

**OPTIMALISASI PENAMBAHAN VITAMIN E DALAM PENGECER SITRAT KUNING
TELUR UNTUK MEMPERTAHANKAN KUALITAS SEMEN KAMBING BOER**
*[Optimization of Vitamin E in Egg Yolk Citrate Extender
to Preserve Semen Quality of “Boer” Goat]*

M. Hartono

Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung

Received November 23, 2008; Accepted January 25, 2008

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui dosis optimal vitamin E yang harus ditambahkan ke dalam pengencer sitrat kuning telur (SKT) agar semen cair dan beku kambing Boer tetap dalam kualitas yang baik, telah dilakukan pada Instalasi Produksi Mani Beku Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung pada Oktober-November 2005. Penelitian ini terdiri dari dua kegiatan yaitu penambahan vitamin E pada semen cair yang disimpan selama 18 jam dan semen yang dibekukan. Rancangan Acak Kelompok dengan enam perlakuan (penambahan 0,0 g; 0,1 g; 0,2 g; 0,3 g; 0,4 g; 0,5 g vitamin E dalam 100 ml pengencer) dan empat ulangan digunakan pada penelitian pertama sedangkan rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan (penambahan 0,2 g; 0,3 g; 0,4 g; 0,5 g; 0,6 g vitamin E dalam 100 ml pengencer) dan empat ulangan digunakan pada penelitian kedua. Analisis ragam dan uji polinomial orthogonal digunakan untuk menguji data yang didapat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar dosis vitamin E dengan dosis terbesar 0,5 g/100ml maka kualitas semen cair yang disimpan selama 18 jam semakin baik. Pada pembekuan semen dosis penambahan vitamin E yang optimal adalah 0,41g/100 ml. Abnormalitas sperma tidak terpengaruh oleh penambahan vitamin E.

Kata kunci : Semen, Penyimpanan, Semen Beku, Vitamin E, Kualitas Semen

ABSTRACT

The research was aimed to study dosage of vitamin E in egg yolk citrate extender to preserve semen quality of “Boer” goat. The study was conducted at The Instalation of Frozen Sement Production Livestock and Veterinary Service of Lampung Province during October-November 2005. A Completely Randomized Block design with four replications was used with six different dosages of vitamin E that were 0.0 g; 0.1 g; 0.2 g; 0.3 g; 0.4 g; 0.5 g/100ml extender in cooling semen for 18 hours. The different experiment used five dosages of vitamin that were E 0.2 g; 0.3 g; 0.4 g; 0.5 g; 0.6 g/100ml extender and four replications in frozen semen. The analysis of Variance and polynom orthogonal test were used to analyse data. The result of this study showed the addition of that vitamin E in the ration up to 0,5 g/100ml in fresh semen for 18 hours had increased the motility and live-cells. The dosage of 0.41 g/100ml was the optimum dose in frozen semen. Vitamin E addition did not affect abnormality.

Keywords : Semen, Cooling Frozen Semen, Vitamin E, Semen Quality

PENDAHULUAN

Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu alternatif dalam upaya peningkatan reproduktivitas dan populasi ternak, karena dengan IB semen dari seekor pejantan dapat digunakan untuk mengawini banyak betina, memperkecil bahaya penularan penyakit

melalui perkawinan alami, dan sperma yang digunakan kualitasnya terjamin karena berasal dari pejantan yang telah diseleksi (pejantan unggul). Pada saat ini, teknologi IB sudah berkembang luas di masyarakat terutama pada sapi serta peternak telah percaya dengan hasil IB. Pada kambing, peternak mulai memanfaatkannya.

Tingkat keberhasilan perkawinan dengan IB sangat dipengaruhi oleh kualitas sperma. Kualitas sperma sesudah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak segera digunakan. Sperma yang tidak diencerkan dan disimpan selama sehari fertilitasnya akan menurun, oleh karena itu untuk mempertahankan kualitas sperma selama penyimpanan dan pembekuan adalah dengan penambahan bahan pengencer. Kematian sperma karena *cold shock* pada saat pendinginan dan pembekuan dapat diperkecil dengan menambahkan bahan pengencer sebagai pelindung. Sperma yang telah diencerkan dapat langsung digunakan sebagai sperma cair atau dapat dibekukan sehingga dapat digunakan dalam waktu yang lebih lama.

Salah satu bahan pengencer yang biasa digunakan adalah SKT. Selain harganya murah, kuning telur banyak mengandung nutrisi untuk kebutuhan hidup sperma serta terdapat *phospatidhyl choline* yang dipercaya mampu melindungi membran sperma dengan memulihkan kehilangan fosfolipid, adanya lesitin dan lipoprotein yang bekerja mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein dan sel spermatozoa (Toelihere, 1993). Akan tetapi, adanya kuning telur dapat menyebabkan ketidakstabilan pada membran dan perubahan pada konsentrasi struktur matrik lipid akibat terjadi hidrolisis lesitin kuning telur menjadi lisolesitin dan asam lemak yang dikatalis oleh enzim fosfolipase A yang disekresikan oleh kelenjar bulboethralis.

Reaksi peroksidasi lipid dapat dihambat dengan penambahan antioksidan, yakni suatu zat yang dapat mengikat senyawa radikal bebas (Wijaya, 1996). Salah satu antioksidan yang telah digunakan adalah vitamin E atau α tokoferol. Vitamin E mempunyai kemampuan memutuskan berbagai rantai reaksi radikal bebas sebagai akibat kemampuannya memindahkan hidrogen fenolat pada radikal bebas dari asam lemak tidak jenuh ganda yang telah mengalami peroksidasi (Mayes, 1995). Menurut Beconi *et al.* (1993) secara *in vitro* vitamin E mampu melindungi membran sel melawan peroksidasi lipid dengan cara menangkap radikal bebas.

Penambahan vitamin E dalam pengencer SKT untuk penyimpanan semen cair kambing belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah vitamin E dalam pengencer SKT yang dapat mempertahankan kualitas semen cair.

Penelitian Alawiyah dan Hartono (2006) memperlihatkan bahwa penambahan vitamin E dalam pengencer SKT pada pembekuan sperma kambing memberikan hasil terbaik pada 0,4 g/100 ml pengencer dibandingkan dosis yang lebih kecil. Penelitian lain yang dilakukan Cherrya (2004) dengan penambahan dosis 0,5 g/100 ml - 0,8 g/100 ml pengencer cenderung menurunkan kualitas sperma. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dosis optimal vitamin E yang harus ditambahkan pada pengencer SKT.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada Oktober-November 2005 di Instalasi Produksi Mani Beku Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung. Penelitian ini terdiri dari dua kegiatan yaitu penambahan vitamin E pada semen cair yang disimpan selama 18 jam dan semen yang dibekukan. Peubah yang diukur pada penelitian ini adalah motilitas, persentase spermatozoa hidup, dan persentase spermatozoa abnormal. Data dianalisis dengan analisis ragam kemudian dilanjutkan uji polynomial orthogonal untuk mengetahui dosis yang optimal (Steel dan Torrie, 1991).

Penelitian Penyimpanan Semen Kambing Boer

Pada penelitian ini rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dosis vitamin E (α tokoferol) dan 4 kelompok waktu koleksi semen sebagai ulangan, yaitu koleksi pada minggu pertama, kedua, ketiga, dan keempat. Perlakuan dosis α tokoferol adalah :

P1 = pengencer sitrat kuning telur tanpa α tokoferol

P2 = pengencer sitrat kuning telur + 0,1 gram α tokoferol per 100 ml

P3 = pengencer sitrat kuning telur + 0,2 gram α tokoferol per 100 ml

P4 = pengencer sitrat kuning telur + 0,3 gram α tokoferol per 100 ml

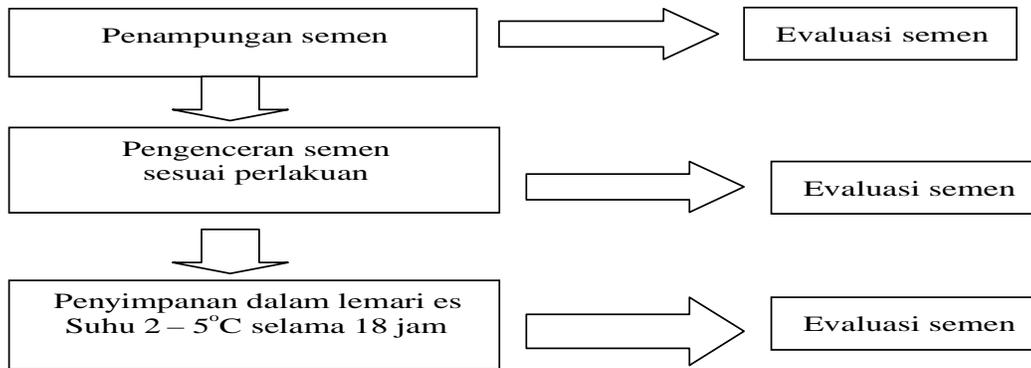
P5 = pengencer sitrat kuning telur + 0,4 gram α tokoferol per 100 ml

P6 = pengencer sitrat kuning telur + 0,5 gram α tokoferol per 100 ml

Volume semen yang didapat dibagi menjadi enam bagian, selanjutnya diencerkan menggunakan bahan pengencer yang telah disiapkan dengan perbandingan 1: 10 (1 bagian semen dan 10 bagian pengencer)

kemudian dimasukkan dalam tabung apendorf dan disimpan dalam lemari es dengan suhu 2-5⁰C selama 18 jam, kemudian dilakukan pengamatan. Prosedur kerja dan evaluasi pada penelitian penyimpanan sperma kambing Boer disajikan pada Ilustrasi 1.

waktu koleksi semen sebagai ulangan, yaitu koleksi pada minggu pertama, kedua, ketiga, dan keempat. Perlakuan dosis α tokoferol adalah :
P1 = pengencer sitrat kuning telur + 0,2 gram α tokoferol per 100 ml



Ilustrasi 1. Prosedur Kerja dan Evaluasi Penyimpanan Sperma Kambing Boer

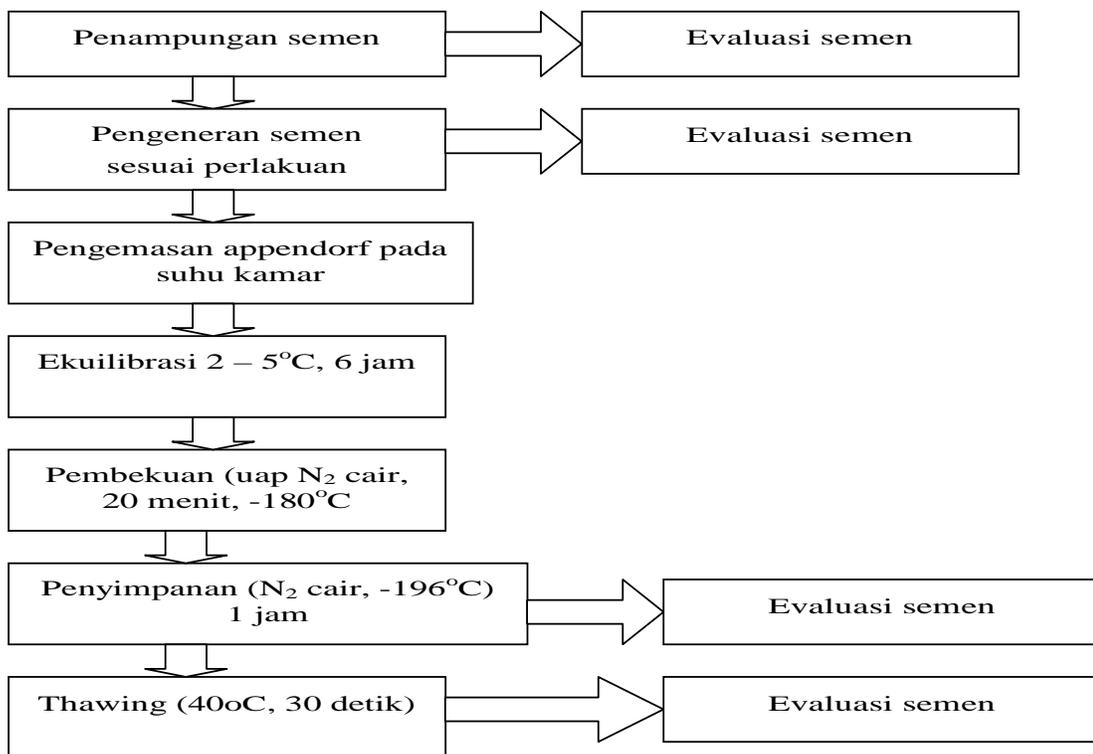
Penelitian Pembekuan Semen Kambing Boer

Pada penelitian ini rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dosis vitamin E (α tokoferol) dan 4 kelompok

P2 = pengencer sitrat kuning telur + 0,3 gram α tokoferol per 100 ml

P3 = pengencer sitrat kuning telur + 0,4 gram α tokoferol per 100 ml

P4 = pengencer sitrat kuning telur + 0,5 gram α



Ilustrasi 2. Prosedur Kerja Pembekuan dan Evaluasi Semen Kambing Boer (Wagelie *et al.*, 1982; dengan modifikasi).

tokoferol per 100 ml

P5 = pengencer sitrat kuning telur + 0,6 gram α tokoferol per 100 ml

Volume semen yang didapat dibagi menjadi lima bagian, selanjutnya diencerkan dengan pengencer yang telah disiapkan, kemudian dimasukkan ke dalam tabung Eppendorf dan disimpan dalam lemari es dengan suhu konstan (5°C) selama 6 jam untuk ekuilibrasi (Tejowati, 1997). Setelah ekuilibrasi, semen dalam tabung Eppendorf dimasukkan ke dalam kontainer nitrogen cair untuk dibekukan. Prosedur kerja pembekuan dan evaluasi semen kambing Boer disajikan pada Ilustrasi 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan pengenceran, semen dievaluasi untuk mengetahui kualitas semen dalam keadaan segar. Setelah pemeriksaan didapatkan hasil pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa semen kambing dalam keadaan yang baik untuk dilakukan proses selanjutnya.

selama 18 jam yang tersaji pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa semen cair masih bisa digunakan untuk IB pada kambing.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan vitamin E dalam pengencer berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas spermatozoa. Hal ini berarti sperma yang ditambah vitamin E pada pengencer mempunyai motilitas yang lebih baik dibandingkan kontrol.

Hasil uji polynomial ortogonal (Ilustrasi 3) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap motilitas berpola linier dengan persamaan $Y = 48,065 + 29,821X$, yang berarti setiap penambahan vitamin E sebesar 0,1 g/100 ml pengencer SKT meningkatkan motilitas sebesar 2,98%. Koefisien determinasi 76,79% berarti perlakuan memberikan pengaruh sebesar 76,79% terhadap motilitas dan sisanya sebesar 23,21% dipengaruhi oleh faktor lain dan di luar perlakuan. Koefisien korelasi adalah 0,87, menunjukkan hubungan yang erat antara perlakuan dengan motilitas spermatozoa.

Dari hubungan pada Ilustrasi 3 terlihat bahwa

Tabel 1. Hasil Evaluasi Semen Segar Kambing Boer

Penilaian	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
Makroskopis					
Volume(ml)	1,2	1,5	1,3	1,6	1,4
Warna	Krem	Krem	Krem	Krem	---
Konsistensi	Kental	Sedang	Kental	Kental	---
PH	7	7	7	7	7
Bau	Normal	Normal	Normal	Normal	---
Mikroskopik					
Gerakan massa	+++	++	+++	+++	---
Gerakan individu(%)	85	80	90	90	86,25
Konsentrasi(10^6 /ml)	5.835	3.070	4.440	3.625	4.242,50
%sperma hidup	91,13	92,85	94,94	92,7	92,9
%sperma abnormal	3,75	4,02	2,7	4,88	3,08

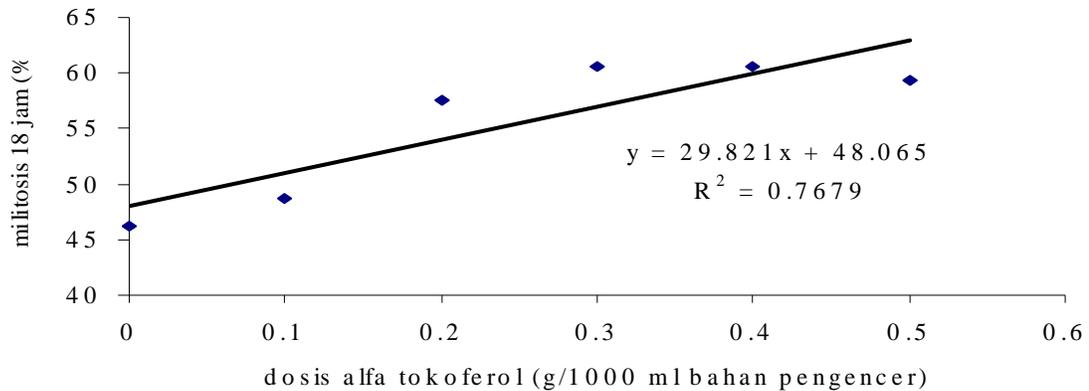
Penyimpanan Spermatozoa selama 18 jam

Rata-rata persentase motilitas, sperma hidup, dan abnormalitas sperma kambing Boer yang disimpan

semakin besar penambahan vitamin E dalam pengencer motilitas sperma semakin tinggi. Hal ini disebabkan kemampuan vitamin E sebagai antioksidan menghambat terjadinya proses peroksidasi lipid akibat

Tabel 2. Persentase Motilitas, Sperma Hidup, dan Abnormalitas selama 18 jam Penyimpanan

Perlakuan (g/100ml)	Motilitas (%)	Sperma hidup (%)	Abnormalitas (%)
0	45,00±12,66	85,35±0,75	3,42±0,62
0,1	48,75±8,53	86,30±1,49	2,41±0,19
0,2	57,50±5,40	87,24±0,92	2,73±0,14
0,3	60,62±3,14	87,98±1,50	3,18±0,12
0,4	60,62±5,54	89,07±1,33	3,48±0,49
0,5	59,37±8,00	89,46±1,12	3,35±0,73



Ilustrasi 3. Hubungan antara Perlakuan dengan Motilitas Spermatozoa selama Penyimpanan 18 Jam

adanya radikal bebas (Beconi *et al.*, 1993). Selama penyimpanan sperma akan terbentuk asam lemak tidak jenuh hasil hidrolisis lesitin dan kuning telur menjadi lisolesitin dan asam lemak karena keberadaan enzim fosfolipase A. Tingginya kandungan asam lemak tidak jenuh membuat sperma rentan terhadap peroksidasi dengan kehadiran oksigen (Hammerstedt, 1993).

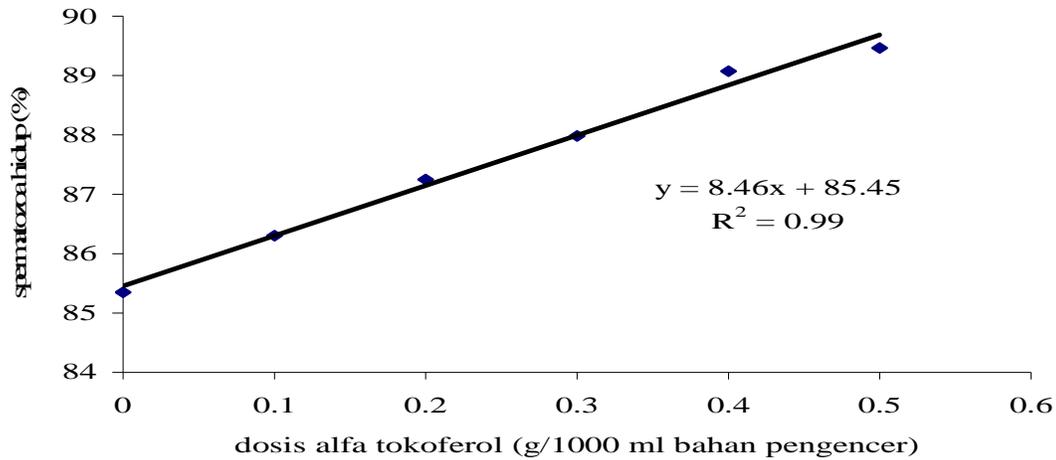
Penambahan vitamin E akan mencegah peroksidasi lipid dengan cara memindahkan atom hidrogen kepada radikal peroksil. Pada saat metabolisme aerob yang tergantung pada elektron bebas menghasilkan ATP. Reaksi ini dengan oksigen dapat menghasilkan anion superoksidasi yang bila bereaksi kembali dengan molekul oksigen dapat menimbulkan kerusakan sel. Sel yang memiliki superoksidasi dismutase dan peroksidase dalam jumlah cukup dapat menghilangkan anion superoksida dan meminimalkan kerusakan peroksidatif (Hammerstedt, 1993).

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase spermatozoa hidup. Penambahan vitamin E dalam bahan pengencer SKT mampu

mempertahankan jumlah spermatozoa hidup, hal ini dapat terjadi karena kemampuan vitamin E dalam menghambat terjadinya proses peroksidasi lipid sehingga membran plasma tetap utuh.

Hasil uji polynomial ortogonal (Ilustrasi 4) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap persentase spermatozoa hidup berpola linier dengan persamaan $Y = 84,45 + 8,46X$, yang berarti setiap penambahan vitamin E sebesar 0,1 g/100 ml pengencer SKT meningkatkan 0,846% persentase spermatozoa hidup. Koefisien determinasi 99,00% berarti perlakuan memberikan pengaruh sebesar 99,00% terhadap persentase spermatozoa hidup dan sisanya sebesar 1,00% dipengaruhi oleh faktor lain dan di luar perlakuan. Koefisien korelasi sebesar 0,99 menunjukkan hubungan yang sangat erat antara perlakuan dengan persentase spermatozoa hidup.

Pada Ilustrasi 4 terlihat bahwa semakin banyak vitamin E yang ditambahkan ke dalam pengencer SKT maka persentase spermatozoa hidup semakin tinggi. Penambahan vitamin E dalam bahan pengencer mampu mencegah terjadinya peroksidasi lipid dengan



Ilustrasi 4. Hubungan antara Perlakuan dengan Persentase Spermatozoa Hidup selama Penyimpanan 18 Jam

cara mentransfer atom hidrogen ke radikal peroksid. Semakin banyak vitamin E yang ditambahkan maka semakin banyak atom hidrogen yang dilepaskan sehingga peristiwa peroksidasi lipid tidak terjadi dan viabilitas spermatozoa tetap terjaga.

Membran plasma berfungsi melindungi organel-organel sel dan mengatur tekanan osmose selama proses metabolisme berlangsung. Peroksidasi lipid yang terjadi pada spermatozoa menyebabkan terjadinya kerusakan membran plasma spermatozoa, sehingga terjadi gangguan keseimbangan tekanan osmose di dalam dan luar sel. Peningkatan konsentrasi pada bahan pengencer menyebabkan spermatozoa kehilangan energi sehingga viabilitasnya menurun, apabila kondisi berlangsung terus-menerus maka kematian spermatozoa akan terjadi.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan terhadap persentase spermatozoa abnormal. Semen kambing Boer yang disimpan selama 18 jam masih memperlihatkan kualitas yang

baik dan dapat digunakan untuk pelaksanaan IB. Menurut Hafez (1993) selama abnormalitas spermatozoa tidak melebihi 20% maka semen masih dalam keadaan baik.

Pembekuan Semen Kambing Boer

Rata-rata persentase motilitas, sperma hidup, dan abnormalitas sperma kambing Boer yang dibekukan pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa kualitas semen beku kambing Boer masih memenuhi syarat untuk pelaksanaan IB.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan vitamin E dalam pengencer berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas spermatozoa kambing Boer yang dibekukan. Nilai motilitas spermatozoa setelah pembekuan 45,00—56,25%, seperti terlihat pada Tabel 3. Hal ini sesuai dengan pendapat Evans dan Maxwell (1987), yang menyatakan bahwa semen beku yang dapat disimpan dan digunakan untuk IB harus mempunyai persentase

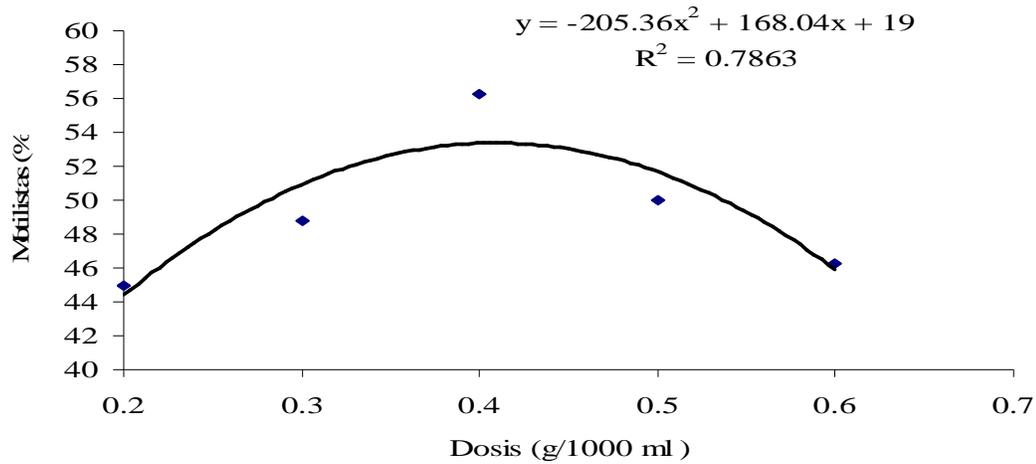
Tabel 3. Persentase Motilitas, Sperma Hidup, dan Abnormalitas setelah Pembekuan

Perlakuan (g/100ml)	Motilitas (%)	Sperma hidup (%)	Abnormalitas (%)
0,2	45,00±3,53	82,27±2,85	6,53±1,74
0,3	48,75±5,45	83,86±1,81	6,31±1,29
0,4	56,25±7,39	87,70±1,95	4,62±0,67
0,5	50,00±3,53	85,39±2,06	5,91±1,01
0,6	46,25±6,49	82,77±3,20	6,56±0,50

motilitas yang tidak kurang dari 40% pasca pencairan kembali.

Hasil uji polynomial ortogonal (Ilustrasi 5) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas berpola kuadratik dengan persamaan $Y = 19,0 + 168,04X - 205,36X^2$ dan koefisien determinan (R^2) 0,7863, yang berarti

baik karena proses peroksidasi lipid yang terjadi dihambat dengan adanya vitamin E dengan cara mentransfer atom hidrogennya ke radikal peroksil (Feradis, 1999). Hal ini sesuai penelitian Alawiyah dan Hartono (2006) bahwa penambahan vitamin E dengan dosis 0,0-0,4 g/100 ml pengencer memperlihatkan bahwa semakin besar dosis vitamin E dalam pengencer

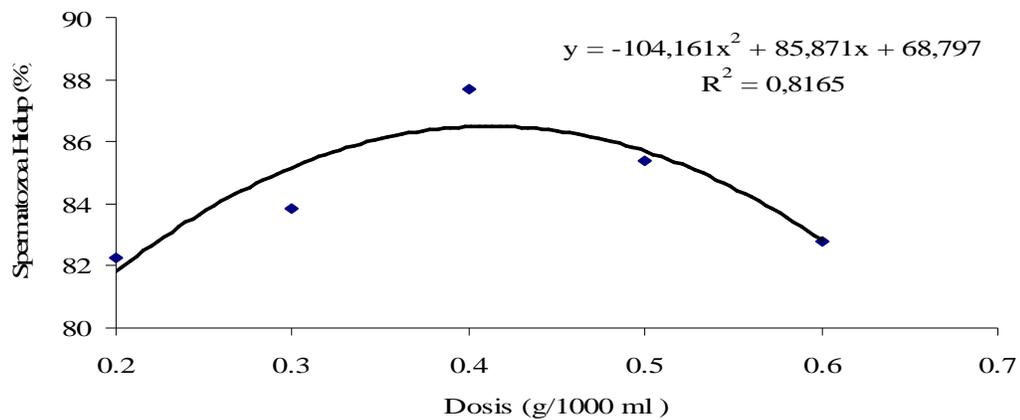


Ilustrasi 5. Hubungan antara Perlakuan dengan Motilitas setelah Pembekuan

penambahan vitamin E memberikan pengaruh sebesar 78,63% terhadap motilitas spermatozoa dan sisanya 21,37% dipengaruhi faktor lain. Dari persamaan didapatkan bahwa tingkat penambahan vitamin E yang optimal adalah 0,41 g/100ml dengan nilai motilitas sebesar 53,4%.

Semakin banyak vitamin E yang ditambahkan dalam pengencer maka motilitas spermatozoa semakin

maka motilitas sperma semakin tinggi. Akan tetapi, penambahan vitamin E yang berlebihan menyebabkan konsentrasi pengencer semakin pekat dan medium pengencer menjadi hipertonic, sehingga terjadi kerusakan membran plasma dan metabolisme spermatozoa terhambat. Kondisi ini berakibat produksi energi untuk pergerakan berkurang, akhirnya motilitas sperma menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian



Ilustrasi 6. Hubungan antara Perlakuan dengan Persentase Spermatozoa Hidup setelah Pembekuan

Cherrya (2004) bahwa penambahan vitamin E sebesar 0,5-0,8 g/100 ml pengencer menurunkan motilitas sperma.

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase spermatozoa hidup, persentase tertinggi terlihat pada penambahan 0,4 g vitamin E yaitu 87,70% dan terendah pada penambahan 0,2 g vitamin E yaitu 82,27%.

Hasil uji polinomial ortogonal (Ilustrasi 6) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase spermatozoa hidup berpola kuadratik dengan persamaan $Y = 68,797 + 85,871X - 104,161X^2$ dan koefisien determinan (R^2) 0,8165, yang berarti penambahan vitamin E memberikan pengaruh sebesar 81,65% terhadap persentase spermatozoa hidup spermatozoa dan sisanya 18,35% dipengaruhi faktor lain.. Dari persamaan didapatkan bahwa tingkat penambahan vitamin E yang optimal adalah 0,412 g/100ml dengan nilai persentase spermatozoa hidup sebesar 86,57%.

Penambahan vitamin A yang optimal mampu mempertahankan spermatozoa tetap hidup. Seperti dijelaskan Alawiyah dan Hartono (2006) bahwa penambahan vitamin E dengan dosis 0,1—0,4 g/100 ml bahan pengencer cenderung meningkatkan jumlah sperma yang hidup. Semakin banyak vitamin E yang ditambahkan maka semakin banyak atom hidrogen yang dilepaskan sehingga lebih mampu untuk mencegah terjadinya peroksidasi lipid dengan cara mentransfer atom hidrogennya ke radikal peroksil. Peroksidasi lipid akan menyebabkan kerusakan struktur dan terganggunya metabolisme spermatozoa yang berakibat spermatozoa mati.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan terhadap persentase spermatozoa abnormal. Semen kambing Boer yang dibekukan masih memperlihatkan kualitas yang baik dan dapat digunakan untuk pelaksanaan IB karena besar abnormalitas berkisar 4,62—6,56%.

Jumlah sperma yang abnormal lebih besar pada sperma yang dibekukan dibandingkan dengan sperma yang disimpan selama 18 jam pada suhu 2—5° C . Kondisi ini disebabkan sperma yang dibekukan mengalami *cold shock* selama proses pembekuan yang dapat merusak membran plasma. Kerusakan membran plasma hanya menyebabkan kematian sperma tetapi bentuknya masih normal. Becconi *et.*

al. (1993) menjelaskan bahwa pengaruh proyektif vitamin E erat kaitannya dengan daerah yang dekat dengan fosfolipid di dalam membran sel, sehingga efisiensi penambahan vitamin E sangat tergantung jumlah vitamin E yang diakumulasikan di dalam membran plasma spermatozoa.

SIMPULAN

Semakin besar dosis vitamin E dalam pengencer SKT dengan dosis terbesar 0,5 g/100ml maka kualitas semen cair yang disimpan selama 18 jam semakin baik dengan nilai motilitas sebesar 59,37±8,00 %; dan spermatozoa hidup 89,46±1,12 %. Pada pembekuan dosis penambahan vitamin E dalam pengencer SKT yang optimal adalah 0,41g/100 ml dengan nilai motilitas sebesar 53,4% dan 0,412 g/100ml dengan nilai spermatozoa hidup sebesar 86,57%. Penambahan vitamin E dalam pengencer SKT tidak memengaruhi persentase abnormalitas spermatozoa semen cair dan beku kambing Boer.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, D. dan M. Hartono. 2006. Pengaruh Penambahan Vitamin E dalam Bahan Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Boer. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*:31 (1): 8—14
- Beconi, M.T., C.R. Frarcia, N.G. Mora, dan M.A. Affranchino. 1993. "Effect of natural antioxidant on frozen bovine semen preservation". *Theriogenology* 40: 841—851
- Evans, G. and W.M.C. Maxwell. 1987. *Salamons Artificial Insemination of Sheep and Goats*. Butterworths. London
- Feradis. 1999. Penggunaan Antioksidan dalam Pengencer Semen Beku dan Metode Sinkronisasi Estrus pada Program Inseminasi Buatan pada Domba St. cronix. *Disertasi*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction In Farm Animals*. Lea Febiger. Philadelphia
- Hammerstedt, R.H. 1993. "Maintenance of bioenergetic balance in sperm and prevention of lipid peroxydation". *J.Reprod. Fertil.* 5:675—690
- Mayes, P.A. 1995. *Struktur dan Fungsi Vitamin yang Larut dalam Lemak*. Penerbit Buku Kedokteran

- EGC. Jakarta
- Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Alih Bahasa oleh Sumantri, B. Gramedia. Jakarta
- Toelihere, M.R. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Angkasa. Bandung
- Wagelie, E.G., V.B. Patricia, and R.T. Rojas. 1982. Processing technique and storing of murray buffalo semen in plastic straw. Nat Res count of the Phil. Reseach bull., 37(1) : 153—164
- Wijaya, A. 1996. Radikal Bebas dan Paramater Status Antioksidan. Forum Diagnostikum no.1. Lab Klinik Prodia. Jakarta