

UJI KUALITAS SPERMATOZOA KAMBING BOER HASIL PEMBEKUAN MENGUNAKAN *MR. FROSTY*[®] PADA TINGKAT PENGECERAN ANDROMED[®] BERBEDA

Anis Mei Munazaroh, Sri Wahyuningsih dan Gatot Ciptadi
Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pengencer Andromed pada level yang berbeda dengan menggunakan *Mr. Frosty*[®] selama proses pembekuan terhadap kualitas spermatozoa kambing Boer. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan atau eksperimental dengan jenis rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan masing-masing 10 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah spermatozoa kambing Boer diencerkan menggunakan Andromed dengan perbandingan 1:4 (P1), 1:8 (P2), 1:12 (P3), dan 1:16 (P4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pengencer Andromed memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap viabilitas, motilitas dan abnormalitas spermatozoa kambing Boer setelah pendinginan dan pembekuan. Nilai rata-rata viabilitas, motilitas dan abnormalitas spermatozoa terbaik pada perlakuan P1 baik pada pendinginan dengan nilai masing-masing sebesar $88,67 \pm 4,16$ %; $66,33 \pm 1,53$, dan $4,67 \pm 0,57$ %. Pada pembekuan nilai rata-rata viabilitas, motilitas dan abnormalitas spermatozoa kambing Boer sebesar $61,6 \pm 8,6$ %; $51 \pm 6,5$ % dan $8,4 \pm 1,77$ %. Kesimpulan dari penelitian ini diperoleh motilitas, viabilitas dan abnormalitas terbaik pada tingkat pengenceran Andromed sebanyak 1:4 (P1).

Kata kunci: Kambing Boer, spermatozoa, pembekuan, pengencer andromed, *Mr. Frosty*[®]

THE QUALITY OF BOER GOAT FREEZING SPERMS USING *MR. FROSTY*[®] WITH DIFFERENT ANDROMED DILUENT[®]

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of Andromed diluent on semen quality of Boer goat freezing by using *MR. Frosty*[®] with end temperature -196°C in liquid nitrogen. The material used in this study was Boer goat semen. The method used in this study experimental design with completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 10 replications and analysis by ANOVA. Results showed that the different of Andromed diluent is influenced a highly significant ($P < 0,01$) on the viability, motility and abnormalities of Boer goat spermatozoa after cooling and freezing process. The viability, motility and sperm abnormality best treatment of P1 in both cooling and freezing were to $88,67 \pm 4,16$ %; $66,33 \pm 1,53$ % and $4,67 \pm 0,57$ %. In freezing the viability, motility and sperm abnormalities of Boer goat is $61,6 \pm 8,6$ %; $51 \pm 6,5$ % and $8,4 \pm 1,77$ %. The conclusion of this observation is gotten the best motility, viability, and sperm abnormalities in the ratio 1:4 (P1) andromed diluent.

Keywords : Boer, spermatozoa, Andromed diluents, *MR. Frosty*[®]

PENDAHULUAN

Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu teknologi alternatif dalam upaya peningkatan produktivitas dan populasi ternak. Perkawinan dengan IB menggunakan semen dari seekor pejantan yang digunakan untuk mengawini banyak betina. IB bertujuan untuk memperkecil bahaya penularan penyakit melalui perkawinan alami dan spermatozoa yang digunakan berasal dari pejantan yang telah diseleksi (pejantan unggul). Salah satu keberhasilan perkawinan dengan IB sangat dipengaruhi oleh kualitas sperma. Kualitas sperma sesudah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak segera digunakan. Spermatozoa yang tidak diencerkan fertilitasnya akan menurun, oleh karena itu untuk mempertahankan kualitas spermatozoa selama penyimpanan dan pembekuan adalah dengan penambahan bahan pengencer.

Penambahan bahan pengencer bertujuan untuk menyediakan sumber energi bagi sperma sehingga menjamin kelangsungan hidup sperma selama penyimpanan (preservasi) atau pembekuan (kriopreservasi). Syarat penting bahan pengencer sperma adalah mampu menyediakan zat-zat makanan sebagai sumber energi, mencegah terjadinya *cold shock* sewaktu preservasi dan kriopreservasi, menjaga pH dan tekanan osmotik yang sama dengan sperma (Salisbury dan Van demark, 1985). Pengenceran juga dapat memberi perlindungan terhadap *cold shock* yang terjadi saat pembekuan dan sebagai penyanggah untuk menjaga kestabilan pH (Mumu, 2009). Kematian spermatozoa karena *cold shock* pada saat pendinginan dan pembekuan dapat diperkecil dengan menambahkan bahan pengencer sebagai pelindung.

Andromed merupakan bahan pengencer instan berupa cairan yang dapat digunakan dalam proses pembekuan semen. Pengencer Andromed mengandung *gliserol* yang berfungsi untuk menghasilkan energi dan membentuk fruktosa, sehingga menunjukkan spermatozoa yang optimum. Andromed merupakan pengencer komersial dasar bebas protein hewani (Herdis, Surachman, Yulnawati, Rizal, dan Maheswari, 2008). Bahan pengencer instant ini berupa cairan yang tersusun atas *aquabidest*, *fruktosa*, *gliserol*, asam sitrat, *buffer*, *pHosfolipid*, (Susilawati, 2011). Andromed adalah pengencer yang dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase motilitas dan persentase hidup spermatozoa dibandingkan dengan susu skim (Kuswanto dkk, 2007).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pengencer Andromed pada level yang berbeda dengan menggunakan alat MR. Frosty selama proses pembekuan terhadap kualitas spermatozoa kambing Boer.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen dari 2 ekor pejantan kambing Boer murni berumur 4 tahun dengan berat badan 78 kg yang dipelihara secara intensif dan digunakan untuk produksi semen di Laboratorium Sumber Sekar Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah percobaan atau eksperimental dengan jenis rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan

setiap perlakuan 10 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- P1 : Spermatozoa kambing Boer diencerkan menggunakan Andromed dengan perbandingan 1:4
 P2 : Spermatozoa kambing Boer diencerkan menggunakan Andromed dengan perbandingan 1:8
 P3 : Spermatozoa kambing Boer diencerkan menggunakan Andromed dengan perbandingan 1:12
 P4 : Spermatozoa kambing Boer diencerkan menggunakan Andromed dengan perbandingan 1:16

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah: 1. Motilitas massa, 2. Motilitas individu, 3. Persentase hidup mati (Viabilitas), 4. Abnormalitas spermatozoa

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemeriksaan Makroskopis dan Mikroskopis Semen Segar Kambing

Evaluasi makroskopis meliputi volume, warna, bau, kekentalan, dan pH semen. Pemeriksaan mikroskopis meliputi gerakan massa, gerakan individu, konsentrasi hidup dan mati spermatozoa, dan abnormalitas spermatozoa (Kartasudjana, 2001). Hasil uji kualitas semen segar kambing dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel. 1 diatas diketahui rata-rata volume semen segar kambing Boer adalah $0,8 \pm 0,2$ ml. Menurut Suyadi dkk., (2004) volume semen kambing Boer yang dewasa di Indonesia berkisar antara 0,70 ml-1,50 ml. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semen kambing Boer tersebut normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Partodihardjo (1992) yang menyatakan bahwa kisaran normal volume

semen kambing antara 0,5-1,5 ml/ejakulat. Suyadi., dkk (2004) menambahkan bahwa volume semen kambing Boer bervariasi menurut individu, umur, berat badan, pakan dan frekuensi penampungan.

Tabel 1. Rataan kualitas semen segar kambing Boer

Parameter	Rataan
Volume (ml)	$0,8 \pm 0,2$
Konsentrasi	$2630 \pm 115,33$
Konsistensi	Pekat
Warna	Putih susu-putih kekuningan
Bau	Amis khas hewan
pH	$6,6 \pm 0,17$
Motilitas massa (%)	3+
Motilitas Individu (%)	$73,33 \pm 5,77$
Viabilitas (%)	$93,67 \pm 0,58$
Abnormalitas (%)	$4,33 \pm 1,15$

Konsistensi atau kekentalan merupakan salah satu sifat semen yang memiliki hubungan dengan konsentrasi spermatozoa di dalamnya. Semakin kental semen dapat diartikan semakin tinggi pula konsentrasi (Kartasudjana, 2001). Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan, yaitu konsistensi semen pekat atau kental. Evans dan Maxwell (1987) juga menambahkan bahwa derajat kekentalan semen memiliki korelasi positif terhadap kandungan spermatozoa didalam semen sehingga apabila dalam pengamatan ditemukan semen yang terlalu encer maka dapat diduga bahwa semen tersebut memiliki konsentrasi spermatozoa yang rendah.

Konsentrasi spermatozoa atau kandungan spermatozoa dalam setiap mili liter semen merupakan salah satu parameter kualitas semen yang sangat berguna untuk menentukan jumlah betina yang dapat diinseminasi menggunakan semen tersebut (Kartasudjana, 2001). Semen kambing yang

mempunyai kualitas baik memiliki konsentrasi sekitar 2500-5000 juta/ml (Evans dan Maxwell, 1987). Konsentrasi semen kambing pada pemeriksaan adalah $2630 \pm 115,33$ juta/ml. hal ini menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi kambing tersebut cukup baik dan berada dalam kisaran normal. Penilaian konsentrasi spermatozoa permili sangat penting, karena factor ini digunakan untuk penentuan kualitas semen dan menentukan tingkat pengencer (Bearden and Fuquay, 1984).

Semen kambing Boer yang sehat umumnya berwarna keabu-abuan, putih susu atau putih kekuningan dengan konsistensi agak kental. Suyadi dkk., (2004) menyatakan warna semen kambing yang baik adalah putih krem, putih susu atau kuning. Warna krem pada semen tergolong normal, seperti yang dinyatakan oleh Evan Maxwell (1987), bahwa warna krem pada semen disebabkan oleh adanya riboflavin dari sekresi kelenjar vesikularis. Lopes (2002) juga menyatakan bahwa kualitas semen dinyatakan baik apabila memiliki warna kekuningan.

Semen yang normal pada umumnya memiliki bau amis khas disertai dengan bau dari hewan tersebut. Bau busuk bisa terjadi apabila semen mengandung nanah yang disebabkan oleh adanya infeksi organ reproduksi jantan (Kartasudjana, 2001). Hasil pengamatan sesuai dengan pendapat diatas semen berbau amis khas.

Derajat keasaman (pH) semen kambing Boer relative agak asam yaitu berkisar antara 6,5-7,0 (Suyadi dkk., 2004). Rata-rata pH semen segar hasil penelitian adalah $6,6 \pm 0,17$. Menurut pendapat Suyadi dkk., (2004) derajat keasaman sangat menentukan status kehidupan spermatozoa didalam semen. Semakin rendah atau

semakin tinggi pH semen dari pH normal akan membuat spermatozoa lebih cepat mati.

Semen segar dikatakan normal bila spermatozoa memperlihatkan daya gerak yang aktif dan gerakan massa yang bergelombang (Tambing dkk., 2001). Hasil penelitian menunjukkan bahwa motilitas masaa rata-rata 3+ atau (+++) dan motilitas individu rata-rata $73,33 \pm 5,77$ %. Menurut Yusuf dkk., (2006) gerakan massa dilakukan dengan cara meneteskan satu tetes semen menggunakan pipet diatas gelas objek, lalu diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesaran 100x. Nilai gerakan massa terdiri dari sangat baik (+++), baik (++) , cukup (+), dan buruk (-). Tambing dkk., (2001) menambahkan bahwa semen dengan motilitas 50-80% tergolong normal dan fertil. Spermatozoa yang motil progresif berkurang antara lain karena adanya proses pembekuan dan thawing. Menurut Sonjaya dkk., (2005), ada dua faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa yaitu faktor endogen dan eksogen. Yang termasuk kedalam faktor endogen antara lain umur dan sumber energy sedangkan faktor eksogen antara lain temperature dan PH.

Hasil pengamatan motilitas individu semen kambing Boer adalah $73,33 \pm 5,77\%$. Hasil ini masih termasuk dalam kisaran normal menurut pendapat Hafez (2008) motilitas yang baik yaitu antara 60%-80%. Lopes (2002) juga menyatakan bahwa kualitas semen dinyatakan baik apabila memiliki motilitas lebih dari 50%.

Persentase daya hidup spermatozoa hasil pemeriksaan adalah $93,67 \pm 0,58$. Hal ini menunjukkan bahwa semen tersebut termasuk kualitas baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1993) yang menyatakan bahwa semen yang normal biasanya mempunyai Persentase hidup minimal 50%.

Hasil ini lebih tinggi dari penemuan Herdis (2005) dengan daya hidup 85,67%, sehingga spermatozoa ini sangat baik digunakan untuk proses pembekuan semen. Pemeriksaan hidup dan mati spermatozoa harus dilakukan secara selektif. Perhitungan spermatozoa yang hidup dan yang mati dengan menggunakan zat warna tertentu. Spermatozoa yang mati permeabilitas membrannya meningkat atau menyerap warna, sedangkan spermatozoa yang hidup tidak menyerap warna. Sel spermatozoa yang tidak menyerap warna akan berwarna jernih sedangkan sel spermatozoa yang menyerap warna akan berwarna seperti diserap (Tambing dkk., 2001).

4.2. Motilitas Individu Spermatozoa Kambing Boer *Post Thawing*

Motilitas atau daya gerak spermatozoa merupakan ukuran yang digunakan sebagai kesanggupan spermatozoa untuk membuahi sel telur. Rataan tertinggi persentase motilitas spermatozoa yaitu pada perlakuan ke satu pada saat proses pendinginan dan pembekuan. Hasil pengamatan motilitas individu pada semen segar rata-rata adalah 70%. Setelah mendapat perlakuan pendinginan dan pembekuan diperoleh hasil rata-rata terbaik pada perlakuan pemberian Andromed 1:4 (P1) sebesar $66,33 \pm 1,53$ % dan $51 \pm 6,58$ %. Hasil ini menunjukkan adanya penurunan tingkat motilitas individu setelah proses pendinginan dan pembekuan.

Meskipun demikian nilai ini masih termasuk dalam standar motilitas yang baik setelah pendinginan yaitu di atas 50%. Demikian pula pendapat Kartasudjana (2001) bahwa spermatozoa yang memiliki motilitas kurang dari 60% tidak dianjurkan dalam program inseminasi buatan.

Hasil pengamatan diuji dengan menggunakan analisa statistik diperoleh hasil tingkat pengenceran Andromed terhadap spermatozoa memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas spermatozoa saat proses pendinginan dan pembekuan. Penurunan motilitas setelah proses pendinginan dan pembekuan terbaik pada tingkat pengenceran 1:4 (P1).

Tabel 2. Rataan motilitas spermatozoa kambing Boer

Perlakuan	Motilitas (%)	
	Pendinginan	Pembekuan
P1	$66,33 \pm 1,53^c$	$51 \pm 6,58^c$
P2	$53,33 \pm 1,52^c$	$35,5 \pm 5,97^b$
P3	20 ± 10^b	$3 \pm 1,94^a$
P4	$4,33 \pm 1,15^a$	$0,7 \pm 0,55^a$

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi Andromed maka semakin rendah Persentase motilitas spermatozoa setelah pembekuan. Semen kambing mudah mengalami kerusakan selama proses pembekuan, karena terjadinya pembentukan Kristal-kristal es yang dapat menyebabkan kematian spermatozoa. Toelihere (1985) menyatakan bahwa selama proses pembekuan semen Kristal-kristal es yang terbentuk akan menyebabkan konsentrasi elektrolit meningkat di dalam sel yang akan melarutkan selubung lipoprotein dinding sel spermatozoa dan pada waktu thawing akan mengubah permeabilitas membrane plasma sehingga spermatozoa akan mati. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya penurunan kualitas spermatozoa dari proses pendinginan hingga proses pembekuan dan pencairan kembali (*thawing*). Motilitas spermatozoa setelah proses pendinginan

mengalami penurunan, penurunan ini disebabkan oleh faktor egg-yolk coagulating enzyme pada plasma semen kambing yang bersifat toksin, maupun karena cold shock. Penurunan motilitas spermatozoa juga disebabkan karena perlakuan yang menimbulkan kerusakan dan kematian spermatozoa.

Selama proses thawing spermatozoa rentan sekali terhadap kerusakan sel akibat perubahan tekanan osmotik secara tiba-tiba yang disebabkan oleh pencairan yang cepat. Hanya spermatozoa yang mempunyai kemampuan daya membran plasma kuat yang mampu bertahan (Maxwell and Watson, 1996). Penurunan motilitas ini juga dikarenakan berkurangnya persediaan energi spermatozoa yang digunakan untuk mempertahankan hidup dan mendukung pergerakan spermatozoa.

Penurunan motilitas setelah proses pendinginan dan pembekuan berada pada kategori normal pada konsentrasi 4% (P1) yaitu $66,33 \pm 1,53$ % dan $51 \pm 6,58$ % (Tabel 1). Zenichiro dkk., (2002) menyatakan bahwa motilitas individu *post thawing* adalah 40%. Penurunan ini juga bisa disebabkan oleh pengaruh fisik saat perlakuan.

Selama proses pendinginan hingga memasukkan spermatozoa ke *criyo vials* dilakukan didalam lemari es, karena keterbatasan alat dilaboratorium sumber sekar spermatozoa dibawa ke laboratorium LSIH UB untuk dimasukkan ke lemari es -80°C dan didalam perjalanan dibutuhkan beberapa waktu kurang lebih 25 menit dan harus menjaga kestabilan suhu pada saat transportasi dijalan. Sedangkan motilitas spermatozoa sangat rentan terhadap pengaruh suhu dan lingkungan (Ax, *et al.*, 2000).

4.3. Viabilitas Individu Spermatozoa Kambing Boer *Post Thawing*

Viability atau spermatozoa hidup adalah syarat mutlak bagi terjadinya fertilisasi. Rataan persentase viabilitas spermatozoa setelah pendinginan dan pembekuan pada ke empat jenis perlakuan pada spermatozoa kambing Boer seperti pada Tabel 3.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap viabilitas individu sperma setelah proses pendinginan dan pembekuan. Rataan viabilitas setelah proses pendinginan dan pembekuan terbaik pada tingkat pengenceran 1:4 (P1).

Tabel 3. Rataan viabilitas spermatozoa kambing Boer

Perlakuan	Viabilitas (%)	
	Pendinginan	Pembekuan
P1	$88,67 \pm 4,16^c$	$61,6 \pm 8,69^c$
P2	75 ± 5^b	$42 \pm 5,87^b$
P3	$26 \pm 10,15^a$	$6,3 \pm 3,53^a$
P4	$11,67 \pm 3,51^a$	$3 \pm 1,63^a$

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Perbedaan rata-rata viabilitas ini bisa disebabkan karena pengaruh fisik pada saat perlakuan sehingga dapat menimbulkan kematian. Gesekan antar spermatozoa dapat menyebabkan abnormalitas sekaligus kematian.

Terjadinya penurunan viabilitas spermatozoa setelah proses pendinginan dan pembekuan bisa disebabkan karena pengaruh fisik saat perlakuan yang menyebabkan kematian. Pengaruh fisik tersebut diakibatkan

oleh gesekan antar spermatozoa, antara spermatozoa dengan dinding tabung, atau antara globul lemak dari kuning telur sehingga menyebabkan kecenderungan penurunan viabilitas seiring dengan tingkat pengenceran yang berbeda.

Penurunan Persentase viabilitas spermatozoa mengalami penurunan pada setiap perlakuan yang berbeda dan berpengaruh sangat nyata pada saat penambahan pengencer Andromed (Tabel 3). Badan standarisasi Nasional menetapkan kualitas semen sesudah proses pembekuan harus menunjukkan spermatozoa hidup (viabilitas) minimal 40% (Anonymous, 2005). Penurunan kualitas spermatozoa setelah proses pendinginan dan pembekuan disebabkan karena spermatozoa mengalami *cold shock* (kejutan dingin). Faktor lain yang dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa adalah karena selama proses pembekuan semen terjadi pembentukan Kristal-kristal es, sehingga konsentrasi elektrolit didalam sel meningkat dan akan melarutkan selubung lipoprotein dinding spermatozoa (Toelihere, 1985). Menurut Maxwell dan Watson (1996), bahwa selama pembekuan dan penyimpanan semen terjadi ketidakseimbangan membran, yang dapat menurunkan ketahanan spermatozoa sehingga setelah *thawing* kualitas semen menjadi rendah.

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata persentase viabilitas spermatozoa pada ke empat jenis perlakuan. Rataan tertinggi persentase viabilitas spermatozoa saat pendinginan dan pembekuan yaitu pada perlakuan pertama (P1) yaitu masing-masing sebesar $88,67 \pm 4,16$ % dan $61,6 \pm 8,69$ %. Kondisi ini disebabkan karena suhu yang terlalu rendah pada pendinginan dan pembekuan

menyebabkan semen beku membutuhkan waktu yang panjang untuk proses peleburan kristal es nya.

Persentase daya hidup spermatozoa dapat diketahui dari perbedaan warna spermatozoa pada preparat. Spermatozoa yang hidup akan berwarna putih karena tidak menyerap warna (terutama bagian kepala), sedangkan spermatozoa yang mati akan berwarna merah karena menyerap warna Eosin (Kartasudjana, 2001).

4.4 Abnormalitas Individu Spermatozoa Kambing Boer *Post Thawing*

Spermatozoa yang memiliki morfologi yang normal merupakan syarat bagi terjadinya fertilisasi. Abnormalitas merupakan keadaan dimana spermatozoa mengalami kecacatan pada salah satu atau seluruh bagian tubuh spermatozoa. Abnormalitas primer terjadi sewaktu proses spermatogenesis maupun adanya gangguan testikuler, abnormalitas sekunder terjadi setelah spermatozoa meninggalkan tubuli seminiferi menuju saluran reproduksi jantan, sedangkan abnormalitas tersier terjadi setelah ejakulasi sampai pada proses *handling*.

Tabel 4. Rataan abnormalitas spermatozoa kambing Boer

Perlakuan	Abnormalitas (%)	
	Pendinginan	Pembekuan
P1	$4,67 \pm 0,57^a$	$8,4 \pm 1,77^a$
P2	7 ± 1^a	$9,3 \pm 1,34^{ab}$
P3	$10,67 \pm 0,58^b$	$11,9 \pm 1,85^{bc}$
P4	$11,67 \pm 1,15^b$	$13,9 \pm 3,57^c$

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil analisis statistik pada Tabel 4 menunjukkan pemberian pengencer Andromed memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap abnormalitas individu spermatozoa setelah pendinginan dan pembekuan. Rataan persentase abnormalitas spermatozoa setelah pembekuan diperoleh hasil abnormalitas tertinggi pada tingkat konsentrasi Andromed 1:16 (P4) dan abnormalitas terendah terdapat pada konsentrasi 1:4 (P1). Hal ini disebabkan karena pengencer Andromed merupakan *buffer* yang bagus dan dapat menekan penurunan kualitas spermatozoa selama proses pembekuan. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata persentase abnormalitas setelah proses pembekuan pada tingkat konsentrasi Andromed 1:16 (P4) adalah $8,4 \pm 1,77\%$ dan $13,9 \pm 3,57\%$.

Peningkatan abnormalitas spermatozoa setelah proses pendinginan dan pembekuan bisa disebabkan oleh pengaruh fisik spermatozoa yang menyebabkan spermatozoa abnormal. perubahan suhu dapat menyebabkan perubahan permeabilitas membrane sel dinding spermatozoa dan mengakibatkan disharmonisme, pemecahan membrane, dan pengeluaran enzim. Kondisi demikian dapat menyebabkan peningkatan abnormalitas spermatozoa.

Jumlah spermatozoa abnormal semakin meningkat, akan menyebabkan rendahnya kesuburan semen ternak tersebut. Sel spermatozoa yang cacat, walaupun dapat membuahi sel telur namun biasanya berakhir dengan kematian anak sebelum dilahirkan. Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan abnormalitas adalah tindakan kurang hati-hati pada saat perlakuan, mencairkan semen dengan cairan yang tidak sama isotonisnya, *cold shock*, panas, dan gangguan nutrisi. Peningkatan jumlah spermatozoa yang

mengalami abnormalitas diakibatkan oleh pengaruh fisik pada saat perlakuan, dimana spermatozoa saling bergesekan satu sama lain sehingga menyebabkan abnormalitas sekaligus kematian. Faktor-faktor yang mempengaruhi persentase abnormal adalah tindakan tidak hati-hati mencairkan semen dengan cairan yang tidak sama isotonisnya, *cold shock*, panas, gangguan nutrisi atau gangguan endokrin yang mempengaruhi spermatogenesis normal (Yulianti, 2006).

KESIMPULAN

Kualitas spermatozoa kambing Boer setelah proses pembekuan secara lambat menggunakan alat MR. Frosty dengan penurunan suhu $-1^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ sampai dimasukkan kedalam nitrogen cair -196°C dengan perlakuan yang berbeda diperoleh motilitas, viabilitas dan abnormalitas terbaik pada tingkat pengenceran Andromed sebanyak 1:4 (P1).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan Program Penerapan IPTEKS bagi Inovasi dan Kreativitas Kampus (IbIKK) dibiayai oleh Dirjen DIKTI, Depdikbud No Kontrak 321/SP2H/KPM/ DITLIBTABMAS /V/ 2013, Tanggal 13 Mei 2013. An. G. Ciptadi, dkk. (2011-2013).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2005. Persyaratan Mutu. Badan Standarisasi Nasional.
- Ax, R.L., M. Dally., B.A. Didion., R.W. Lenz., C.C. Love., D.Dd Verner., B. Havez and M.E. Bellin. 2000. Semen Evaluation, In Farm Animal. 7th Edition. Edited by B. Hafez. Co Director. Reproductive Health Center.

- IVF Andrology Laboratory. Kiawah Island. South Carolina. USA.
- Bearden and Fuquay. 1984. Applied Animals Reproduction. 2nd ed. Reston Publishing Company Inc. Aparentice-hall company Reston. Virginia.
- Evans, W.H and Maxwell, J.M, 1987. Membran Structure and Function. IRL Press. Oxford University. Oxford : 11 – 28.
- Herdis, K. dan Surachman. 2005. Inseminasi Buatan Teknologi Tepat Guna Solusi dalam Meningkatkan Populasi Ternak Akibat Krisi Ekonomi. http://www.iptek.net.id/ind/pustaka_pangan/pdf/Seminar_Teknologi_Untuk_Negeri/pdf_dan_doc/inseminasi.pdf. Diakses tanggal 12 Mei 2012.
- Kartasudjana, R. 2001. Teknik Inseminasi Buatan Pada Ternak. Jakarta.
- Kuswanto, S. Suharyati dan P. E. Santoso. 2007. Pengaruh Penggunaan Andromed, Stock Solution, dan Susus Skim Sebagai Bahan Pengencer Terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Limousin Selama Penyimpanan. Fakultas Pertanian Unila.
- Lopes, F. P., 2002. Semen Collection and Evaluation in Ram. ANS 33161. University of Florida.
- Maxwell, W.M.C and Watson, P.F, 1996. Recent Progres in Preservation of Ram Semen. Animal Reproduction Science. 42. Elsevier.
- Mumu, M.I. 2009. Viabilitas Semen Sapi Simental Yang Dibekukan Menggunakan Kriopektan Gliserol. Journal Agroland 16 (2) : 172-179.
- Partodihardjo, S., 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Salisbury, G.W, N.L. Van Denmark and Lodge, J.R, 1985. PHisiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle. WH. Freeman and Company, San Fransisco.
- Sonjaya. H, Sutomo dan Hastuti. 2005. Pengaruh Penambahan Calcium IonopHore Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Boer Hasil Seksing. J. Sains & Teknologi 5 (2).
- Suyadi, Susilawati, T dan Isnaini, N. 2004. Uji Coba Produksi Semen Beku Kambing Boer. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. UB. Malang.
- Tambing, S.N, M. Gazali. dan B. Purwantara. 2001. Pemberdayaan Teknologi Inseminasi Buatan pada Ternak Kambing. Wartazoa Vol. 11, No.1
- Toelihere, M. R. 1985. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Angkasa Bandung.
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa Bandung.
- Yusuf, Arifiantini dan Mulyadi. 2006. Efektifitas Waktu Pemaparan Gliserol Terhadap Motilitas Spermatozoa Pada Pembekuan Semen Domba Lokal Menggunakan Pengencer Tris Kuning Telur. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Yulianti, E. R. 2006. Pengaruh Beberapa Pengencer Dengan Waktu Equilibrasi Yang Berbeda Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer Sebelum Pembekuan. Skripsi. Fakultas Peternakan UB. Malang.
- Zenichiro, K, Herliantien, Sarastina. 2002. Instruksi Praktek Teknologi Prossesing Semen Beku Pada Sapi. BBIB Singosari. Malang.