

# LONGIVITAS DAN VIABILITAS SPERMATOZOA SAPI FRIESIAN HOLSTEIN, SIMMENTAL, DAN BRAHMAN DALAM SEMEN BEKU MENGGUNAKAN PENGENCER SKIM

IT Kartika<sup>1</sup>, RI Arifiantini<sup>2</sup>, WMM Nalley<sup>3</sup>, E Rochmiati<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa PPDH Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

<sup>3</sup>Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang, NTT

<sup>4</sup>Balai Inseminasi Buatan Lembang, Bandung

## ABSTRACT

*The aim of this study was to test the sperm motility, viability and longevity of frozen semen from three cow breeds which are FH, Simmental and Brahman produced by artificial insemination centers and to fine out the relationship between sperm motility and its viability among breed. Results showed that post thawing motility of the FH bull was  $50.00 \pm 0.00\%$  which was significantly higher than Simmental  $43.50 \pm 2.42\%$  or Brahman  $43.33 \pm 2.50\%$  bull. A decrease in motility and viability showed an association motility with the percentage of live spermatozoa. They were no differences in sperm longevity among breeds. The motility of all samples decreased and reached 0% motility in 5 hours. In conclusion, the FH bull had the best post thawing motility and viability compared to Simmental and Brahman bull.*

*Key words: longevity, viability, motility, frozen semen*

## PENDAHULUAN

Di Indonesia saat ini inseminasi buatan (IB) dilakukan menggunakan semen beku dan terdapat standar mutu yang ditetapkan dalam SNI 4869.1-2008, yaitu persentase motilitas spermatozoa setelah *thawing* minimal 40% dan gerakan individu spermatozoa minimal 2 (skala 1-5). Keberhasilan pembekuan semen juga dapat dilihat dari nilai *recovery rate* (RR), yaitu jumlah spermatozoa yang berhasil pulih dari proses pembekuan (Hafez 2000) dan daya tahan hidup spermatozoa *in vitro* setelah *thawing* yang disebut dengan longivitas (Arifiantini *et al.* 2005). Mengingat pentingnya pengujian kualitas semen beku dalam menentukan keberhasilan IB dan banyaknya semen beku sapi FH, Simmental, dan Brahman yang digunakan saat ini di masyarakat peternak, maka penelitian ini bertujuan untuk menguji motilitas, viabilitas, dan longivitas spermatozoa dari semen beku sapi FH, Simmental, dan Brahman yang diproduksi dari salah satu BIB di Indonesia.

## MATERI DAN METODE

### *Thawing* Semen Beku

*Straw* di-*thawing* di dalam air hangat (37°C) selama 30 detik. Semen dikeluarkan dan disimpan dalam tabung *ependorf* dengan cara menggantung sumbat pabrik dan sumbat laboratorium yang terdapat pada kedua bagian ujung dari *straw*, selanjutnya diinkubasi dalam *water bath* (37 °C).



## Pengujian Kualitas

### a. Motilitas

Sebanyak 10  $\mu$ L semen diambil menggunakan mikro pipet, diteteskan pada *object glass* yang telah dihangatkan, kemudian ditutup dengan *cover glass*. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop perbesaran 10x10 dalam 10 lapang pandang. Penilaian diberikan dalam kisaran 0-100%.

### b. Viabilitas

Sebanyak 10  $\mu$ L semen diletakkan pada *object glass*, ditambah pewarna eosin nigrosin 20  $\mu$ L, dihomogenkan dan dibuat preparat ulas dari campuran tersebut dalam waktu 15 detik dan dikeringkan di atas *heating table* hingga kering. Preparat diamati di bawah mikroskop menggunakan perbesaran 10x40.

### c. Longivitas

Longivitas spermatozoa diketahui dengan mengevaluasi motilitas spermatozoa yang diinkubasi pada suhu 37°C setiap 60 menit hingga motilitas spermatozoa 0% (Arifiantini *et al.* 2005).

## Analisis Data

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Kemudian data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncans (program SAS 9.1.3.), data disajikan dalam bentuk rata-rata  $\pm$  simpangan baku.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Spermatozoa yang berkualitas adalah yang mampu memfertilisasi ovum, yaitu yang memiliki kromatin utuh, morfologi normal, serta memiliki viabilitas dan motilitas yang baik (Morell dan Rodriguez-Martinez 2009). Pemeriksaan longivitas dan viabilitas merupakan dua dari empat indikator spermatozoa yang memiliki kemampuan fertilisasi.

### Kualitas Semen Beku Sapi FH, Simmental dan Brahman

Pada penelitian ini, sapi FH memiliki motilitas *post thawing* sebesar 50.00 $\pm$ 0.00% dan viabilitas 82.39 $\pm$ 3.12%. Penurunan motilitas dan viabilitas rata-rata pada semen sapi FH antar jam adalah sebesar 10% dan 7.88%. Motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Simmental menunjukkan nilai 43.50 $\pm$ 2.42% dan 62.57 $\pm$ 3.98%. Sapi Simmental mampu mempertahankan motilitas (longivitas) hingga pengamatan pada jam ke-5. Penurunan motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Simmental adalah antara 8.70% dan 5.79% untuk setiap jamnya selama 5 jam inkubasi. Semen beku sapi Brahman memiliki motilitas 43.33 $\pm$ 2.50% dan viabilitas 64.65 $\pm$ 4.62%. Rata-rata penurunan motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Brahman setiap jam selama inkubasi adalah 8.67% dan 6.47%.

### Longivitas Spermatozoa

Longivitas atau daya tahan hidup adalah kemampuan spermatozoa bertahan dalam temperatur tertentu (Arifiantini *et al.* 2005). Longivitas spermatozoa diketahui melalui evaluasi motilitas progresif dalam interval 1 jam pada suhu 37 °C (Cowell dan Tyler 2002). Motilitas spermatozoa penting untuk fertilisasi oosit dan menopang perkembangan embrio (Foote 2003).



Hasil inkubasi spermatozoa pada suhu 37°C menunjukkan penurunan motilitas spermatozoa seluruh jenis sapi hingga motilitas menunjukkan nilai nol pada pengamatan jam ke-5 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan waktu memiliki hubungan terhadap penurunan motilitas spermatozoa. Penurunan motilitas spermatozoa sapi FH, Brahman, dan Simmental berkisar antara 3.75 sampai 13% setiap jam. Penurunan signifikan persentase motilitas spermatozoa dari semen beku yang diinkubasi pada suhu 37°C terjadi karena suhu tersebut merupakan suhu optimal spermatozoa dapat melakukan metabolisme.

Pada pengujian longivitas spermatozoa di Balai Inseminasi Buatan Lembang pada suhu 37°C (*incubator test*) mensyaratkan pada jam ke-4 spermatozoa memiliki motilitas minimal 10% sehingga semen beku dapat didistribusikan. Namun, seluruh semen beku yang dievaluasi pada penelitian ini memiliki motilitas dibawah 10% pada jam ke-4 pengamatan, yaitu 6.00±3.16% sapi FH 3.75±2.31% sapi Simmental dan 5.00±3.54% sapi Brahman.

Ekor merupakan penggerak spermatozoa, mitokondria yang terdapat pada bagian *midpiece* spermatozoa memproduksi energi untuk memindahkan aksonema yang akan menyebabkan spermatozoa bergerak maju (Garner dan Hafez 2000). Perubahan suhu yang signifikan saat pembekuan dan *thawing* akan memengaruhi membran plasma spermatozoa, yaitu terjadinya perubahan konfigurasi membran plasma. Jika terjadi perubahan konfigurasi membran plasma pada *midpiece*, maka enzim *aspartat aminotransferase* yang berfungsi merubah ATP menjadi ADP akan keluar dari sel, sehingga energi yang dibutuhkan untuk pergerakan spermatozoa tidak akan terbentuk dan spermatozoa akan kehilangan motilitasnya (Colenbrander *et al.* 1992).

Tabel 1. Motilitas (%) spermatozoa dari FH, Simmental dan Brahman yang diinkubasi pada suhu 37 °C selama 5 jam

Waktu Pengamatan (Jam)	Jenis Sapi		
	FH	Simmental	Brahman
0	50.00±0.00 <sup>a</sup>	43.50±2.42 <sup>b</sup>	43.33±2.50 <sup>b</sup>
1	41.88±2.58 <sup>a</sup>	34.00±2.24 <sup>b</sup>	33.33±2.58 <sup>b</sup>
2	32.35±2.44 <sup>a</sup>	21.00±4.18 <sup>c</sup>	25.90±3.54 <sup>b</sup>
3	18.00±6.75 <sup>a</sup>	12.50±2.64 <sup>b</sup>	13.33±4.08 <sup>ab</sup>
4	6.00±3.16 <sup>a</sup>	3.75±2.31 <sup>a</sup>	5.00±3.54 <sup>a</sup>
5	0.00±0.00 <sup>a</sup>	0.00±0.00 <sup>a</sup>	0.00±0.00 <sup>a</sup>

Huruf kecil superskrip dengan notasi berbeda yang mengikuti angka pada baris yang sama menyatakan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

### Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas spermatozoa (*viable sperm*) adalah salah satu indikator untuk menguji spermatozoa yang hidup dengan membran yang masih utuh. Pewarnaan eosin nigrosin adalah satu teknik pewarnaan sel yang sering digunakan untuk evaluasi viabilitas spermatozoa (WHO 1999). Komponen warna eosin akan masuk ke dalam sel yang mengalami kerusakan membran plasma dan membentuk warna merah muda keunguan, sedangkan nigrosin akan mewarnai latar bidang yang dievaluasi, bukan mewarnai spermatozoa (Bjorndahl *et al.* 2004).



Tabel 2. Viabilitas (%) spermatozoa dari FH, Simmental dan Brahman yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 5 jam

Waktu Pengamatan (Jam)	Jenis Sapi		
	FH	Simmental	Brahman
0	82.39±3.12 <sup>a</sup>	62.57±3.98 <sup>b</sup>	64.65±4.62 <sup>b</sup>
1	74.39±3.23 <sup>a</sup>	55.31±3.08 <sup>c</sup>	63.11±4.07 <sup>b</sup>
2	65.52±4.66 <sup>a</sup>	49.14±6.84 <sup>c</sup>	59.06±5.73 <sup>b</sup>
3	60.62±7.63 <sup>a</sup>	41.68±4.28 <sup>c</sup>	48.62±5.29 <sup>b</sup>
4	48.96±7.74 <sup>a</sup>	39.65±5.00 <sup>b</sup>	43.27±4.22 <sup>b</sup>
5	42.98±2.18 <sup>a</sup>	33.58±3.20 <sup>a</sup>	32.26±12.97 <sup>a</sup>

Huruf kecil superskrip dengan notasi berbeda yang mengikuti angka pada baris yang sama menyatakan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Evaluasi viabilitas spermatozoa dimulai saat semen beku di-*thawing* sampai motilitas spermatozoa bernilai nol dalam rentang waktu 1 jam. Viabilitas spermatozoa *post thawing* (jam ke-0) menunjukkan sapi FH sebesar 82.39±3.12% lebih tinggi ( $P < 0.05$ ) dibandingkan Simmental 62.57±3.98% dan Brahman 64.65±4.62%. Seiring waktu inkubasi terjadi penurunan viabilitas spermatozoa (Tabel 2). Pengamatan viabilitas spermatozoa pada jam ke-1, ke-2, dan ke-3 menunjukkan perbedaan viabilitas antara ketiga bangsa sapi. Pada jam ke-4 setelah inkubasi spermatozoa sapi FH memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan sapi Simmental dan Brahman. Ketiga *breed* memiliki viabilitas yang cenderung seragam pada jam ke-5 setelah inkubasi. Penurunan persentase viabilitas spermatozoa sapi FH, Simmental dan Brahman berkisar antara 1.5-11.6% pada setiap jam pengamatan. Hal ini terjadi karena pada suhu 37 °C spermatozoa mengalami aktivitas seluler yang hampir optimal sehingga substrat energi cepat habis dan terdapat akumulasi asam laktat sebagai sisa metabolisme.

Proses kriopreservasi semen memiliki dampak negatif dan positif terhadap kualitas spermatozoa (Blottner *et al.* 2001). Kriopreservasi dapat mengubah fluiditas membran sehingga spermatozoa pasca *thawing* kehilangan fluiditas lebih cepat dari spermatozoa yang baru diejakulasi, sehingga mengurangi waktu kelangsungan hidup pasca-*thawing* spermatozoa (Buhr *et al.* 1994). Pada akhir evaluasi, nilai viabilitas spermatozoa masih tinggi tetapi motilitas sudah 0%. Hal ini menunjukkan secara fungsional spermatozoa kemungkinan besar masih mampu membuahi, namun spermatozoa tidak dapat bergerak karena mitokondria yang terdapat di dalam *midpiece* ekor sudah tidak menghasilkan energi. Pengencer yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu skim, penelitian yang dilakukan oleh Arifiantini *et al.* (2005), menggunakan Tris-rafinosa-kuning telur, Tris fruktosa-kuning telur, dan bahan pengencer komersial berbasis *soya lechitin*, longivitas sapi FH pada jam ke-5 menunjukkan motilitas 5.47±3.54%, 3.53±3.11% dan 17.68±15.57%. Ketiga bahan pengencer tersebut dinilai dapat mempertahankan longivitas spermatozoa lebih lama, dibandingkan dengan pengencer susu skim yang digunakan dalam penelitian ini.

## SIMPULAN

Longivitas spermatozoa dari ketiga bangsa sapi yang diinkubasi pada suhu 37 °C adalah 5 jam. Longivitas dan viabilitas merupakan dua hal yang berkaitan, motilitas spermatozoa menurun seiring penurunan persentase viabilitas spermatozoa. Spermatozoa sapi FH memiliki kemampuan pemulihan *post thawing* yang lebih baik dibandingkan dengan spermatozoa sapi simmental dan brahman.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arifiantini I, Yusuf TL dan Graha N. 2005. *Recovery Rate dan Longivitas Pasca Thawing Semen Beku Sapi FH (Friesian Holstein) Menggunakan Berbagai Bahan Pengencer. Bul Peternakan* 29(2), 2005.
- Björndahl I, Söderlund I, Johansson S, Mohammadieh M, Pourian MR, Kvist U. 2004. Why the WHO recommendation for eosin-Nigrosin staining techniques for human sperm vitality assessment must change. *J Androl* 2004;25:671- 8.
- Blottner S, Warnke C, Tuchscherer A, Heinen V, Torner H. 2001. Morphological and functional changes of stallion spermatozoa after cryopreservation during breeding and non-breeding season. *Anim. Reprod. Sci.* 65:75-88.
- Buhr MM, Curtis EF, Kakuda NS. 1994. Composition and behavior of head membrane lipids of fresh and cryopreserved boar sperm. *Cryobiology*. 31:224-238.
- Colenbrander, Fazeli AR, Van Buiten A, Parlevliet J, Gadella BM. 1992. Assessment of sperm cell membrane integrity in the horse. *Acta. Vet. Scand. Suppl.* 88: 49-58.
- Cowell RL, Tyler RD. 2002. *Diagnostic Cytology and Hematology Second edition*. USA: Mosby, Inc.
- Foote RH, 2003. Fertility estimation: a review of past experience and future prospects. *Anim. Reprod. Sci.* 75:119-139.
- Garner DL, Hafez ESE 2000. Spermatozoa and seminal plasma. Page 96-109 in *Reproduction in Farm Animals. 7th edition*. Lippincott Williams and William: Philadelphia, PA.
- Hafez ESE. 2000. *Reproduction in Farm Animals. 7th ed* B Hafez/ESE Hafez, editor. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Morell JM, Rodriguez-Martinez H. 2009. Biomimetic Techniques for Improving Sperm Quality in Animal Breeding: A Review. *The Open Andrology J*, 2009, Volume 1.
- [WHO] World Health Organization. 1999. *WHO laboratory manual for the examination of human semen and sperm cervical mucus interactions. 4th edn*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.



**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 Ranggah 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 Paputungan, LR Ngangi dan HJ Kiroh) .....	133
<b>ABSTRACT</b>		
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
<b>Indeks Penulis</b> .....		144