

*Seminar Nasional*

**TEKNOLOGI PETERNAKAN DAN VETERINER**

Bogor, 11 - 12 Nopember 2008



**Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan  
Agribisnis Peternakan Ramah Lingkungan**



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
DEPARTEMEN PERTANIAN**



**Prosiding**

**Seminar Nasional  
Teknologi Peternakan dan Veteriner**

**"Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan Agribisnis  
Peternakan Ramah Lingkungan"**

**Bogor, 11 – 12 Nopember 2008**

**Penyunting**

: Yulvian Sani  
Eny Martindah  
Nurhayati  
Wisri Puastuti  
Tike Sartika  
Lies Parede  
Anneke Anggraeni  
Lily Natalia

**Penyunting Pelaksana**

: Tati Herawati  
Linda Yunia  
Nurhasanah Hidajati  
Eko Kelonowati

ISBN 978-602-8475-05-1

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Departemen Pertanian  
2009

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner  
"Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan Agribisnis  
Peternakan Ramah Lingkungan"

Hak Cipta © 2009. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan  
Jalan Raya Pajajaran Kav. E 59, Bogor 16151

Telp. : (0251) 8322185

Fax. : (0251) 8380588

E-mail : criansci@indo.net.id

Isi prosiding dapat disitasi dengan menyebutkan sumbernya.

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.  
Diselenggarakan di Bogor tanggal 11 – 12 Nopember 2009.– Bogor:  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2009: xviii + 893  
halaman; ill.; 29,7 cm.

ISBN 978-602-8475-05-1

1. Peternakan

2. Veteriner

I. Judul

II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan

III. Yulvian Sani

636

Respon Domba yang Mendapat Ransum dengan Sumber Protein Berbeda: Tinjauan pada Komposisi Kimia Tubuh dan Pertumbuhan Wool WISRI PUASTUTI dan I W. MATHIUS .....	409
Pengaruh Jenis Pengencer Terhadap Kualitas Semen Beku Dombos Texel di Kabupaten Wonosobo YON SUPRI ONDHO, M.I.S. WUWUH, SUTOPO, D. SAMSUDEWA dan A. SURYAWIJAYA .....	416
Degradasi Murbei ( <i>Morus Alba</i> ) dan Dedak dalam Rumen Domba yang Diberi Pakan Berbeda DWI YULISTIANI, Z.A. JELAN dan J.B. LIANG .....	421
Bobot Lahir Kambing Peranakan Etawah (PE) yang Diberikan Kulit Buah Kakao ( <i>Theobroma cocoa</i> L.) F.F. MUNIER .....	422
Kandungan Nutrisi Mineral dan Potensi Pakan Hijauan Lahan Gambut Kalimantan Tengah Sebagai Pakan Kambing JOHN BESTARI .....	430
Potensi <i>Arachis glabrata</i> yang Ditanam pada Taraf Naungan Berbeda Sebagai Pakan Ternak Kambing: Morfologi, Produksi, Nilai Nutrisi dan Kecernaan JUNJAR SIRAIT, R. HUTASOIT, JUNJUNGAN dan K. SIMANIHURUK .....	436
Pemanfaatan Silase Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan KISTON SIMANIHURUK, JUNJUNGAN dan S.P. GINTING .....	446
Pertambahan Bobot Hidup Harian Anak Domba Ekor Gemuk (DEG) yang Diberikan Pakan Tambahan Leguminosa F.F. MUNIER .....	456
Karakteristik Karkas Domba Lokal Jantan yang Digemukakan Secara <i>Feedlot</i> dengan Pakan Komplit Berkadar Protein dan Energi yang Berbeda E. PURBOWATI, C.I. SUTRISNO, E. BALIARTI, S.P.S. BUDHI dan W. LESTARIANA ...	463
Konversi Energi Pakan Domba Lokal pada Bobot Hidup Berbeda dengan Level Pakan 1,5 Kebutuhan Hidup Pokok K. SETYANINGSIH, G. MAHESTI, A.R. SETYAWAN, D. RAHMADI, A. PURNOMOADI dan E. RIANTO .....	473
Pemanfaatan Protein pada Domba Lokal Akibat Perbedaan Suhu Lingkungan SUSILONINGSIH, I. MEGAKUSUMA, SOEDARSONO, E. RIANTO dan A. PURNOMOADI	477
Pengaruh Ransum dengan Sumber Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Deposit Protein Wool WISRI PUASTUTI .....	483
Respon Domba Terhadap Suplementasi Probiokatalitik dalam Pakan BUDI HARYANTO, SUPRIYATI dan S.N. JARMANI .....	489

# **PENGARUH JENIS PENGENCER TERHADAP KUALITAS SEMEN BEKU DOMBOS TEXEL DI KABUPATEN WONOSOBO**

*(Effect of Various Diluter to Frozen Semen Quality Dombos Texel in Wonosobo Regency)*

Yon Supri Ondho, M. I. Sri Wuwuh, Sutopo, Daud Samsudewa dan Alam Suryawijaya

*Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia*

*e-mail : tyas\_dewa@yahoo.com*

## **ABSTRACT**

The aim of the study was to know semen quality and semen availability for processing frozen semen, and also to observe kinds of diluter which could be used to produce frozen semen of *Dombos Texel*. The study was conducted during 5 months. Four of selected ram were used for this study. Parameters observed were sperm motility, membrane damage and sperm motility after *test water incubator*. The result of this study showed that test of sperm motility and abnormality of *Dombos Texel* requirement for produce frozen semen. Furthermore, *andromed* gave better quality performance for production of frozen semen of *Dombos Texel* compared to skim milk and *Trisaminomethane*.

Keywords: semen quality, frozen semen and *Dombos Texel*

## **ABSTRAK**

Tujuan dari Penelitian ini adalah mengetahui kualitas semen dan kelayakan semen untuk diproses menjadi semen beku serta mengamati jenis-jenis pengencer yang dapat digunakan untuk produksi semen beku *Dombos Texel*. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan. Materi yang digunakan adalah semen dari empat ekor pejantan terseleksi. Parameter yang diamati meliputi motilitas, kerusakan membran dan motilitas setelah *test water incubator*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji motilitas dan abnormalitas spermatozoa *Dombos Texel* memenuhi persyaratan untuk proses produksi semen beku. Lebih lanjut *andromed* merupakan bahan pengencer terbaik yang dapat digunakan untuk produksi semen beku *Dombos Texel* dibandingkan dengan skim kuning telur dan *Trisaminomethane*.

Kata kunci: kualitas semen, semen beku dan *Dombos Texel*

## **PENDAHULUAN**

*Dombos* (*Domba Asli Wonosobo*) *Texel* merupakan salah satu ternak potong alternatif penghasil daging dan wool yang sangat potensial untuk dikembangkan dalam rangka upaya memenuhi kebutuhan gizi terutama protein melalui pengembangan budidaya terpadu yang berhasil guna dan tepat guna. Bobot badan *dombos Texel* jantan mencapai 100 kg dan pada betina mencapai 70 kg dengan Pertambahan bobot badan harian

jantan 0,135 kg dan pada betina 0,100 kg. Karkas dombos Texel mencapai 50–55% dan produksi wool per ekor setiap kali pencukuran mencapai 1–3,5 kg

Perkembangan Dombos Texel di Kabupaten Wonosobo masih menghadapi beberapa masalah antara lain dari sisi produktivitas dan reproduktivitasnya. Hasil penelitian Samsudewa dan Handayani (2006) menunjukkan efisiensi reproduksi yang masih rendah yaitu lama kebuntingan 155 hari dengan mating post partum 3,75 bulan, *service per conception* 3,2 kali dan bobot badan lahir 3,04 kg.

Peningkatan populasi dan perbaikan mutu genetik dapat dilakukan adalah dengan pelaksanaan inseminasi buatan. Peningkatan mutu genetik ini sangat mungkin dilakukan karena penggunaan pejantan terpilih secara luas dapat dilakukan melalui pembuatan dan penyebaran semen beku.

Semen beku domba di Indonesia sampai saat ini belum berkembang hanya Balai Inseminasi Buatan yang mengembangkan semen beku domba Garut. Pada umumnya semen beku domba masih belum memenuhi harapan utamanya dalam mempertahankan kualitas "post thawing"-nya sehingga keberhasilan kebuntingan masih rendah.

### **Perumusan Masalah**

Masalah utama terdapat pada kualitas semen beku yang dihasilkan sehingga yang mengakibatkan rendahnya persentase kebuntingan. Hal itu disebabkan karena penentuan jenis pengencer yang belum tepat, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang bahan pengencer semen yang sesuai untuk proses pembekuan semen dombos Texel.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas semen dan kelayakan semen untuk diproses menjadi semen beku serta mengamati jenis-jenis pengencer yang tepat untuk produksi semen beku Dombos Texel.

### **MATERI DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2007 sampai Juli 2008 di Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Kandang Panti Dombos Texel Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Wonosobo dan Kandang Kelompok Tani Ternak Dombos Texel Kabupaten Wonosobo.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen yang ditampung dari 4 ekor pejantan Dombos Texel yang memenuhi syarat untuk pembuatan semen beku yaitu volume minimal 1 ml, motilitas minimal 70%, konsentrasi spermatozoa minimal  $600 \times 10^6$

dan abnormalitas minimal 15%. Peralatan dalam pengamatan spermatozoa adalah mikroskop Olympus CH30 Okuler NCWHK 10x dan Obyektif EDA 4x, 10x, 40x, 100x, obyek glass, deck glass, pipet tetes dan bunzen, peralatan proses pembuatan semen beku.

Penelitian ini terdiri atas dua tahap yaitu tahap I pemeriksaan kualitas semen segar Dombos Texel dan Tahap II pemeriksaan kualitas semen beku Dombos Texel. Perlakuan yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah :

- T1 : Semen beku dengan pengencer Tris Kuning
- T2 : Semen beku dengan pengencer Susu Skim
- T3 : Semen beku dengan Telur pengencer Andromed

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan sesuai petunjuk Gazpers (1989). Peubah yang diamati dalam penelitian kualitas semen segar adalah volume semen, konsentrasi spermatozoa, pH semen, gerakan massa, motilitas dan persentase hidup sperma dengan metode sesuai petunjuk Ondho dan Samsudewa (2007). Untuk pengamatan kualitas semen beku diawali dengan *thawing* semen beku dengan menggunakan air hangat temperatur 37 °C selama 30 detik. Parameter untuk pengamatan kualitas semen beku antara lain motilitas spermatozoa setelah *thawing* dengan satuan persen (%), kerusakan membran spermatozoa setelah pembekuan dengan satuan persen (%) dan motilitas spermatozoa setelah dimasukkan dalam water incubator selama 4 jam dengan satuan persen (%). Data dianalisis menggunakan analisis varian dan dilanjutkan dengan Uji Wilayah berganda Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan ukuran tubuh dan kualitas semen Dombos Texel menunjukkan rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. berikut ini :

Tabel 1. Ukuran Panjang Badan, Lingkar Dada, Lingkar Skrotum dan Volume Skrotum

PARAMETER	NILAI RATA-RATA
Panjang Badan (cm)	69,9 ± 5,00
Lingkar Dada (cm)	96,6 ± 7,27
Lingkar Skrotum (cm)	30,3 ± 1,82
Volume Skrotum (ml)	572 ± 31,09

Tabel 2. Volume Semen, pH Semen, Gerakan Massa, Motilitas, Persentase Sperma Hidup dan Konsentrasi Spermatozoa

PARAMETER	NILAI RATA-RATA
Volume Semen (ml)	1,03 ± 0,19
pH Semen	7,4 ± 0,15
Gerakan Massa	+2
Motilitas (%)	71 ± 4,08
Persentase Sperma Hidup (%)	61,39 ± 3,04
Konsentrasi Spermatozoa (juta/ml)	2912 ± 148,20

Hasil pengamatan kualitas semen Dombos Texel terhadap 4 ekor pejantan menunjukkan bahwa semen segar tersebut layak untuk diproses menjadi semen beku. Terbukti dari hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis menunjukkan rata-rata volume minimal 1 ml, motilitas minimal 70%, Konsentrasi spermatozoa minimal  $600 \times 10^6$  dan abnormalitas maksimal 15%. Perbaikan kondisi pakan masih harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas semen secara keseluruhan sehingga jumlah produksi semen beku diharapkan akan meningkat.

Semen hasil penampungan selanjutnya diencerkan dengan menggunakan tiga jenis bahan pengencer yaitu tris aminomethane, skim kuning telur dan andromed, dosis inseminasi ditentukan  $100 \times 10^6$ . Hasil pengamatan terhadap motilitas spermatozoa untuk pengencer tris aminomethane, skim kuning telur dan andromed mempunyai rerata berturut-turut 43,75%, 47,50% dan 42,50%. Secara lengkap hasil pengamatan motilitas semen sebelum dibekukan menunjukkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3. berikut ini :

Tabel 3. Motilitas Semen Sebelum Dibekukan Pada Tiap Jenis Pengencer

Ulangan	Perlakuan		
	Tris Aminomethane	Skim kuning telur	Andromed
	%.....		
U1	50	55	50
U2	40	40	35
U3	35	50	40
U4	50	45	45
<b>Rerata</b>	<b>43,75<sup>a</sup></b>	<b>47.50<sup>a</sup></b>	<b>42.50<sup>a</sup></b>

Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P \geq 0,05$ )

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis pengencer tidak memberikan pengaruh nyata ( $P \geq 0,05$ ) terhadap motilitas spermatozoa sebelum pembekuan untuk tiap jenis pengencer. Semen segar hasil penampungan, setelah dilakukan pengenceran pada pengamatan menunjukkan penurunan persentase motilitas (Tabel 3). Penurunan motilitas



itu dipengaruhi antara lain oleh penurunan pH semen akibat peningkatan produksi asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Mafruchati (1999) bahwa perubahan pH semen akan mempengaruhi motilitas spermatozoa. Peningkatan kandungan asam laktat akan meningkatkan jumlah ion hidrogen dalam semen sehingga akan meningkatkan tekanan osmotik. Peningkatan ini akan menurunkan daya permeabilitas membran spermatozoa sehingga akan menyebabkan plasmolisis sel spermatozoa. Plasmolisis sel ini akan menyebabkan kerusakan membran spermatozoa. Selain itu pergerakan spermatozoa yang membutuhkan energi juga akan mengakibatkan penurunan motilitas seiring dengan lamanya waktu pengenceran (Salisbury dan Vandemark,1985).

Hasil pengamatan motilitas spermatozoa setelah pembekuan untuk pengencer tris aminomethane, skim kuning telur dan andromed mempunyai rerata berturut-turut 30%, 35% dan 37,5%. Hasil ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Mafruchati (1999) dilaporkan bahwa motilitas sperma domba setelah dicairkan kembali (*thawing*) berkisar antara 59–63 %. Hasil pengamatan motilitas spermatozoa setelah pembekuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Motilitas Spermatozoa Dombos Texel Setelah Pembekuan untuk Tiap Jenis Pengencer

Ulangan	Perlakuan		
	Tris Aminomethane	Skim kuning telur	Andromed
	%.....		
U1	30	40	30
U2	30	20	40
U3	30	40	40
U4	30	40	40
<b>Rerata</b>	<b>30<sup>a</sup></b>	<b>35<sup>a</sup></b>	<b>37,5<sup>a</sup></b>

Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P \geq 0,05$ )

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis pengencer tidak memberikan pengaruh nyata ( $P \geq 0,05$ ) terhadap motilitas spermatozoa setelah pembekuan untuk tiap jenis pengencer. Tetapi persentase motilitas setelah pembekuan semuanya mengalami penurunan dibandingkan sebelum dibekukan. Penurunan motilitas spermatozoa setelah pembekuan ini selain dipengaruhi oleh perbedaan pH semen dan persentase keutuhan tudung akrosom juga dipengaruhi oleh proses pembekuan itu sendiri. Diketahui bahwa perubahan pH mengakibatkan peningkatan jumlah asam laktat, yang akan mempengaruhi pula terhadap terjadinya peningkatan tekanan osmotik pada plasma semen. Hal itu berakibat menurunkan permeabilitas membran spermatozoa sehingga meningkatkan

kerusakan membran. Peningkatan kerusakan membran spermatozoa akan menurunkan proses metabolisme sehingga energi yang dihasilkan akan menurun. Energi yang semakin berkurang akan sangat mempengaruhi pergerakan spermatozoa. Hal ini sesuai dengan pendapat Widjaya (2000) yang menyatakan bahwa sperma membutuhkan energi untuk melakukan pergerakan. Selain itu kerusakan membran spermatozoa juga akan mempengaruhi keutuhan tudung akrosom yang juga akan mempengaruhi motilitas spermatozoa sekaligus menyebabkan spermatozoa kehilangan kemampuan gerak atau motilitas (Waluyo, 2006). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mafruchati (1999) yang menunjukkan korelasi nyata ( $r^2 = 0,8$ ) antara motilitas spermatozoa dan kerusakan tudung akrosom.

Hasil pengamatan terhadap kerusakan membran spermatozoa mempunyai rerata berturut-turut 15,35%, 11,20% dan 9,90%. Hasil pengamatan kerusakan membran spermatozoa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kerusakan Membran Spermatozoa Dombos Texel Setelah Pembekuan untuk Tiap Jenis Pengencer

Ulangan	Perlakuan		
	Tris Aminomethane	Skim kuning telur	Andromed
U1	16,33	9,68	8,40
U2	12,20	14,67	5,37
U3	14,93	9,00	15,94
U4	17,95	11,46	9,90
<b>Rerata</b>	<b>15,35<sup>a</sup></b>	<b>11,20<sup>a</sup></b>	<b>9,90<sup>b</sup></b>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ketiga jenis pengencer memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kerusakan membran spermatozoa untuk tiap jenis pengencer. Hasil penelitian ini secara deskriptif menunjukkan bahwa jenis pengencer mempengaruhi kerusakan membran spermatozoa. Pengencer andromed adalah jenis pengencer yang mengakibatkan kerusakan membran spermatozoa terendah. Peningkatan kerusakan membran spermatozoa dimungkinkan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan semen, antara lain dengan adanya rendahnya pH semen yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah asam laktat pada penggunaan pengencer skim kuning telur. Menurut Salisbury dan Vandemark (1985) penurunan pH semen akan meningkatkan jumlah ion hidrogen dalam semen sapi sehingga akan meningkatkan tekanan osmotik. Peningkatan ini akan menurunkan permeabilitas membran spermatozoa sehingga akan menyebabkan

plasmolisis sel spermatozoa. Plasmolisis sel ini akan menyebabkan kerusakan membran spermatozoa.

Selain pengaruh kimiawi dengan adanya perubahan pH semen, kerusakan membran spermatozoa juga diakibatkan karena perubahan mekanis. Perubahan mekanis pada spermatozoa sering terjadi dalam pembuatan semen beku antara lain dalam proses penanganan dan pembekuan semen. Menurut Afiati *et al.*, (2004) kristal-kristal es akibat dehidrasi sel yang berlebihan dalam proses pembekuan semen merupakan faktor utama yang menyebabkan kerusakan tudung akrosom spermatozoa secara mekanis. Untuk mereduksi kerusakan secara mekanis maka dapat ditambahkan gliserol sebagai bahan yang akan menurunkan kejutan dingin terhadap spermatozoa. Penambahan gliserol ini juga harus dikontrol, karena kelebihan gliserol akan menyebabkan toksik. Selain jumlah gliserol, suhu pada saat gliserolisasi juga sangat berpengaruh. Penelitian ini menggunakan suhu 5 °C dalam proses gliserolisasi untuk meningkatkan motilitas, Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Afiati *et al.*, (2004) yang menunjukkan motilitas spermatozoa pada suhu gliserolisasi 5 °C lebih baik dibandingkan suhu gliserolisasi 27 °C.

Hasil pengamatan motilitas spermatozoa setelah pelaksanaan Test Water Incubator (TWI) selama 4 jam untuk pengencer tris aminomethane, skim kuning telur dan andromed mempunyai rerata berturut-turut 13,33%, 16,25% dan 26,67%. Hasil pengamatan motilitas spermatozoa setelah TWI dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Motilitas Spermatozoa setelah TWI Dombos Texel untuk Tiap Jenis Pengencer

Ulangan	Perlakuan		
	Tris Aminomethane	Skim kuning telur	Andromed
	%.....		
U1	10,00	25,00	25,00
U2	10,00	10,00	25,00
U3	20,00	20,00	30,00
U4	13,33	10,00	26,67
<b>Rerata</b>	<b>13,33<sup>a</sup></b>	<b>16,25<sup>a</sup></b>	<b>26,67<sup>b</sup></b>

<sup>a</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0,05)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jumlah terdapat pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas spermatozoa setelah TWI untuk tiap jenis pengencer. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis pengencer mempengaruhi motilitas spermatozoa. Pengencer andromed adalah jenis pengencer yang menghasilkan motilitas spermatozoa yang terbaik setelah TWI. Penurunan motilitas spermatozoa setelah TWI ini dimungkinkan

dipengaruhi oleh kondisi lingkungan semen, antara lain dengan rendahnya pH semen yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah asam laktat.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah semen Dombos Texel mempunyai kualitas yang dapat digunakan untuk produksi semen beku. Bahan pengencer yang terbaik dalam penelitian ini adalah andromed. Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian ini perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jumlah spermatozoa per inseminasi terbaik dalam produksi semen beku dan uji biologik semen beku ketiga pengencer terhadap terjadinya kebuntingan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, F., E. M. Kaiin., M. Gunawan., Said, S dan B. Tappa. 2004. Perbaikan teknik pembekuan sperma : pengaruh suhu gliserolisasi dan penggunaan kaset straw. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004. Bogor, 4 – 5 Agustus 2004. Buku 1 : 67 – 71.
- Gasparz, V. 1989. Metoda Perancangan Percobaan. CV Armico. Bandung.
- Mafruchati, M. 1999. Korelasi antara membran spermatozoa dan motilitas spermatozoa pada semen beku domba setelah dicairkan (post thawing). Jurnal MIPA IV (2) : 161-166.
- Salisbury, G. W. and N. L. VanDemark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Samsudewa, D dan M. Handayani. 2006. Pengaruh efisiensi reproduksi ternak domba texel terhadap pendapatan peternak di Kabupaten Wonosobo. Jurnal Sosial Ekonomi Peternakan.
- Ondho, Y.S dan D. Samsudewa. 2007. Petunjuk Praktikum Teknologi Bioreproduksi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Waluyo, S. T. 2006. Pengaruh penggunaan prolin dalam pengencer skim kuning telur pada sperma beku terhadap kualitas sperma Domba Priangan. J. Anim Prod. Vol 8 No 1 : 22 - 27
- Widjaya, N. 2000. Pengaruh penambahan vitamin B1 (thiamine) dalam pengencer glukosa fosfat terhadap kualitas spermatozoa domba pada suhu 5 °C. J. Ilmiah Ilmu- Ilmu Peternakan. Vol III No. 4 : 15 – 22.