

**EVALUASI DAYA TAHAN HIDUP SPERMATOZOA KAMBING PERANAKAN ETTAWAH DALAM  
BEBERAPA PENGECER SEDERHANA**

**THE EVALUATION OF SURVIVAL RATE OF SPERMATOZOA IN ETTAWAH CROSSBREED GOAT IN  
SOME SIMPLE DILUENT**

Tongku Nizwan Siregar dan Hamdan

Laboratorium Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

Telp/Fax. 0651. 54208 (e-mail: tongku\_ns@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi daya tahan hidup spermatozoa yang mengalami pengenceran dalam beberapa pengencer sederhana. Dalam penelitian ini digunakan 3 ekor kambing jantan PE yang memiliki kualitas sperma  $\geq 2000 \times 10^6$ , motilitas  $>70\%$ , dan abnormalitas  $<15\%$ . Bahan pengencer semen yang digunakan adalah pengencer sitrat-kuning telur (S-KT), air susu (AS), dan air kelapa-kuning telur (K-KT). Koleksi semen dilakukan dengan elektroejakulator sekali dalam seminggu. Masing-masing kambing mengalami koleksi semen sebanyak 3 kali dan pengenceran dengan 3 pengencer yang berbeda. Pemeriksaan motilitas dilakukan mulai hari ke-1 (setelah pengenceran) dan diulang tiap 24 jam sampai motilitasnya mencapai kategori 2 menurut kategori Toelihere (1981). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan daya tahan hidup sperma dalam bahan pengencer S-KT, AS, dan K-KT ( $2,67 \pm 0,58$ ,  $2,00 \pm 1,00$ ,  $2,33 \pm 0,58$  hari).

Kata kunci: pengencer, spermatozoa, motilitas

**ABSTRACT**

This research aim to evaluate the survival rate of spermatozoa in some simple diluent. The research used 3 of PE male goats with their sperm quality  $2000 \times 10^6$ , motility  $>70\%$ , and abnormality  $<15\%$ . The materials for diluent semen were sitrate-egg yolk diluent (S-KT), milk (AS), and coconut water-egg yolk (K-KT-EY). Collecting semen was conducted by using electroejaculator once in a week. Each goat experienced semen collection as much as 3 times and dilution process within 3 times by using different diluent. The observation of motility was done from the 1st day (after dilution) and repeated every 24 hours until it reach to the category 2 according to Toelihere category (1981). The result of the research indicated that there were no difference among the survival rate of the sperm in the diluent of S-KT, AS, and K-KT ( $2.67 \pm 0.58$ ,  $2.00 \pm 1.00$ ,  $2.33 \pm 0.58$  days).

Keywords: diluent, spermatozoa, motility

**PENDAHULUAN**

Ternak kambing Peranakan Ettawa (PE) merupakan persilangan kambing lokal dengan kambing Ettawa (kambing Jamnapari). Keunggulan ternak ini adalah mampu menggunakan pakan secara efisien, tidak memerlukan banyak tenaga kerja dalam pemeliharaannya serta berkembang biak sangat baik. Kambing PE mempunyai keistimewaan sebagai penghasil daging juga sebagai penghasil air susu. Saat ini, populasi kambing PE semakin berkurang. Oleh karena itu, perlu adanya usaha untuk meningkatkan populasi dan mempertahankan mutu genetiknya (Haryati *et al.*, 1995; Gustari dan Kurniani, 1997).

Inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu bioteknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan mutu genetik kambing. Manfaat IB diantaranya adalah mempertinggi penggunaan pejantan secara maksimal. Dengan IB seekor pejantan mampu melayani 5000-10.000 ekor sapi betina/tahun. Sedang pada kawin alam, seekor jantan hanya mampu melayani 50-70 ekor sapi betina/tahun (Toelihere, 1981).

Untuk dapat meningkatkan jumlah pelayanan yang diberikan oleh seekor hewan jantan maka volume semen yang diperoleh perlu ditingkatkan melalui proses pengenceran. Secara umum pengenceran air mani bertujuan untuk meningkatkan volume air mani yang konsentrasinya masih memenuhi syarat untuk diinseminasikan pada lebih dari 1 ekor betina dan menghasilkan sel mani yang dapat bertahan lebih lama beberapa hari pada suhu dingin atau beberapa tahun pada suhu beku (Partodihardjo, 1995).

Salah satu kendala dalam penerapan teknologi IB pada kambing di Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) adalah terbatasnya jumlah *straw* semen beku yang diperoleh dari Balai Inseminasi Buatan. Setiap tahunnya, jumlah *straw* semen beku yang diperoleh tidak lebih dari 100 buah (Zulkifli, komunikasi pribadi), sementara animo masyarakat peternak untuk menginseminasi kambingnya terus meningkat (Siregar *et al.*, 2002). Untuk mengatasi kendala ini maka diperlukan upaya peyediaan semen kambing PE di NAD sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap distribusi semen beku dari Balai-balai Inseminasi di P. Jawa.

Di P. Jawa, khususnya di Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta sudah mulai dilakukan IB dengan semen segar. Data mengenai jenis pengencer semen kambing PE yang memiliki aspek ekonomis dan daya tahan yang lebih lama masih terbatas jumlahnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengencer sederhana terbaik pada kambing PE.

**MATERI DAN METODE**

Dalam penelitian ini digunakan 3 ekor kambing jantan PE. Ketiga pejantan tersebut berada dalam kondisi kesehatan reproduksi yang normal. Materi yang digunakan adalah semen dengan kualitas sperma  $\geq 2000 \times 10^6$ , motilitas  $> 70\%$ , dan abnormalitas  $< 15\%$ . Bahan pengencer semen yang digunakan adalah pengencer sitrat-kuning telur, air susu, dan air kelapa-kuning telur.

Koleksi semen dilakukan dengan elektroejakulator sekali dalam seminggu. Masing-masing kambing mengalami koleksi semen sebanyak 3 kali dan pengenceran dengan 3 pengencer yang berbeda. Pola perlakuan mengikuti rancangan *latin square (Double Blocking)* seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Pengukuran daya tahan sperma dilakukan melalui pemeriksaan motilitasnya. Pemeriksaan dilakukan mulai hari ke-1 (setelah pengenceran) dan diulang tiap 24 jam sampai motilitasnya mencapai kategori 2 menurut kategori Toelihere (1981).

*Teknik Pengenceran*

Segera setelah dilakukan evaluasi semen terhadap kualitas semen segar, semen diencerkan dengan jumlah pengencer yang dihitung dengan rumus (Umiyasih *et al.*, 1999):

$$\text{Jumlah pengencer} = \frac{\text{vol (ml)} \times \text{konsentrasi} \times \text{motilitas}}{\text{konsentrasi semen yang diinginkan}}$$

Volume pengencer yang pertama kali ditambahkan pada semen sesuai dengan volume semen yang diperoleh. Selanjutnya ditambahkan sedikit demi sedikit sampai volume yang diinginkan terpenuhi. Konsentrasi semen yang diinginkan adalah 10 juta sperma/ml. Jarak waktu antara penampungan semen sampai pengenceran tidak lebih dari 15 menit.

Tabel 1. Rancangan latin square untuk mengetahui pengaruh 3 bahan pengencer (S - KT=sitrat kuning telur, AS=air susu, dan K -KT=kelapa kuning telur) pada semen kambing PE.

Koleksi ke-/ Kambing No.	I	II	II
1	S-KT	AS	K-KT
2	AS	K-KT	S-KT
3	K-KT	S-KT	AS

*Prosedur pembuatan pengencer sitrat-kuning telur*

- 2,9 gr Na-sitrat dilarutkan dalam 100 ml aquades. Panaskan sampai suhu 92° C dan dinginkan pada suhu kamar.
- Siapkan telur segar dan bersihkan kulitnya memakai kapas beralkohol 70%.
- Pecahkan kulit telur hingga 1/3-1/2 bagian dengan menggunakan pinset steril. Buang semua cairan putih telur. Kuning telur yang utuh dan terbungkus selaput vitellin dipindahkan ke atas kertas hisap untuk menghilangkan cairan putih telur yang tersisa.
- Pecahkan selaput vitellin dan alirkan kuning telur ke dalam gelas ukur.
- Tuangkan larutan Na-sitrat dengan perbandingan 1:4, aduk hingga merata.
- Tambahkan antibiotik Penicillin 1000 IU dan Streptomycin 1 mg ke dalam setiap ml pengencer Aduk hingga rata.

*Prosedur pembuatan pengencer air susu*

- Air susu sapi segar sebanyak 300-500 ml dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer yang dipasang termometer berkapasitas 100° C.
- Erlenmeyer dimasukkan ke dalam sebuah bejana berisi air dan dipanaskan secara tidak langsung.
- Setelah termometer menunjukkan suhu 92° C, nyala api diatur dan suhu tersebut dipertahankan pada 92-95° C selama 10 menit.
- Dinginkan air susu tersebut perlahan-lahan hingga suhu kamar (20-27° C) sampai 32° C.
- Tambahkan antibiotik Penicillin 1000 IU dan Streptomycin 1 mg ke dalam setiap ml air susu yang telah didinginkan. Aduk hingga rata.
- Campurkan semen dengan air susu di atas. Jumlah pengencer disesuaikan dengan volume dan kualitas semen.

*Prosedur pembuatan pengencer air kelapa-kuning telur*

- Air kuning kelapa dituang ke dalam tabung ukur sebanyak volume yang dibutuhkan.
- Kuning telur disiapkan seperti pada pembuatan pengencer sitrat-kuning telur.
- Campurkan 75-80% air kelapa dengan 20-25% kuning telur. Aduk hingga rata.
- Tambahkan antibiotik Penicillin 1000 IU dan Streptomycin 1 mg ke dalam setiap ml pengencer. Aduk hingga rata.

*Pemeriksaan motilitas*

Pemeriksaan terhadap motilitas spermatozoa dilakukan dengan jalan menempelkan satu tetes semen di atas *object glass*, lalu ditutup dengan *cover glass*. Motilitas spermatozoa ditentukan menurut kriteria Toelihere (1981), yakni:

- 0=tidak ada gerakan maju
- 1=jelek, <30% yang bergerak maju
- 2=cukup, 30-50% yang bergerak maju
- 3=baik, 50-75% bergerak maju
- 4=baik sekali, 75-80% bergerak maju
- 5=sempurna, >80% bergerak maju

*Analisis Data*

Penelitian ini dirancang menggunakan *Latin Square (Double Blocking)* seperti yang terlihat pada Tabel 1. Data dianalisis menggunakan analisis varians pola *latin square*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Karakteristik Semen Segar*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas semen segar yang diperoleh memenuhi syarat dan layak untuk diencerkan. Pengukuran kuantitas dan kualitas dilakukan melalui evaluasi semen secara makroskopis yang meliputi volume, warna, konsistensi, sedangkan evaluasi secara mikroskopis meliputi gerakan massa, konsentrasi, motilitas, dan abnormalitas. Karakteristik semen segar dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Karakteristik semen segar pada 3 kali ejakulasi terhadap 3 ekor kambing PE**

Pengamatan	Kambing ke-		
	1	2	3
Volume (ml/ejakulat)	1,4±0,17	1,30±0,06	1,30±0,20
Bau	khas	khas	khas
Warna	krem	krem	krem
Gerakan massa	+++	+++	+++
Konsentrasi (10 <sup>9</sup> /ml)	2,47±0,08	2,34±0,16	2,36±0,13
Motilitas (%)	>80	>80	>80
Abnormalitas (%)	7,33±3,06	6,67±3,01	6,50±2,76

Tabel 3. Rata-rata daya tahan hidup spermatozoa kambing PE dalam 3 bahan pengencer (S-KT=sitrat kuning telur, AS=air susu, dan K-KT=kelapa kuning telur)

Ulangan	Daya tahan hidup (hari)		
	S-KT	AS	K-KT
I	3	2	2
II	3	1	2
III	2	3	3
X <sub>±</sub> SD	2,67±0,58 <sup>a</sup>	2,00±1,00 <sup>a</sup>	2,33±0,58 <sup>a</sup>

#### Daya Tahan Hidup Sperma setelah Pengenceran

Hasil pengamatan terhadap daya tahan hidup spermatozoa dalam 3 bahan pengencer dapat dilihat pada Tabel 3.

Analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan daya tahan hidup sperma dalam bahan pengencer S-KT, AS, dan K-KT ( $P>0,05$ ). Meskipun demikian jika dilihat secara terperinci terdapat kecenderungan daya tahan hidup spermatozoa lebih lama pada pengencer S-KT. Suyadnya dan Sandhi (1978) juga mendapatkan hasil yang hampir sama, yakni daya tahan hidup spermatozoa ayam cenderung lebih lama pada S-KT dibanding AS dan K-KT. Hal ini kemungkinan karena di dalam S-KT, di samping terdapat sumber energi juga terdapat adanya *buffer* yang dapat mempertahankan dan mengatur pH. Sistem *buffer* ini berperan melindungi spermatozoa dari perubahan pH yang tiba-tiba, yang dapat merusak daya hidup sel spermatozoa (Evans dan Maxwell, 1987).

Jika dibandingkan dengan penelitian Basyah (1993) daya tahan hidup spermatozoa dengan pengencer S-KT pada penelitian ini sedikit lebih rendah. Basyah (1993) mendapatkan daya tahan hidup spermatozoa pada pengencer S-KT dengan komposisi kuning telur 25% adalah 3,60±0,55 hari. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor yakni suhu penyimpanan, metode pengenceran, dan metode pengamatan. Jumlah pengencer yang ditambahkan pada penelitian ini lebih banyak sesuai dengan prosedur yang dianjurkan Umiyasih *et al.* (1999) sedang Basyah (1993) membuat pengenceran dengan perbandingan antara spermatozoa dengan pengencer adalah 1: 9. Di samping itu, Basyah (1993) mengamati daya tahan hidup sperma sampai tidak ada sperma lagi yang motil (0%). Metode pengamatan pada penelitian ini dianggap lebih baik karena didasarkan atas kebutuhan untuk inseminasi. Salisbury dan VanDenmark (1985) mengatakan untuk keperluan inseminasi buatan, motilitas spermatozoa tidak boleh kurang dari 40%.

Daya tahan hidup spermatozoa dalam pengencer AS adalah 2,00±1,00 hari. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Thacker dan Almquist yang disitasi Suyadnya dan Sandhi (1978) yakni daya tahan hidup spermatozoa paling lama 2 hari dalam susu yang dipanaskan selama 10 menit. Tetapi, hasil ini lebih

rendah dibanding penelitian Idawati (1992) yang memperoleh daya tahan hidup spermatozoa dalam air susu yang mengandung 0, 4, 8, 12, dan 16% gliserol masing-masing adalah 5,00±0,71, 7,40±1,52, 8,60±1,82, 7,80±1,64, dan 6,20±1,30 hari. Hasil yang hampir sama diperoleh Umiyasih *et al.* (1999) yang memperoleh daya tahan hidup spermatozoa sapi Madura selama 5 hari dalam pengencer air susu yang mengandung gliserol. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya gliserol. McLean yang disitasi Toelihere (1981) mengatakan energi yang diperoleh dari pengencer AS diperoleh dari karbohidrat, sedang energi yang diperoleh dari pengencer AS yang mengandung gliserol diperoleh dari metabolisme karbohidrat dari gliserol. Akibatnya, cadangan energi pada pengencer AS yang mengandung gliserol lebih banyak dan spermatozoa dapat hidup lebih lama dalam pengencer tersebut.

Jika dibandingkan dengan laporan Idawati (1992) pada kelompok kontrol (AS tanpa gliserol), daya tahan hidup spermatozoa pada penelitian ini masih tergolong rendah (2,00±1,00 vs 5,00±0,71 hari). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan suhu penyimpanan, metode pengenceran, dan metode pengamatan seperti halnya pada pengencer S-KT.

Daya tahan hidup spermatozoa kambing PE dalam pengencer K-KT adalah 2,33±0,58 hari. Jika dibandingkan dengan penelitian Qomariyah *et al.* (2001) pada perbandingan air kelapa dengan kuning telur yang sama, hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah lebih rendah. Qomariyah *et al.* (2001) memperoleh daya tahan hidup spermatozoa pada domba Priangan yang disimpan pada bahan pengencer air kelapa yang mengandung 25% kuning telur adalah ± 3 hari (71,25 jam). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jenis hewan yang digunakan. Tetapi, daya hasil penelitian ini hampir sama dengan daya tahan hidup spermatozoa ayam yang diencerkan dengan kelapa yakni 2,83±0,41 (Suyadnya dan Sandhi, 1978).

Secara umum, rendahnya daya tahan hidup spermatozoa pada penelitian ini kemungkinan disebabkan perbedaan suhu penyimpanan. Keseluruhan penyimpanan spermatozoa pada penelitian di atas dilakukan pada suhu 5°C, sedang

penelitian ini menggunakan suhu penyimpanan 10°C. Hal ini disebabkan keterbatasan sarana penelitian yang tersedia, yakni mesin pendingin (*refrigerator*) yang digunakan hanya bisa mencapai suhu minimum 10°C. Partodihardjo (1995) mengatakan daya tahan hidup spermatozoa yang telah diencerkan selain dipengaruhi oleh komposisi pengencer juga dipengaruhi oleh suhu penyimpanan. Selanjutnya, Sexton (1978) mengatakan suhu penyimpanan yang ideal untuk menghasilkan fertilitas yang baik adalah 2,5°C. Semakin tinggi suhu penyimpanan mengakibatkan metabolisme sperma berlangsung lebih cepat sehingga sumber energi yang digunakan semakin cepat habis. Di samping itu, dari metabolisme tersebut akan semakin cepat terbentuk asam laktat. Tingginya asam laktat akan menyebabkan perubahan pH yang berakibat pada kematian sperma.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Rektor dan Ketua Lembaga Penelitian Universitas Syiah Kuala atas kepercayaan dan dana yang diberikan melalui dana DIKS Universitas Syiah Kuala Tahun Anggaran 2003. Juga kepada Sdr. Okman Eka Putra dan Said Nullisan Siregar atas bantuan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Basyah, M.A. 1993. Pengawetan semen kambing peranakan Ettawah dengan pengencer sitrat kuning telur. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Evans, G. and W.M.C. Maxwell. 1987. *Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats*. Butter Worth, London.
- Gustari, S. Dan N.W. Kurniani. 1997. Pengaruh Pengencer terhadap Semen Kambing Peranakan Ettawa yang Dibekukan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Haryati, Sugiyatno, C. Rachmawati, dan T.R. Tagama. 1995. Pengaruh Kadar Gliserol dan Lama Thawing terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Peranakan Ettawa setelah Dibekukan. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman: 204-215.
- Idawati. 1992. Pengaruh penambahan gliserol dalam air susu pengencer terhadap daya hidup sperma kambing peranakan Ettawah. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Partodihardjo, S. 1995. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara, Jakarta.
- Qomariyah, S. Mihardja, dan R. Idi. 2001. Pengaruh kombinasi kuning telur dengan air kelapa terhadap daya tahan hidup dan abnormalitas spermatozoa domba Priangan pada penyimpanan 5°C. *Prosid. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Bogor*. 172-177.
- Salisbury, G.W. dan H.L. VanDenmark. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sexton, T.J. 1978. A new poultry semen extender 3. Effect of storage condition on fertilizing capacity of chicken semen storage at 5°C. *Poultry Sci.* 28:283-288.
- Siregar, T.N., A. Sayuti, dan E. Rahmi. 2002. Sosialisasi Penerapan Bioteknologi Inseminasi Buatan pada Kambing di Desa Kahju, Aceh Besar. LPM-Unsyiah, Banda Aceh.
- Suyadnya, P. dan G.N. Sandhi. 1978. Ketahanan hidup spermatozoa ayam dalam beberapa pengencer sederhana. *Prosid. Simposium Spermatologi, Surabaya*. 163-167.
- Toelihere, M.R. 1981. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa, Bandung.
- Umiyasih, U., L. Affandhy, dan D.B. Wijono. 1999. Pengaruh beberapa bahan pengencer terhadap kualitas semen beku sapi Madura pada berbagai tingkatan konsentrasi spermatozoa. *Prosid. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Bogor*. 154-161.