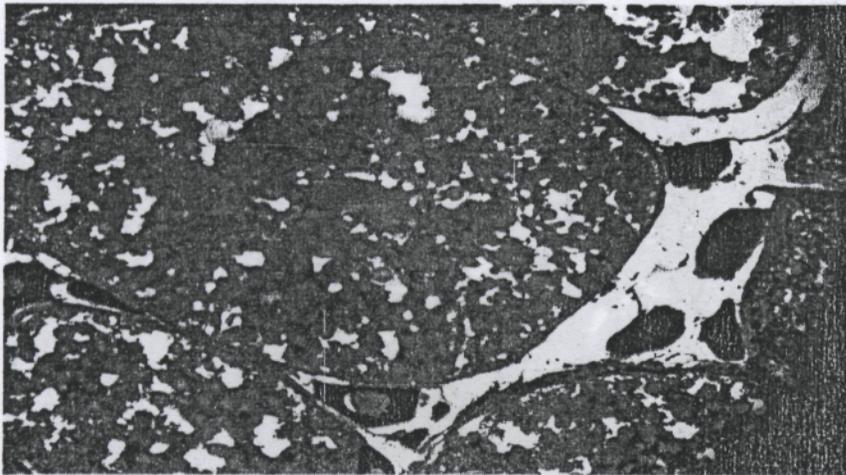
P.A



P.B

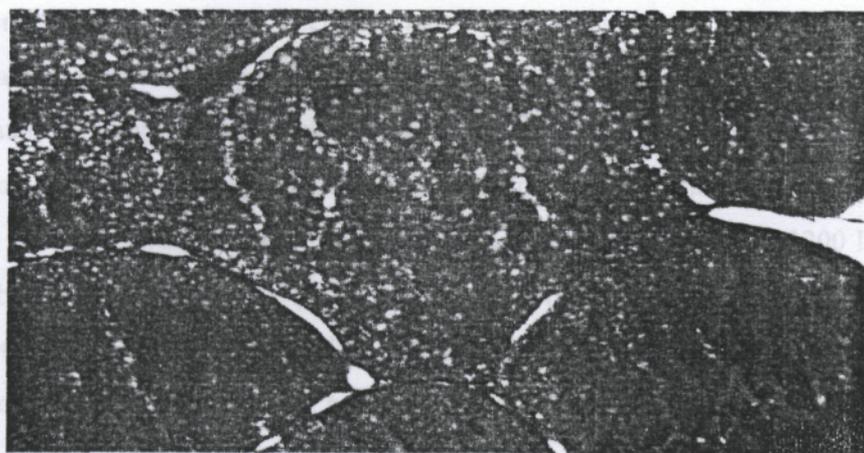


P.C

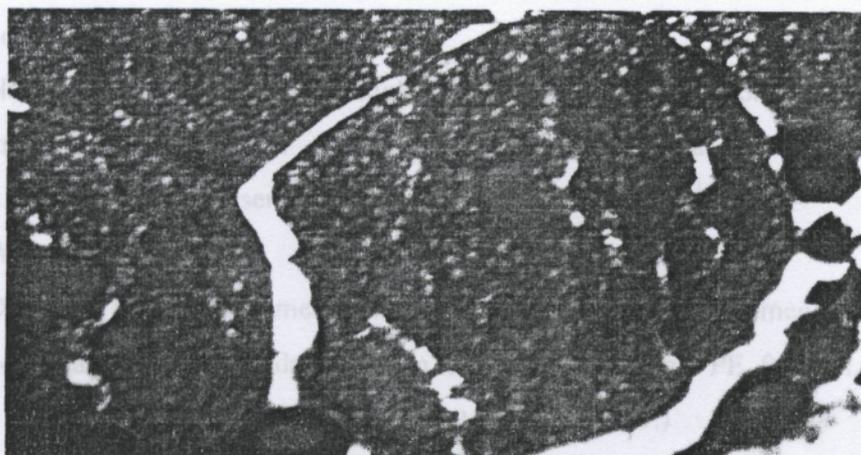


Gambar 14. Histologi ovarium Ran pontau (*Rana laticarata* Blkr) dari masing-masing perlakuan

Dari hasil penamatan preparat histologi yang dilakukan dapat membuktikan



P.E



Gambar 14. Histologi ovarium ikan pantau (*Rasbora lateristrata* Blkr) dari masing-masing perlakuan

Dari hasil penamatan preparat histologi yang dilakukan dapat membuktikan hasil pengamatan parameter sebelumnya (waktu laten, jumlah telur ovulasi, penambahan diameter dan kematangan telur). Perlakuan yang terbaik pada pengamatan histologi yang dilakukan dapat ditandai dengan warna dan ukuran oosit yang ada. Sehingga secara keseluruhan perlakuan yang terbaik dari pengamatan histologi secara berurutan seperti parameter sebelumnya, yaitu PF (hCG 1200 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PE (hCG 1000 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PD (hCG 800 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PC (hCG 600 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PB (hCG 400 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis) dan PA (kontrol, 1 ml larutan Na Cl fisiologis 0,65 %/kg bobot tubuh).

### 5.2.2. Induk Ikan Jantan

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi hCG dan ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap volume semen, konsentrasi, viabilitas dan motilitas spermatozoa.

#### 5.2.2.1. Volume Semen

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata volume semen terbesar secara berurutan diperoleh pada perlakuan PF sebesar 0,86 ml, PE 0,80 ml, PD 0,76 ml, PC 0,73 ml, PB 0,63 ml dan PA 0,56 ml (Tabel 9.)

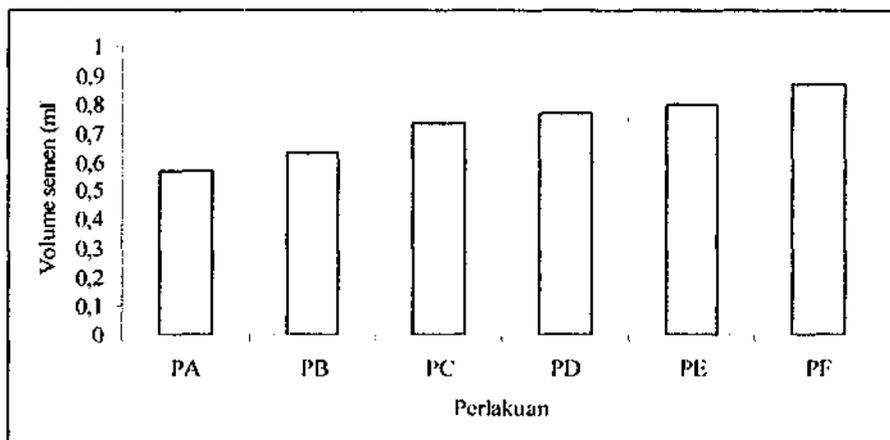
Tabel 9. Data volume semen (ml) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Volume semen (ml)					
	PA	PB	PC	PD	PE	PF
1	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9
2	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8
3	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9
Jumlah	1,7	1,9	2,2	2,3	2,4	2,6
Rata-rata	0,567	0,633	0,733	0,767	0,800	0,867
Std D	0,058	0,115	0,058	0,058	0,100	0,047

Keterangan : P. A = Kontrol (1 ml larutan Na Cl fisiologis 0,65 %/kg bobot tubuh)  
 P. B = hCG 400 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P. C = hCG 600 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P. D = hCG 800 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P. E = hCG 1000 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis  
 P. F = hCG 1200 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis

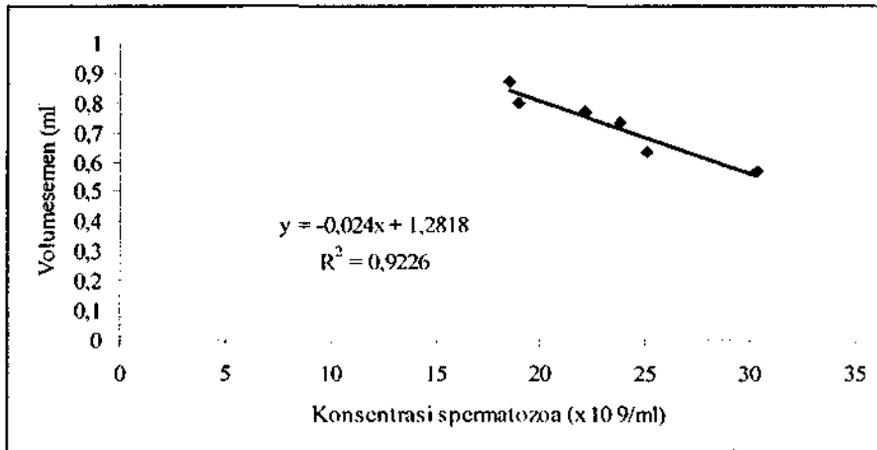
Terdapatnya perbedaan volume semen yang dihasilkan oleh kombinasi penyuntikan hCG dan ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas membuktikan bahwa perlakuan kombinasi masing-masing memberikan respon berbeda terhadap produksi semen oleh testis pada ikan pantau. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan PF berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap perlakuan PA dan PB tetapi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan PC, PD dan PE. Besarnya volume semen yang dihasilkan dalam pemijahan buatan sangat tergantung pada jenis dan dosis hormon yang digunakan. Dalam penelitian ini dosis kombinasi terbaik adalah pada perlakuan PF (hCG 1200 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis)

Kombinasi hormon yang memiliki fungsi sama dengan hCG dan ekstrak kelenjar hipofisa ini telah berhasil dilakukan untuk meningkatkan volume semen beberapa jenis ikan air tawar, antara lain : kombinasi 0,20 ml ovaprim + 1000 ug PGF 2  $\alpha$ /kg bobot tubuh terhadap ikan lele dumbo (Nurman, 1995), kombinasi 0,250 ml ovaprim + 1250 ug PGF 2  $\alpha$ /kg bobot tubuh terhadap ikan klemak (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) (Putra dan Sukendi, 1998), kombinasi 0,300 ml ovaprim + 1250 ug PGF 2  $\alpha$ /kg bobot tubuh terhadap ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) (Putra dan Sukendi, 2000) dan kombinasi 0,250 ml ovaprim + 1250 ug PGF 2  $\alpha$ /kg bobot tubuh terhadap ikan baung (*Mystus nemurus* CV) (Sukendi, 2001). Histogram volume semen dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 15.

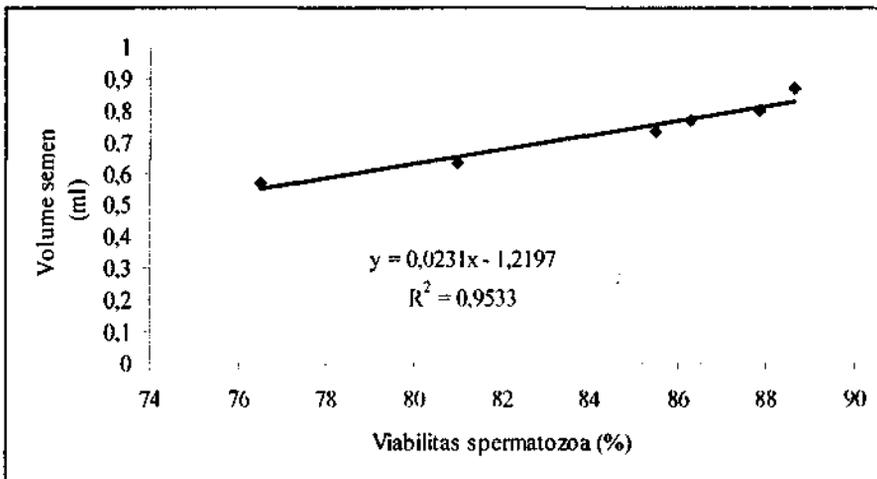


Gambar 15. Histogram volume semen ikan pantau dari masing-masing perlakuan

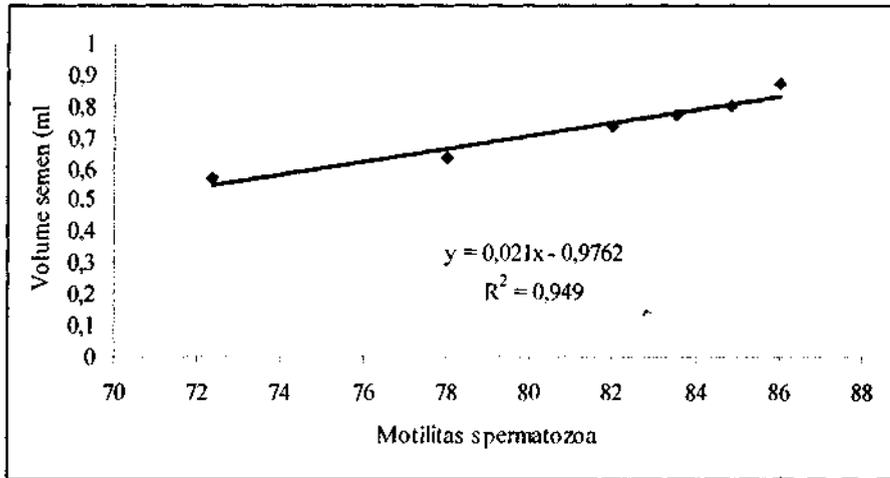
Hubungan volume semen dengan konsentrasi spermatozoa (Gambar 16.) menunjukkan hubungan yang negatif dimana semakin besar volume semen maka semakin kecil konsentrasi spermatozoa, sedangkan hubungan volume semen dengan viabilitas dan motilitas (Gambar 17 dan 18) menunjukkan hubungan yang positif, dimana semakin besar volume semen maka semakin besar pula nilai viabilitas dan motilitas spermatozoa.



Gambar 16. Hubungan volume semen dengan konsentrasi spermatozoa



Gambar 17. Hubungan volume semen dengan viabilitas spermatozoa



Gambar 18. Hubungan volume semen dengan motilitas spermatozoa

#### 5.2.2.2. Konsentrasi Spermatozoa

Nilai rata-rata konsentrasi spermatozoa terbesar secara berurutan diperoleh pada perlakuan PA sebesar  $30,36 \times 10^9/\text{ml}$ , PB  $25,03 \times 10^9/\text{ml}$ , PC  $25,70 \times 10^9/\text{ml}$ , PD  $22,06 \times 10^9/\text{ml}$ , PE  $18,86 \times 10^9/\text{ml}$ , dan PF  $18,43 \times 10^9/\text{ml}$  (Tabel 10)

Tabel 10. Data konsentrasi spermatozoa ( $\times 10^9/\text{ml}$ ) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

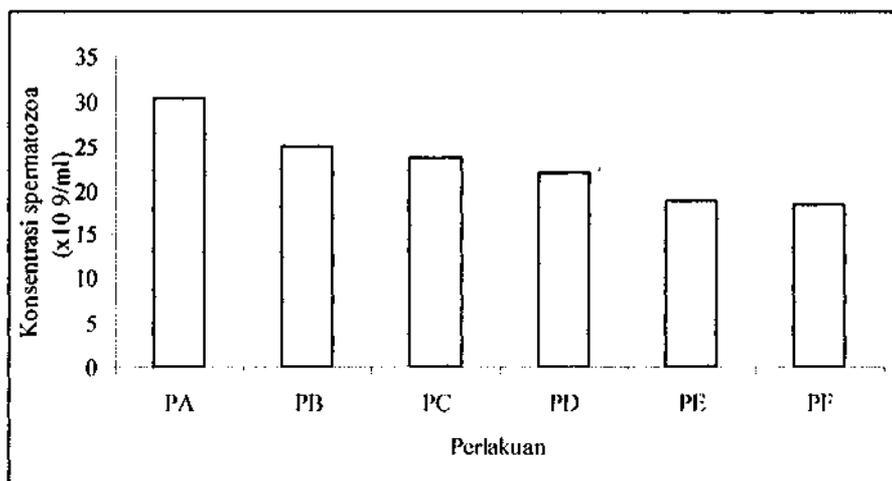
Ulangan	Konsentrasi spermatozoa ( $\times 10^9/\text{ml}$ )					
	PA	PB	PC	PD	PE	PF
1	28,50	25,00	24,10	21,10	20,00	20,00
2	30,10	24,50	23,50	23,10	19,50	18,10
3	32,50	25,60	23,50	22,00	17,10	17,20
Jumlah	91,10	75,10	71,10	66,20	56,60	55,30
Rata-rata	30,367	25,033	23,700	22,067	18,867	18,433
Std D	2,013	0,551	0,346	1,002	1,331	1,429

Perlakuan PF merupakan perlakuan yang terbaik untuk menghasilkan konsentrasi spermatozoa, karena pada perlakuan ini menghasilkan konsentrasi spermatozoa yang terkecil. Pada pemijahan buatan konsentrasi spermatozoa yang kecil maka kadar sodium yang terdapat dalam semen akan semakin banyak, sehingga nilai motilitas akan semakin besar (As *et al.*, 1991). Selanjutnya Gwo *et al.* (1974) menyatakan konsentrasi spermatozoa yang tinggi akan dapat menghambat

aktivitas spermatozoa, yang disebabkan berkurangnya daya gerak sehingga spermatozoa sukar menemukan atau menembus mikrofil sel telur yang mengakibatkan rendahnya fertilitas spermatozoa. Namun dalam kepentingan pemijahan buatan konsentrasi spermatozoa tidak begitu dipentingkan, tetapi yang sangat menentukan adalah motilitas spermatozoa dalam menuju sel telur.

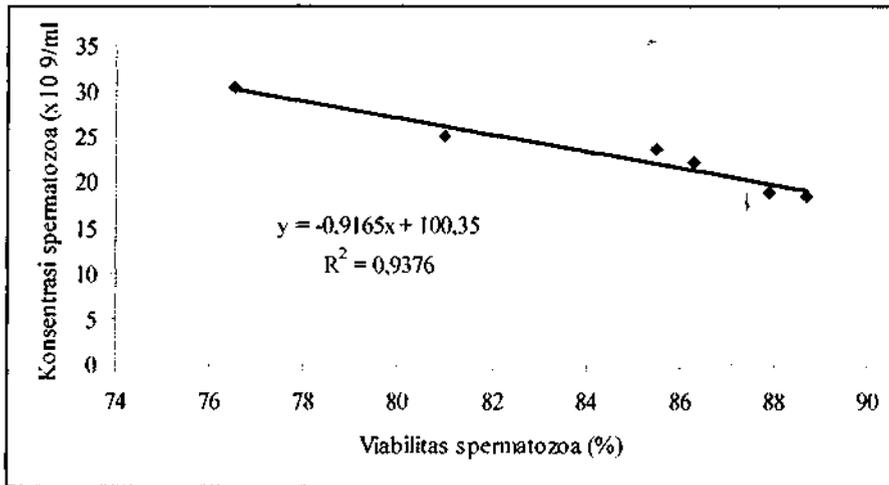
Peran zat perangsang (hormon) yang diberikan pada ikan jantan juga untuk merangsang pergerakan cairan plasma yang terdapat dalam lobulus testis ke vas different dan selanjutnya akan dikeluarkan dengan konsentrasi tidak bertambah. Namun bila dosis rangsangan yang diberikan terlalu tinggi akan dapat menyebabkan cairan plasma semen ditarik kembali ke testis yang dikenal dengan istilah hidrasi. Pada proses pemijahan ikan konsentrasi spermatozoa tidak terlalu dipentingkan, hal ini karena pada proses pembuahan antara sel spermatozoa dan sel telur bersifat monospermik, yaitu hanya satu sel spermatozoa yang membuahi satu butir sel telur.

Berdasarkan uji lanjut dengan menggunakan uji Neumal Keuls menunjukkan bahwa perlakuan PA berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap perlakuan PF, PE dan PD serta berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan PC dan PB. Bila digambarkan dalam bentuk histogram nilai konsentrasi spermatozoa dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 19.

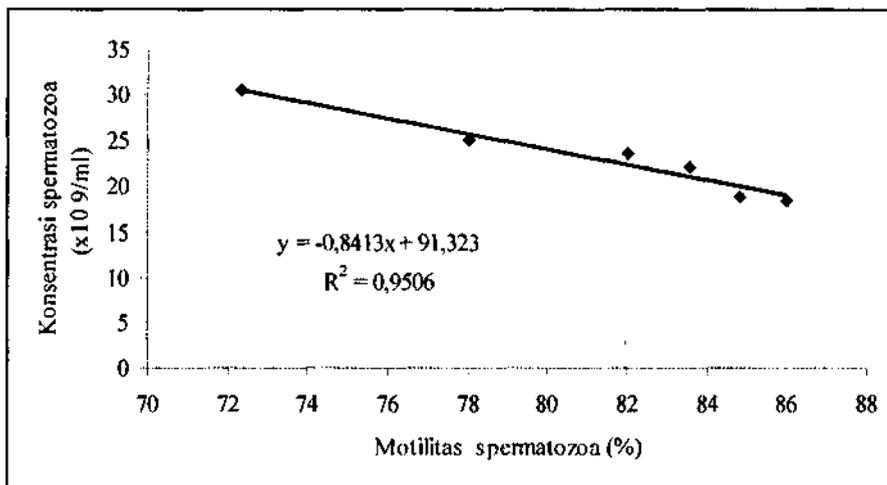


Gambar 19 Histogram konsentrasi spermatozoa dari masing-masing perlakuan

Bila dilihat hubungan antara konsentrasi spermatozoa dengan viabilitas dan motilitas spermatozoa (Gambar 20 dan 21) menunjukkan hubungan yang negatif, dimana semakin kecil nilai konsentrasi spermatozoa maka semakin besar nilai viabilitas dan motilitas spermatozoa.



Gambar 20. Hubungan antara konsentrasi dengan viabilitas spermatozoa



Gambar 21. Hubungan antara konsentrasi dengan motilitas spermatozoa

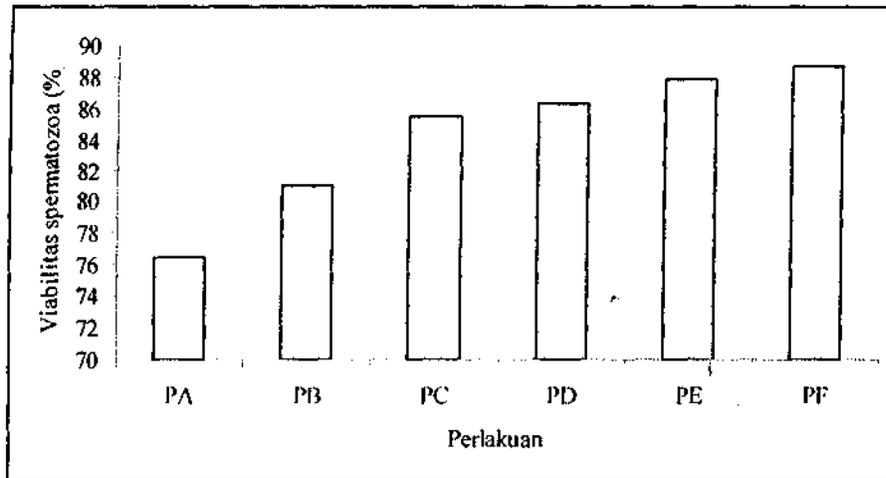
### 5.2.2.3. Viabilitas Spermatozoa

Nilai rata-rata viabilitas spermatozoa terbesar secara berurutan diperoleh pada perlakuan PF sebesar 88,67 %, PE 87,87 %, PD 86,30 %, PC 85,50 %, PB 81,00 % dan PA 76,50 % (Tabel 11).

Tabel 11. Data viabilitas spermatozoa (%) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

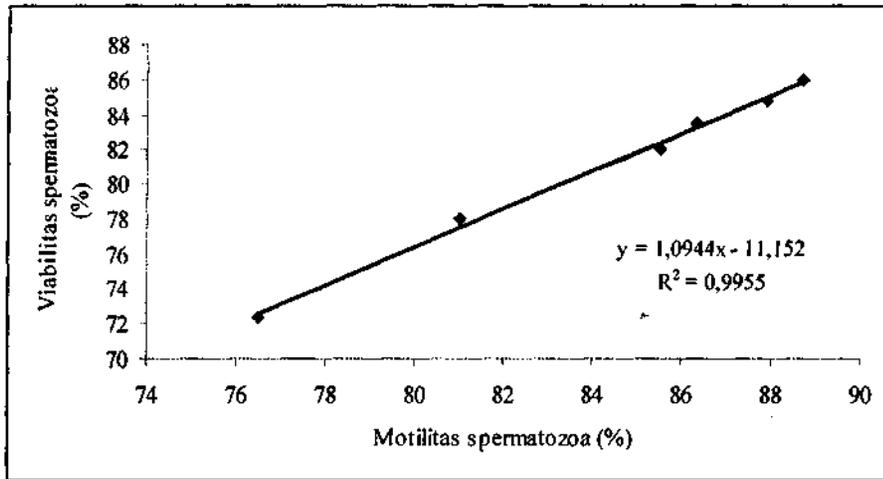
Ulangan	Viabilitas spermatozoa (%)					
	PA	PB	PC	PD	PE	PF
1	80,00	80,00	85,00	85,00	88,00	90,50
2	75,00	83,00	88,00	88,50	87,50	87,00
3	74,50	80,00	83,50	85,40	88,10	88,50
Jumlah	229,50	243,00	256,50	258,90	263,60	266,00
Rata-rata	76,500	81,000	85,500	86,300	87,867	88,667
Std D						

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan PF berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap perlakuan PA, berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan PB dan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan PC, PD dan PE. Perlakuan PF (1200 IU hCG/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis) menghasilkan viabilitas spermatozoa yang terbesar, hal ini karena pada perlakuan tersebut spermatozoa memperoleh sumber energi yang optimal dari cairan plasma semen dan asam laktat yang dihasilkan dalam proses metabolisme dapat dinetralkan oleh zat organik yang terdapat dalam cairan plasma semen sehingga nilai viabilitas spermatozoa juga akan semakin tinggi. Kenyataan ini sesuai dengan hasil penelitian Kruger *et al* (1984) terhadap ikan mas yang disuntik dengan hCG akan dapat menghasilkan viabilitas spermatozoa yang lebih tinggi yaitu 91,12 %. Selanjutnya Inhering *dalam* Kruger *et al* (1984) menyatakan bahwa penyutikan ekstrak hipofisa ikan mas pada ikan jantan akan memperpanjang masa hidup spermatozoa yang selanjutnya akan mempertinggi nilai viabilitas spermatozoa. Bila digambarkan dalam bentuk histogram nilai viabilitas spermatozoa dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22. Histogram viabilitas spermatozoa dari masing-masing perlakuan

Penggunaan kombinasi hormon yang memiliki peran sama dengan hCG dan ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas ini telah dilakukan terhadap beberapa jenis ikan air tawar, antara lain pada ikan kelemak (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) penggunaan kombinasi 50 % ovaprim + 50 % prostaglandin F2  $\alpha$  (0,250 ml ovaprim + 1250 ug PG F2  $\alpha$ /kg bobot tubuh) menghasilkan viabilitas spermatozoa 95,60 % (Putra dan Sukendi, 1998), pada ikan betutu (*Oxyeletris marmorata* Blkr) dengan penggunaan ekstrak hipofisa karper kering sebesar 100 mg/kg bobot tubuh menghasilkan viabilitas spermatozoa 89,40 % (Sukendi dan Aryani, 2001), pada ikan baung (*Mystus nemurus* CV) dengan penggunaan kombinasi penyuntikan 50 % ovaprim + 50 % prostaglandin F2  $\alpha$  (0,250 ml ovaprim + 1250 ug PG F2  $\alpha$ /kg bobot tubuh) menghasilkan viabilitas spermatozoa 93,80 % (Sukendi, 2001). Hubungan antara viabilitas spermatozoa dengan motilitas spermatozoa (Gambar 23) menunjukkan hubungan yang positif, dimana semakin besar nilai viabilitas spermatozoa maka semakin besar pula nilai motilitas spermatozoa.



Gambar 23. Hubungan antara viabilitas spermatozoa dengan motilitas spermatozoa

#### 5.2.2.4. Motilitas Spermatozoa

Nilai rata-rata motilitas spermatozoa terbesar secara berurutan diperoleh pada perlakuan PF sebesar 86,00 %, PE 84,83 %, PD 83,53 %, PC 82,00 %, PB 78,00 % dan PA 72,33 % (Tabel 12).

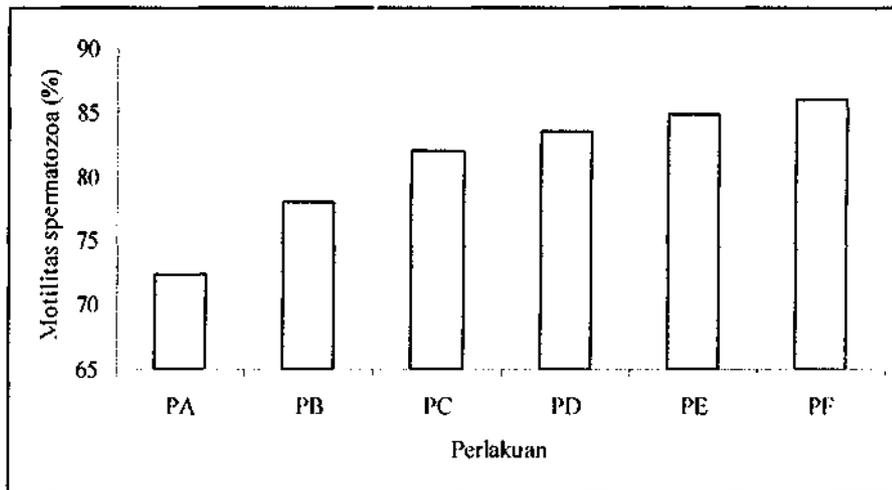
Tabel 12. Data motilitas spermatozoa (%) setelah perlakuan pada induk ikan pantau

Ulangan	Motilitas spermatozoa (%)					
	PA	PB	PC	PD	PE	PF
1	75,00	78,50	83,00	83,00	85,00	87,50
2	72,00	89,99	85,00	86,50	85,00	85,00
3	70,00	75,50	78,00	81,10	84,50	85,50
Jumlah	217,00	234,00	246,00	250,60	254,50	258,00
Rata-rata	72,333	78,000	82,000	83,533	84,833	86,000
Std D	2,517	2,291	3,606	2,739	0,287	1,323

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan PF berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan PA, dan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan PB, PC, PD dan PE. Perlakuan kombinasi yang terbaik untuk menghasilkan motilitas adalah perlakuan yang terbaik untuk menghasilkan beberapa parameter sebelumnya, yaitu perlakuan PF (1200 IU hCG /kg bobot tubuh + CPE 2 dosis). Histogram nilai motilitas spermatozoa dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 24.

Nilai motilitas spermatozoa sangat tergantung pada faktor lingkungan antara pH, osmolaritas, jenis pengencer dan zat kimia yang terkandung di dalamnya (Ginzburg, 1974 dan Stoss, 1993). Pada semen yang encer akan dapat

meningkatkan motilitas spermatozoa karena plasma semen dapat menyediakan makanan yang cukup (Munkittrick dan Moncia, 1987), dan kadar sodium pada semen yang encer semakin tinggi sehingga motilitas dan fertilitas spermatozoa semakin tinggi. Sebaliknya pada semen yang kental penyediaan makanan yang ada akan terbatas dan akan menghambat motilitas spermatozoa (Stoos, 1983). Kruger *et al* (1984) menyatakan bahwa pada semen ikan mas mengandung 5,70 mg/100 ml glukosa; 80,69 mg/100 ml lipid; 0,13 mg/100 ml plasma protein serta 10,75 mg/100 ml urea dengan pH 7,53.



Gambar 24. Histogram motilitas spermatozoa dari masing-masing perlakuan

#### 5.2.2.5. Histologi Testis Setelah Perlakuan Penyuntikan

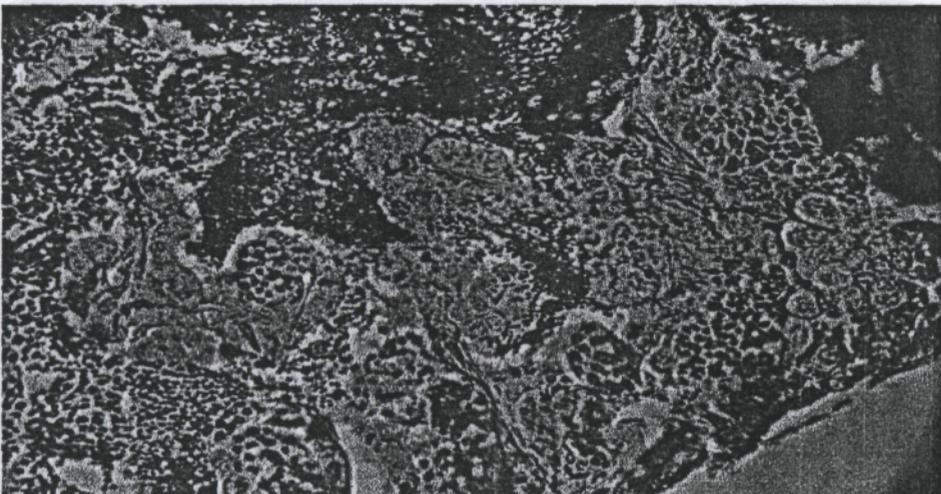
Pembuatan preparat histologi testis dilakukan 7,16 jam setelah penyuntikan kedua dari masing-masing perlakuan, sesuai dengan pembuatan preparat histologi ovarium yang berdasarkan waktu aten tersingkat, yaitu pada perlakuan PF (hCG 1200 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis). Hasil pengamatan terhadap preparat histologi testis yang telah dilakukan terlihat adanya perbedaan kepadatan sel-sel spermatozoa maupun spermatid di dalam tubulus seminiferi dari masing-masing perlakuan (Gambar 25). Kepadatan sel-sel spermatozoa yang ada sesuai dengan hasil pengamatan konsentrasi spermatozoa sebelumnya. Kepadatan sel-sel spermatozoa atau spermatid yang terkecil secara berurutan dari enam perlakuan yang dicobakan adalah : pada perlakuan PF (hCG 1200 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PE (hCG

1000 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PD (hCG 800 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PC (hCG 600 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis), PB (hCG 400 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis) dan PA (kontrol, 1 ml larutan Na Cl fisiologis 0,65 %/kg bobot tubuh).

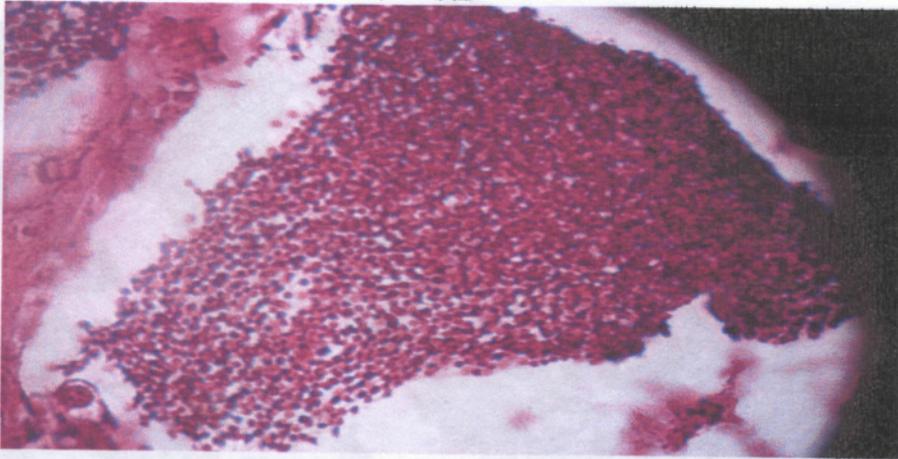
Berkurangnya kepadatan spermatozoa atau spermatid di dalam tubuli seminiferi disebabkan karena terjadinya peningkatan jumlah plasma semen, sedangkan konsentrasi spermatozoa maupun spermatid tetap, sehingga secara keseluruhan konsentrasi akan semakin jarang, sehingga motilitas dan viabilitas spermatozoa akan semakin tinggi. Hal ini akan dapat meningkatkan nilai fertilitas dan daya tetas telur, karena diketahui bahwa untuk proses fertilisasi pada ikan yang penting adalah nilai motilitas dan viabilitas yang tinggi sedangkan nilai konsentrasi tidak terlalu penting, karena sifat fertilisasi adalah monospermik.

Sesuai dengan hasil pengukuran parameter sebelumnya (volume semen, konsentrasi spermatozoa, viabilitas dan motilitas spermatozoa) maka dari hasil pengamatan preparat histologi yang dilakukan perlakuan yang terbaik adalah perlakuan PF (hCG 1000 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis) terlihat kepadatan spermatozoa dan spermatid yang ada sangat kecil bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

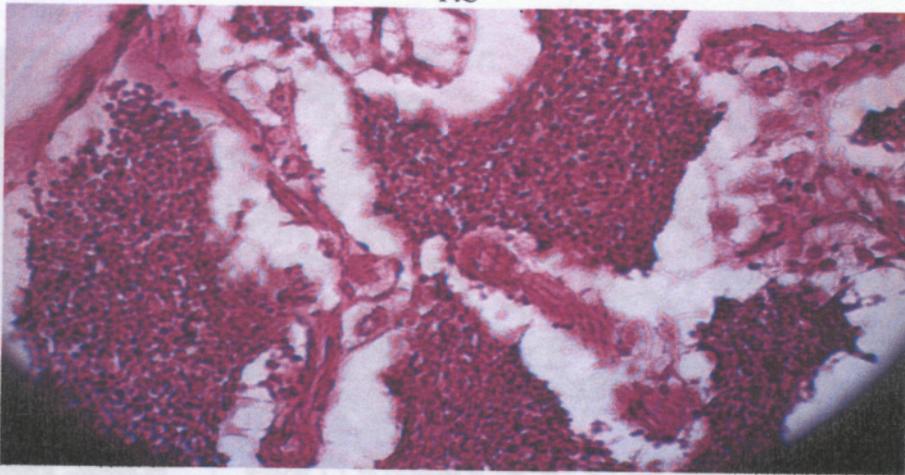
P.A



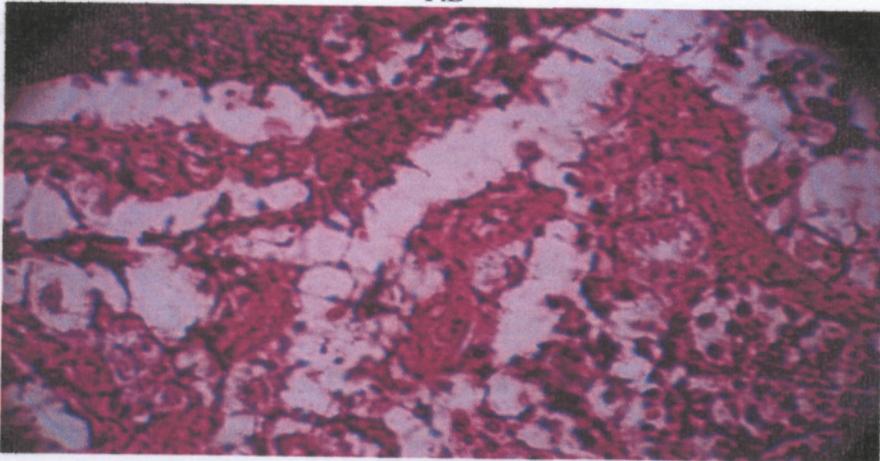
P.B



P.C



P.D



Gambar 1. Perkembangan masing-masing

5.2.2.5

mencapai

terlalu

tari in

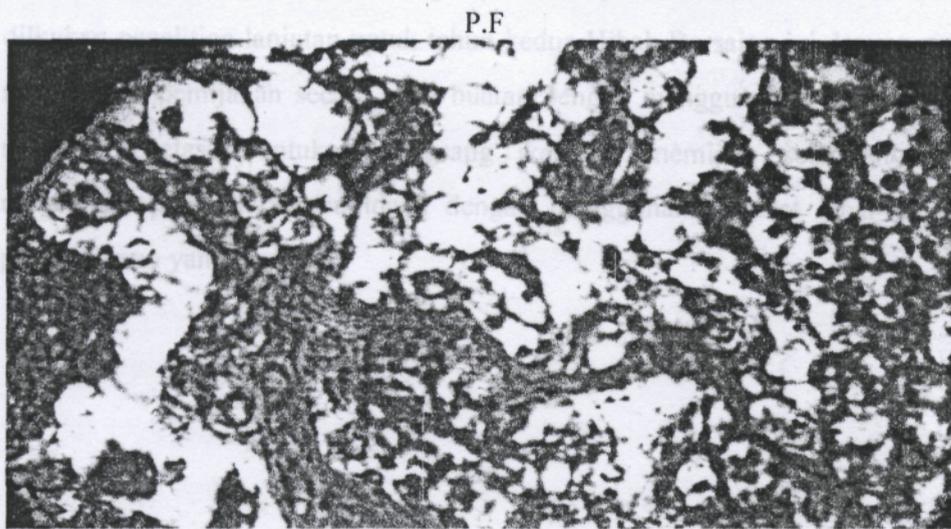
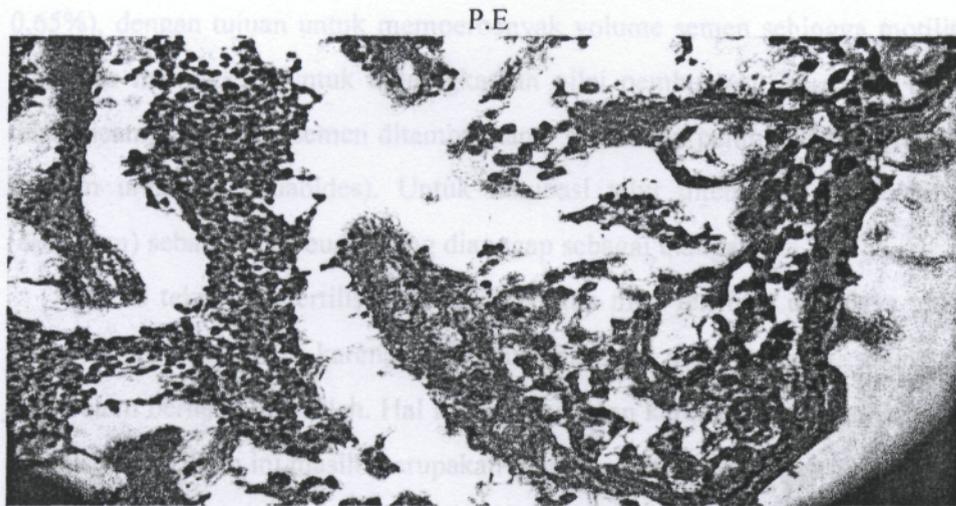
gan cara

untikan

in semen

1000

(1/1000 bobot tubuh + CPE 2 dosis). Telur yang diperoleh diambil sebanyak 150 butir dengan menggunakan sendok kecil dari induk ikan betina dicampur dengan erlenmeyer sebanyak 0,5 ml dari induk ikan jantan. Setelah pembuahan, semen dituangkan sebanyak 100 kali (0,5 ml semen + 49,5 ml larutan NaCl fisiologis



Gambar 23. Histologi testis ikan pantau (*Rasbora lateristrata* Blkr) dari masing-masing perlakuan.

#### 5.2.2.5. Fertilitas dan Daya Tetas

Sesuai dengan metode yang telah diuraikan, fertilitas dilakukan dengan cara mencampur telur dari induk ikan pantau betina hasil kombinasi penyuntikan perlakuan terbaik (PF = hCG 1000 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis) dengan semen dari induk ikan pantau jantan hasil kombinasi penyuntikan terbaik (PF = hCG 1000 IU/kg bobot tubuh + CPE 2 dosis). Telur yang diperoleh diambil sebanyak 150 butir dengan menggunakan sendok kecil dari induk ikan betina dicampur dengan semen sebanyak 0,5 ml dari induk ikan jantan. Sebelum pembuahan, semen diencerkan sebanyak 100 kali (0,5 ml semen + 49,5 ml larutan NaCl fisiologis

0,65%), dengan tujuan untuk memperbanyak volume semen sehingga motilitas dan viabilitas meningkat. Untuk meningkatkan nilai pembuahan, ke dalam telur yang telah dicampur dengan semen ditambahkan 1 ml larutan pembuahan (4 gram NaCl + 3 gram urea/liter akuabides). Untuk inkubasi telur ditekankan ke dalam wadah (akuarium) sebanyak 12 buah yang dianggap sebagai ulangan.

Dari teknologi fertilisasi yang dilakukan nilai fertilitas dan daya tetas telur tidak berhasil diperoleh, karena telur-telur yang ada tidak terbuahi, sehingga larva juga belum berhasil diperoleh. Hal ini kemungkinan karena ikan pantau sebagai ikan uji dalam penelitian ini masih merupakan ikan liar di alam sehingga untuk pemijahan buatan perlu dipelajari lagi tentang reproduksinya di alam. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk tahun kedua Hibah Bersaing ini dengan mencoba melakukan pemijahan secara semi buatan dengan menggunakan beberapa macam substrat penetasan untuk merangsang ikan uji memijah, selanjutnya dengan melakukan pemeliharaan/budidaya dengan menggunakan padat tebar dan lokasi pemeliharaan yang berbeda. ©