EFEKTIVITAS WAKTU PENYIMPANAN SPERMA IKAN KOMET (*Carassius auratus auratus*) DALAM LARUTAN NaCl TERHADAP DERAJAT PEMBUAHAN

Fia Sri Mumpuni *) dan Yudi Pamoris **)

ABSTRACT

The research was conducted to determine the effect of storage time in 0.9% NaCl solution on sperm quality and the degree of fertilization goldfish, using a completely randomized design with 7 treatments consisting of sperm storage duration 0 hours, 2 hours, 4 hours, 6 hours, 8 hours, 10 hours, and 12 hours with 3 replications. The results showed that the goldfish sperm storage duration 2 hours still has a higher value of motility and the degree of fertilization. While the value of motility and the degree of fertilization lowest found in sperm storage duration of 12 hours. The deadline for sperm storage period goldfish 6 hours still have good motility value of 60% so it is still possible for the process of fertilization and hatching.

Key word: NaCl, sperm, treatments, storage

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan berbagai jenis ikan hias yang tidak dimiliki oleh negara lain. Ikan hias merupakan salah satu komoditi ekspor yang potensial untuk dikembangkan. Dari ratusan jenis ikan hias yang ada, baru sekitar 90 jenis ikan hias yang telah mampu dibudidayakan oleh petani pembudidaya.

Ikan komet (*Carassius auratus auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang populer di kalangan masyarakat, khususnya bagi pecinta ikan hias. Bukan hanya itu, sudah banyak yang berawal dari sekedar hobi kemudian mengkomersilkannya. Saat ini ikan komet banyak dibudidayakan oleh para pembudidaya ikan hias karena banyak

peminatnya. Pemijahan ikan komet dapat dilakukan secara alami maupun buatan dengan penyuntikan hormon.

Pemijahan buatan dapat dilakukan dengan bantuan hormon atau tanpa bantuan hormon dari luar. Pemijahan buatan ini selanjutnya dilakukan pembuahan buatan. Pembuahan buatan dilakukan dengan cara mencampurkan sel telur dan sel sperma.

Kelangsungan hidup sperma ikan tidak lama, tidak lebih dari dua sampai tiga menit (Scott dan Baynes, 1987). Kondisi sperma yang kelangsungan hidupnya tidak tahan lama menyebabkan waktu antara pengambilan sperma dan pengurutan telur sangat singkat karena spermatozoa hanya dapat membuahi telur dalam waktu yang singkat. Jika spermatozoa sudah tidak bergerak maka tidak akan terjadi pembuahan karena spermatozoa sudah tidak mampu untuk membuahi telur.

Kelangsungan hidup sperma dapat diperpanjang dengan adanya penggunaan bahan pengencer, namun kondisi ini memiliki batas waktu lama penyimpanan sperma yang masih digunakan sehingga masih mampu membuahi telur. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam penyimpanan sperma adalah suhu, dimana dengan meningkatnya suhu maka energi yang tersimpan di dalam sperma akan lebih cepat habis karena adanya proses metabolisme yang berlangsung cepat sehingga menyebabkan terjadi pengurangan periode pergerakan sperma. Pada umumnya spermatozoa dapat hidup lebih lama pada suhu rendah yaitu 0 – 5 °C (Lagler *et al.*, 1977). Penyimpanan sperma pada suhu ruangan dapat dilakukan jika kegiatan pemijahan dilakukan di lapangan yang kondisinya tidak memiliki fasilitas penyimpanan sperma pada suhu rendah.

Hafez, 1987 dalam Mardiana (1999), menyatakan bahwa dalam proses pembuahan, nilai motilitas sangat berpengaruh. Untuk menghasilkan derajat pembuahan yang baik yaitu sperma harus hidup dan bergerak aktif ke depan (*progressif*). Begitu pula untuk derajat penetasan, nilainya akan dipengaruhi oleh keberhasilan pembuahan.

Berdasarkan hal di atas, maka faktor penggunaan bahan pengencer dan waktu sangat mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan pemijahan buatan. Untuk itu perlu diketahui batas waktu lama penyimpanan sperma komet dalam larutan NaCl fisiologis pada suhu ruangan (26 – 28 °C) yang masih memiliki motilitas yang baik sehingga masih memungkinkan untuk proses pembuahan dan penetasan telur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu penyimpanan sperma dalam larutan NaCl 0,9% terhadap motilitas sperma dan derajat pembuahan telur ikan komet

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2010 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Djuanda Bogor.

Bahan dan Alat

Ikan uji yang digunakan yaitu 14 ekor induk ikan komet yang telah matang gonad, yang terdiri dari induk jantan 7 ekor dan induk betina 7 ekor, dengan bobot rata-rata 19 – 23 gram/ekor. Bahan lain berupa hormon ovaprim dan larutan pengencer NaCl fisiologis 0,9 %.

Adapun alat-alat yang digunakan yaitu akuarium, peralatan penyuntikan, peralatan pengurutan telur, peralatan untuk mengukur kualitas air.

Metode

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 7 perlakuan lama penyimpanan sperma (0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam, dan 12 jam) dengan 3 ulangan.

Adapun model linier dari Rancangan Acak Lengkap adalah :

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Pengaruh perlakuan terhadap derajat pembuahan dan derajat penetasan telur komet dianalisis dengan analisis keragaman. Perbedaan antar perlakuan diuji dengan menggunakan Uji Duncan taraf 5 % (Steel dan Torrie, 1981).

Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan meliputi pengambilan sperma, penyimpanan sperma, dan pembuahan telur oleh sperma. Sperma di ambil dari 7 ekor induk jantan dengan mengurut bagian urogenital masing-masing sebanyak 0,6 mL dari setiap induk jantan menggunakan suntikan yang telah dilepas jarumnya kemudian dimasukkan ke dalam satu wadah. Cairan sperma yang 0,6 mL, sebanyak 0,5 mL digunakan untuk pengawetan sperma dan 0,1 mL digunakan untuk pengamatan motilitas sperma.

Selanjutnya sperma yang digunakan untuk penyimpanan sperma sebanyak 0,5 dari tiap-tiap induknya menjadi 3,5 mL kemudian diencerkan

dengan menggunakan larutan NaCl fisiologis sebanyak 100 mL menjadi 350 mL dan dimasukkan ke dalam 7 tabung plastik, masing-masing tabung berisi 50 mL. kemudian disimpan pada suhu ruangan (26 - 28 °C) dengan selang waktu 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam, dan 12 jam untuk masing-masing perlakuan.

Parameter Pengamatan

Motilitas Sperma

Sperma yang digunakan untuk pembuatan preparat dan pengamatan motilitas sperma sebanyak 0,1 mL kemudian di encerkan dengan menggunakan larutan NaCl fisiologis sebanyak 50 kali menjadi 5 mL dan diamati di bawah mikroskop Pengamatan ini terus dilakukan selama 3 – 5 menit.

Pembuahan Telur

Pengambilan telur dari induk betina matang gonad dilakukan dengan cara pengurutan. Telur dari setiap induk betina diambil sesuai dengan jadwal perlakuan. Jumlah telur yang digunakan untuk setiap satu unit percobaan yaitu 300 butir. Selanjutnya telur dicampur dengan sperma sesuai dengan perlakuan.

Parameter Yang Diamati

Motilitas Sperma

Sperma diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 100x10. Penilaian gerakan individu dapat ditentukan dengan penilaian 0 – 5 (Rodriguez dan Billard 1977 dalam Bromage dan Robert 1995), sebagai berikut :

- 0 : Spermatozoa imotil atau tidak bergerak.
- 1 : Gerakan berputar ditempat.
- 2 : Gerakan berayun atau melingkar, kurang dari 50 % bergerak progresif dan tidak ada gelombang.
- 3 : Antara 50 – 80 % bergerak progresif dan menghasilkan gerakan massa.
- 4 : Pergerakan progresif yang gesit dan segera membentuk gelombang, dengan 90 % spermatozoa motil.
- 5 : Gerakan yang sangat progresif, gelombang tebal dan menunjukkan 100 % spermatozoa aktif.

Derajat Pembuahan

Pengamatan pembuahan dilakukan setelah pencampuran sperma dan telur. Untuk telur yang terbuahi warnanya akan terlihat bening. Apabila sel telur mati, maka kecerahan dan warnanya akan menjadi putih dan keruh (Lagler, 1977).

Nilai derajat pembuahan dapat dihitung dengan rumus (Effendie, 1979):

$$\text{Derajat Pembuahan} = \frac{\text{Jumlah Telur yang Dibuahi}}{\text{Jumlah Total Telur}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Motilitas Sperma

Berdasarkan data hasil pengamatan pada penelitian diperoleh bahwa nilai motilitas sperma komet menurun sejalan dengan bertambahnya lama waktu penyimpanan. Nilai motilitas tertinggi terdapat pada lama penyimpanan 0 jam (> 90 %) dan nilai motilitas terendah terdapat pada lama penyimpanan 12 jam (0 %). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1.

Grafik Nilai Motilitas Sperma Komet yang Disimpan Dalam Larutan NaCl Fisiologis Pada Suhu Ruangan (26 – 28 °C)

Derajat Pembuahan Telur Komet

Nilai persentase derajat pembuahan telur komet menurun sejalan dengan lamanya penyimpanan sperma yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Rata-rata Derajat Pembuahan Telur Komet
Dengan Lama Penyimpanan Sperma Yang Berbeda

Ulangan	Perlakuan						
	A	B	C	D	E	F	G
1	87,261	79,233	74,194	70,154	55,140	39,682	0
2	91,262	85,000	81,040	68,092	61,111	45,666	0
3	89,231	87,296	72,131	64,309	62,069	46,557	0
Rata-rata	89,251^a	83,843^a	75,788^b	67,518^c	59,440^d	43,968^e	0^f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata menurut Uji Duncan taraf 5 %

Nilai persentase tertinggi diperoleh pada perlakuan A (0 jam) yaitu 89,251 % (jumlah total telur 948 butir dan jumlah telur yang terbuahi sebanyak 846 butir) dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan G (12 jam) yaitu 0 % (jumlah total telur 912 butir dan jumlah telur yang terbuahi sebanyak 0 butir). Hasil analisis ragam (anova) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($F_{hitung} = 247,3111 > F_{tabel} = 2,850$ pada taraf 5

PEMBAHASAN

Motilitas Sperma Komet

Pada lama penyimpanan sperma 2 jam nilai motilitas tinggi yaitu 90 %. Kondisi ini menunjukkan bahwa sperma dalam keadaan baik dan memiliki kemampuan untuk membuahi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Toelihere (1981), bahwa apabila persentase pergerakan spermatozoa itu lebih dari 90 %, menunjukkan sperma mempunyai kemampuan yang tinggi untuk membuahi. Sperma dengan waktu penyimpanan yang pendek memiliki motilitas yang tinggi. Kondisi ini dipengaruhi oleh syarat untuk mempertahankan motilitas sperma yaitu larutan pengencer harus memiliki tekanan yang sama (isotonis) dengan sel sperma. NaCl fisiologis bersifat isotonis sehingga motilitas sperma dapat dipertahankan. Dengan waktu penyimpanan yang pendek energi yang tersimpan di dalam sperma masih relatif tinggi sehingga motilitasnya tinggi.

Pada lama penyimpanan sperma 4 jam motilitas sedikit menurun yaitu 80 %. Kondisi ini menunjukkan bahwa sperma masih baik dan mampu

membuahi telur. Begitu juga untuk penyimpanan sperma yang 6 jam, motilitasnya menurun hingga 60 %, tetapi masih memenuhi persyaratan untuk membuahi telur yaitu nilai motilitas sperma tidak kurang dari 50 % meskipun beberapa peneliti menganjurkan 60 % atau lebih (Hafez, 1987 dalam Mardiana, 1999).

Motilitas sperma pada lama penyimpanan 6 jam ini didukung oleh adanya bahan pengencer yaitu NaCl fisiologis yang masih dapat menunjang daya tahan hidup sperma karena NaCl fisiologis bersifat isotonis. Menurut Toelihere (1981), larutan fisiologis yang digunakan mempunyai fungsi dapat mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai.

Nilai motilitas 50 % terdapat pada sperma dengan lama penyimpanan 8 jam. Dengan waktu penyimpanan yang panjang yaitu 8 jam, motilitas sperma menurun, tetapi masih memenuhi syarat untuk membuahi. Lamanya waktu penyimpanan menyebabkan pergerakan sel sperma berkurang, sehingga sejumlah energi yang tersimpan di dalam sel sperma untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya juga berkurang. Untuk sperma dengan lama penyimpanan lebih dari 8 dan 10 jam nilai motilitasnya kurang dari 50 %, dimana ini tidak memenuhi syarat untuk terjadinya proses pembuahan.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai motilitas sperma berada pada titik 0 terdapat pada lama penyimpanan 12 jam, dimana sperma sudah mati (imotil) karena sudah kehabisan energi. Energi yang tersedia akan mengalami pengurangan bila digunakan. Pengurangan ini akan berlangsung cepat bila digunakan dan proses pembentukan energi terhambat. Bila energi yang tersedia habis, pergerakan sperma akan terhenti sehingga sel sperma tidak dapat bergerak lagi dan mati.

Derajat Pembuahan Telur Komet

Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai derajat pembuahan telur komet untuk lama penyimpanan sperma selama 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam dan 12 jam ternyata memiliki persentase yang berbeda-beda. Penurunan derajat pembuahan sejalan dengan lama penyimpanan, hal ini sesuai dengan pendapat Ginsburg (1972) serta Bromage dan Robert (1995) yang menyatakan bahwa kemampuan sperma membuahi telur sebanding dengan lamanya penyimpanan sperma tersebut.

Hasil uji analisis ragam (anova), rata-rata derajat pembuahan telur komet tertinggi, terdapat pada lama penyimpanan selama 0 jam yaitu

sebesar 89,251 %. Tingginya derajat pembuahan telur komet dengan lama penyimpanan sperma 0 jam disebabkan oleh motilitas sperma yang tinggi yaitu di atas 90 %. Motilitas sperma yang tinggi menyebabkan sperma aktif bergerak menuju telur dan selanjutnya masuk lubang mikrofil, bagian kepala spermatozoa akan menyatu dengan inti sel telur. Motilitas yang tinggi akan memberikan peluang yang tinggi untuk membuahi (Effendie, 1979).

Berdasarkan uji lanjut Duncan, derajat pembuahan telur komet untuk sperma dengan lama penyimpanan 0 jam tidak berbeda nyata dengan yang 2 jam, tetapi berbeda nyata antar perlakuan dengan derajat pembuahan telur komet untuk sperma dengan lama penyimpanan 4 jam, 6 jam, 8 jam dan 10 jam. Waktu penyimpanan sperma komet yang pendek yaitu 2 jam masih menghasilkan derajat pembuahan yang tinggi. Sedangkan batas waktu lama penyimpanan sperma komet yang masih memungkinkan untuk proses pembuahan dan penetasan telur yaitu 6 jam.

Derajat pembuahan untuk sperma dengan lama penyimpanan 2 jam rata-rata mencapai 83,843 %. Nilai ini menunjukkan bahwa derajat pembuahan dengan lama penyimpanan 2 jam tidak berbeda nyata dengan yang 0 jam (Tabel 1). Adapun sperma dengan lama penyimpanan 2 jam memiliki motilitas 90 %, sehingga dapat dipastikan bahwa sperma tersebut mempunyai kemampuan yang tinggi untuk membuahi telur dan tidak berbeda nyata dengan yang 0 jam. Lama penyimpanan 2 jam merupakan waktu penyimpanan yang pendek. Penggunaan NaCl fisiologis menyebabkan kandungan energinya masih tinggi, sehingga pergerakan sperma masih mendukung untuk membuahi telur. Sesuai dengan pendapat Stoss (1983) yang menyatakan bahwa larutan isotonik mampu memperpanjang motilitas sperma ikan air tawar dan mempertahankan fertilisasi telur sampai beberapa jam. Waktu penyimpanan yang pendek ini masih menguntungkan, dimana sperma memiliki kemampuan yang tinggi untuk membuahi.

Pada lama penyimpanan sperma 4 jam rata-rata derajat pembuahan sebesar 75,788 %. Persentase ini menunjukkan perbedaan yang nyata dengan yang 2 jam. Sperma pada lama penyimpanan 4 jam ini memiliki motilitas 80 % dan masih memenuhi syarat untuk membuahi telur, tetapi peluangnya sudah berkurang. Begitu pula pada sperma dengan lama penyimpanan 6 jam, rata-rata derajat pembuahannya 67,518 % yang juga menunjukkan perbedaan yang nyata dengan 4 jam. Nilai motilitas sperma dengan lama penyimpanan 6 jam ini yaitu 60 %. Kondisi ini kurang menguntungkan untuk membuahi telur, walaupun masih memenuhi syarat pembuahan.

Rata-rata derajat pembuahan telur komet pada lama penyimpanan sperma 8 jam yaitu sebesar 59,44 % yang menunjukkan perbedaan yang nyata dengan penyimpanan 6 jam. Rendahnya derajat pembuahan untuk sperma dengan lama penyimpanan 8 jam ini disebabkan oleh motilitas sperma yang rendah yaitu 50 %. Pada kondisi ini sperma masih membuahi telur, namun peluang untuk membuahi telur rendah. Sesuai dengan pendapat Ginzburg (1972), bahwa pergerakan spermatozoa saja tidak cukup untuk menjamin terjadinya pembuahan, spermatozoa tersebut harus mampu bergerak maju dan melakukan penetrasi terhadap mikrofil. Dengan waktu penyimpanan 8 jam ini kondisi sperma sudah tidak menguntungkan lagi untuk membuahi telur.

Untuk rata-rata derajat pembuahan telur komet pada lama penyimpanan sperma 10 jam yaitu sebesar 43,96 % yang juga menunjukkan perbedaan yang nyata dengan penyimpanan 8 jam. Ini disebabkan karena motilitas sperma yang sangat rendah yaitu < 50 %. Kondisi sperma ini sudah tidak menguntungkan lagi untuk membuahi telur sama halnya dengan waktu penyimpanan 8 jam.

Sedangkan rata-rata derajat pembuahan telur komet pada lama penyimpanan sperma pada 12 jam sebesar 0 % karena motilitas sperma juga menunjukkan nilai 0 % sehingga kondisi ini sudah tidak dapat lagi membuahi telur karena sperma sudah mati atau tidak bergerak (imotil). Sperma yang sudah mati ini sudah tidak mampu bergerak maju dan melakukan penetrasi terhadap mikrofil sehingga tidak menjamin terjadinya pembuahan.

%). Berdasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kasimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Lama penyimpanan sperma komet terbaik yaitu 2 jam karena memiliki pergerakan dan derajat pembuahan. Sedangkan nilai motilitas dan derajat pembuahan terendah terdapat pada lama penyimpanan sperma 12 jam.
2. Batas waktu lama penyimpanan sperma komet dalam larutan fisiologis yaitu 6 jam karena masih memiliki pergerakan yang baik yaitu 60 % sehingga masih memungkinkan untuk proses pembuahan dan penetasan.

Saran

Dalam pelaksanaan pemijahan buatan komet untuk kondisi yang mendesak, disarankan batas waktu maksimal lama penyimpanan sperma komet dalam larutan NaCl fisiologis 0,9 % dan suhu ruangan adalah 26 – 28 °C, yang masih memungkinkan untuk proses pembuahan dan penetasan telur yaitu 6 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Bromage, R.N. and R.J. Robert. 1995. Broodstock Management and Larval Quality. University Press. Cambridge.
- Effendie, M.I. 1979. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor.
- Ginzburg, A.S. 1972. Fertilization in Fishes and Problem of Polyspermy. Wiener Bidery Ltd, Jerussalem.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R Miller and D.R.M. Parsaion. 1977. Ichtiology. Second Ed, John Wiley and Sons. New York.
- Mardiana, N. 1999. Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan Pada Temperatur 4 – 6 °C dan 26 – 28 °C Terhadap Kualitas dan Kuantitas Sperma Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi, Fakultas Perikanan IPB.
- Scott, A.P. and S.M. Baynes. 1987. A Review of the Biology, Handling and Storage of Salmonid Spermatozoa. Journal of Fish Biology. 17(6) : 707-739.
- Stoss, J. 1983. Fish Gamete Preservation and Spermatozoan Physiology in "Fish Physiology" (W.S. Hoar dan D.J. Randall. Eds.), 3 : 305-350. Academic Press. New York.
- Toelihere, M.R. 1981. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB. Penerbit Angkasa. Bandung.

*) Fia Sri Mumpuni adalah ...

**) Yudi Pamoris adalah ...