

STUDI MOTILITAS DAN DAYA HIDUP SPERMATOZOA KAMBING BOER PADA PENGECER TRIS-SITRAT-FRUKTOSA

MOTILITY AND VIABILITY TEST OF BOER GOAT SPERMATOZOA AT TRIS-CITRAT-FRUKTOSA EXTENDERS

Tatan Kostaman dan I-Ketut Utama

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui motilitas dan daya hidup spermatozoa kambing Boer pada pengencer tris-sitrat-fruktosa telah dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Reproduksi, Balai Penelitian Ternak, Ciawi-Bogor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah masih terjadi penurunan kualitas Spermatozoa kambing Boer pada penyimpanan suhu ruangan, karena seperti diketahui semen kambing mudah mengalami kerusakan yang mengakibatkan penurunan kualitas semen, terutama motilitas dan daya hidup spermatozoa. Dua ekor kambing Boer jantan digunakan sebagai sumber semen. Penampungan semen dilakukan sekali dalam seminggu dengan menggunakan vagina buatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase motilitas antara ejakulat 1 dan 2 yang diamati setelah 3 jam pengenceran berbeda nyata (69 vs 67,1%; $P < 0,05$), sedangkan pada 6 jam setelah pengenceran tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Sementara itu, untuk spermatozoa hidup yang diamati pada 3 dan 6 jam setelah pengenceran tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara ejakulat 1 dan 2, tetapi tingkat penurunan untuk persentase motilitas dan spermatozoa hidup pada ejakulat 2 memberikan rata-rata tingkat penurunan yang lebih rendah dibandingkan dengan ejakulat 1 (2,1 vs 4% untuk motilitas dan 0,6 vs 1,8% untuk spermatozoa hidup). Disimpulkan bahwa pengencer tris-sitrat-fruktosa dapat mempertahankan kualitas semen kambing Boer.

Kata kunci: Kambing Boer, semen, spermatozoa

ABSTRACT

A study on motility and viability test of Boer goat spermatozoa at tris-citrat-fruktosa extenders was conducted at Laboratory Reproduction, Indonesian Research Institute for Animal Production, Ciawi-Bogor. The aim of the study was to know the quality of Boer goat spermatozoa stored on room temperature, because goat semen was easily damaged which decrease the quality of semen, particularly sperm motility and viability. Two Boer bucks were used as semen source. Semen was collected once a week using an artificial vagina. Result showed that the percentages of sperm motility between ejaculate 1 and 2 for 3 hours after diluted were significantly different (69 vs 67.1%; $P < 0.05$), however after 6 hours dilution there were no significantly different ($P > 0.05$) between ejaculate 1 and 2, but decrease for percentage of sperm motility and viability in ejaculate 2 were decrease compare to ejaculate 1 (2.1 vs 4% for motility and 0.6 vs 1.8% for viability). It was concluded that tris-citrat-fruktosa extender could extend the quality of Boer bucks spermatozoa.

Key words: Boer goat, semen, spermatozoa

PENDAHULUAN

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi daging kambing lokal dapat ditempuh melalui pendekatan aspek pemuliaan, yaitu melalui persilangan dengan kambing unggul dalam produksi daging, seperti kambing Boer. Kambing Boer berasal dari Afrika Selatan (Mason, 1988) dengan persentase karkas cukup tinggi mencapai 48-60% tergantung dari umur (Campbell, 1990).

Program pemuliaan dapat dilaksanakan melalui persilangan maupun seleksi. Salah satunya melalui aplikasi teknologi inseminasi buatan (IB). Leboeuf *et al.* (2000) menyatakan bahwa IB mempunyai peranan penting dalam *breeding* kambing, khususnya dalam sistem produksi intensif untuk meningkatkan produksi susu, daging, dan bulu serta jumlah anak per kelahiran.

Pada umumnya program IB dilakukan dengan menggunakan semen beku. Permasalahan utama dari semen beku kambing adalah rendahnya kualitas semen kambing setelah di-*thawing* (Deka dan Rao, 1987), yang ditandai dengan terjadinya kerusakan pada membran plasma dan tudung akrosom (Maxwell dan Watson, 1996), dan kegagalan transpor dan fertilisasi (Bailey dan Buhr, 1994). Hambatan lain yang cukup dominan didapat pada kondisi lapangan adalah keterbatasan penyediaan dan mahalnya harga nitrogen cair (Situmorang, 2003). Oleh karena itu, pendekatan penggunaan semen cair terutama pada kondisi di lapangan dalam program IB merupakan alternatif pilihan yang perlu mendapat perhatian.

Walaupun teknologi semen cair ini sederhana akan tetapi daya hidup spermatozoa yang hanya dapat bertahan beberapa jam saja sangat membatasi penggunaan teknologi tersebut, sehingga untuk memperlambat penurunan kualitas semen cair yang perlu diperhatikan adalah bahan pengencernya. Menurut Memon dan Ott (1981) pengencer yang ideal harus mempunyai beberapa persyaratan, antara lain (a) dapat menyediakan sumber energi, (b) mengandung bahan-bahan yang dapat menyediakan proteksi terhadap efek

negatif dari pendinginan dan pembekuan, (c) bersifat bufer, untuk mencegah perubahan pH yang dapat membunuh spermatozoa akibat terbentuknya asam laktat, (d) mempertahankan tekanan osmose yang sesuai dengan keseimbangan elektrolit, (e) mengandung antibiotika untuk mencegah timbulnya bakteri, (f) meningkatkan volume semen secara nyata sehingga lebih banyak inseminasi dapat dilakukan, dan (g) menyediakan lingkungan yang kondusif, dimana aktivitas spermatozoa tetap berlangsung.

Pada umumnya bahan pengencer yang digunakan untuk kambing adalah tris-sitrat-fruktosa (Iritani, 1980; Deka dan Rao, 1985, 1987; Evans dan Maxwell, 1987; Situmorang, 1990; Azawi *et al.*, 1993). Kelebihan dari pengencer dasar tris-sitrat-fruktosa terletak pada kapasitas penyangga yang baik sebagai sumber energi, mempertahankan osmolaritas, dan efektif mempertahankan pH semen secara fisiologik (Mathew *et al.*, 1984; Evans dan Maxwell, 1987).

Penggunaan tris-sitrat-fruktosa dalam pengencer semen kambing Boer belum banyak dilaporkan, sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu informasi dasar dalam program IB kambing.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Reproduksi, Balai Penelitian Ternak, Ciawi-Bogor.

Ternak yang digunakan adalah kambing Boer jantan sebanyak 2 ekor, umur \pm 3 tahun, bobot badan \pm 45 kg, dan kondisi tubuhnya terutama organ reproduksinya berada dalam keadaan sehat. Kedua ekor pejantan ditempatkan dalam kandang individu dan diberi pakan berupa cacahan rumput Raja sebanyak 2-3 kg/ekor/hari dan konsentrat sebanyak 700 g/ekor/hari. Bahan pengencer yang digunakan adalah tris (2,96 g/100 ml), asam sitat (1,65 g/100 ml), fruktosa (2 g/100 ml), kuning telur 20 ml/100 ml, dan antibiotika (penisilin 1.000 IU/ml dan streptomisin 1.000 μ g/ml).

Semen ditampung dengan menggunakan vagina buatan (Bearden dan Fuguay, 1997) dan penampungan dilakukan sekali dalam seminggu. Segera setelah penampungan, dilakukan evaluasi makroskopis dan mikroskopis terhadap semen segar yang meliputi volume, warna, konsistensi, dan pH semen serta gerakan masa, konsentrasi, persentase motilitas, persentase hidup, dan persentase abnormalitas spermatozoa untuk mengetahui apakah semen layak untuk diproses lebih lanjut. Semen yang diencerkan harus memiliki persyaratan, yaitu minimal persentase motilitas 70%, konsentrasi 2×10^9 sel/ml dan persentase abnormalitas < 15% (Evans dan Maxwell, 1987).

Semen yang telah memenuhi persyaratan langsung dicampur dengan pengencer tris-sitrat-fruktosa-kuning telur hingga mencapai konsentrasi sebesar 600-800 juta/ml. Semen yang telah dicampur dengan pengencer kemudian dikemas didalam straw mini dengan volume sebesar 0,25 ml dan dibiarkan pada suhu ruangan. Uji motilitas dan spermatozoa hidup dilakukan setelah pelarutan 3 dan 6 jam.

Parameter yang diamati adalah persentase motilitas ditandai oleh spermatozoa bergerak ke depan (progresif) dihitung secara subjektif pada 10 lapang pandang yang berbeda dengan menggunakan mikroskop cahaya pembesaran 400 kali dan persentase hidup

ditandai oleh kepala yang transparan atau tidak berwarna, sedangkan yang mati berwarna merah bila diwarnai dengan zat warna eosin pada waktu 3 dan 6 jam. Data dianalisis dengan menggunakan uji T-test dengan bantuan program SAS (Statistical Analisis System, 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik semen segar

Kuantitas dan kualitas semen yang diperoleh menunjukkan karakteristik atau sifat fisik semen segar kambing (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata volume semen 0,8 ml (ejakulat 1) dan 0,7 ml (ejakulat 2). Rataan volume semen yang diperoleh tergolong normal, yaitu 0,1-1,5 ml (Jainudeen *et al.*, 2000).

Derajat keasaman (pH) semen yang diperoleh 7,28 (ejakulat 1) dan 7,25 (ejakulat 2) yang berarti normal dan netral. Greyling dan Grobbelaar (1983) melaporkan pH semen kambing Boer antara 6,40-7,02 yang ditampung dengan vagina buatan dan 6,64-7,19 yang ditampung dengan elektroejakulator. Adiati *et al.* (2001) melaporkan pH semen kambing Boer sebesar 7,77. Sementara itu, Kostaman *et al.* (2004) melaporkan rata-rata pH semen kambing Boer sebesar 7,04.

Warna, konsistensi, gerakan masa, dan konsentrasi mempunyai kaitan satu sama lain,

Tabel 1. Rataan dan standar deviasi karakteristik semen segar kambing Boer

Parameter	Nilai rata-rata	
	Ejakulat 1 (n=12)	Ejakulat 2 (n=12)
Volume (ml)	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,2
Warna	Putih – krem	Putih – krem
Konsistensi	Encer – kental	Encer – kental
pH	7,20 ± 0,25	7,25 ± 0,2
Gerakan masa	++	++
Motilitas (%)	71,67 ± 3,72	73,33 ± 2,35
Spermatozoa hidup (%)	77,29 ± 5,11	79,76 ± 3,65
Abnormalitas (%)	7,3 ± 1,4	7,8 ± 2,5
Konsentrasi (milyar/ml)	2,73 ± 0,55	2,70 ± 0,25

karena warna semen ditentukan oleh konsentrasi sperma, bila warna semakin pudar maka konsentrasi spermatozoa rendah dan semen encer. Hasil yang diperoleh menunjukkan antara ejakulat 1 dan 2 untuk warna, konsistensi, dan gerakan masa hampir sama, yaitu warna rata-rata putih sampai krem, konsistensi rata-rata encer sampai kental, gerakan masa rata-rata ++, sedangkan untuk konsentrasi rata-rata 2,73 milyar/ml (ejakulat 1) dan 2,70 milya/ml (ejakulat 2). Menurut Kostaman *et al.* (2004) warna semen kambing Boer bekisar antara putih susu sampai krem, konsistensi kental, gerakan masa antara ++ sampai +++, dengan konsentrasi 2,89 milyar/ml. Hasil penelitian Adiati *et al.* (2001) didapatkan warna semen 46% warna kuning dan 54% warna krem, konsistensi 48,6% encer dan 51,4% kental, gerakan masa 60% mempunyai kualitas yang sangat baik (+++), dengan konsentrasi 3,174 milyar/ml.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase motilitas untuk ejakulat 1 (71,67%) dan ejakulat 2 (73,33%), sedangkan untuk persentase hidup rata-rata ejakulat 1 (77,29%) dan ejakulat 2 (79,76%). Kostaman *et al.* (2004) melaporkan rata-rata persentase motilitas kambing Boer 70,69% dan rata-rata persentase hidup 77,84%. Sementara itu, Adiati *et al.* (2001) mendapatkan rata-rata persentase motilitas dan persentase hidup sebesar 69,17% dan

66,31%. Nilai mortalitas yang diperoleh pada penelitian sama dengan yang dilaporkan Ax *et al.* (2000) antara 60-80%.

Rataan persentase abnormalitas yang diperoleh pada penelitian sebesar 7,3% (ejakulat 1) dan 7,8% (ejakulat 2). Sementara itu, Kostaman *et al.* (2004) melaporkan rata-rata persentase abnormalitas semen kambing Boer sebesar 7,21%.

Berdasarkan pada pengamatan karakteristik semen segar, terlihat bahwa kualitas dan kuantitas semen segar kambing Boer layak untuk digunakan sebagai sumber semen terutama untuk proses pembuatan semen cair.

Persentase motilitas dan spermatozoa hidup setelah pengenceran

Pengenceran semen dengan larutan pengencer dimaksudkan untuk meningkatkan jumlah volume inseminasi dari suatu ejakulat dengan jumlah spermatozoa secukupnya yang dapat memberikan tingkat fertilitas yang tinggi tanpa menghambur-hamburkan spermatozoa (Memon dan Ott, 1981). Tingkat pengenceran sangat ditentukan oleh konsentrasi spermatozoa dalam semen bersangkutan. Pada penelitian ini, semen diencerkan hingga mencapai konsentrasi spermatozoa hidup 600-800 juta/ml atau sekitar 1 : 2-3,5 (v/v).

Dalam prakteknya persentase motilitas

Tabel 2. Rataan dan standar deviasi persentase motilitas semen cair kambing Boer

Motilitas	Ejakulat 1 (n=6)	Ejakulat 2 (n=6)
3 jam	69,0 ± 1,4 ^a	67,1 ± 0,7 ^b
6 jam	65,0 ± 2,5 ^a	65,0 ± 1,6 ^a

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Tabel 3. Rataan dan standar deviasi persentase spermatozoa hidup semen cair kambing Boer

Spermatozoa hidup	Ejakulat 1 (n=6)	Ejakulat 2 (n=6)
3 jam	72,1 ± 2,0 ^a	72,4 ± 3,1 ^a
6 jam	70,3 ± 0,7 ^a	71,8 ± 2,9 ^a

Keterangan : superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05).

sering dipakai acuan untuk menilai kualitas semen, karena parameter ini paling mudah dan cepat dapat ditentukan. Daya gerak progresif ini mempunyai peranan yang sangat penting untuk keberhasilan fertilisasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase motilitas untuk ejakulat 1 dan 2 berbeda nyata ($P < 0,05$) pada pengamatan 3 jam masing-masing 69 dan 67,1% (Tabel 2), tetapi pada pengamatan 6 jam tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara ejakulat 1 dan 2, demikian juga untuk tingkat penurunannya antara ejakulat 1 dan 2 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) tetapi ada kecenderungan ejakulat 2 memperlihatkan penurunan yang lebih rendah daripada ejakulat 1 (2,1 vs 4,0%). Kemungkinan hal ini disebabkan setelah 6 jam pengenceran spermatozoa telah menyesuaikan diri dengan kondisi pengencernya, dimana kita ketahui dengan adanya fruktosa di dalam pengencer mempunyai fungsi sebagai sumber energi yang siap digunakan dalam metabolisme juga diketahui dapat mempertahankan tekanan osmose dalam pelarut serta perlindungan terhadap membran sel (Azawi *et al.*, 1993). Hasil yang sama dilaporkan Kostaman *et al.* (2000) pada semen cair kambing Peranakan Etawah, persentase motilitasnya sebesar 69,22%. Sementara itu, Situmorang (1990) mendapatkan persentase motilitas yang lebih kecil yaitu 48,89%.

Hasil penelitian untuk persentase spermatozoa hidup pada pengamatan 3 dan 6 jam antara ejakulat 1 dan 2 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$; Tabel 3), demikian juga untuk tingkat penurunannya (0,6 vs 1,8%; $P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pengencer tris-sitrat-fruktosa mempunyai kelebihan pada kapasitas penyangga yang baik, sebagai sumber energi, mempertahankan osmolaritas, dan efektif mempertahankan pH semen secara fisiologik (Mathew *et al.*, 1984; Evans dan Maxwell, 1987) di samping yang telah disebutkan sebelumnya. Hasil yang sama dilaporkan Kostaman *et al.* (2000) pada semen cair kambing Peranakan Etawah, persentase spermatozoa hidup sebesar 72,17%. Sementara itu, Situmorang (1990) mendapatkan persentase

spermatozoa hidup yang lebih kecil yaitu 57,25%.

Dibandingkan dengan persentase motilitas, persentase spermatozoa hidup lebih tinggi, hal ini menunjukkan bahwa banyak spermatozoa yang masih hidup tetapi tidak motil atau bergerak tidak progresif. Werdhany (1999) melaporkan spermatozoa hidup semen beku kambing PE dalam pengencer dengan berbagai dosis vitamin E setelah pencairan kembali bervariasi 2,34-10,61% lebih tinggi dari persentase motilitas dan dosis vitamin E 0,3 g/100 ml pengencer memberikan perbedaan terkecil.

Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa persentase motilitas dan spermatozoa hidup semen cair kambing Boer dapat dipertahankan kualitasnya dengan pengencer tris-sitrat-fruktosa paling tidak selama 6 jam dengan tingkat penurunan yang terkecil pada ejakulat 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiati, U., B. Setiadi, B. Tiesnamurti, D. Yulistiani, dan Z. Layla. 2001. Karakteristik semen tiga bangsa kambing. *Animal Production/Jurnal Produksi Ternak*. Edisi khusus. 74-77.
- Ax, R.L., M. Dally, B.A. Didion, R.W. Lenz, C.C. Love, D.D. Varner, B. Hafez, and M.E. Bellin. 2000. Semen evaluation. In : E.S.E. Hafez and B. Hafez (eds.). *Reproduction in Farm Animals*. Seventh edition. Lippincott Williams & Wilkins. pp. 365-375.
- Azawi, O.I., S.Y.A. Al-Dahash, and F.T. Juma. 1993. Effect of diferent diluents on Shami goat semen. *Small Rum. Res.* 9: 347-352.
- Bailey, J.L. and M.M. Buhr. 1994. Cryopreservation alters the Ca^{2+} flux of bovine spermatozoa. *Can. Anim. Sci.* 74:45-51.

- Bearden, H.J. and J.W. Fuguay. 1997. *Applied Animal Reproduction*. Fourth Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. pp. 147-157.
- Campbell, Q.P. 1990. Performance testing and adaptability of Boer goat. *Boer Goat News*. 9.
- Deka, B.C. and A.R. Rao. 1987. Effect of extenders and thawing methods on post thawing preservation of goat semen. *Indian Vet. J.* 64:591-594.
- Deka, B.C. and A.R. Rao. 1985. Effect of extenders on sperm motility and actosomal integrity of frozen buck semen. *Indian Vet. J.* 62:414-417.
- Evans, G. and W.M.C. Maxwell. 1987. *Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats*. Butterworths, London.
- Greyling, J.P.C. and J.A.N. Grobbelaar. 1983. Seasonal variation in semen quality of Boer and Angora goat rams using different collection techniques. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 13(4): 250-252.
- Iritani, A. 1980. Problems of freezing spermatozoa of different species. *Proc. 9th International Congress on Animal Reproduction & AI*. 1:115-132.
- Jainudeen, M.R., H. Wahid, and E.S.E. Hafez. 2000. Sheep and goats. In : E.S.E. Hafez and B. Hafez (eds.). *Reproduction in Farm Animals*. Seventh edition. Lippincott Williams & Wilkins. pp. 172-181.
- Kostaman, T., I-K. Utama, P. Situmorang, dan IGM. Budiarsana. 2000. Pengaruh jenis pengencer dan waktu ekuilibrasi terhadap kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah. *Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veriner*. Bogor, 18-19 September 2000. Pusat Penelitian Peternakan. hlm. 156-163.
- Kostaman, T., S. Keman, Sunardi, dan I-K. Utama. 2004. Penampilan reproduksi kambing Peranakan Etawah betina yang dikawinkan dengan kambing Boer jantan. *Agrosains* 17(3): 299-312.
- Leboeuf, B., B. Restall, and S. Salamon. 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. *Anim. Reprod. Sci.* 62: 113-141.
- Mason, I.G. 1988. *World Dictionary of Livestock Breed*. CAB International.
- Mathew, J., C.K.S.V. Raja, and K.P. Nair. 1984. Preservation of buck semen in Tris yolks diluent. *Indian Vet. J.* 61: 964-968.
- Maxwell, W.M.C. and P.F. Watson. 1996. Recent progress in the preservation of ram semen. *Anim. Reprod. Sci.* 42:55-65.
- Memon, M.A. and R.S. Ott. 1981. Methods of semen preservation and artificial insemination in sheep and goats. *World Rev. Anim. Prod.* 11: 19-25.
- Statistical Analysis System. 1987. *SAS/STAT Guide for Personal Computers*. Version 6th Ed. SAS Institute Inc. Carry, NC., USA.
- Situmorang, P. 1990. The effect of diluent on the viability of washed and unwashed goat spermatozoa. *Ilmu dan Peternakan* 4:270-273.
- Situmorang, P. 2003. The effects of inclusion of exogenous phospholipids in Tris diluent containing different level of egg yolk on the viability of bull spermatozoa. *JITV* 7:181-187.

Werdhany, W.I. 1999. *Efektivitas Penambahan α -Tokoferol di Dalam Pengencer Tris dan Susu Skim Terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Etawah*. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.