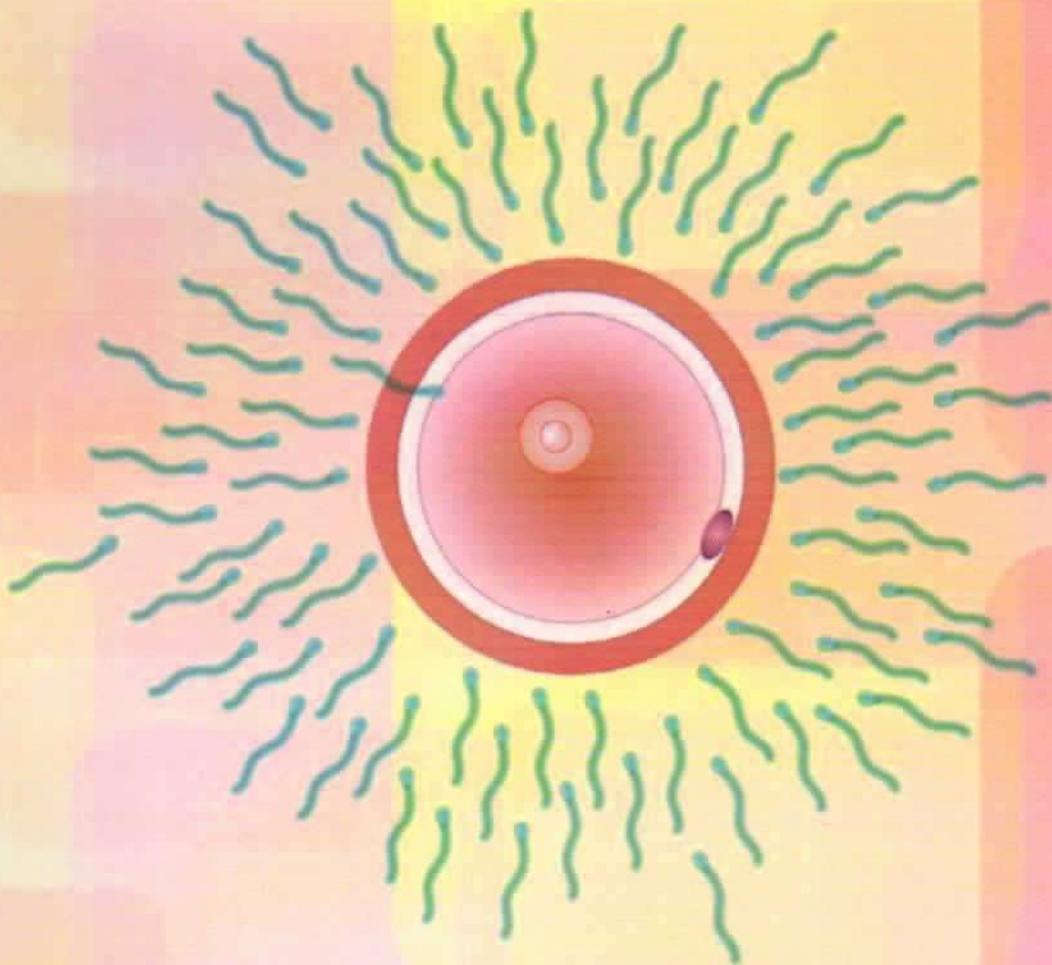


OVOZOA

e-journal

JOURNAL OF ANIMAL REPRODUCTION



OVOZOA (Jurnal Reproduksi Hewan)
Vol. 3, No. 2, Oktober 2014
Terbit tiap 6 bulan, pada Bulan April dan Oktober

Susunan Dewan Redaksi

Ketua Penyunting

Budi Utomo

Sekretaris

Tri Wahyu Suprayogi

Bendahara

Sri Mulyati

Mitra Bestari

Prof. Dr. Laba Maha Putra

Prof. Dr. Ismudiono

Prof. Mas'ud Hariadi, PhD.

Prof. Dr. Imam Mustofa

Prof. Dr. Wurlina

Prof. Dr. Pudji Sianto

Penyunting Pelaksana

Hardijanto

Suherni Susilowati

Sri Pantja Madyawati

Abdul Samik

Herry Agoes Hermadi

Rimayanti

Suzanita Utama

Penyunting Penyelia

Husni Anwar

Trilas Sardjito

Indah Nourma Triana

Tatik Hernawati

Tjuk Imam Restiadi

Hermin Ratnani

Erma Safitri

Alamat Redaksi: Departemen Reproduksi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115. Telp. 031-5992785 –
5993016; Fax. 031-5993015. E-mail: ovozoa@yahoo.com

OVOZOA (Jurnal Reproduksi Hewan)

Vol. 3, No. 2, Oktober 2014

Terbit tiap 6 bulan, pada Bulan April dan Oktober

Uraian Umum

Ovozoa merupakan Jurnal yang memuat kumpulan artikel ilmiah di bidang Reproduksi Hewan, baik itu berupa hasil penelitian, artikel ulasan balik, studi kasus, dan lainnya. Jurnal Ovozoa ini diarahkan menjadi e-Jurnal yang mewadahi baik lulusan Sarjana (S1) maupun S2 dan S3. Bidang konsentrasi dari Jurnal Ovozoa yaitu tentang kemajuan teknologi reproduksi (khususnya hewan), temuan-temuan yang berhubungan dengan reproduksi dan pengembangan reproduksi masa kini. Sebagai jurnal yang baru dibentuk, maka diharapkan dapat menampung hasil penelitian, khususnya karya ilmiah dari lulusan S1, maupun S2 dan S3 yang nantinya dapat disebar-luaskan bagi khalayak ilmiah dan umum. Salam dari redaksi.

Ketentuan Umum Penulisan Naskah

1. Ketentuan Umum

- a. Jurnal Ovozoa memuat tulisan ilmiah bidang Reproduksi Hewan, berupa hasil penelitian, artikel ulasan balik dan laporan kasus khususnya bidang Reproduksi Hewan.
- b. Naskah/makalah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Apabila diterima untuk dimuat dalam jurnal ovozoa, maka tidak boleh diterbitkan dalam jurnal atau media lain.

2. Standar Penulisan

- a. makalah diketik dengan jarak 2 spasi, kecuali Judul, Abstrak, Judul tabel dan tabel, Judul gambar, Daftar Pustaka dan Lampiran diketik menurut ketentuan tersendiri.
- b. Alinea baru dimulai 4 (empat) ketikan ke dalam atau (first line 0,4")
- c. Huruf Standar untuk penulisan adalah Time New Roman 12
- d. Memakai kertas HVS ukuran A4 (8,27 x 11,69")
- e. Menggunakan bahasa Indonesia, bahasa Indonesia dan bahasa Inggris untuk Abstrak
- f. Tabel/Ilustrasi/Gambar harus jelas, juga menyertakan *file scanning* (foto) terpisah dengan makalah dengan format JPG. Keterangan Tabel, Gambar atau penjelasan lain dalam lampiran diketik 1 (satu) spasi.

3. Tata cara penulisan naskah/makalah ilmiah

- a. Tebal seluruh makalah sejak awal sampai akhir maksimal 12-14 halaman
- b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Metode, dst) tidak menggunakan huruf kapital (sentence) tetapi menggunakan Title case dan diletakkan di pinggir (sebelah kiri)
- c. Sistematika penulisan makalah adalah Judul, Nama Penulis dan Identitas, Abstrak dengan Key words, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terimakasih (bila ada), Daftar Pustaka dan Lampiran
- d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat dan informative, yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
- e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan instansi penulis harus jelas, disertakan e-mail diletakkan di bawah nama penulis
- f. Abstrak terdiri dari 200-250 kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Indonesia dan Inggris

- g. Kata kunci (key words) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak.
 - h. Materi dan Metode memuat peralatan/bahan yang digunakan terutama yang spesifik.
 - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tata cara yang dipakai oleh masing-masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dengan paragraf hanging 0,3" dan before 3.6 pt. Proporsi daftar pustaka Jurnal/Majalah Ilmiah (60%), dan Text book (40%).
 - j. Tabel, Keterangan gambar atau Penjelasan lain dalam Lampiran diketik 1 (satu) spasi, dengan huruf Time New Roman 12
4. Pengiriman makalah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan (print out) sebanyak 1 (satu) eksemplar, dan soft copy dalam bentuk CD. Makalah dikirim ke alamat redaksi Jurnal OVOZOA, Departemen Reproduksi Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo, Surabaya. 60115. Tlp. 031-5992785 ; 031-5993016, Fax. 031-5993015, E-mail: ovozoa@yahoo.com
5. Ketentuan Akhir
Terhadap naskah/makalah yang dikirim, redaksi berhak untuk:
- a. memuat naskah/makalah tanpa perubahan
 - b. memuat naskah/makalah dengan perubahan
 - c. menolak naskah/makalah
6. Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi naskah/makalah
7. Semua keputusan redaksi tidak dapat diganggu gugat dan tidak diadakan surat menyurat.

OVOZOA JOURNAL OF ANIMAL REPRODUCTION

Vol. 3, No. 2, Oktober 2014

Terbit tiap 6 bulan, pada Bulan April dan Oktober

Daftar Isi

	Halaman
1. Pengukuran Kerusakan DNA Inti Spermatozoa Sapi Simental <i>Post Thawing</i> Yang Disentrifugasi Menggunakan Diluter Skim Kuning Telur Dan Lesitin Kacang Kedelai (Novia Candrawati, Suherni Susilowati dan Bambang Purnomo)	225
2. Viabilitas Spermatozoa Domba Merino Dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi NaCl (Habib Syaiful Arif Tuska, Sri Mulyati, dan Soetji Prawesthirini)	231 ✓
3. Angka Resistensi Spermatozoa Domba Merino dan Kambing Peranakan Etawa Dalam NaCl 0,9%, NaCl 1%, dan NaCl 1,1% (Dedi Meldiarsani, Husni Anwar, dan Budiarto)	235
4. Respon Timbulnya Birahi Setelah Pencabutan MPA (<i>Medroxy Progesterone Acetate</i>) Intravaginal yang Diikuti Dengan Pemberian Hormon Gonadotropin Pada Domba Ekor Gemuk (Herry Agoes Hermadi, Nur Aisyah Suslia Rani, Indah Norma Triana, dan Setiawati Sigit)	239
5. Efek Kombinasi Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) dan Follicle Stimulating Hormone (FSH) Untuk Superovulasi Terhadap Waktu Paruh dan Durasi Estrus Domba Ekor Gemuk (<i>Ovis aries</i>) (Laudita Setia Busta, Suzanita Utama, dan Ngakan Made Rai Widjaja)	243
6. Pengaruh Berbagai Waktu <i>Thawing</i> Semen Beku Domba Ekor Gemuk (DEG) Terhadap Persentase Viabilitas, Motilitas Dan Membran Plasma Utuh Spermatozoa (Wong Aihuwa Diah Lestari, Suherni Susilowati, dan Sunaryo Hadi Warsito)	247
7. Upaya Menambah Pendapatan Peternak Bebek Petelur Dan Mengatasi Pencemaran Air Permukaan Melalui Tatalaksana Pakan, Pengolahan Limbah Dan Diversifikasi Usaha (Hardijanto, Tri Wahyu Suprayogi, dan Emy Koestanti Sabdoningrum)	252
8. Efisiensi Reproduksi Pada Sapi Potong Setelah Inseminasi Buatan Di Wilayah Timur Dan Barat Kabupaten Lombok Timur Tahun 2012 (Shafia Khairani, Rr. Sri Pantja Madyawati, dan Anwar Ma'ruf)	260
9. Efisiensi Reproduksi Sapi Peranakan <i>Limousin</i> dan <i>Simmental</i> Hasil Inseminasi Buatan (IB) Periode 2012 DI Kecamatan Ngoro Kabupaten Jombang (Nur Oky Andreana, Ngakan Made Rai Widjaja, dan Abdul Samik)..	266
10. Pengaruh Infusa Kulit Manggis (<i>Garcinia mangostana L.</i>) Terhadap Reaksi Akrosom Spermatozoa Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) (Gian Robby F. A.,	

Budi Utomo, dan Sri Hidanah)	270
11. Penambahan Plasma Seminalis Sapi Terhadap Kualitas Spermatozoa Kambing Pada Proses Pembekuan Dengan Waktu Ekuilibrasi Yang Berbeda (Suherni Susilowati, Trilas Sardjito, dan Indah Norma Triana).....	274
12. Identifikasi Protein <i>Fertility Associated Antigen</i> (FAA) Pada Vesikula Seminalis Sapi Brangus Jantan Menggunakan Teknik <i>Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamide Gel Eelectrophoresis</i> (SDS-PAGE) Dan <i>Western Blot</i> (Ruswita Permana Sari, Anwar Ma'ruf, Sri Pantja Madyawati, dan Tri Wahyu Suprayogi)	281
13. Isolasi dan Identifikasi Osteopontin Membran Spermatozoa Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas semen beku Sapi Perah <i>Fressian holstein</i> (Tatik Hernawati, Abdul Samik, dan Erma Safitri)	286
14. Suplementasi <i>Insuline-like Growth Factor-1</i> Serum Kuda <i>Thoroughbred</i> Bunting Pada Peningkatan Pembelahan Embrio Sapi (Tjuk Imam Restiadi) ...	294

**VIABILITY OF SPERMATOZOA MERINO SHEEP WITH ADDITION OF
VARIOUS NaCl CONCENTRATION****VIABILITAS SPERMATOZOA DOMBA MERINO DENGAN PENAMBAHAN
BERBAGAI KONSENTRASI NaCl**Habib Syaiful Arif Tuska¹⁾, Sri Mulyati²⁾, Soetji Prawesthirini³⁾¹⁾Student, ²⁾Veterinary Reproduction Departement, ³⁾Veterinary Public Health

Departement

Veterinary Medicine Faculty Airlangga University

dehagaua@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research used of Merino sheep spermatozoa samples was collected in artificial vagina, then given three treatments: NaCl 0,85% (P1), NaCl 0.9% (P2) and NaCl 1% (P3). Research purposes to determine differences in Merino sheep viability of spermatozoa with the addition of various concentrations of NaCl . Examination using resistance testing and viability of spermatozoa . The design of this research used completely randomized design were analyzed by ANOVA test followed BNJ test with a significance level of 5 %. The results of this research showed that the addition to 1 (P3) were significantly different with (P2) and (P1) on the viability of spermatozoa , while in addition to the 6 showed no significant difference between treatments on the viability of spermatozoa.

Keywords : Merino Sheep, Spermatozoa, NaCl, Viability.

Pendahuluan

Seiring meningkatnya tingkat pendapatan penduduk, kemajuan pembangunan, perekonomian dan teknologi, membuat masyarakat semakin bertambah mengerti tentang pentingnya arti dan peranan gizi bagi kesehatan. Tingginya permintaan masyarakat akan protein hewani semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kebutuhan daging per kapita pada tahun 2013 diperkirakan mencapai 500.000 ton, naik 16 % menjadi 2,2 kg/kapita/tahun dari proyeksi awal 1,9 kg/kapita/tahun (Kementrian Pertanian, 2013).

Permintaan protein hewani tidak terpusat pada ternak besar saja tetapi juga pada ternak kecil, salah satunya adalah permintaan akan daging domba. Keadaan ini sangat membuka peluang besar bagi para peternak domba untuk lebih berkembang. Salah satu jenis domba yang ada di Indonesia adalah domba Merino yang didatangkan dari Australia untuk meningkatkan mutu genetik domba di Indonesia (Sutama dan Budiarsana, 2011). Peluang ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh peternak karena sebagian besar

peternak domba Merino masih menggunakan sistem pemeliharaan yang bersifat tradisional, sehingga manajemen pemeliharaannya belum berorientasi kepada pasar atau kurang memperhitungkan untung rugi, rendahnya pengetahuan peternak yang notabene peternak kecil menjadikan beternak difungsikan sebagai usaha sampingan atau tabungan saja (Sudarjat, 2009).

Inseminasi Buatan merupakan suatu teknologi mutakhir yang diciptakan manusia guna meningkatkan produktivitas dan reproduktivitas ternak untuk mengatasi tuntutan masyarakat dunia yang terus meningkat jumlahnya dari tahun ke tahun (Hardijanto dkk., 2010). Proses pembekuan dalam inseminasi buatan memiliki banyak tahapan-tahapan yang harus dilalui, salah satunya adalah tahap pembekuan membran. Dalam menentukan kekuatan membran yang dapat dibekukan, maka perlu dilakukan uji resistensi dan viabilitas terhadap berbagai konsentrasi NaCl, untuk itu peneliti ingin meneliti tentang uji resistensi spermatozoa domba Merino menggunakan berbagai konsentrasi NaCl, yang selanjutnya dilakukan pemeriksaan viabilitas

spermatozoa untuk mengetahui derajat kerusakan membran yang terjadi sehingga nantinya dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan waktu equilibrasi dalam menunjang proses pembekuan semen.

Materi dan Metode

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Vagina buatan domba, tabung penampung semen berskala, mikroskop, gelas objek, gelas penutup, gelas beker, tabung Erlenmeyer, kertas lakmus atau pH-meter, gelas ukur, rak tabung, pipet, *Spectrofotometer* dan kertas tissue.

Bahan Penelitian ini meliputi : semen segar yang ditampung melalui vagina buatan dari satu ekor domba Merino berumur 3 tahun berwarna putih dan berbulu tebal, pewarna *eosin negrosin*, vaselin, air hangat, dan NaCl.

Metode Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah semen Domba Merino. Domba yang digunakan adalah satu ekor Domba Merino nama Bryan dalam keadaan sehat, dewasa kelamin, alat kelamin normal dan libido baik yang ada di Taman Ternak Pendidikan Universitas Airlangga Gresik. Penampungan semen dilakukan dua kali dalam satu minggu dengan enam kali ulangan menggunakan vagina buatan (Salisbury and Van Denmark, 1985).

Penelitian ini menggunakan uji resistensi dan viabilitas spermatozoa. Pemeriksaan uji resistensi menggunakan tabung Erlenmeyer (100 - 200 ml) dengan mikropipet yang berkapasitas ukur 1 ml untuk mengambil semen dan pipet Tuberkel 10 ml untuk mengambil NaCl (0,85%; 0,9% dan 1%). Sebanyak 0,02 ml semen dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer kemudian ditambahkan 10 ml NaCl (0,85%; 0,9% dan 1%). Pada penelitian ini penambahan NaCl dibatasi hingga penambahan ke 6, karena sudah memenuhi standart untuk digunakan dalam Inseminasi Buatan (IB). Larutan diaduk pelan-pelan dan diperiksa gerak spermatozoa di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 x. Pada setiap penambahan 10 ml NaCl (0,85%; 0,9% dan 1%), dilakukan secara bertahap dan akan dihentikan setelah nampak spermatozoa yang gerakannya hanya berputar-putar.

Proses ini harus dilakukan pada temperatur 20-25°C dan seluruh percobaan harus sudah selesai dalam 5 menit.)

Penghitungan viabilitas dalam penelitian ini dilakukan terhadap spermatozoa yang telah mengalami perlakuan uji resistensi dengan pembatasan hingga penambahan ke 6 yakni mencapai angka resistensi 3000 karena sudah memenuhi standart untuk digunakan dalam proses pembekuan semen. Perhitungan viabilitas dilakukan dengan pewarnaan *eosin negrosin*. Spermatozoa yang mati membrannya akan ditembus zat warna sehingga berwarna merah sedangkan pada spermatozoa yang hidup akan tetap putih (Hardijanto dkk., 2008).

Pengamatan mikroskopis dilakukan pada spermatozoa yang hidup dan mati pada beberapa lapang pandang. Perhitungan dilakukan atas 100 spermatozoa dengan perbesaran 400X. Perhitungan persentase spermatozoa yang hidup dengan menggunakan rumus di bawah ini (Susilowati dkk., 2010) :

$$\frac{\text{Jumlah spermatozoa yang hidup}}{\text{Jumlah total spermatozoa yang diamati}} \times 100\%$$

Dalam penelitian ini ada tiga perlakuan. Perlakuan tersebut adalah :

1. Perlakuan 1 (P1) terdiri dari Semen 0,02 ml + NaCl 0,85% dengan penambahan 10ml secara bertahap dan seluruh percobaan harus selesai dalam waktu 5 menit.
2. Perlakuan 2 (P2) terdiri dari Semen 0,02 ml + NaCl 0,9% dengan penambahan 10ml secara bertahap dan seluruh percobaan harus selesai dalam waktu 5 menit.
3. Perlakuan 3 (P3) terdiri dari Semen 0,02 ml + NaCl 1% dengan penambahan 10ml secara bertahap dan seluruh percobaan harus selesai dalam waktu 5 menit.

Hasil Pembahasan

Hasil analisis dengan menggunakan uji Anova (*analisis of variant*) pada penambahan ke 1 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0.05$) antar perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa, sedangkan pada penambahan ke 6 didapatkan tidak adanya perbedaan yang nyata

($p > 0.05$) antar perlakuan terhadap viabilitas spermatozoa setelah uji resistensi, dimana hasil uji lanjut dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur), dapat dilihat pada Tabel 1. dan 2.

Perbedaan diantara 3 perlakuan disebabkan adanya perbedaan kualitas dan derajat kerusakan membran yang diakibatkan masuknya NaCl ke dalam spermatozoa. Ketiga perlakuan yang digunakan memiliki konsentrasi yang berbeda sehingga mengakibatkan derajat kerusakan membran yang berbeda pula. Semakin hipotonis NaCl maka semakin besar kerusakan membran yang diakibatkan. P1 merupakan NaCl yang paling hipotonis daripada P2 dan P3, akibatnya P1 menimbulkan derajat kerusakan membran yang paling besar daripada P2 dan P3. Besarnya kerusakan membran juga mengakibatkan zat warna eosin negrosin mudah masuk ke dalam membran sehingga angka viabilitasnya semakin menurun. NaCl yang bercampur dengan spermatozoa menyebabkan ketidakseimbangan unsur-unsur mineral esensial, zat-zat makanan dan unsur-unsur lain yang ada di dalam semen, sehingga bisa mengakibatkan kematian sel spermatozoa (Sarjito, 2003).

Berdasarkan uji BNJ pada penambahan ke 1 menunjukkan bahwa viabilitas tertinggi didapatkan pada P3 (NaCl 1%) kemudian P2 (NaCl 0,9%) dan viabilitas terendah pada P1 (NaCl 0,85%). Hasil ini terjadi karena NaCl 0,85% merupakan NaCl yang paling hipotonis dari ketiga

perlakuan yang diberikan sehingga permeabilitas membran selnya paling mudah rusak dan mudah ditembus zat warna eosin negrosin, sebaliknya NaCl 1% membran sel spermatozoanya lebih kuat dan tidak mudah rusak sehingga lebih sulit ditembus zat warna eosin negrosin. Menurut Ridwan (2009) NaCl 0,85% mengandung senyawa Na-Laktat yang akan membatasi daya tahan hidup spermatozoa karena didalamnya tidak mengandung sumber energi untuk mempertahankan daya hidup spermatozoa. Wiyanti (2013) penurunan viabilitas spermatozoa terjadi karena NaCl 0,85% mendorong munculnya sifat kimiawi spermatozoa dalam menghasilkan metabolisme sel yang dapat menjadi toksik bagi kehidupan spermatozoa.

Yulnawati dan Setiadi (2005) menjelaskan bahwa spermatozoa yang mati dan menjadi toksik terhadap spermatozoa lain yang masih hidup, sehingga secara umum kualitasnya menjadi menurun. Keberadaan zat yang bersifat toksik baik yang berasal dari spermatozoa yang telah mati maupun dari zat yang mengalami oksidasi menyebabkan kerusakan bagi keutuhan membran spermatozoa. Ion natrium merupakan zat terlarut yang banyak ditemukan pada cairan ekstrasel, dan berperan penting dalam menentukan aktivitas osmotik cairan ekstrasel. Ion Na^+ pada NaCl menjadi factor dominan dalam osmolaritas ekstraseluler sel yang akan menembus semen sedangkan untuk

Tabel 1. Rerata dan Standar Deviasi Persentase Viabilitas Spermatozoa domba Merino setelah uji resistensi pada penambahan ke 1 (K1)

Perlakuan	Viabilitas % ($\bar{X} \pm \text{SD}$)
P1	73,75 ^b \pm 4,571
P2	75,87 ^b \pm 3,501
P3	85,45 ^a \pm 4,104

Superskrip yang berbeda di kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Tabel 2. Rerata dan Standar Deviasi Persentase Viabilitas Spermatozoa domba Merino setelah uji resistensi pada penambahan ke 6 (K6)

Perlakuan	Viabilitas % ($\bar{X} \pm \text{SD}$)
P1	42,40 ^a \pm 2,381
P2	43,90 ^a \pm 3,225
P3	46,90 ^a \pm 5,264

Superskrip yang sama di kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$).

ion Ca^{2+} akan memengaruhi spermatozoa. Penurunan viabilitas diduga berkaitan dengan ion Ca^{2+} . Pelepasan ion Ca^{2+} intraseluler spermatozoa bereaksi dengan ion Cl^- yang digunakan (Thompson dan Wishart, 1988).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan : terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap viabilitas spermatozoa domba Merino dengan penambahan berbagai konsentrasi NaCl pada penambahan ke 1, sedangkan pada penambahan ke 6 tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap viabilitas spermatozoa domba Merino dengan penambahan berbagai konsentrasi NaCl. Persentase viabilitas tertinggi pada penambahan ke 1 dengan NaCl 1% sebesar (85,10%), sedangkan persentase viabilitas terendah pada penambahan ke 1 dengan NaCl 0,85% sebesar (75,14%). Persentase viabilitas tertinggi pada penambahan ke 6 dengan NaCl 1% sebesar (47,30%) sedangkan persentase viabilitas terendah pada penambahan ke 6 dengan NaCl 0,85% sebesar (41,60%).

Daftar Pustaka

- Hardijanto, Susilowati, S., T. Sardjito, T. Hernawati dan T.W. Suprayogi. 2008. Penuntun Praktikum Inseminasi Buatan. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Hardijanto, T. Sardjito, T. Hernawati, S. Susilowati dan T.W. Suprayogi. 2010. Buku Ajar Inseminasi Buatan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kementerian Pertanian. 2013. Kebutuhan Daging Perkapita Naik 16%. //http. www.Republika.co.id. [15 Januari 2013]
- Ridwan. 2009. Pengaruh Pengencer Semen terhadap Abnormalitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Kambing Lokal pada Penyimpanan Suhu 5°C. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Sulawesi Tengah.
- Salisbury, G.W and N.L. Vandermark. 1985. Fisiologi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Physiology and Artificial Insemination of Cattle). Diterjemahkan oleh Januar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.319,334-339,312-343.
- Sardjito, T. 2003. Pengaruh Sentrifugasi Spermatozoa Sapi terhadap Integritas Membran, Resistensi dan Kelayakan Kondisi Pada Proses Kapasitas In Vitro. Thesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sudarjat, A. 2009. Kualitas Semen Segar Pejantan Domba Garut di Peternakan Ternak Domba Sehat. Kampoeng Ternak. Bogor. //http.www.kampoengternak.or.id [21 Desember 2012]
- Susilowati, S., Hardijanto, T. Sardjito, T. Hernawati dan T.W. Suprayogi. 2010. Penuntun Praktikum Inseminasi Buatan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sutama dan Budiarsana. 2011. Buku Panduan Lengkap Kambing dan Domba. Bandung.
- Thompson M.F. and G.J. Wishart. 1988. Elucidation of the mechanism responsible for the temperature dependent reversible inactivation of the motility of fowl spermatozoa. British Poultry Sci. 30:689-692.
- Wiyanti, D.C, N.Isnaini dan P.Trisunuwati. 2013. Pengaruh Lama Simpan Semen dalam Pengencer NaCl Fisiologis pada Suhu Kamar terhadap Kualitas Spermatozoa Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). Jurnal Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Yulnawati dan M.A. Setiadi. 2005. Motilitas dan Keutuhan Membran Plasma Spermatozoa Epididimis Kucing Selama Penyimpanan pada Suhu 4° C. http://journal.unair.ac.id/filerPDF/MKH-21-3-23.pdf.