

Analisis Motilitas Spermatozoa Sapi Aceh Setelah Pembekuan dalam Berbagai Konsentrasi Andromed®

(Analysis of Aceh Cattle spermatozoa motility after freezing using Andromed® with different concentration)

Mukhlis¹, Dasrul² dan Sugito²

¹Program Studi Magister Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala

²Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala

ABSTRAK Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi pengencer Andromed® terhadap kualitas semen sapi Aceh setelah proses pembekuan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 kelompok perlakuan pengenceran Andromed®. Kelompok A₁: Andromed® 10% (5 ml Andromed® + 45 ml Aquadestilata), A₂: Andromed® 15% (7,5 ml Andromed® + 42,5 ml Aquadestilata), A₃: Andromed® 20% (10 ml Andromed® + 40 ml Aquadestilata) dan A₄: Andromed® 25% (12,5 ml Andromed® + 37,5 ml Aquadestilata). Masing-masing kelompok diulangi sebanyak 6 kali. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah Motilitas spermatozoa yang diamati tiap kelompok setelah pembekuan yang selanjutnya dianalisis

dengan *analysis of variance* (ANOVA) pola satu arah yang dilanjutkan dengan uji Duncan. Rata-rata persentase motilitas spermatozoa pada kelompok A₁, A₂, A₃ dan A₄ secara berturut-turut adalah 30,69±3,68%, 39,79±2,44%, 45,22±3,17% dan 42,42±4,24%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pengencer Andromed® berpengaruh secara nyata (P<0,05) terhadap persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh. Persentase motilitas spermatozoa pada kelompok A₁ tidak berbeda secara nyata dengan A₂, dan keduanya berbeda secara nyata (P<0,05) dibandingkan dengan kelompok A₃ dan A₄. Konsentrasi Andromed® 20% lebih baik dari pada 10%, 15% dan 25% dalam mempertahankan motilitas spermatozoa sapi Aceh setelah pembekuan.

Kata kunci: Sapi Aceh, konsentrasi Andromed®, motilitas spermatozoa, pembekuan semen.

ABSTRACT The study aims to determine the effect of diluent concentration of Andromed® against the motility of Aceh cattle spermatozoa following freezing process. This study uses a completely randomized design (CRD) with 4 treatment groups. Group 1 used diluent 15%; Andromed®, Group 2 diluent 15%; Group 3 with Andromed® 20%; and, Group 4 with Andromed® 25%. Each group was repeated 6 times. Motility of spermatozoa assessed which each group observed after freezing. The motility data obtained were analyzed by one way analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan test. The average percentage of motility after freezing were found in the group A₁, A₂, A₃ and A₄ respectively are

30,69±3,68%, 39,79±2,44%, 45,22±3,17%, and 42,42±4,24%. Statistical analysis showed that the concentration of diluent Andromed® significantly affected (P<0.05) the motility of Aceh cattle spermatozoa. There is no significant difference of sperm motility percentage, between A₂ with A₁ treatment but both are significantly different (P<0.05) compared to group A₃. Andromed® concentration affects the motility of Aceh cattle spermatozoa after freezing. The treatment of 20% Andromed® concentration were improved the quality of Aceh cattle spermatozoa following freezing compared to those with Andromed® 10%, 15%, and 25%.

Keywords: Aceh cattle, Andromed® concentration, sperm motility, freezing semen

Agripet : Vol (17) No. 2 : 112-120

PENDAHULUAN

Sapi Aceh merupakan salah satu jenis sapi yang banyak dipelihara dan dibudidayakan

oleh masyarakat Aceh sebagai ternak kerja dan sumber protein hewani. Selain keunggulannya sebagai ternak kerja dan sumber protein hewani, sapi Aceh juga berperan penting dalam meningkatkan ekonomi petani ternak.

Corresponding author : entermukhlis@gmail.com
DOI : <https://doi.org/10.17969/agripet.v17i2.8373>

Berdasarkan surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 2907/Kpts/OT.140/6/2011 tanggal 17 Juni 2011, sapi Aceh telah ditetapkan sebagai salah satu plasma nutfah ternak potong lokal yang ada di Indonesia, selain sapi Bali, sapi Madura, sapi Pasundan dan sapi pesisir (Kementan, 2011). Daging sapi Aceh sangat disukai oleh masyarakat, khususnya masyarakat Aceh karena rasanya yang gurih (Abdullah, 2008).

Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Hewan dan Peternakan (Diskeswannak) Aceh, perkembangbiakan sapi Aceh sangat lambat bahkan cenderung menurun. Populasi sapi Aceh pada tahun 2002 adalah 711,143 ekor, turun menjadi 671.086 ekor tahun 2010 dan menjadi 580.287 ekor pada tahun 2015 (Diskeswannak Aceh, 2016). Penurunan populasi ini jika tidak diperhatikan, maka dikhawatirkan sapi Aceh akan terancam punah. Ancaman kepunahan sapi Aceh bukan saja akibat sistem pemeliharaan yang masih bersifat tradisional, tingginya jumlah pematangan ternak produktif, menyempitnya areal penggembalaan, terbatasnya pakan dan kurang tersedianya pejantan sapi Aceh unggul untuk mengawini sapi betina, juga diakibatkan kebijakan pemerintah meningkatkan genetik sapi-sapi lokal melalui perkawinan silang dengan sapi unggul dan aplikasi teknologi Inseminasi buatan menggunakan semen sapi pejantan unggul. Berdasarkan kenyataan di atas, perlu dilakukan upaya peningkatan populasi sapi Aceh secara terarah dan berkesinambungan melalui aplikasi teknologi reproduksi.

Inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu teknologi reproduksi yang telah terbukti mampu mempercepat peningkatan populasi ternak sapi secara efektif dan efisien. Selain mampu meningkatkan produktivitas dan mutu genetik ternak, aplikasi IB juga diharapkan dapat mempercepat penyebaran bibit ke wilayah produksi ternak terencil (Toelihere, 1993). Akan tetapi aplikasi IB dalam peningkatan populasi sapi Aceh masih menemukan banyak kendala, terutama menyangkut penyediaan semen beku sapi Aceh sangat terbatas di lapangan. Hal ini disebabkan belum diproduksinya semen beku sapi Aceh

secara berkesinambungan dan belum ditemukannya bahan pengencer yang tepat untuk mempertahankan motilitas dan daya hidup spermatozoa selama proses pembekuan dan thawing. Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian yang mendalam tentang produksi semen beku sapi Aceh secara berkelanjutan dan komprehensif.

Setiap bahan pengencer yang baik harus dapat memperlihatkan kemampuannya dalam memperkecil tingkat penurunan nilai motilitas dan daya hidup spermatozoa setelah pembekuan atau thawing (Sarastina *et al.*, 2006).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Inseminasi Buatan Daerah (BIBD) Dinas Kesehatan Hewan dan Peternakan Aceh yang berlokasi di Saree Kabupaten Aceh Besar selama 2 bulan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan empat kelompok perlakuan konsentrasi AndroMed[®] yaitu A₁: AndroMed[®] 10% (5 ml AndroMed[®] + 45 ml Aquadestilata), A₂: AndroMed[®] 15% (7,5 ml AndroMed[®] + 42,5 ml Aquadestilata), A₃: AndroMed[®] 20% (10 ml AndroMed[®] + 40 ml Aquadestilata) dan A₄: AndroMed[®] 25% (12,5 ml AndroMed[®] + 37,5 ml Aquadestilata). Masing-masing kelompok perlakuan diulangi sebanyak 6 kali.

Hewan coba yang digunakan adalah satu ekor sapi Aceh jantan sehat, berumur 4 tahun, dengan berat badan 350 kg yang dipelihara di BIBD Saree Aceh Besar. Sapi Aceh pejantan tersebut sebelum ditampung semennya ditempatkan dalam kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Sapi pejantan diberi pakan berupa konsentrat sebanyak 3,0 kg/ekor/hari, dan hijauan pakan ternak berupa campuran rumput alami dan rumput gajah dengan jumlah pemberian berkisar antara 20-25 kg segar/ekor/hari. Pemberian pakan konsentrat dilakukan pada waktu pagi hari, sedangkan hijauan pakan ternak diberikan pada waktu siang dan sore hari. Pemberian air minum secara *ad libitum*.

Penampungan semen dilakukan dengan menggunakan vagina buatan yang bertemperatur 42-45°C satu kali setiap minggu, dan setiap penampungan dilakukan sebanyak dua kali ejakulasi. Segera setelah penampungan, dilakukan evaluasi kualitas secara makroskopis (volume, warna, bau, pH dan konsistensi) dan mikroskopis (gerakan massa, konsentrasi, motilitas, spermatozoa hidup, abnormalitas) sesuai standar baku Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang. Semen segar yang memenuhi syarat kemudian dibagi ke dalam empat kelompok perlakuan konsentrasi pengencer AndroMed® (10%; 15%; 20% dan 25%). Semen yang sudah diencerkan dikemas ke dalam mini straw dengan menggunakan *filling* dan *sealing* otomatis. Lalu diekuilibrasikan dalam *cool tube* suhu 5°C sesuai selama 4 jam. Selanjutnya dilakukan *free freezing* dengan menempatkan pada uap nitrogen cair (2-3 cm di atas permukaan nitrogen cair) dalam *box freezing* (panjang 43 cm dan lebar 27 cm) dengan volume N₂ cair yang digunakan yaitu 7,5 liter selama 12-14 menit (hingga suhu mencapai -110°C s/d -120°C). Kemudian *straw* semen beku tersebut disimpan di dalam kontainer yang berisi nitrogen cair pada suhu -196°C. Setelah penyimpanan selama 1 minggu, masing-masing sampel semen beku perlakuan dicairkan kembali (*thawing*) untuk dievaluasi kualitasnya. *Thawing* dilakukan dengan cara memasukkan *straw* ke dalam air bersuhu 37°C (di dalam penangas air) selama 30 detik. Parameter kualitas spermatozoa yang diamati adalah persentase motilitas.

Perhitungan motilitas spermatozoa dilakukan menggunakan gelas objek yang ditetesi 10-15 µl semen dan tutup dengan gelas penutup. Siapan diperiksa dengan pembesaran 400 kali menggunakan mikroskop elektrik yang dihubungkan dengan layar monitor. Spermatozoa yang motil akan nampak bergerak maju ke depan. Selanjutnya spermatozoa yang motil dihitung dan diberi jumlah seluruh spermatozoa yang tampak dalam satu lapangan pandang, dan dinyatakan dalam persen (%). Pengamatan dilakukan sebanyak 5 lapangan pandang atau jumlah total spermatozoa minimal 100 spermatozoa. Data

persentase motilitas spermatozoa yang diperoleh dianalisis dengan analisa varian dan dilanjutkan dengan Duncan (Steel dan Torrie, 1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Semen Segar Sapi Aceh

Hasil penilaian kualitas semen segar yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi dalam dua kategori, yaitu evaluasi secara makroskopis yang meliputi pengukuran volume, warna, konsistensi, serta pH semen dan evaluasi secara mikroskopis yang meliputi perhitungan gerakan massa, konsentrasi, persentase motilitas, spermatozoa hidup, abnormalitas dan membran plasma utuh (MPU). Rata-rata kualitas semen segar sapi Aceh setelah 6 kali penampungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata (\pm SD) kualitas semen segar Sapi Aceh setelah penampungan

Parameter	Hasil Pengamatan
Makroskopis	
Volume (ml)	4,02 \pm 0,41
Warna	Krem keputih-putihan
Konsistensi	Sedang sampai Kental
Ph	6,93 \pm 0,16
Mikroskopis	
Gerak massa	++ sampai +++
Motilitas (%)	80,67 \pm 2,93
Konsentrasi (10 ⁶ /ml)	1267,83 \pm 100,40
Persentase spermatozoa hidup (%)	85,45 \pm 1,84
Abnormalitas (%)	6,46 \pm 1,40
Membran Plasma Utuh (%)	86,90 \pm 1,44

Rata-rata volume semen sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian ini adalah 4,02 \pm 0,41ml, dengan kisaran antara 3,50-4,50 ml/ejakulasi. Rata-rata volume semen sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian lebih rendah dibandingkan pada sapi Brahman umur 3,5 tahun yakni 4,72 \pm 1,82 ml (Kuswahyuni, 2009), pada sapi Limousin berumur 3 tahun adalah 5,2 \pm 1,2 ml (Aminasari (2009), dan sapi Simmental yang berumur 3,5 tahun yaitu 5,08 \pm 0,71 ml (Hasibuan, 2009). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan spesies, umur dan berat badan sapi yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hafez (2007) bahwa sifat semen dipengaruhi

oleh umur pejantan dan interaksi antara umur dengan interval penampungan. Umur juga mempunyai hubungan yang signifikan dengan musim sehingga dapat mempengaruhi volume ejakulat, konsentrasi dan persentase motilitas spermatozoa (Mathevon, *et al*, 1998). Selain ini adanya perbedaan nilai rata-rata volume semen tersebut juga dipengaruhi oleh kondisi masing-masing individu seperti kualitas reproduksi, kondisi ternak, metode koleksi dan sering tidaknya sapi tersebut dikoleksi semennya.

Warna semen merupakan cerminan dari kekentalan semen. Dalam kondisi normal semakin pekat warna semen yang terlihat, maka semakin kental konsistensi semen tersebut. Secara umum warna semen segar sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian ini berkisar dari warna putih susu sampai krem atau kekuning-kuningan.

Konsistensi semen adalah derajat kekentalan semen dapat diperiksa dengan cara menggoyang tabung yang berisi semen. Semen yang baik, derajat kekentalannya hampir sama atau sedikit lebih kental dari susu, sedangkan semen yang jelek, baik warna maupun kekentalannya sama dengan air buah kelapa (Hafez, 2004). Hasil pemeriksaan konsistensi semen segar sapi Aceh yang digunakan pada penelitian berkisar antara sedang (agak encer) sampai kental (rata-rata agak kental).

Derajat keasaman (pH) semen sangat menentukan status kehidupan spermatozoa di dalam semen. Semakin rendah atau semakin tinggi pH semen dari pH normal akan membuat spermatozoa lebih cepat mati. Derajat keasaman (pH) semen bervariasi tergantung spesies ternak. Rata-rata pH semen sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian ini adalah $6,93 \pm 0,16$ berkisar antara 6,8 sampai 7,2. Hasil ini relatif sama dengan yang diperoleh pada semen sapi FH yaitu 6,5-7,0 (Arifiantini *et al.*, 2005), dan sapi Simmental sebesar 6,8-7,2 (Aminasari, 2009). Secara umum pH semen sapi Aceh pada penelitian ini masih dapat dikatakan normal karena Bearden dan Fuquay (1984) menyatakan bahwa rata-rata pH semen yang normal adalah 5,9-7,3.

Ciri utama spermatozoa yang berkualitas baik adalah mempunyai gerakan massa dan

motilitas dengan daya gerak yang progresif. Gerakan massa spermatozoa merupakan cerminan dari motilitas atau gerakan individu spermatozoa. Semakin aktif dan semakin banyak spermatozoa bergerak kedepan, maka gerakan massa akan semakin baik (semakin tebal dan pergerakannya semakin cepat). Rata-rata gerakan massa semen segar sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian ini adalah berkisar antara (++) sampai (+++). Hal ini membuktikan semen sapi Aceh pada penelitian ini berada dalam kondisi bagus.

Penilaian konsentrasi spermatozoa sangat penting karena faktor inilah yang menggambarkan sifat-sifat semen yang dipakai sebagai salah satu kriteria penentuan kualitas semen (Bearden dan Fuquay, 1984). Hasil pengamatan rata-rata konsentrasi spermatozoa sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar $1267,83 \pm 100,40 \times 10^6$ sperma/ml, dengan kisaran antara $1190 - 1415 \times 10^6$ sperma/ml. Rata-rata konsentrasi spermatozoa sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian ini relatif sama dengan konsentrasi spermatozoa sapi Limousin sebesar $1153,64 \pm 127,50 \times 10^6$ /ml dan sapi Simmental sebesar $1129,75 \pm 180,99 \times 10^6$ sperma/ml (Sukmawati *et al.*, 2014). Namun lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi spermatozoa sapi Brahman sebesar $1475,34 \pm 203,23 \times 10^6$ sperma/ml (Kuswahyuni, 2009), sapi bali sebesar $1340,28 \pm 447,85 \times 10^6$ sperma/ml (Arifiantini *et al.*, 2006) dan sapi pesisir sebesar $1887,5 \pm 692,2 \times 10^6$ sperma/ml (Apriyanti, 2012). Perbedaan konsentrasi spermatozoa antar pejantan diduga disebabkan karena kualitas genetik pada masing-masing pejantan (Situmorang, 2002). Konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh umur pejantan dan mempunyai kecenderungan untuk meningkat seiring dengan meningkatnya umur sampai 22 bulan (Mathevon *et al.*, 1998).

Rata-rata persentase motilitas spermatozoa semen segar sapi Aceh yang diperoleh adalah $80,67 \pm 2,93\%$ dengan kisaran 77,00 % sampai 85,00 %. Dan yang dilaporkan Dewi *et al.*, (2012) yang menemukan persentase motilitas spermatozoa sapi Bali di Indonesia adalah sebesar $74,50 \pm 3,69\%$. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan

oleh perbedaan spesies, umur, frekuensi penampungan, teknik penampungan pakan dan manajemen pemeliharaan (Hafez, 2007).

Rata-rata persentase spermatozoa hidup semen segar sapi Aceh pada penelitian ini adalah $85,45 \pm 1,84\%$ dengan kisaran antara $84,00\%$ sampai $88,00\%$. lebih rendah dibandingkan dengan yang dilaporkan Sukmawati (2014) persentase spermatozoa hidup sapi Limousin yakni $94,08\%$. Nilai persentase spermatozoa hidup lebih tinggi dari persentase motilitas, dikarenakan bahwa spermatozoa yang hidup tidak motil progresif, tetapi sebenarnya masih hidup sehingga tidak terpapar pada saat fiksasi.

Abnormalitas spermatozoa adalah merupakan kelainan fisik dari spermatozoa yang terjadi karena pada saat proses pembentukan spermatozoa dalam tubuli seminiferi maupun karena proses perjalanan spermatozoa melalui saluran-saluran organ kelamin jantan. Rata-rata persentase spermatozoa abnormal dari semen segar sapi Aceh yang diperoleh pada penelitian ini adalah $6,46 \pm 1,40\%$ berkisar antara $4,50\%$ sampai $8,60\%$. Persentase abnormalitas spermatozoa yang diperoleh pada penelitian ini relative lebih tinggi dibandingkan dengan sapi Limousin yakni $4,33 \pm 1,2\%$ (Aminasari, 2009), namun relatif sama dengan hasil ini relatif sama dengan yang dilaporkan Dewi *et al* (2012) bahwa persentase spermatozoa abnormal sapi Bali yang dipelihara di Indonesia adalah sebesar $6,56 \pm 3,05\%$.

Motilitas atau daya gerak progresif spermatozoa sesudah proses pendinginan selalu digunakan sebagai pegangan yang termudah dalam penilaian semen untuk inseminasi buatan dengan semen cair. Daya gerak progresif ini mempunyai peranan yang penting untuk keberhasilan fertilisasi. Rata-rata persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh setelah pembekuan dalam pengencer AndroMed® berbagai konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Secara umum pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh yang diencerkan dalam pengencer AndroMed®, pada berbagai konsentrasi mengalami penurunan selama

proses pembekuan. Penurunan persentase motilitas spermatozoa terlihat dari tahap pengenceran, equilibrasi sampai setelah pembekuan atau pencairan kembali (thawing).

Tabel 2. Rata-rata (\pm SD) persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh setelah pengenceran, equilibrasi dan pembekuan dalam pengencer AndroMed® berbagai konsentrasi

Perlakuan	Persentase Motilitas Spermatozoa		
	Setelah Pengenceran	Setelah Equilibrasi	Setelah Pembekuan
A1 (AndroMed® 10 %)	$73,22 \pm 1,30^a$	$43,23 \pm 3,63^a$	$30,69 \pm 3,68^a$
A2 (AndroMed® 15 %)	$72,07 \pm 1,73^a$	$44,62 \pm 3,35^a$	$39,79 \pm 2,44^b$
A3 (AndroMed® 20 %)	$74,51 \pm 2,89^a$	$54,32 \pm 2,65^b$	$45,22 \pm 3,17^c$
A4 (AndroMed® 25 %)	$73,45 \pm 2,31^a$	$53,09 \pm 5,13^b$	$42,42 \pm 4,24^{bc}$

Ket: Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Penurunan persentase motilitas spermatozoa setelah proses pembekuan disebabkan oleh semakin sedikitnya spermatozoa yang memiliki cadangan energi yang cukup untuk digunakan bergerak, karena spermatozoa yang telah mengalami cekaman dingin (suhu rendah) dapat mengalami destabilisasi membran. Destabilisasi membran akan meningkatkan permeabilitas membran terhadap ion-ion, termasuk ion kalsium sehingga akan berakibat terhadap meningkatnya ion kalsium dalam sitosol yang diikuti dengan meningkatnya ion kalsium dalam mitokondria. Meningkatnya konsentrasi ion kalsium dalam mitokondria ini akan menurunkan sintesa adenosin trifosfat (ATP) dalam mitokondria sehingga cadangan energi yang dapat digunakan untuk motilitas spermatozoa akan menurun (Simpson dan Russel, 1998). Selain itu, penyimpanan dalam bentuk beku menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa akibat adanya asam laktat sisa metabolisme sel yang menyebabkan kondisi medium menjadi semakin asam. Penurunan kualitas spermatozoa di atas terjadi karena adanya kerusakan struktur membran selama pendinginan sehingga proses metabolisme spermatozoa terganggu (Susilawati, 2005).

Pada pengamatan setelah pengenceran, konsentrasi AndroMed® tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) terhadap persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh. Hasil ini mengindikasikan bahwa konsentrasi AndroMed® tidak merubah kondisi fisiologis pengencer, sehingga masih cocok dengan

kondisi fisiologis spermatozoa sapi Aceh. Keadaan ini juga menunjukkan bahwa pada awal pengenceran konsentrasi AndroMed® belum mempengaruhi metabolisme dan fisiologis spermatozoa. Kondisi ini sesuai dengan yang dilaporkan Aku *et al*, (2005) bahwa setelah pengenceran tidak ada perubahan yang nyata pada kualitas spermatozoa sapi Bali.

Pada pengamatan setelah equilibrasi dalam *cool top* suhu 5°C selama 4 jam terlihat bahwa konsentrasi AndroMed® berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh setelah equilibrasi. Persentase motilitas spermatozoa kelompok A₃ tidak berbeda dengan kelompok A₄ dan keduanya lebih tinggi secara nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan A₁ dan A₂. Sedangkan persentase motilitas spermatozoa pada kelompok A₁ tidak berbeda secara nyata ($p > 0,05$) dibandingkan dengan A₂. Fakta ini membuktikan bahwa selama proses equilibrasi pada suhu 5°C selama 4 jam sudah terjadi interaksi antara komponen-komponen pengencer AndroMed® dengan spermatozoa. Selain itu komponen pengencer AndroMed® sudah mempengaruhi metabolisme dan kondisi fisiologis spermatozoa.

Hasil yang sama juga diperoleh pada pengamatan setelah proses pembekuan, dimana konsentrasi AndroMed® berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh. Persentase motilitas spermatozoa pada kelompok A₃ lebih tinggi secara tidak nyata ($P > 0,05$) dibandingkan dengan kelompok A₄, namun keduanya lebih tinggi secara nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok A₁ dan A₂. Persentase motilitas spermatozoa pada A₂ lebih tinggi secara nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan A₁. Hasil ini membuktikan bahwa konsentrasi pengencer AndroMed® 20%, lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi AndroMed® 25%, 15 % dan 10% dalam mempertahankan persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh setelah proses pembekuan. Kondisi ini diduga disebabkan oleh rendahnya osmolaritas pengencer dan perubahan pH secara drastis. Meskipun demikian, berdasarkan hasil uji osmolaritas pengencer untuk semua

konsentrasi AndroMed® yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan osmolaritas pengencer yang sangat tinggi dibandingkan dengan osmolaritas sel mamalia. Hasil ini juga didukung dengan kondisi pH bahan pengencer yang dicobakan baik sebelum maupun setelah dimasukkan semen menunjukkan bahwa rata-rata pH masih optimal untuk mempertahankan motilitas spermatozoa semen beku sapi Aceh, dengan demikian konsentrasi AndroMed® 10 dan 15% tidak mampu meningkatkan persentase motilitas spermatozoa selama proses pembekuan, karena pada konsentrasi tersebut menyebabkan kerusakan membran spermatozoa yang lebih tinggi. Akan tetapi penggunaan bahan pengencer AndroMed® dengan konsentrasi yang optimal 20% dan 25%, ternyata mampu meningkatkan rata-rata persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh. Hal ini dapat dipahami, karena pengencer AndroMed® adalah pengencer siap pakai yang disusun dari zat-zat yang dibutuhkan oleh spermatozoa selama proses pendinginan dan pembekuan. Kandungan lesitin pada pengencer AndroMed® memberi peranan yang cukup besar dalam mempertahankan kualitas spermatozoa selama proses pembekuan, karena lesitin berfungsi sebagai anti cold shock dan menggantikan lesitin alami yang terdapat dalam plasma seminalis semen yang hilang selama proses pembekuan.

Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Aku *et al* (2005) pada spermatozoa Domba Garut yang diencerkan dengan pengencer AndroMed® 15%, 20% dan 25% setelah pembekuan, yang memperoleh persentase motilitas spermatozoa secara berturut-turut sebesar $29,00 \pm 4,52\%$, $55,83 \pm 3,43\%$ dan $51,67 \pm 6,02\%$ setelah pencairan kembali. Adanya perbedaan persentase motilitas spermatozoa yang ditemukan ini, kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jenis hewan, umur, pakan dan pola pemeliharaan yang digunakan. Pada penelitian ini kami menggunakan semen yang diperoleh dari sapi Aceh umur 3-4 tahun, dengan pola pemeliharaan yang dikandangkan secara individu. Pakan yang diberikan adalah campuran hijauan yang dilengkapi dengan konsentrat. Menurut White (1993) fosfolipid

termasuk didalamnya lesitin akan berkurang dan atau hilang jika disimpan pada suhu 0°C, sehingga sangat esensial fungsinya dalam proses pembekuan semen.

Telah diketahui bahwa lesitin dan fosfolipid lain merupakan bagian dari membran plasma sel yang penting, larut dalam air dan juga lemak dan berfungsi membantu lipid bergerak keluar masuk melintasi membran sel yang mengandung lipid. Lesitin pada pengencer akan berikatan dengan membran plasma spermatozoa sehingga mempertahankan konsentrasi kalsium saat pendinginan (White, 1993). Selain itu adanya kandungan gliserol dalam pengencer AndroMed[®], akan meningkatkan kualitas spermatozoa setelah pembekuan. Gliserol akan memberikan perlindungan yang efektif terhadap spermatozoa bila konsentrasinya di dalam pengencer optimal. Bila konsentrasi gliserol tidak optimal di dalam pengencer semen akan menimbulkan gangguan pada spermatozoa berupa penurunan kualitas spermatozoa. Efek toksik dari gliserol adalah memodifikasi struktur membran plasma dan pada konsentrasi yang tinggi akan menghambat metabolisme energi (McLaughlin *et al.*, 1992).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan bahan makanan dan mineral-mineral yang terkandung dalam pengencer AndroMed[®] akan dimanfaatkan oleh spermatozoa selama proses pembekuan. Fruktosa dan bahan pengencer AndroMed[®] akan menjadi sumber energi utama, karena fruktosa berperan menghasilkan energi berupa ATP yang mengandung fosfat anorganik kaya energi dan akan berguna untuk pergerakan spermatozoa. Natrium dan kalium dimanfaatkan oleh spermatozoa untuk menjaga integritas fungsional membran plasma, induksi motilitas dan hiperaktivitas spermatozoa, mempertahankan tekanan osmotik di dalam dan di luar sel spermatozoa (Tambing, 1999). Menurut Linder (1992) fosfor akan digunakan dalam metabolisme energi sebagai bagian dari adenosin trifosfat (ATP) yang merupakan sumber energi dan berperan menjadi buffer intraseluler. Oleh karena itu asosiasi lesitin, gliserol dan makromolekul lain yang terdapat dalam pengencer AndroMed[®] akan mampu

memberikan perlindungan terhadap integritas membran spermatozoa, menjaga keseimbangan ion kalsium, menyediakan sumber energi bagi spermatozoa, sehingga motilitas spermatozoa dapat dipertahankan dari pengenceran sampai pembekuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi AndroMed[®] berpengaruh terhadap persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh setelah pembekuan. Konsentrasi AndroMed[®] 20% (10 ml AndroMed[®] + 40 ml Aquadestilata) lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi AndroMed[®] 10% (5 ml AndroMed[®] + 45 ml Aquadestilata), 15% (7,5 ml AndroMed[®] + 42,5 ml Aquadestilata) dan 25% (12,5 ml AndroMed[®] + 37,5 ml Aquadestilata), dalam mempertahankan motilitas spermatozoa sapi Aceh setelah pembekuan. Untuk meningkatkan persentase motilitas spermatozoa sapi Aceh yang dibekukan sebaiknya hanya menggunakan konsentrasi pengencer AndroMed[®] 20%. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek pengenceran AndroMed[®] terhadap indikator kualitas spermatozoa lainnya seperti daya fertilitas dan angka kebuntingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A.N. 2008. Karakteristik Genetik Sapi Aceh Menggunakan Analisis Keragaman Fenotip, Daerah D-Loop DNA Mitokondria dan DNA Mikrosatelit. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aku. S. Achmad, B., Purwantara, dan Toelihere, R.M., 2005. Preservasi Semen Domba Garut (Ovaries) dalam berbagai Konsentrasi Bahan Pengencer Berbasis Lesitin Nabati, Agriplus, volume 17 No 01:45-47Ahx RL. 2000. Semen Evaluation. Di dalam: Hafez, E.S.E & B. Hafez, editor. Reproduction in Farm Animal. 7th ed. USA: Lippincot Wiliams dan Wilkins.

- Aminasari, P.D., 2009. Pengaruh umur terhadap kualitas semen beku sapi Limousin. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Arifiantini, I., Yusuf, T.L dan Graham, N. 2005. Longivitas dan Recovery Rate Pasca Thawing Semen Beku Sapi Fresian Holstein Menggunakan Bahan Pengencer yang Berbeda. Buletin Peternakan. 29 (2): 53-61.
- Bearden, H.J and Fuquay, J.W., 1984. Applied Animal Reproduction 6th Edition. Pearson Prentice Hall: New Jersey.
- Dewi, A.S., Ondho, Y.S dan Kurnianto, E. 2012. Kualitas semen berdasarkan umur pada sapi jantan jawa. Anim. Agricult. J.,1(2):126-133.
- Dinas Kesehatan Hewan dan Peternakan Aceh, 2016. Laporan Tahunan. Banda Aceh.
- Hafez, E.S.E., 2007. Artificial Insemination. *In: Reproduction in Farm Animals.* Hafez, E. S. E. (Ed.) 8th ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Hafez, E.S.E., 2004. *X- and Y-Chromosome-Bearing Spermatozoa dalam Reproduction in Farm Animal*, 8th ed. Lea & Febiger Philadelphia, USA pp: 440-446.
- Hasibuan, Z.F., 2009. Penggunaan air kelapa sebagai penyeimbang fruktosa dalam pengencer terhadap kualitas spermatozoa sapi Simmental. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kementerian Pertanian. 2011. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 2907 Tahun 2011 tentang Penetapan Rumpun Sapi Aceh. Jakarta: Kementan.
- Kuswahyuni, I.S. 2009. Pengaruh Lingkar Skrotum dan Volume Testis terhadap Volume Semen dan Konsentrasi Sperma Jantan Simmental, Limousin, dan Brahman. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bandung.
- Linder, M. C. 1992, Nutritional Biochemistry and Metabolism, (Terj.): Parakkasi A. 1992, Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. UI Press. Jakarta.: 201-214.
- Mathevon, M., Buhr, M and J.C.M. Dekkers. 1998. Environmental, management and genetic factors affecting semen production in holstein bulls. Journal Dairy Science. 81:3321-3330.
- Mc Laughlin, E.A., Ford, W.C.L and Hull, M.G.R. 1992. The contribution of the toxicity of a glycerol-egg yolk- citrate cryopreservative to the decline in human sperm motility during cryopreservation. J. Reprod. Fert., 95 : 749-754.
- Sarastina, T. Susilawati, G., Ciptadi. 2006. Analisa Beberapa Parameter Motilitas Spermatozoa Pada Berbagai Bangsa Sapi Menggunakan Computer assisted Semen Analysis (casa). J. Ternak Tropika. 6. No.2: 1-12.
- Simpson, P. B. & Russell, J. T. 1998. Role of mitochondrial Ca²⁺ regulation in neuronal and glial cell signalling. brain research reviews (in the Press).
- Situmorang, P. 2002. The effects of inclusion of exogenous phospholipid tris-diluent containing a different level of egg yolk on the viability of bull spermatozoa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor 7(3) : 131-187.
- Steel, R.G.D and Torrie, 1990. Prinsip dan prosedur statistika suatu pendekatan biometrik. Alih bahasa Bambang Sumantri, PT. Gramedia Pustaka Utama; Jakarta
- Sukmawati, E., Arifiantini, R.I dan Purwantara, B. 2014. Daya Tahan Spermatozoa terhadap Proses Pembekuan pada Berbagai Jenis Sapi Pejantan Unggul. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 19 (3): 168-175.

- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Universitas Brawijaya (UB) Press. Malang. ISBN 978-602-8960-04-5.
- Tambing, S.N. 1999. Efektivitas berbagai dosis gliserol dan waktu ekuilibrase terhadap kualitas semen beku kambing peranakan etawah. Thesis pascasarjana IPB-Bogor.
- Toelihere, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan pada ternak*. CV Angkasa. Bandung.
- White, I. G. 1993. Lipid and calcium uptake of sperm in relation to cold shock and preservation: A review. *Reprod. Fertil. Dev.* 5:639-658.