

Sukendi., Windarti.,Putra., RM
2017 : 11 (2)

PENINGKATAN VOLUME SEMEN DAN KUALITAS SPERMATOZOA IKAN BETOK (*Anabas testudineus* Bloch) UNTUK PEMIJAHAN BUATAN DALAM KONSERVASI SUMBERDAYA PERAIRAN

Sukendi

Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru, Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.

Windarti

Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Kampus Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293. Telp. 0761-63267

Ridwan Manda Putra

Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Kampus Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293. Telp. 0761-63267

Improvement Of Certificate Volume And Quality Spermatozoa Of Betok Fish (*Anabas Testudineus* Bloch) Between For Made Study In Conservation Of Resource Resources

ABSTRACT

This study aims to determine the increase of cement volume and the quality of fish spermatozoa betok (*Anabas testudineus* Bloch) by using ovaprim and hCG stimuli for artificial spawning in the conservation of marine resources. The treatment used was P1 = ovaprim injection with dose 0.4 ml / kg body weight, P2 = ovaprim injection with dose 0.6 ml / kg body weight, P3 = injection of hCG with dose 400 IU / kg body weight, P4 = injection hCG with dose of 800 IU / kg body weight and P5 = 1 ml of physiological 0.65% / kg body weight (as control). The parameters measured were the volume of cement, spermatozoa concentration, spermatozoa motility and viability of spermatozoa. The results showed that the best treatment was 0.6 ml ovaprim / kg body weight injection, 0.9 ml of cement volume, spermatozoa concentration of 1250 x 10⁹ cells / ml, spermatozoa viability of 88.90% and spermatozoa motility of 65.40%.

Key word: semen, spermatozoa, concentration, viability and motility

PENDAHULUAN

Ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) merupakan salah satu dari 31 jenis ikan ekonomis penting yang ditemukan di sepanjang perairan Sungai Kampar, Riau. Ikan ini masih termasuk ikan liar yang hidup di perairan alam, sehingga kebutuhan masyarakat di daerah Propinsi Riau umumnya dan Kabupaten Kampar khususnya terhadap ikan ini masih diperoleh semata-mata dari hasil tangkapan di perairan umum khususnya dari

perairan Sungai Kampar yang merupakan salah satu dari empat sungai terbesar di Propinsi Riau. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar kelestarian ikan betok tersebut dari perairan alam khususnya dari perairan Sungai Kampar, Riau tetap dapat terjaga adalah dengan melakukan konservasi terhadap ikan tersebut. Konservasi terhadap ikan betok dapat dilakukan melalui usaha budidayanya di alam yang terkontrol sehingga nantinya kebutuhan masyarakat terhadap ikan tersebut tidak lagi semata-mata diperoleh dari alam tetapi dapat dipenuhi melalui usaha budidaya yang dilakukan. Namun keberhasilan usaha budidaya yang dilakukan sangat tergantung pada kualitas benih yang dibesarkan. Untuk mendapatkan kualitas benih yang baik bukan saja tergantung pada kualitas telur yang diperoleh dari induk ikan betina tetapi juga sangat tergantung pada volume semen dan kualitas spermatozoa yang diperoleh dari induk ikan jantan pada saat melakukan pemijahan buatan. Berdasarkan hal tersebut penelitian dengan judul “Peningkatan volume semen dan kualitas spermatozoa ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) untuk pemijahan buatan dalam konservasi sumberdaya perairan” ini dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan volume semen dan kualitas spermatozoa ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) melalui rangsangan ovaprim dan hCG, sehingga nantinya dapat menghasilkan benih berkualitas melalui pemijahan buatan sekaligus dapat dilakukan budidayanya dalam rangka konservasi sumberdaya perairan. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dasar dalam menentukan dosis ovaprim dan hCG yang terbaik digunakan pada induk ikan betok jantan dalam meningkatkan volume semen dan kualitas spermatozoa yang sangat dibutuhkan dalam melakukan pemijahan buatan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pembenuhan dan Pemuliaan Ikan (PPI) Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, berlangsung selama 3 (tiga) bulan dimulai dari bulan Maret sampai dengan Juni 2011.

Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan diperoleh dari hasil tangkapan di perairan Sungai Kampar tepatnya di Desa Lubuk Siam, Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar yang selanjutnya untuk pematangan dipelihara di bak-bak beton yang ada di Laboratorium Pembenuhan dan Pemuliaan Ikan (PPI) Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Ikan uji dipelihara selama 2 (dua) bulan dengan pakan yang diberikan untuk pematangan adalah pellet udang + vitamin E sebesar 5 % dari bobot tubuh sehari. Ikan hasil pemeliharaan diseleksi dengan kretaria ikan-ikan jantan yang memiliki kisaran ukuran yang sama dan telah memiliki tingkat kematangan gonad (TKG IV) diberi perlakuan rangsangan ovaprim dan hCG sesuai dengan dosis yang telah ditentukan.

Penyuntikan

Penyuntikan terhadap ikan uji dilakukan dua kali secara intramuskular dengan selang waktu 6 jam (Woynarovich dan Horvath, 1980). Penyuntikan pertama menggunakan

setengan dari dosis yang telah ditetapkan. Selanjutnya pengamatan parameter uji dilakukan 6 jam setelah penyuntikan kedua (Sukendi, *et al.*, 1996).

Pengambilan Semen

Pengambilan semen dilakukan dengan cara pembedahan terhadap ikan uji yang telah diberi perlakuan. Testis dicacah kemudian diperas dan semen yang diperoleh disedot menggunakan jarum suntik tanpa jarum. Selanjutnya dilakukan pengukuran parameter uji yang terdiri dari volume semen, konsentrasi, motilitas dan viabilitas spermatozoa.

Analisa Data

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari

- P1 = penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,4 ml/kg bobot tubuh
- P2 = penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh
- P3 = penyuntikan hCG dengan dosis 400 IU/kg bobot tubuh
- P4 = penyuntikan hCG dengan dosis 800 IU/kg bobot tubuh
- P5 = penyuntikan 1 ml NaCl fisiologis 0,65 % /kg bobot tubuh (sebagai kontrol)

Analisa data dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan untuk setiap perlakuan sehingga didapatkan 15 unit percobaan. Model rancangan yang digunakan sebagai berikut :

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

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

Peubah Yang Diukur

1. Volume Semen

Pengukuran volume semen dilakukan dengan cara mengukur volume yang berhasil diperoleh dari hasil penyedotan semen menggunakan jarum suntik tanpa jarum yang telah dilakukan dari masing-masing perlakuan.

2. Konsentrasi Spermatozoa

Konsentrasi spermatozoa ikan uji diukur dengan menggunakan haemositometer (Toelihere, 1985). Metode yang digunakan adalah dengan mengisap semen pakai pipet sampai angka 0,5 dan selanjutnya dihisap sedikit udara kedalam pipet tersebut. Kemudian dihisap air sampai angka 101 dan dikocok dengan hati-hati. Beberapa tetes larutan spermatozoa dibuang dari pipet tersebut lalu ujung pipet dibersihkan dengan kertas tissue. Larutan spermatozoa diteteskan ke kamar hitung Neubeur dan ditutup dengan kaca penutup. Sel-sel spermatozoa dihitung menurut arah diagonal di bawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 40. Karena setiap kamar mempunyai 16 ruangan kecil, maka di dalam 5 kamar terdapat 80 ruangan

kecil. Seluruh gelas haemositometer memiliki 400 ruangan kecil dengan demikian volume setiap ruangan kecil adalah $0,1 \text{ mm}^3$, pengenceran 200 kali dan bila di dalam terdapat x spermatozoa maka konsentrasi spermatozoa adalah :

$$X \times 400/80 \times 10 \times 200 = X \times 0,01 \text{ juta spermatozoa/mm}^3 \\ = X \times 10^7 \text{ spermatozoa per ml}$$

3. Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas spermatozoa dihitung dengan cara pewarnaan menggunakan eosin 2 %. Pengamatan dengan cara menghitung perbandingan spermatozoa yang tidak terwarnai (hidup) dengan yang terwarnai (mati) oleh eosin dan dinyatakan dalam persen. Untuk menentukan viabilitas, diamati sebanyak 200 sel spermatozoa dari masing-masing perlakuan sehingga diperoleh nilai viabilitas spermatozoa sebagai berikut :

$$\text{Viabilitas spermatozoa} = \frac{\sum \text{ spermatozoa hidup}}{\text{Total spermatozoa}} \times 100 \%$$

4. Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa diukur bersamaan dengan penentuan konsentrasi spermatozoa. Setelah diketahui jumlah total spermatozoa dalam 5 kamar (80 ruangan kecil) pada gelas objek Neubauer kemudian dihitung jumlah spermatozoa yang immotil (pergerakan tidak progresif seperti melingkar, mundur atau diam), sehingga didapatkan jumlah spermatozoa yang motil (pergerakan progresif atau aktif maju kedepan). Pengamatan spermatozoa motil membutuhkan waktu 5 - 10 menit. jumlah spermatozoa motil = total spermatozoa - spermatozoa immotil, sehingga diperoleh nilai motilitas spermatozoa sebagai berikut :

$$\text{Motilitas spermatozoa} = \frac{\sum \text{ spermatozoa motil}}{\text{Total spermatozoa}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penyuntikan ovaprim dan hCG dengan dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai volume semen, viabilitas dan motilitas spermatozoa dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai konsentrasi spermatozoa. Nilai volume semen, konsentrasi spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan motilitas spermatozoa ikan betok selama penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai volume semen, konsentrasi spermatozoa, viabilitas spermatozoa dan motilitas spermatozoa ikan betok dari masing-masing perlakuan selama penelitian

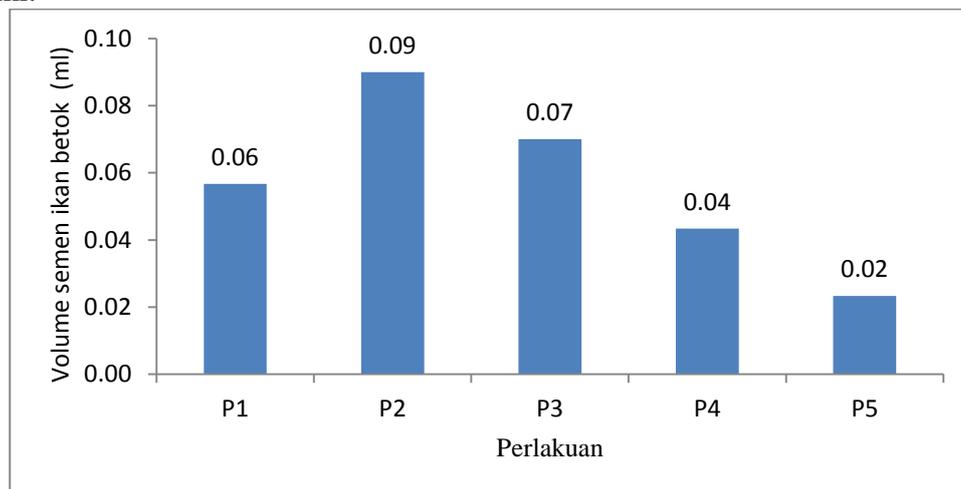
| Perlakuan | Volume semen (ml) | Konsentrasi spermatozoa ($\times 10^9 \text{ sel/ml}$) | Viabilitas spermatozoa (%) | Motilitas spermatozoa |
|-----------|-------------------|--|----------------------------|-----------------------|
| P1 | 0,06 | 1033,3 | 80,3 | 60,97 |
| P2 | 0,09 | 1250 | 88,9 | 65,40 |
| P3 | 0,07 | 1066,7 | 85 | 62,03 |
| P4 | 0,04 | 916,7 | 79,8 | 53,77 |
| P5 | 0,02 | 550 | 50,5 | 42,23 |

Keterangan :

- P1 = penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,4 ml/kg bobot tubuh
- P2 = penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh
- P3 = penyuntikan hCG dengan dosis 400 IU/kg bobot tubuh
- P4 = penyuntikan hCG dengan dosis 800 IU/kg bobot tubuh
- P5 = penyuntikan 1 ml NaCl fisiologis 0,65 % /kg bobot tubuh (sebagai kontrol)

1. Volume Semen

Hasil pengamatan terhadap nilai volume semen ikan betok dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1. Nilai volume semen tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh) sebesar 0,09 ml diikuti oleh P3 (penyuntikan hCG dengan dosis 400 IU/kg bobot tubuh) sebesar 0,07 ml, P1 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,4 ml/kg bobot tubuh) sebesar 0,06 ml, P4 (penyuntikan hCG dengan dosis 800 IU/kg bobot tubuh) sebesar 0,04 ml dan P5 (penyuntikan 1 ml NaCl fisiologis 0,65 % /kg bobot tubuh (sebagai kontrol) sebesar 0,02 ml.



Gambar. 1. Histogram volume semen ikan betok dari masing-masing perlakuan

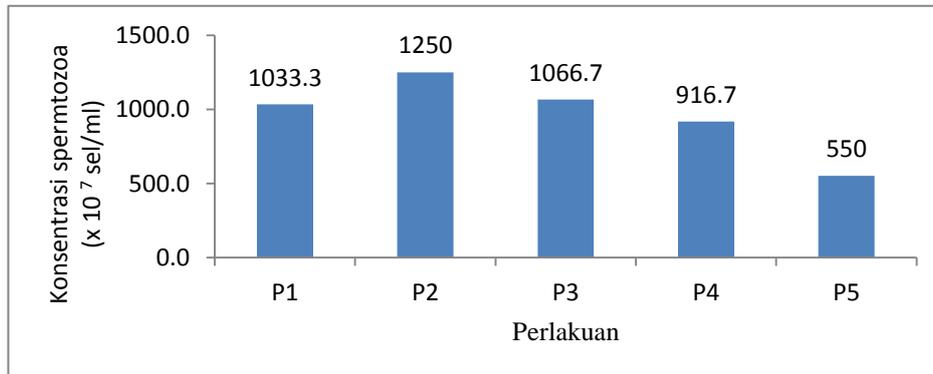
Tingginya nilai volume semen diperoleh pada perlakuan P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh) ini disebabkan karena dosis ovaprim yang disuntikkan berperan merangsang testis untuk memproduksi plasma semen, sehingga volume semen yang dihasilkan juga akan turut meningkat. Volume semen yang dihasilkan lebih kecil bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya, hal ini karena sesuai dengan ukuran tubuh ikan betok yang kecil sehingga volume yang dihasilkan juga lebih sedikit. Beberapa hasil penelitian sebelumnya yang mengamati pengaruh penyuntikan ovaprim terhadap volume semen telah berhasil dilakukan terhadap beberapa jenis ikan air tawar, diantaranya pada motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dengan penyuntikan 75 % ovaprim + 25 % PGF2 α (0,525 ml ovaprim + 750 μ g PGF2 α /kg bobot tubuh menghasilkan 1,20 ml (Sukendi 2012), ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dengan penyuntikan 50 % ovaprim + 50 % PGF2 α (0,250 ml ovaprim + 1250 μ g PGF2 α /kg bobot tubuh menghasilkan 2,03 ml

(Sukendi, 2012), ikan ingir-ingir (*Mystus negricep* CV) dengan penyuntikan ovaprim 0,4 ml/kg bobot tubuh menghasilkan volume semen sebanyak 0,92 ml (Sukendi, Putra dan Nur'Asiah, 2014) dan ikan pawas (*Osteochilus hasselti*) dengan penyuntikan ovaprim 0,5 ml/kg bobot tubuh menghasilkan volume semen sebanyak 0,63 ml (Sukendi, Thamrin dan Putra, 2015). Berdasarkan hasil uji lanjut dengan menggunakan uji Newman Keuls menunjukkan bahwa antara perlakuan P5 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P4 namun berbeda nyata ($P<0,05$) dengan P1 dan berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan P3 dan P2.

2. Konsentrasi Spermatozoa

Hasil pengamatan terhadap nilai konsentrasi spermatozoa ikan betok dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2. Nilai konsentrasi spermatozoa terendah diperoleh pada perlakuan P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh) sebesar $550,00 \times 10^9$ sel/ml. diikuti oleh P3 (penyuntikan hCG dengan dosis 400 IU/kg bobot tubuh) sebesar $916,66 \times 10^9$ sel/ml, P1 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,4 ml/kg bobot tubuh) sebesar $1033,33 \times 10^9$ sel/ml, P4 (penyuntikan hCG dengan dosis 800 IU/kg bobot tubuh) sebesar $1066,66 \times 10^9$ sel/ml. dan P5 (penyuntikan 1 ml NaCl fisiologis 0,65 % /kg bobot tubuh (sebagai kontrol) sebesar $1250,00 \times 10^9$ sel/ml.

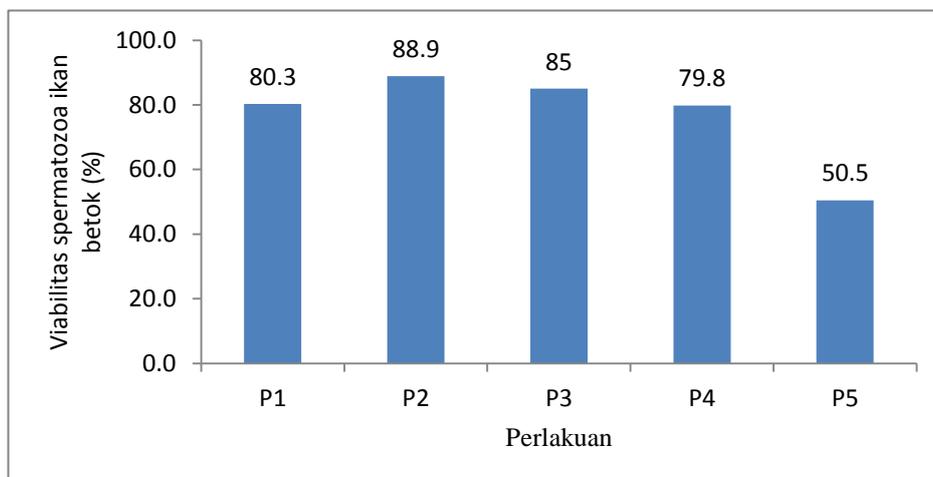
Nilai konsentrasi spermatozoa selalu berbanding terbalik dengan nilai volume semen, nilai viabilitas spermatozoa dan nilai motilitas spermatozoa. Dengan semakin tingginya volume semen akibat rangsangan hormonal yang diberikan maka yang bertambah adalah plasma semen, sedangkan jumlah sel spermatozoa yang ada selalu tetap sehingga konsentrasi spermatozoa setiap ml akan semakin berkurang. Dalam melakukan fertilisasi pada ikan nilai konsentrasi spermatozoa tidak terlalu dipentingkan karena dalam pembuahan yang terjadi setiap satu sel telur hanya dapat dibuahi oleh satu sel spermatozoa yang sering disebut dengan istilah polispermik. Oleh sebab dalam proses fertilisasi pada ikan yang dibutuhkan adalah nilai motilitas dan viabilitas spermatozoa harus tinggi. Beberapa hasil penelitian penggunaan hormon terhadap konsentrasi spermatozoa ikan air tawar antara lain ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dengan penyuntikan 75 % ovaprim + 25 % PGF2 α (0,525 ml ovaprim + 750 μ g PGF2 α /kg bobot tubuh menghasilkan konsentrasi spermatozoa sebesar $24,54 \times 10^9$ sel/ml (Sukendi, Putra dan Yurisman, 2009), ikan kapie (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dengan penyuntikan 50 % ovaprim + 50 % PGF2 α (0,250 ml ovaprim + 1250 μ g PGF2 α /kg bobot tubuh menghasilkan konsentrasi spermatozoa sebesar $24,54 \times 10^9$ sel/ml (Sukendi, 2012) dan ikan pawas (*Osteochilus hasselti*) dengan penyuntikan 0,50 ml ovaprim/kg bobot tubuh menghasilkan konsentrasi spermatozoa sebesar $14,04 \times 10^9$ sel/ml (Sukendi, Thamrin dan Putra, 2015).



Gambar. 2. Histogram konsentrasi spermatozoa ikan betok dari masing-masing perlakuan

3. Viabilitas Spermatozoa

Hasil pengamatan terhadap nilai viabilitas spermatozoa ikan betok dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai viabilitas spermatozoa tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh) sebesar 88,90 % diikuti oleh P3 (penyuntikan hCG dengan dosis 400 IU/kg bobot tubuh) sebesar 85,00 % P1 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,4 ml/kg bobot tubuh) sebesar 80,3 % dan P4 (penyuntikan hCG dengan dosis 800 IU/kg bobot tubuh) sebesar 79,8 % dan P5 (penyuntikan 1 ml NaCl fisiologis 0,65 % /kg bobot tubuh, sebagai kontrol) sebesar 50,5 %. Pada perlakuan P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh) merupakan perlakuan yang tertinggi untuk menghasilkan nilai viabilitas spermatozoa membuktikan bahwa pada perlakuan tersebut spermatozoa memperoleh sumber energi yang optimal dari cairan plasma semen serta 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.

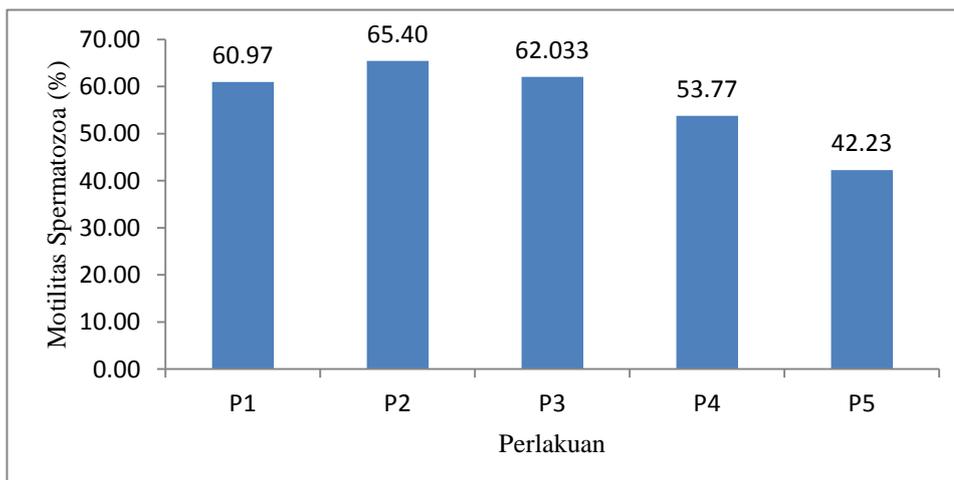


Gambar. 3. Histogram viabilitas spermatozoa ikan betok dari masing-masing perlakuan

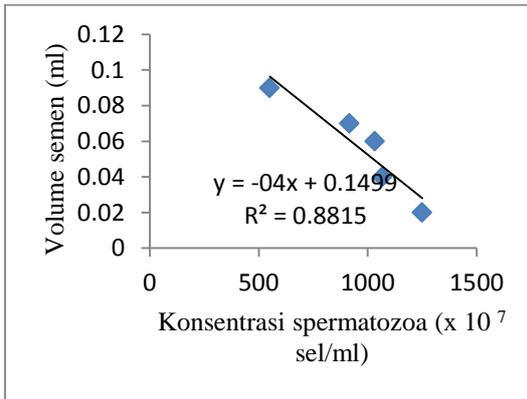
Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan tentang penggunaan ovaprim untuk meningkatkan viabilitas spermatozoa antara lain Sukendi, Putra dan Yurisman (2010) terhadap ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Blkr) dengan penyuntikan 75 % ovaprim + 25 % PGF2 α (0,525 ml ovaprim + 750 μ g PGF2 α /kg bobot tubuh menghasilkan viabilitas spermatozoa sebesar 88,98 %, Sukendi (2012) terhadap ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Blkr) dengan penyuntikan 50 % ovaprim + 50 % PGF2 α (0,250 ml ovaprim + 1250 μ g PGF2 α /kg bobot tubuh menghasilkan viabilitas spermatozoa sebesar 91,67 % dan Sukendi, Thamrin dan Putra (2015) terhadap ikan pawas (*Osteochilus hasselti*) dengan penyuntikan 0,5 ml ovaprim/kg bobot tubuh menghasilkan viabilitas spermatozoa sebesar 86,54 %. Berdasarkan hasil uji lanjut dengan menggunakan uji Nerwmna Keuls diperoleh antara perlakuan P5 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P4 dan P1 dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P3 dan P2.

4. Motilitas Spermatozoa

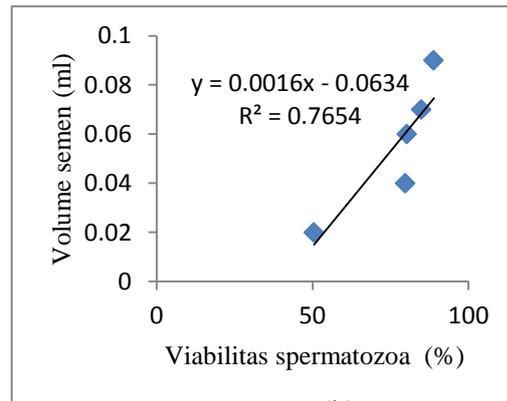
Hasil pengamatan terhadap nilai motilitas spermatozoa ikan betok dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai motilitas spermatozoa tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,6 ml/kg bobot tubuh) sebesar 65,40 % diikuti oleh P3 (penyuntikan hCG dengan dosis 400 IU/kg bobot tubuh) sebesar 62,03 %, P1 (penyuntikan ovaprim dengan dosis 0,4 ml/kg bobot tubuh) sebesar 60,97 % dan P4 (penyuntikan hCG dengan dosis 800 IU/kg bobot tubuh) sebesar 53,77 % dan P5 (penyuntikan 1 ml NaCl fisiologis 0,65 % /kg bobot tubuh, sebagai kontrol) sebesar 42,23 %. Berdasarkan uji lanjut dengan menggunakan uji Newman Keuls menunjukkan bahwa antara perlakuan P5 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P4 dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P1, P3, dan P2. Bila dilihat hubungan regresi antara parameter yang diukur akibat perlakuan hormonal yang diberikan pada induk ikan betok jantan dapat dilihat pada Gambar 5.



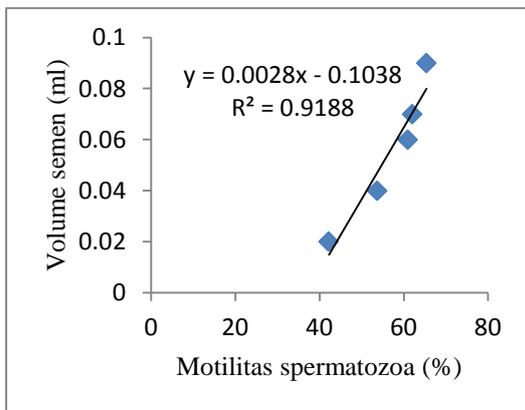
Gambar. 4. Histogram motilitas spermatozoa ikan betok dari masing-masing perlakuan



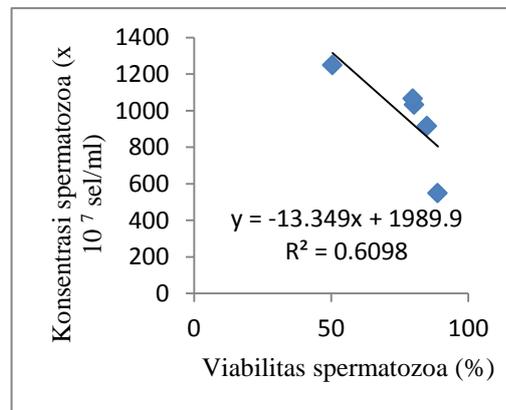
(a)



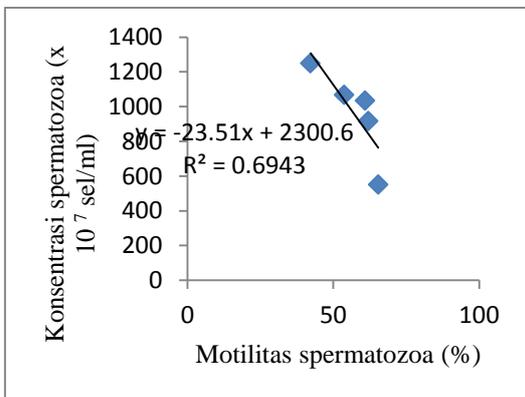
(b)



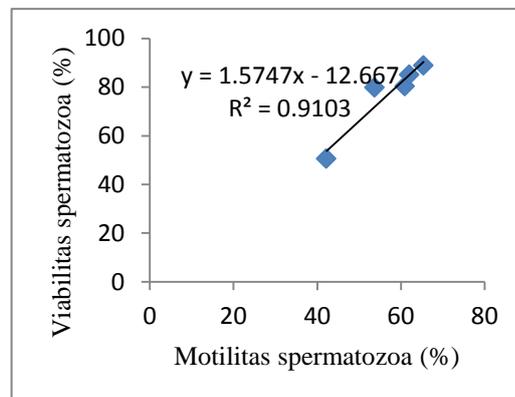
(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 5. Hubungan antara volume semen dengan konsentrasi spermatozoa (a), viabilitas spermatozoa (b), motilitas spermatozoa (c), hubungan antara konsentrasi spermatozoa dengan viabilitas spermatozoa (d), motilitas spermatozoa (e), hubungan antara viabilitas spermatozoa dengan motilitas spermatozoa.

KESIMPULAN

Perlakuan hormonal yang terbaik untuk meningkatkan volume semen dan kualitas spermatozoa induk ikan betok jantan adalah 0,6 ml ovaprim/kg bobot tubuh, menghasilkan volume semen sebesar 0,9 ml, konsentrasi spermatozoa sebesar 1250×10^9 sel/ml, viabilitas spermatozoa sebesar 88,90 % dan motilitas spermatozoa sebesar 65,40 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia Nya sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik. Demikian pula semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sukendi. B. Purwantara, S. Sikar dan A. Hardjamulia. 1996. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin $F_2 \alpha$ terhadap daya rangsang ovulasi dan kualitas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burcheel). Terubuk XXII, 65: 50 –60.
- Sukendi, R.M. Putra dan Yurisman. 2009. Pengembangan teknologi pembenihan dan budidaya ikan motan (*Thynnichthys thynnoides* Bkr) dalam rangka menjaga kelestarian dari alam. Universitas Riau Pekanbaru
- Sukendi, R. M. Putra dan Yurisman. 2010a. The effects density toward growth and survival rate of motan (*thynnichthys thynnoides* Blkr). Teknobiologi, Jurnal Ilmiah Sains Terapan I, 1 : 29 -35.
- Sukendi. 2012. Pengaruh kombinasi penyuntikan ovaprim dan prostaglandin $F_2 \alpha$ terhadap daya rangsang ovulasi dan kualitas telur ikan motan (*thynnichthys thynnoides* Blkr). Berkala Perikanan Terubuk XXXX, 1 : 13 – 21.
- Sukendi, R. M. Putra dan Nur'Asiah. 2014. Peningkatan daya rangsang ovulasi dan mutu telur serta volumen semen ikan senggaringan (*Mystus nigriceps* CV) untuk kebutuhan pemijahan buatan dalam produksi benih. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau
- Sukendi, Thamrin dan R. M. Putra. 2015a. Teknologi domestikasi dan pematangan gonad ikan pawas (*Osteochilus hasselti* CV) dari perairan Sungai Kampar, Riau. Dinamika Lingkungan II, 2 : 108 – 120.
- Sukendi, Thamrin dan R. M. Putra. 2015b. Teknologi pembenihan dan budidaya ikan pawas (*Osteochilus hasselti* CV) sebagai salah satu ikan ekonomis penting dari perairan Sungai Kampar, Riau. Universitas Riau Pekanbaru.
- Toelihere, M. R. 1985. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa, Bandung.
- Waynorovich dan Horvath, 1980. The Artificial Propagation of Warm Water Fin Fishes. A manual for Extention. FAO Fish Tech Pap (201) :183