

PENENTUAN WAKTU OPTIMAL PENGUJIAN KEUTUHAN MEMBRAN PLASMA SPERMA SEMEN BEKU SAPI MENGGUNAKAN *HYPO-OSMOTIC SWELLING (HOS) TEST*

RD Hardyana¹, RI Arifiantini², D Utami³

¹Mahasiswa PPDH Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

²Staf pengajar Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

³Balai Inseminasi Buatan Lembang, Bandung

ABSTRACT

Plasma membrane integrity was very important for sperm fertility. The study was conducted to determine the optimal time to test the integrity of plasma membrane of Limousin and Frisien Holstein (FH) bull frozen semen sperm using hypoosmotic swelling (HOS) test. A total of 15 samples from each bull were used. All samples were incubated in a hypoosmotic solution with osmolarity of 150 mOsm Kg⁻¹ for 60 minutes. Every 15 minutes the whole sample was evaluated the percentage of sperm that reacts to the solution. Result showed that the optimal time was obtained at 30' and 45', both on Limousin and FH frozen semen. The mean percentage of reacted Limousin bull sperm at 30' and 45' respectively were 53.90±6.81 % and 52.47±8.00 %. Whereas the FH bull sperm was 44.52±6.26 % and 44.46±8.42 %. Sperm from frozen semen needs time to react to hypoosmotic solution due to the added of freezing diluent. This causes the sperm did not react immediately to the hypoosmotic solution.

Keywords: FH frozen semen, HOS test, Limousin frozen semen, plasma membrane integrity

PENDAHULUAN

Hypoosmotic Swelling (HOS) Test adalah salah satu teknik untuk mengevaluasi keutuhan membran plasma sperma. Pada awalnya HOS Test dirancang pada spermatozoa manusia untuk mengevaluasi aktivitas biokimia dari fisik membran plasma secara utuh (Jeyendran *et al.* 1984). Saat ini HOS test sudah dilakukan pada hewan domestik termasuk sapi (Correa dan Zavos 1994), kuda (Neild *et al.* 1999), dan babi (Zou dan Yang 2000), tetapi kebanyakan dilakukan pada semen segar. Semen beku adalah semen yang berasal dari pejantan terpilih yang diencerkan sesuai prosedur, dibekukan dan disimpan pada suhu -196 °C. Spermatozoa pada semen beku mengalami kondisi hipertonic selama pembekuan – pencairan, dan kondisi isotonic selama pembersihan sperma *in vitro* atau ketika berada pada saluran reproduksi betina selama inseminasi buatan (Ball and Peters 2004).

Keutuhan membran plasma bagi sperma mutlak diperlukan untuk memenuhi fungsinya sebagai pelindung organel di dalam sel dan menyeleksi pertukaran zat intra dan ekstraseluler. Demikian halnya dengan kondisi tudung akrosom yang harus tetap utuh untuk menjaga keamanan enzim-enzim fertilisasi yang terdapat di dalam vesikel akrosom. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang paling optimal untuk pengujian keutuhan membran plasma spermatozoa semen beku sapi Limousin dan Frisien Holstein (FH) dengan menggunakan metode *HOS test*.

MATERI DAN METODE

Semen beku di-*thawing* dalam *water bath* dengan suhu 37 °C selama 30 detik. *Straw* dikeringkan dengan menggunakan *tissue*. *Straw* dipotong pada kedua sumbatnya dan isi *straw* dikeluarkan seluruhnya, lalu 50 µl semen dimasukkan ke dalam tabung *Eppendorf* yang berisi 400µl larutan hipoosmotik [1.351 g fruktosa dan 0.735 g Na-sitrat dalam 100 ml tekanan osmotik 150 mOsm Kg⁻¹ (Revell dan Mrode 1994)]. Larutan yang telah dicampur dihomogenkan dengan cara membentuk angka delapan. Ambil satu tetes dengan pipet, teteskan pada *object glass*, lalu tutup dengan *cover glass* dan lihat di bawah mikroskop (Olympus CH20) dengan perbesaran 40×10, hitung spermatozoa yang normal dan yang telah bereaksi dengan larutan hipoosmotik pada 10 lapang pandang, untuk mendapatkan data HOS *test* pada menit ke-0.

Campuran semen dalam larutan hipoosmotik disusun dalam rak pada *water bath* berisi air dengan suhu 37 °C. Pengujian keutuhan membran plasma sperma semen beku dilakukan pada menit ke 0, 15, 30, 45, dan 60. Pengujian dilakukan dengan cara mengambil satu tetes dengan pipet tetes dan diletakkan pada *object glass*, lalu tutup dengan *cover glass* dan lihat dibawah mikroskop dengan perbesaran 40 × 10, hitung sperma yang normal dan yang telah bereaksi pada 10 lapang pandang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara menilai kualitas semen berbeda-beda antar peneliti. Menurut Colenbrander *et al.* (2003) kualitas semen dapat dinilai dari jumlah sperma, motilitas dan normalitas morfologi sperma. Selain itu terdapat parameter tambahan, yaitu integritas membran dan integritas kromatin (Graham 2001; Rodriguez-Martinez 2007). Menurut Morrell dan Rodriguez-Martinez (2009) terdapat hubungan yang kuat antara fertilitas dan motilitas *post-thawing*, jumlah akrosom normal, keutuhan membran plasma, serta abnormalitas sperma pada sejumlah spesies seperti kerbau (Ahmed *et al.* 2003), sapi (Al-Makhzoomi *et al.* 2008), dan antara morfologi, integritas kromatin dan *pregnancy rates* pada kuda (Morrell *et al.* 2008).

Untuk menjamin bahwa membran plasma sperma dari semen beku masih baik, maka selain daripada indikator motilitas dan *scoring individu*, perlu ditambahkan satu indikator pengujian seperti rasio sperma yang hidup dan mati atau keutuhan membran plasma dengan teknik HOS *test*. Metode HOS *test* dapat memberikan informasi tentang integritas membran sperma. Pada awal masa inkubasi, yakni menit ke-0 sperma sapi Limousin dan FH bereaksi terhadap larutan hipoosmotik masih sedikit. Perbedaan yang signifikan ($P < 0.05$) terjadi antara persentase sperma yang bereaksi pada menit ke-15, baik pada semen beku sapi Limousin maupun FH. Hasil menunjukkan 46.88±9.63 % untuk Limousin dan 35.97±6.14 % untuk sapi FH. Puncak reaksi dari sperma terhadap larutan hipoosmotik terjadi pada menit ke-30 dan ke-45, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari persentase diantara kedua masa inkubasi tersebut. Semen beku sapi Limousin menunjukkan 53.90±6.81 % dan 52.47±8.00 % sperma bereaksi. Sedangkan semen beku sapi FH menunjukkan 44.52±6.26 % dan 44.46±8.42 %. Penurunan terjadi pada masa inkubasi terakhir (menit ke-60), terjadi penurunan yang signifikan dari menit ke-45 menuju menit ke-60. Semen beku sapi Limousin menurun hingga 42.46 ±9.43%, sedangkan semen beku FH menjadi 33.17±9.63%.

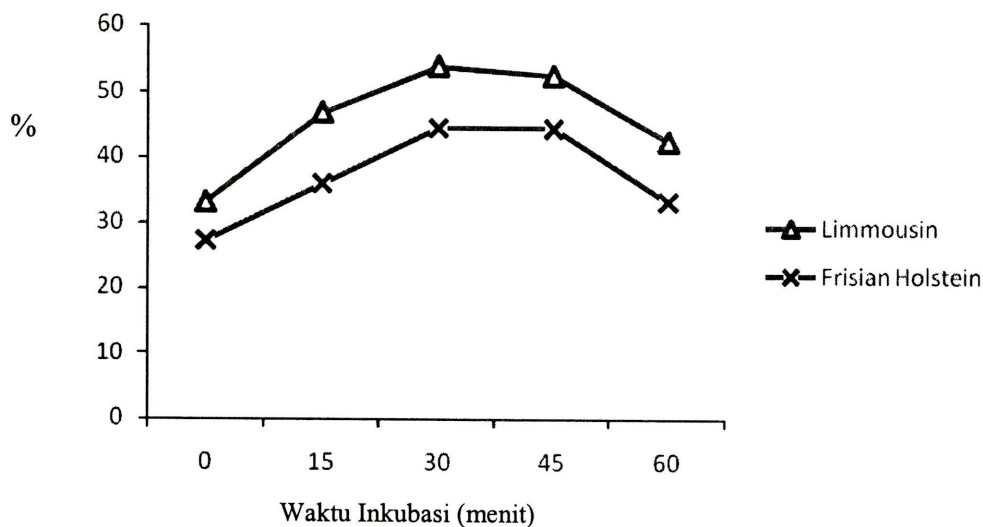
Keutuhan membran plasma sperma dapat ditentukan berdasarkan persentase keutuhan membran plasma sperma yang diuji dengan metode HOS *test* dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40 × 10. Sperma yang mempunyai integritas membran utuh ditandai dengan pembengkakan bagian kepala dan ekor yang berputar (Jeyendran *et al.* 1984). Membran plasma yang meyelubungi sebuah sel berfungsi membatasi keberadaan sebuah sel dan memelihara perbedaan pokok antara bagian intrasel dan bagian ekstrasel. Membran

plasma tersebut merupakan sebuah sekat atau sebagai filter yang mempunyai kemampuan memilih bahan yang masuk dan keluar sel sehingga tetap dapat memelihara perbedaan kadar ion di luar dan di dalam sel (Nawang 2005).

Tabel 1. Persentase jumlah spermatozoa bereaksi terhadap larutan hiposmotik selama masa inkubasi

Sapi	Masa Inkubasi (menit)				
	0	15	30	45	60
Limousin	33.16±10.55 ^d	46.88±9.63 ^{bc}	53.89±6.81 ^a	52.47±8.00 ^{ab}	42.46±9.43 ^c
FH	27.19±6.14 ^c	35.97±6.26 ^b	44.52±8.42 ^a	44.46± ^a	33.17±9.63 ^b

Superskrip dengan notasi yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).



Gambar 1. Grafik laju reaksi sperma sapi Limousin dan FH terhadap larutan hiposmotik selama masa inkubasi.

Seperti sel lainnya, sperma dapat mengontrol volume ketika berada dalam keadaan hipotonis dengan membuka *channel* K^+ dan Cl^- . Saat air masuk ke dalam sel untuk mencapai keseimbangan antara tonisitas internal dan eksternal sel, *channel* terbuka untuk pengeluaran K^+ untuk menurunkan gradien konsentrasi (konsentrasi K^+ intraselular secara normal lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraselular). Untuk mempertahankan netralitas listrik, Cl^- keluar bersamaan. Keseluruhan pengeluaran ion menurunkan tonisitas intraselular dan konsekuensinya adalah air masuk ke dalam sel, sehingga pembengkakan menurun atau bahkan kembali ke keadaan semula (Petrunkina *et al.* 2007).

Pada sel somatik, aktivasi dari *channel* K^+ dan Cl^- sangat sensitif terhadap pembengkakan sel, seperti pada saluran osmolit. Aktivasi tersebut diketahui melibatkan arus sinyal yang diperantarai oleh protein *phosphorylation* dan *dephosphorylation* (Petrunkina *et al.* 2007). Aktivasi dari mekanisme transport untuk mengatur volume sel diperantarai oleh protein kinase C (PKC) dan protein fosfatase (PP). Dengan memelihara serine dan threonin sisa dari tahap fosforilasi, aktivitas PKC berfungsi untuk menjaga *channel* ion tertutup, sementara itu penghambatan PKC atau peningkatan aktivitas PP menyebabkan *channel* terbuka dan mengawali proses RVD (*Regulatory Volume Decrease*).

Penggunaan metode HOS *test* untuk menguji fertilitas sperma telah dilakukan sejak lama. Ekor sperma sapi akan membengkok dan melingkar seperti spiral bila sperma tersebut

berada dalam cairan hipoosmotik. Pembengkakan ini adalah akibat gangguan kontraksi relaksasi ekor oleh karena adanya aliran ion atau bahan yang berat molekulnya dari ekor ke medium hipoosmotik tersebut. Menurut Fonseca *et al.* (2005) ekor melingkar dimulai dari pada ujung distal ekor dan berlanjut menuju bagian tengah dan kepala saat tekanan osmotik pada media pembeku menurun. Pengujian keutuhan membran plasma ini dianggap penting karena hal tersebut sangat berperan dalam proses fertilisasi untuk keberhasilan IB.

Rusaknya membran plasma utuh biasanya disertai dengan rusaknya tudung akrosom, sehingga menyebabkan keluarnya enzim-enzim yang diperlukan dalam proses fertilisasi. Jadi pengujian keutuhan membran plasma sperma sangat penting dilakukan untuk menguji daya fertilitas sperma. Pada semen segar, tidak terdapat faktor yang mempengaruhi reaksi antara sperma dan larutan hipoosmotik. Sedangkan pada semen beku terdapat bahan pengencer yang didalamnya ada krioprotektan yang dapat menghambat reaksi antara sperma dan larutan hipoosmotik. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui waktu optimal terhadap keutuhan membran plasma sperma semen beku.

SIMPULAN

Waktu optimal untuk melakukan HOS test pada semen beku sapi Limousin dan FH adalah pada menit ke-30 sampai ke-45 masa inkubasi pada 37°C dalam larutan dengan osmolaritas 150 mOsm Kg⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Z, Anzar M, Shahab M, Ahmad N, Andrabi SMH. 2003. Sephadex and sephadex ion-exchange filtration improves the quality and freezability of low grade buffalo semen ejaculates. *Theriogenology* 59: 1189-202.
- Al-Makhzoomi A, Lundeheim N, Håård M, Rodriguez-Martinez H. 2008. Sperm morphology and fertility in progeny-tested AI dairy bulls in Sweden. *Theriogenology* 70(4): 682-91.
- Ball PJH, Peters AR. 2004. *Reproduction in Cattle 3rd Edition*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Colenbrander B, Gadella BM, Stout TAE. 2003. The predictive value of semen analysis in the evaluation of stallion fertility. *Reprod Domest Anim* 38: 305-11.
- Correa JR, Zavos PM. 1994. The hypoosmotic swelling test: its employment as an assay to evaluate the functional integrity of the frozen-thawed bovine sperm membrane. *Theriogenology* 42:351-360.
- Fonseca JF, Torres CAA, Maffili VV, Borges AM, Santos ADF, Rodrigues MT, Oliviera RMF. 2005. The hypoosmotic swelling test in fresh goat spermatozoa. *Anim. Reprod.* 2(2):139-144.
- Graham JK. 2001. Assessment of semen quality: a flow cytometric approach. *Anim. Reprod. Sci.* 68: 239-47.
- Hafez ESE. 2000. *Reproduction in Farm Animals 7th edition*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Herdis, Toliehere MR, Supriatna I, Purwantara B, Adikara RTS. 2003. Integritas dan daya hidup spermatozoa pada pembekuan semen domba garut (*Ovis arios*) dengan pengencer dasar tris susu skim dan kuning telur. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 2 (3): 62-68.
- Jeyendran RS, Van der Ven HH, Perez-Pelaez M, Crabo BG, Zaneveld LJ. 1984. Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. *J. Reprod. Fertil* 70: 219-228.

- Morrell JM, Rodriguez-Martinez H. 2009. Biomimetic techniques for improving sperm quality in animal breeding: a review. *The open Andrology Journal* 1-9.
- Nawang SS. 2005. Integritas Membran Spermatozoa Mencit Pada Pemberian Per Oral Fasa Air Daun *Justicia gendarussa* Burm.f dengan Metode Hypo-Osmotic Swelling Test [Skripsi]. Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga.
- Neild D, Chaves G, Flores M, Mora N, Beconi M, Agüero A. 1999. Hypoosmotic test in equinespermatozoa. *Theriogenology* 51:721-727.
- Petrunkina AM, Waberski D, Gunzel-Apel AR, Topfer-Peterson E. 2007. Determinants of sperm quality and fertility in domestic species. *Society for Reproduction and Fertility*: 1470-1626.
- Revell SG, Mrode RA. 1994. An osmotic resistance test for bovine semen. *Anim Reprod Sci* 36: 77-86.
- Rodríguez-Martinez H. 2007. State of the art in farm animal sperm evaluation. *Reprod Fertil Dev*. 19: 91-101.
- Zou CX, Yang ZM. 2000. Evaluation on sperm quality of freshly ejaculated boar semen during in vitro storage under different temperatures. *Theriogenology* 53:1477-1488.

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL**

**PERAN REPRODUKSI
DALAM PENYELAMATAN
& PENGEMBANGAN
PLASMA NUTFAH HEWAN
DI INDONESIA**

**GEDUNG SEAMEO BIOTROP, BOGOR JAWA BARAT
18-19 NOVEMBER 2013**



ASOSIASI REPRODUKSI HEWAN INDONESIA

@ 2014

©Asosiasi Reproduksi Hewan Indonesia (ARHI)

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dilarang keras mengutip, menjiplak, memfotokopi atau memperbanyak dalam bentuk apapun, baik sebagian atau keseluruhan isi buku ini tanpa menyebutkan sumber.

Katalog Perpustakaan Nasional Indonesia
Prosiding Seminar Nasional : Peran Reproduksi dalam Penyelamatan dan Pengembangan Plasma Nutfah Hewan di Indonesia, 18 - 19 November 2013
Gedung Seameo-Biotrop, Bogor Jawa Barat

ISBN : 978-602-70559-0-2

Penyunting :

Herdis
Iis Arifiantini
M. Rizal Amin
Tuty L Yusuf
Dedi R. Setiadi
Santoso

Desain Cover oleh R. Taufiq Purna Nugraha

Dicetak Oleh CV. Sinar Jaya

Alamat Kontak :

Sekretariat Asosiasi Reproduksi Hewan Indonesia
d/a. Bagian Reproduksi dan Kebidanan, Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi
Fakultas Kedokteran Hewan-Institut Pertanian Bogor
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680
Telp:(0251)8623940 Faks:(0251) 8623940

Seminar Nasional
**PERAN REPRODUKSI DALAM PENYELAMATAN
DAN PENGEMBANGAN PLASMA NUTFAH HEWAN
DI INDONESIA**

Gedung SEAMEO BIOTROP
Bogor, Jawa Barat 18 -19 November 2013

Diselenggarakan oleh



ASOSIASI REPRODUKSI HEWAN INDONESIA

Didukung oleh :



SEAMEO BIOTROP



**Program Studi Biologi Reproduksi
Sekolah Pascasarjana**



**Direktorat Riset dan Inovasi
Institut Pertanian Bogor**

DAFTAR ISI

No	Makalah Presentasi Oral	Halaman
1	Status Terkini Pengembangan Plasma Nutfah Ikan di Indonesia (Riani E)	1
2	Tingkat Kejadian Abnormalitas Spermatozoa Pejantan Sapi Bali pada Peternakan Rakyat di Sulawesi Selatan (AL Toleng, M Yusuf, DjP Rahardja dan Hasbi)	7
3	Kajian Kualitas Spermatozoa Epididimis <i>In Vitro</i> pada Sapi <i>Crossbreed</i> Dibandingkan dengan Sapi Peranakan Ongole (B Agung, EMN Setiawan dan A Rabiyyatul)	11
4	Daya Tahan Hidup Sperma Kucing Domestik (<i>Felis catus</i>) dalam Berbagai Bahan Pengencer pada Suhu 5°C (A Budiawan, RI Arifiantini dan BJ Widyananta)	15
5	Pemanfaatan Tris Sari Kedelai Sebagai Bahan Pengencer Semen Cair Kambing Peranakan Etawah (A Putra, RI Arifiantini dan M Noordin)	21
6	Performan Involusi Uteri dan Waktu Estrus Pasca Partus pada Berbagai Paritas Induk Sapi Perah Fries Holland (B Hadisutanto, B Purwantara dan S Darodjah)	26
7	Penerapan Manajemen Reproduksi untuk Peningkatan Produktivitas Rusa Timor (<i>Rusa timorensis</i>) di Penangkaran (D Samsudewa, ET Setiatin, YS Ondho dan Sutiyono)	30
8	Manajemen Reproduksi Ulat Sutera Liar <i>Attacus atlas</i> L. (Lepidoptera: Saturniidae) (DR Ekastuti)	35
9	Preservasi Imago Jantan Ulat Sutera Liar <i>Attacus atlas</i> (Lepidoptera: Saturniidae) pada Suhu 5°C dalam Rangka Preservasi Semen (EP Nugroho, DR Ekastuti dan RI Arifiantini)	41
10	Karakteristik Semen Segar Kelinci Lop dan Rex (I Maulidya, RI Arifiantini dan WMM Nalley)	45
11	Longivitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Friesian Holstein, Simmental, dan Brahman dalam Semen Beku Menggunakan Pengencer Skim (IT Kartika, RI Arifiantini, WMM Nalley dan E Rochmiati)	50
12	Dinamika Ovarium pada Sapi Potong (<i>Ovarian Dynamic In Beef Cattle</i>) (J Melia, A Sayuti, Amrozi dan M Agil)	56
13	Observasi Lama Siklus dan Periode Estrus pada Kuda (<i>Equus caballus</i>) (ED Kusmayanti, PH Siagian dan RI Arifiantini)	62

14	Nutrien Kolostrum sebagai Sumber Antibodi Alami untuk Transfer Pasif IgG dalam Mengantisipasi <i>Failure of Passive Transfer</i> (FPT) Pada Ternak Kuda yang Dipelihara secara Tradisional (LJM Rumokoy)	66
15	Hubungan Antara Morfometri Bobot Badan dan Produksi Telur Imago Betina Ulat Sutera Liar <i>Attacus atlas</i> (Lepidoptera : Saturniidae) (M Alex, RI Arifiantini dan DR Ekastuti)	69
16	Karakteristik Semen Ngengat <i>Attacus atlas</i> (Lepidoptera: Saturniidae) (M Rabusin, RI Arifiantini dan DR Ekastuti)	73
17	Tingkat Perkembangan Oosit Domba yang Dimaturasi dalam Media yang Ditambahkan dengan <i>2-Mercaptoethanol</i> Secara In Vitro. (OA Bintara, MA Setiadi dan NWK Karja)	79
18	Hubungan antara Viabilitas, Motilitas dan Keutuhan Membran Plasma Spermatozoa Semen Beku Sapi Limousin (Rice S, RI Arifiantini dan T Susnawati)	83
19	Penggunaan Larutan Fisiologis Mamalia untuk Preservasi Semen Ulat Sutera Liar (<i>Attacus atlas</i>) (Lepodoptera: Saturniidae) (R Septiadi, DR Ekastuti dan RI Arifiantini)	88
20	Abnormalitas sperma Rusa Timor (<i>Cervus timorensis</i>) pada Tahap Ranggh Velvet dan Keras (R Handarini, WM Nalley, B Purwantara dan S Agungpriyono)	92
21	Korelasi Tingkat Abnormalitas Primer Spermatozoa Sapi-sapi Pejantan di beberapa Balai Inseminasi Buatan (BIB) dengan Fertilitas (M Riyadhi, RI Arifiantini dan Bambang P)	101
22	Penentuan Waktu Optimal Pengujian Keutuhan Membran Plasma Sperma Semen Beku Sapi Menggunakan <i>Hypo-Osmotic Swelling (HOS) Test</i> (RD Hardyana, RI Arifiantini dan D Utami)	105
23	Peranan Raffinosa kedalam Mempertahankan Kualitas Semen Beku Domba Garut (Santoso dan Herdis)	110
24	Respon Estrus Domba Lokal yang Diinduksi dengan Progesteron Dalam Spons Vagina (Soeparna, R Setiawan dan S Darodjah)	115
25	Evaluasi Kualitas Semen Cair Babi dalam Pengencer <i>Beltsvillethawing Solution</i> (Bts) yang Disimpan pada Temperatur Berbeda (NLG Sumardani, IP Arnaya dan IP Gede Bawa)	119
26	Penampilan Reproduksi Domba Betina Berdasarkan Tipe Kelahiran (Sutiyono, YS Ondho, S Johari dan Sutopo)	124
27	Gambaran Sitologi Ulas Vagina Kambing Peranakan Etawah Setelah Sinkronisasi Estrus (TL Yusuf, M Noordin, RI Arifiantini dan AF Bangkit) ...	129

28	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lama Melahirkan Anak Induk Sapi PO Hasil Perkawinan Inseminasi Buatan di Sulawesi Utara (U Papatungan, LR Ngangi dan HJ Kiroh)	133
----	--	-----

ABSTRACT

29	Diferensiasi Bm-Mscs Tikus Menjadi Sel Neurons, Osteocytes dan B-Langerhans <i>In Vitro</i> Menggunakan Condition Medium Spesifik (I Djuwita, IKM Adnyane dan WE Prasetyaningtyas)	137
30	Anestrus Postpartum Sapi Potong Rakyat dan Upaya Penanggulangannya dengan Metode Ovsynch di Provinsi Jambi (B Rosadi, T Sumarsono dan Darmawan)	138
31	Pengaruh Kadmium Terhadap Berat Testis dan Sel Leydig Mencit (<i>Mus musculus albinus</i>) (E Lisanti, A Winarto dan R Darmawan)	139
32	Efektivitas Antioksidan dalam Media Pemisahan Sperma Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali (E Yuliani, HY Lukman dan YD Muksin)	140
33	Keberadaan Babi Betina Bersiklus dan Kontak Pejantan terhadap Gertak Pubertas Babi Dara (Rachmawati WS dan PE Hughes)	141
33	Pengaruh Level Gliserol dan Waktu Equilibrasi yang Berbeda terhadap Kualitas Spermatozoa Kerbau (Hendri, Z Udin dan Harpahmi)	143
	Indeks Penulis	144

PEDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan luas perairan laut yang sangat luas. Sehingga pembangunan Indonesia seharusnya tidak lagi berorientasi kepada pembangunan potensi daratan yang luasnya hanya sepersepuluh dari total luas wilayah. Oleh karena itu sudah selangkah lebih maju pembangunan Indonesia harus berorientasi pada pembangunan perairan, terutama eksploitasi sumber daya yang dimilikinya luasnya mencapai 70%. Menangkap laut yang begitu luas dan belum dimanfaatkan secara optimal maka pengembangan sumberdaya perikanan laut perlu dilakukan dengan menjadi sumber pertumbuhan ekonomi baru baik di tingkat lokal maupun nasional, terutama untuk kegiatan perikanan.

Perikanan merupakan usaha manusia dalam memanfaatkan plasma darah yang bergerak atau yang biasa dikenal dengan sebutan sumberdaya ikan. Kegiatan perikanan termasuk kegiatan usaha atau kegiatan ekonomi. Oleh karena itu cukup banyak orang yang terlibat pada kegiatan ini, bahkan untuk kegiatan tertentu kegiatan perikanan juga dapat melibatkan hewan liar (ikan) menjadi mata pencaharian utamanya. Kegiatan perikanan dapat dilakukan baik di perairan air tawar maupun perairan laut, baik dalam bentuk kegiatan budidaya (perikanan budidaya) atau yang sering disebut sebagai perikanan. Kegiatan perikanan merupakan kegiatan yang dilakukan di perairan yang sumberdayanya bergerak atau yang disebut sehingga baik atau sumberdaya perikanan adalah terdapat di dalam plasma darah, sehingga terdapat dalam kegiatan perikanan. Kegiatan perikanan perikanan budidaya. Oleh karena itu hingga saat ini terdapat kegiatan perikanan budidaya perikanan budidaya yang memanfaatkan sumberdaya perikanan yang berada di wilayah