

SKRIPSI

**PENGARUH SARI KULIT DAN BUAH SEMANGKA MERAH
(*Citrullus lanatus*) SEBAGAI BAHAN PENGENCER
TERHADAP MOTILITAS DAN VIABILITAS
SPERMATOZOA DOMBA**



Oleh:

FAISAL ANDRIANTO
NIM 061111091

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2016**

**PENGARUH SARI KULIT DAN BUAH SEMANGKA MERAH
(*Citrullus lanatus*) SEBAGAI BAHAN PENGENCER
TERHADAP MOTILITAS DAN VIABILITAS
SPERMATOZOA DOMBA**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

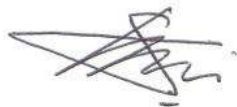
oleh

FAISAL ANDRIANTO

NIM. 061111091

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



(Prof. Dr. Suherni S., M.Kes., drh)

Pembimbing Utama



(Dr. Kusnoto, M.Si., drh)

Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

PENGARUH SARI KULIT DAN BUAH SEMANGKA MERAH (*Citrullus lanatus*) SEBAGAI BAHAN PENGECER TERHADAP MOTILITAS DAN VIABILITAS SPERMATOZOA DOMBA

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 23 September 2016



Faisal Andrianto
NIM. 061111091

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal: 5 Agustus 2016

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Dr. Iwan Sahrial Hamid, M.Si., drh.
Sekretaris : Dr. Eka Pramytha Hestianah, M.Kes., drh.
Anggota : Dr. Trilas Sardjito, M.Si., drh.
Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suherni S., M.Kes., drh.
Pembimbing Serta : Dr. Kusnoto, M.Si., drh.

Telah diuji pada
Tanggal: 9 September 2016

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Iwan Sahrial Hamid, M.Si., drh.
Anggota : Dr. Eka Pramytha Hestianah, M.Kes., drh.
Dr. Trilas Sardjito, M.Si., drh.
Prof. Dr. Suherni S., M.Kes., drh.
Dr. Kusnoto, M.Si., drh.

Surabaya, 23 September 2016
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Surabaya



Prof. Dr. Pudji Srianto, M.Kes., drh.
NIP. 195601051986011001

**EFFECT OF PEEL AND FLESH EXTRACT OF WATERMELON
(*Citrullus lanatus*) AS DILUTER ON MOTILITY AND VIABILITY
OF RAM SPERMATOZOA**

Faisal Andrianto

ABSTRACT

Aim of this research was to study the effect of peel and flesh of watermelon as diluter on motility and viability of ram spermatozoa. There were three treatments: 1) KTS= egg yolk citrate; 2) BSS= watermelon flesh extract citrate; 3) P3= watermelon peel extract citrate. Each treatments were stored at 5oC and observed for five level of storage time, which were day 1, day 2, day 3, day 4, and day 5. Data were analysed using completely randomised design with factorial pattern 3x5 followed by duncan multiple range test if there were significant differences ($P<0.05$). Result showed there was interaction between treatments and storage times which were significantly different ($P<0,05$) towards motility and viability of spermatozoa. The highest percentage of motility and viability were obtained from BSS for 1 day of storage which were $76.25\pm 4.787\%$ and $82.75\pm 3.304\%$. The lowest percentage of motility and viability were obtained from KSS for 5 days of storage which were $23.75\pm 2.062\%$ and $31.75\pm 2.363\%$. From the overall storage time, the average spermatozoa motility and viability's percentage of KTS showed the best result which were $58.00\pm 13.183\%$ and $66.00\pm 10.959\%$. Conclusion of this research was the extract of watermelon peel and flesh can be used as a diluter only for four days of storage time. Therefore addition of other substance which can protect spermatozoa from cold shock was needed to extend storage time more than four days.

Keywords: ram semen, motility, viability, watermelon

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur Kehadirat Allah atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Sari Kulit dan Buah Semangka Merah (*Citrullus lanatus*) Sebagai Bahan Pengencer Terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Domba.”

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M.Kes.. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Prof. Dr. Suherni Susilowati, M.Kes., drh. sebagai pembimbing utama dan Dr. Kusnoto, M.Si., drh. sebagai pembimbing serta, atas segala arahan, informasi, saran, bimbingan dan kasih sayangnya sampai dengan selesainya skripsi ini.

Dr. Iwan Sahrial Hamid, M.Si., drh. selaku ketua penguji, Dr. Eka Pramytha Hestianah, M.Kes., drh. selaku sekretaris penguji, dan Dr. Trilas Sardjito, M.Si., drh. selaku anggota penguji, atas segala saran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dr. Hardijanto, MS., drh. selaku dosen wali dan seluruh Staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Orang tua penulis Shofiatun Asmah dan alm. Muhammad Sjafi'ie. Kakak-kakak tersayang Arief Setiawan R., Rahmat Sani dan Nisa Aulia yang turut andil membantu, memberikan semangat, curahan dukungan, moral dan spiritual, yang tak bisa saya tuliskan disini.

Sahabat-sahabat dekat, atas semangat dan batuananya, M. Bagas, Aziz, Rosita A, Fitri F, Maharani Y, Pebri H, Cahyani K, Faisal Fahmi, Akbar Ilham, Eliana Agwin, Akbar N.C, Lucky R, Ghazi F, C. Marco, Ryan Septa, Sepriyani Gamasinta, Prestalia Dwi Rachmawati, Ekky Valinia, Eka Dian S, Shervida Rismawati, Aghnia Disash, seluruh angkatan 2011 dan kakak-kakak angkatan yang telah membantu dan memberi informasi dalam penyusunan skripsi ini.

Semua pihak yang tidak disebutkan tetapi sangat membantu dalam proses pelaksanaan penelitian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini, untuk itu mohon kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN IDENTITAS	iii
ABSTRAK	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Landasan Teori	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	6
1.5 Hipotesis Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Domba	7
2.2 Sistem reproduksi domba jantan	9
2.3 Semen.....	12
2.4 Spermatozoa.....	13
2.5 Viabilitas spermatozoa	15
2.6 Motilitas spermatozoa	16

2.7 Pengencer semen.....	16
2.8 Kuning telur sitrat.....	17
2.9 Semangka	18
2.10 Antibiotik	21
BAB III MATERI DAN METODE	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Materi Penelitian	22
3.2.1. Bahan Penelitian.....	22
3.2.2. Alat Penelitian	22
3.2.3. Persiapan Alat dan Bahan	23
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.3.1. Pembuatan Larutan Pengencer Semen	23
3.3.1.1. Pembuatan Larutan Natrium Sitrat	23
3.3.1.2. Pembuatan Sari Kulit dan Buah Semangka	23
3.3.1.3. Pembuatan Pengencer Kuning Telur Sitrat.....	24
3.3.2. Penampungan Semen Segar	25
3.3.3. Evaluasi Semen Sebelum Perlakuan	25
3.3.4. Perlakuan Dengan Bahan Pengencer Pada Semen.....	26
3.3.5. Pemeriksaan Semen Setelah Diencerkan	26
3.4 Rancangan Penelitian	27
3.5 Variabel Penelitian	27
3.6 Definisi Operasional.....	27
3.7 Analisis Data	28
3.8 Bagan Alur Penelitian	29
BAB IV HASIL PENELITIAN	30
4.1 Pemeriksaan kualitas semen segar	30
4.2 Motilitas dan viabilitas spermatozoa setelah perlakuan.....	31
BAB V PEMBAHASAN	38
5.1 Pemeriksaan kualitas semen segar	38
5.2 Motilitas dan viabilitas spermatozoa setelah perlakuan.....	39
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	44
6.1 Kesimpulan.....	44

6.2 Saran.....	44
RINGKASAN	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan pada buah dan kulit buah semangka per 100 g	20
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Semen Segar Secara Makroskopis	30
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Semen Segar Secara Mikroskopis	30
Tabel 4.3 Motiltas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Waktu	32
Tabel 4.4 Motiltas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Perlakuan	32
Tabel 4.5 Interaksi Perlakuan dan Waktu Terhadap Motiltas Spermatozoa Setelah Pengenceran	33
Tabel 4.6 Viabilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Waktu	35
Tabel 4.7 Viabilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Perlakuan	35
Tabel 4.8 Interaksi Perlakuan dan Waktu Terhadap Viabilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Domba ekor gemuk.....	8
Gambar 2.2. Anatomi alat reproduksi jantan domba.....	9
Gambar 2.3. Struktur spermatozoa.....	14
Gambar 2.4. Semangka merah.....	19
Gambar 3.1. Bagan alur penelitian.....	29
Gambar 4.1. Grafik persentase motilitas spermatozoa setelah perlakuan..	34
Gambar 4.2. Grafik persentase viabilitas spermatozoa setelah perlakuan.	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Pemeriksaan Makroskopis Semen	52
Lampiran 2. Pemeriksaan Mikroskopis Semen	54
Lampiran 3. Data Hasil Penelitian	57
Lampiran 4. Analisis Statistik Terhadap Viabilitas Spermatozoa.....	60
Lampiran 5. Analisis Statistik Terhadap Motilitas Spermatozoa.....	64
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	68

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: Analysis of Variant
ATP	: Adenosin Tri Phospat
BPS	: Badan Pusat Statistik
CPE	: Corona Penetrating Enzim
Cu	: Cuprum
DNA	: Deoxyribo Nucleic Acid
Fe	: Ferrum
FSH	: Folicle Stimulating Hormone
g	: gram
GPC	: Gliseril Phosporil Cholin
IB	: Inseminasi Buatan
IU	: International Unit
kg	: kilogram
LH	: Leutenezing Hormone
mg	: miligram
ml	: mililiter
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
USDA	: United States Department of Agriculture
Zn	: Zinc

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Domba merupakan hewan ternak yang cukup populer di Indonesia setelah sapi. Dapat dikatakan bahwa domba merupakan alternatif yang banyak dipilih peternak untuk menggantikan sapi sebagai hewan ternak, karena beternak domba hanya membutuhkan modal yang lebih kecil serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Setiawan, 2011). Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015 menunjukkan bahwa perkembangan jumlah populasi ternak domba di Indonesia dari tahun 2010 sampai 2014 cenderung mengalami peningkatan yakni rata-rata sebesar 6% tiap tahunnya, akan tetapi perkembangan populasi tersebut masih belum dapat memenuhi permintaan akan daging domba yang setiap tahunnya juga selalu meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi penduduk. Melihat hal tersebut maka perlu dilakukan suatu upaya maksimal untuk lebih meningkatkan populasi ternak domba (Widianto, 2015).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan populasi dan efisiensi reproduksi ternak domba adalah dengan menerapkan teknologi reproduksi, salah satunya adalah inseminasi buatan (IB). Inseminasi buatan adalah suatu teknologi mutakhir saat ini yang diciptakan manusia guna meningkatkan produktivitas dan reproduktivitas ternak. Inseminasi buatan merupakan suatu cara atau teknik untuk memasukkan semen yang telah dicairkan dan telah diproses terlebih dahulu yang berasal dari ternak jantan unggul ke dalam saluran alat kelamin betina dengan menggunakan suatu metode dan alat khusus

yang disebut *insemination gun*. Melalui teknologi IB diharapkan mampu mengoptimalkan penggunaan semen karena semen dari seekor pejantan unggul dapat digunakan untuk mengawini lebih banyak betina (Rizal dan Herdis, 2008; Hardijanto dkk., 2010; Putra dkk., 2013).

Pelaksanaan IB meliputi pemilihan pejantan, pengumpulan semen, pengolahan semen, penyimpanan dan distribusi, hingga penilaian dari hasil inseminasi buatan. Hal yang paling berpengaruh terhadap kesuksesan inseminasi buatan tergantung pada kualitas semen dan pengencer yang digunakan untuk penyimpanan, karena indikasi keberhasilan dalam proses inseminasi adalah kualitas dan kuantitas semen serta waktu yang tepat ketika pelaksanaan. Kualitas semen dapat menurun jika tidak disimpan sesuai dengan bahan pengencer. Pemilihan jenis pengencer merupakan aspek penting dalam pelaksanaan program IB karena semen yang baru ditampung dan dievaluasi harus segera diencerkan dengan bahan pengencer yang sesuai untuk dilakukan penyimpanan, sehingga sewaktu-waktu dapat digunakan. Semen yang tidak diencerkan akan sukar mempertahankan hidupnya lebih dari 24 jam (Hardijanto dkk., 2010).

Salah satu bahan pengencer yang sering digunakan adalah kuning telur sitrat. Kegunaan kuning telur sebagai bahan pengencer terletak pada lipoprotein dan lecitin yang terkandung di dalamnya yang bekerja untuk mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein dari spermatozoa (Sahlaini, 2008). Namun kuning telur memiliki kandungan karbohidrat yang rendah sehingga kurang berperan dalam penyediaan energi bagi spermatozoa untuk jangka waktu yang lama. Kandungan vitamin yang rendah juga membuat kuning telur kurang

berperan sebagai antioksidan untuk melindungi spermatozoa dari radikal bebas (Aires *et al.*, 2003; Crespilho *et al.*, 2012). Maka upaya untuk menemukan bahan pengencer yang lebih baik serta mudah diperoleh dan diolah masih berlanjut hingga sekarang. Menurut Zaenuri dkk. (2013) pemanfaatan bahan nabati seperti buah-buahan dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pengencer untuk mempertahankan kualitas semen selama penyimpanan. Salah satu buah yang diduga dapat digunakan sebagai bahan pengencer adalah buah semangka.

Buah semangka dapat tumbuh hampir di seluruh dunia dan merupakan buah yang digemari masyarakat Indonesia karena murah, mudah didapat dan rasanya yang manis serta segar. Bagian daging dan kulitnya banyak mengandung karbohidrat dan protein. Kandungan karbohidrat mencapai 6-8 gram per 100 gram berat semangka dengan kadar gula sekitar 80-90% yang mana lebih tinggi dari pada kuning telur yang hanya memiliki kandungan karbohidrat sebanyak 0,6 gram per 100 gram beratnya, sehingga diharapkan buah semangka dapat menjadi sumber energi spermatozoa yang lebih baik (Fila *et al.*, 2013). Selain itu buah semangka merupakan sumber dari vitamin C dan beta karoten yang baik yang tidak dimiliki oleh kuning telur (Johnson *et al.*, 2013). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan vitamin C atau beta karoten pada pengencer dapat meningkatkan ketahanan kualitas spermatozoa selama penyimpanan (Rizal, 2005; Savitri dkk., 2014; Siahaan dkk., 2012).

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin mengetahui dan meneliti pengaruh penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai bahan pengencer

semen terhadap kualitas semen domba dengan parameter viabilitas dan motilitas spermatozoa domba.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1) Apakah penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai pengencer semen berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa domba ?
- 2) Apakah penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai pengencer semen berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa domba ?

1.3 Landasan teori

Bahan pengencer merupakan komponen penting untuk pengolahan semen, karena bahan pengencer sangat dibutuhkan untuk menjaga kualitas dan daya tahan spermatozoa. Syarat yang harus dipenuhi oleh suatu bahan pengencer adalah murah, sederhana, mudah untuk didapatkan, aman dan mampu menyediakan cukup energi untuk spermatozoa. Beberapa pengencer alternatif dari bahan nabati yang telah diuji seperti air kelapa, tomat, pepaya, dan pisang menunjukkan bahwa spermatozoa dapat bertahan hidup dengan bahan pengencer tersebut seperti halnya dengan pengencer sitrat (Agung dkk., 2013).

Semangka merupakan buah yang populer di masyarakat Indonesia karena murah dan mudah didapat serta memiliki rasa yang manis dan segar. Bagian daging buahnya yang berwarna merah banyak mengandung nutrisi tinggi seperti karbohidrat, asam amino sitrulin, likopen, beta karoten, vitamin dan mineral. Jenis karbohidrat dari buah semangka yang diduga berfungsi untuk menunjang

spermatozoa adalah fruktosa dan glukosa. Kedua jenis karbohidrat tersebut dapat berguna sebagai sumber energi bagi spermatozoa (Naing *et al.*, 2010). Kandungan sitrulin, likopen dan vitaminnya terutama vitamin C dapat berperan sebagai antioksidan yang mencegah terjadinya kerusakan spermatozoa akibat radikal bebas dengan mencegah terbentuknya hasil peroksidasi lipid pada spermatozoa (Coles, 2007). Kandungan mineralnya seperti kalium, magnesium dan sodium yang bersifat isotonis dapat membantu mempertahankan motilitas spermatozoa dan bahan mineral tersebut juga sering ditambahkan ke beberapa pengencer komersial (Rodriguez *et al.*, 2013).

Bagian kulit dalam buah semangka yang berwarna putih juga memiliki kandungan nutrisi yang sama seperti pada bagian dagingnya dan beberapa penelitian mengatakan bahwa kulit semangka mengandung lebih banyak sitrulin, vitamin dan kalium dari pada bagian dagingnya tetapi memiliki kandungan fruktosa dan glukosa yang lebih rendah (Perkins-Veazie, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa semangka memiliki potensi untuk dapat dijadikan sebagai bahan pengencer alternatif terutama pada bagian daging dan kulit dalamnya.

1.4 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui pengaruh penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai pengencer semen terhadap motilitas spermatozoa domba
- 2) Untuk mengetahui pengaruh penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai pengencer semen terhadap viabilitas spermatozoa domba

1.5 Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai alternatif bahan pengencer semen terhadap kualitas spermatozoa domba yang diukur dalam viabilitas dan motilitas spermatozoa. Bila hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang baik terhadap kualitas spermatozoa, maka sari kulit dan buah semangka dapat direkomendasikan sebagai alternatif bahan pengencer semen.

1.6 Hipotesis penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai bahan pengencer semen dapat mempertahankan motilitas spermatozoa domba.
- 2) Penggunaan sari kulit dan buah semangka sebagai bahan pengencer semen dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa domba

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Domba

Domba merupakan hewan ternak yang dipelihara untuk diambil dagingnya sehingga memenuhi kebutuhan pangan heawani bagi manusia. Menurut Mulyono dan Sarwono (2004) domba diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Artiodactyla
Famili	: Ovidae
Genus	: <i>Ovis</i>
Spesies	: <i>Ovis aries</i>

Domba seperti halnya sapi dan kerbau termasuk ke dalam ternak ruminansia karena memiliki lambung yang terdiri dari empat bagian, yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Oleh karena itu domba dapat memanfaatkan pakan yang berkualitas rendah menjadi produk pangan yang berkualitas tinggi (Erlangga, 2012). Domba dapat dipelihara pada berbagai kondisi lingkungan, baik pada kondisi yang cukup panas. Hal tersebut disebabkan karena tubuh domba yang hampir seluruhnya ditutupi oleh bulu tebal yang akan menahan penguapan melalui permukaan kulit. Pakan utama domba berupa hijauan seperti dedaunan, semak-semak dan rerumputan yang tumbuh secara alami di pematang sawah, padang penggembalaan dan di tepi jalan yang ada. Beberapa keistimewaan domba

lainnya yaitu ukuran badan yang kecil dan kebutuhan akan protein yang rendah (Toelihere, 1993). Di Indonesia, paling banyak dijumpai adalah jenis domba ekor tipis dan domba ekor gemuk yang hampir tersebar di semua daerah. Selain itu ada pula beberapa jenis domba impor seperti suffolk, dorset dan merino (Mulyono, 2004).



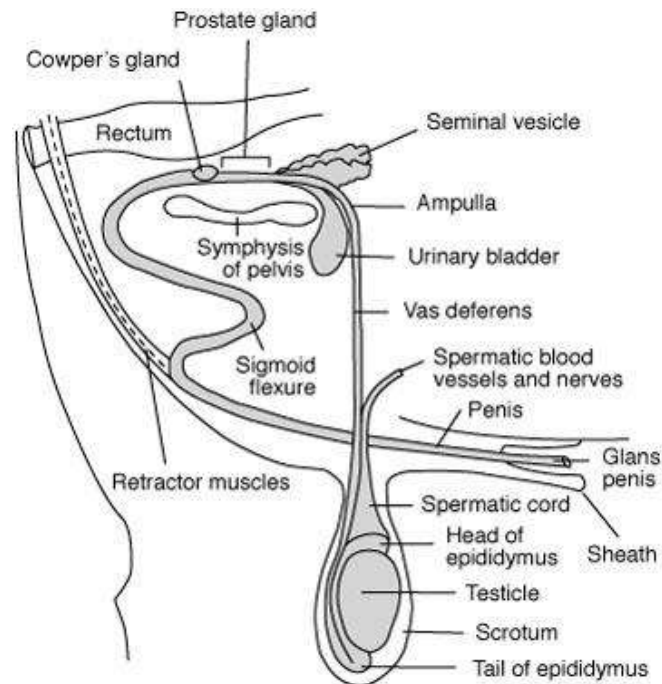
Gambar 2.1 Domba ekor gemuk. Sumber : Harianto dan MT Farm (2012)

Domba ekor gemuk merupakan jenis domba berekor panjang dengan 14 atau lebih ruas tulang ekor belakang, gemuk ditengah dan bagian bawah ekor. Berat domba jantan dewasa antara 30-60 kg, sedangkan berat betina antara 25-40 kg. Domba ekor gemuk jantan memiliki ciri-ciri antara lain kepala terlihat besar dan berbentuk cembung. Telinga panjang dan kecil, daun telinga tumbuh ke arah samping dan mendatar, leher panjang dan bergelambir, pinggul membulat, bertanduk dan keempat kakinya kokoh dan kuat. Bentuk tubuh terlihat kompak

dan tertutup oleh rambut yang kasar dan tipis. Ekor panjang, lebar, besar dan mengecil pada ujungnya. Panjang ekor pada pejantan mencapai 15-18 cm dengan tebal 8-12 cm. Pada domba ekor gemuk, seluruh bagian ekor kecuali ujungnya merupakan tempat penyimpanan lemak. Hal tersebut berguna sebagai sumber energi cadangan pada saat musim panas dan kekeringan (mulyono dan sarwono, 2004).

2.2 Sistem Reproduksi Domba Jantan

Sistem reproduksi hewan jantan terdiri dari organ kelamin utama berupa testis, saluran alat kelamin yang terdiri dari epididimis, vas deferens, ampulla, urethra dan kelenjar aksesoris yaitu bulbouretralis, vesikularis dan prostata serta organ kelamin luar berupa penis, preputium dan skrotum (Ismudiono dkk., 2009).



Gambar 2.2 Anatomi alat reproduksi jantan domba.

Testis merupakan organ kelamin jantan yang berfungsi sebagai tempat sintesis hormon androgen dan tempat berlangsungnya spermatogenesis. Biosintesis androgen berlangsung dalam sel leydig di jaringan intralobuler, sedangkan spermatogenesis berlangsung dalam epitel tubulus seminiferus (Slomianka, 2009). Testis berkembang dalam rongga abdomen dan dalam keadaan normal bermigrasi ke skrotum selama perkembangan fetus. Pada tiap spesies bentuk, ukuran dan lokasi testis bervariasi tetapi struktur penyusun utamanya sama (Frandsen, 1992). Testis terbungkus dalam kantong skrotum, dimana dalam skrotum berisi dua lobi testis yang masing-masing lobi mengandung satu testis. Testis dapat menggantung secara bebas dengan bantuan korda spermatika yang di dalamnya mengandung ductus seminiferus, pembuluh darah, syaraf serta pembuluh limfe (Ismudiono dkk., 2009).

Testis memiliki dua fungsi utama yaitu sebagai organ dan kelenjar reproduksi. Sebagai organ reproduksi testis berfungsi menghasilkan sel kelamin jantan yaitu spermatozoa di dalam tubulus seminiferus, sedangkan fungsi endokrin dari testis adalah menghasilkan hormon jantan atau androgen yaitu testosteron (Ismudiono dkk., 2009). Hormon utama yang mengatur fungsi testis adalah FSH dan LH yang dihasilkan oleh hipofisa anterior. FSH menstimulir pertumbuhan sel kelamin pada tubulus seminiferus serta mendorong terjadinya spermatogenesis, sedangkan LH merangsang sel leydig untuk menghasilkan hormon testosteron (Hafez, 2000).

Kelenjar asesoris yang berupa bulbouretalis, vesikularis dan prostata merupakan pelengkap dari testis. Cairan yang dihasilkan merupakan bagian

terbesar dari semen dan mengandung bahan organik dan anorganik untuk menunjang spermatozoa. Pada sapi, kambing dan domba kelenjar vesikula seminalis dan bulbouretralis berkembang sangat baik untuk menghasilkan cairan yang merupakan bagian terbesar dari cairan semennya. Kelenjar prostata pada sapi, kambing dan domba tidak berkembang dengan baik dan tidak mengeluarkan cairan kedalam semennya. Fungsi dan aktivitas kelenjar aksesoris sangat tergantung pada besarnya rangsangan dan kadar hormon testosteron. Pada hewan yang dikastrasi, aktivitas kelenjar aksesoris menjadi berkurang dan akhirnya mengalami rudimenter (Hardijanto dkk., 2010).

Alat kelamin luar yang digunakan untuk kopulasi adalah penis. Bagian penis yang melekat pada tubuh disebut pangkal, bagian terbesar disebut badan dan ujung penis yang bebas disebut gland penis. Penis memiliki fungsi sebagai alat kopulasi dan jalan keluar bagi semen pada waktu ejakulasi dan mendeposisikan semen pada alat kelamin betina. Penis domba termasuk bertipe fibro elastis. Tipe ini selalu dalam keadaan kaku dan kenyal walaupun dalam keadaan tidak ereksi, dimana perbedaan panjang penis antara ereksi dan tidak ereksi adalah 3:2. Hal ini disebabkan karena struktur bentuk S pada penis domba. Penis domba berukuran panjang 5-7,5 cm dengan flexura sigmoid yang berkembang baik dan diameter 1,5-2 cm. Pada gland penis terdapat penonjolan filiformis sepanjang 4-5 cm yang disebut *proccus urethrae* (Ismudiono dkk., 2010). Skrotum merupakan pembungkus testis yang berfungsi melindungi testis dari gangguan luar berupa panas, dingin dan gangguan mekanis. Fungsi utama dan terpenting skrotum adalah mempertahankan suhu pada testis sehingga memungkinkan spermatogenesis

berlangsung secara sempurna. Skrotum domba menggantung diantara paha belakang, terlihat besar dan bulat panjang dengan leher terlihat jelas (Wodzicka dkk., 1991).

2.3 Semen

Semen adalah sekresi kelamin jantan yang secara normal diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina saat kopulasi, tetapi dapat pula ditampung dalam berbagai cara untuk keperluan inseminasi buatan. Semen yang diejakulasikan merupakan kombinasi dari produksi testis yaitu spermatozoa dan hasil sekresi dari kelenjar aksesoris (Garner and Hafez, 2000).

Secara makroskopis semen domba biasanya berwarna putih krem, pH 6,4-6,8, volume dan konsentrasinya sangat bervariasi tergantung cara pengambilannya. Volume semen yang dihasilkan tiap sekali ejakulasi dapat dikatakan baik jika berkisar antara 0,8-2,5 cc dengan konsentrasi 800-4000 juta/cc dan umumnya 90% dari jumlah tersebut adalah hidup. Selain itu besarnya abnormalitas spermatozoa yang baik hanya berkisar antara 5-15%. Semen domba banyak mengandung Fe, Zn, Cu dan plasmalogen terutama pada cairan aksesoris. Semen domba juga mengandung bahan organik yang digunakan sebagai sumber energi untuk kelangsungan hidup spermatozoa antara lain fruktosa, sorbitol, GPC dan plasmalogen (Hardijanto dkk., 2010). Fruktosa merupakan substrat utama yang digunakan dalam metabolisme untuk menghasilkan energi berupa ATP bagi spermatozoa domba (Rizal dan Herdis, 2008). Plasma semen domba mengandung gliserol phosphoril choline lebih tinggi dari pada plasma semen sapi, babi dan kuda. Bahan organik ini berasal dari sekresi kelenjar epididimis yang stabil di

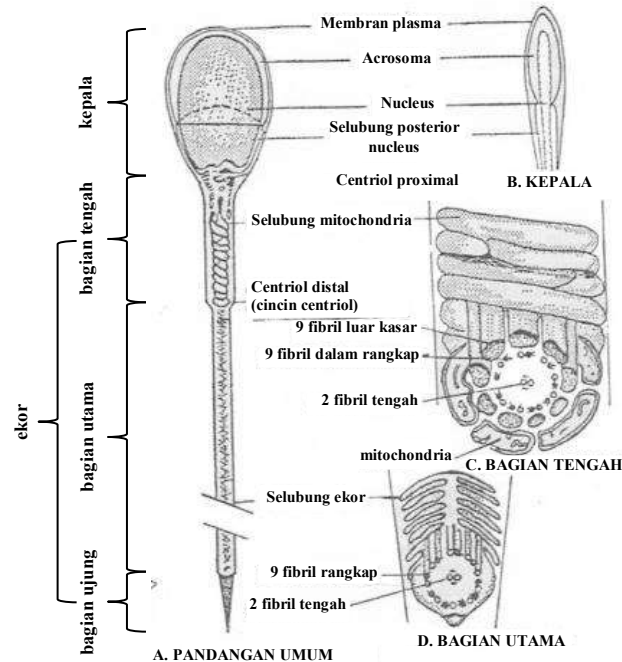
dalam semen. Bahan-bahan anorganik yang terdapat di dalam plasma semen antara lain kalium, kalsium, karbonat dan fosfat (Ismudiono dkk., 2010).

2.4 Spermatozoa

Spermatozoa merupakan sel berukuran kecil, kompak dan sangat yang tidak bertumbuh dan membagi diri. Spermatozoa di antara beberapa spesies menunjukkan perbedaan terutama pada bentuk kepalanya. Spermatozoa memiliki struktur yang cukup padat dan tidak mudah terdispersi kecuali membran plasma. Morfologi spermatozoa terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kepala, leher dan ekor. Panjang kepala spermatozoa domba kira-kira 8-10 μ m, lebar 4-4,5 μ m dan tebal 1-1,5 μ m. Bagian badan spermatozoa memiliki panjang 1,5 sampai 2 kali panjang kepala dengan diameter 1 μ m. Panjang ekor adalah 35-45 μ m dengan diameter 0,4-0,8 μ m sehingga panjang keseluruhan spermatozoa domba mencapai 50-70 μ m. Kepala spermatozoa berbentuk oval dan sebagian besar tersusun atas nukleus yang mengandung kromatin yang terdiri dari Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) yang bertanggung jawab untuk menurunkan sifat ke generasi berikutnya (Hardijanto dkk., 2010).

Bagian kepala mengandung materi herediter paternal dan bagian luarnya dibungkus oleh penutup kepala spermatozoa dan dibawahnya terdapat akrosom yang mengandung banyak fosfolipid. Inti terdapat di bagian kepala dan mempunyai ukuran kira-kira sepertiga panjang kepala dan mengandung kromosom yang bersifat haploid (n). Pada bagian kepala juga terdapat bagian yang sangat penting yaitu akrosom. Pada akrosom terdapat enzim spesifik antara lain hialurodinase, corona penetrating enzim (CPE) dan akrosin. Ketiga macam

enzim tersebut mempunyai peranan penting pada proses fertilisasi (Hardijanto dkk., 2010).



Gambar 2.3 Struktur spermatozoa. Sumber: Hardijanto, dkk. (2010)

Bagian ekor terdiri dari bagian tengah (middle piece), bagian utama (principal piece) dan bagian ujung (end piece). Ekor spermatozoa menyerupai flagellum yang kontraktif dan dapat menimbulkan gerakan, bagian tengahnya merupakan pusat tenaga spermatozoa karena adanya mitokondria di dalamnya. Mitokondria mengandung enzim-enzim yang berhubungan dengan metabolisme eksudatif spermatozoa. Bagian ini kaya akan phospholipid, lesitin dan plasmalogen. Plasmalogen ini mengandung satu aldehyd lemak dan satu asam lemak. Asam lemak dapat dioksidasi dan merupakan energi endogen untuk aktivitas spermatozoa (Hardijanto dkk., 2010).

Spermatozoa pada umumnya sebagian besar berisi dioksiribonukleo protein, muko polisakarida plasmalogen dan protein yang menyerupai kreatinin serta menyelubungi bagian kepala sampai ekor spermatozoa yang berperan dalam elastisitas permukaan spermatozoa dan enzim serta co-enzim yang pada umumnya digunakan untuk proses hidrolisis dan oksidasi (Hayati, 2011).

2.5 Viabilitas Spermatozoa

Salah satu indikator kualitas semen ditentukan oleh presentase viabilitas spermatozoa. Viabilitas spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk hidup setelah dikeluarkan dari organ reproduksi jantan. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode eosin negrosin. Zat warna eosin akan mewarnai spermatozoa yang mati menjadi merah atau merah muda dan zat negrosin akan memberi latar belakang biru. Spermatozoa mati jika permeabilitas membran selnya meninggi, terutama di daerah post-nuclear cap. Spermatozoa yang mati akan menghisap warna dari zat warna yang digunakan, sedangkan pada spermatozoa yang hidup akan tetap transparan (Susilowati dkk., 2010).

Nilai presentase viabilitas spermatozoa ini biasanya lebih tinggi dari presentase motilitas. Hal ini disebabkan karena spermatozoa yang tidak motil progresif, tetapi sebenarnya masih hidup sehingga tidak akan menyerap warna dari eosin yang digunakan (Marlene dkk., 2007; Susilowati dkk., 2010).

2.6 Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk melakukan gerakan, terdiri dari gerakan masa dan gerakan individu spermatozoa. Gerakan massa adalah gerakan spermatozoa dalam satu kelompok yang mempunyai kecenderungan bergerak bersama-sama ke satu arah sehingga gerakan tersebut terlihat seperti gelombang yang tebal atau tipis dan bergerak cepat atau lambat. Gerakan gelombang ini bergantung pada konsentrasi spermatozoa di dalam semen dan pergerakan individu spermatozoa (Toelihere, 1993).

Motilitas individu spermatozoa biasanya digunakan sebagai indikator kesuburan semen karena motilitas berperan dalam transportasi spermatozoa untuk mencapai tempat fertilisasi dengan ovum di tuba falopii. Korelasi antara motilitas dan tingkat kesuburan bisa menjadi parameter kualitas semen. Semen dengan motilitas yang rendah pada umumnya berbanding lurus dengan kemampuan fertilitasnya, sedangkan semen dengan motilitas yang tinggi sangat mungkin memiliki kemampuan fertilitas yang tinggi. (Tappa dkk., 2007).

2.7 Pengencer Semen

Pada proses inseminasi buatan diperlukan kualitas semen yang baik. Segera setelah ditampung semen harus segera dievaluasi untuk menentukan kualitasnya. Tetapi spermatozoa tidak bisa hidup untuk waktu yang lama, oleh karena itu upaya untuk menjaga kualitas semen untuk menjaga kesuburan spermatozoa untuk sementara waktu setelah pengumpulan adalah dengan menambahkan bahan pengencer. Semen dapat diencerkan dengan pengencer yang memadai dengan maksud agar dapat tahan lebih lama (Solihati dan Kune, 2009).

Semen segar tanpa penambahan pengencer hanya dapat hidup beberapa jam saja karena spermatozoa akan mati yang diakibatkan adanya tumpukan asam laktat yang bersifat racun, sebagai hasil dari metabolisme spermatozoa tersebut (Hardijanto dkk., 2010).

Penambahan bahan pengencer pada semen juga dimaksudkan sebagai sarana pengangkutan dan memperbanyak volume semen. Tujuan dari pengenceran semen adalah untuk memperbanyak volume semen, sehingga dari satu kali ejakulasi semen dari seekor pejantan dapat digunakan untuk menginseminasi beberapa ekor betina, semen dapat disimpan lebih lama tanpa mengurangi kesuburannya, memungkinkan pengiriman semen yang tidak terbatas jaraknya dan mempermudah pembagian dosis IB (Hardijanto dkk., 2010).

Menurut Rizal dkk. (2006) pengencer semen berfungsi untuk menyediakan sumber energi bagi spermatozoa, melindungi spermatozoa, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit, mencegah pertumbuhan bakteri dan menyediakan suatu penyangga untuk mencegah perubahan pH akibat pembentukan asam laktat hasil metabolisme spermatozoa, oleh karena itu bahan-bahan yang akan digunakan sebagai pengencer semen harus memiliki beberapa persyaratan tersebut.

2.8 Kuning Telur Sitrat

Salah satu bahan pengencer semen yang umum digunakan adalah kuning telur sitrat. Kuning telur merupakan bagian dari telur yang memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kuning telur mengandung glukosa dan beberapa jenis protein

serta vitamin yang larut dalam air maupun minyak yang memiliki viskositas yang baik bagi spermatozoa (Hardijanto dkk., 2010).

Larutan sitrat yang ditambahkan pada kuning telur bertujuan sebagai penyangga (buffer) dan dapat pula sebagai pengikat logam berat seperti kalsium (Ca), menyebarkan/mendispersi lemak dari kuning telur menjadi bentuk butiran lemak yang lebih halus. Kombinasi sitrat dengan kuning telur membentuk bahan pengencer yang isotonis terhadap plasma spermatozoa. Untuk penyimpanan pada suhu 5 °C memerlukan kuning telur tidak kurang dari 20% dari volume akhir semen yang telah diencerkan. Perbandingan komposisi antara kuning telur dan larutan natrium sitrat untuk menjamin fertilitas yang optimal adalah 1:4 (Susilowati dkk., 2010).

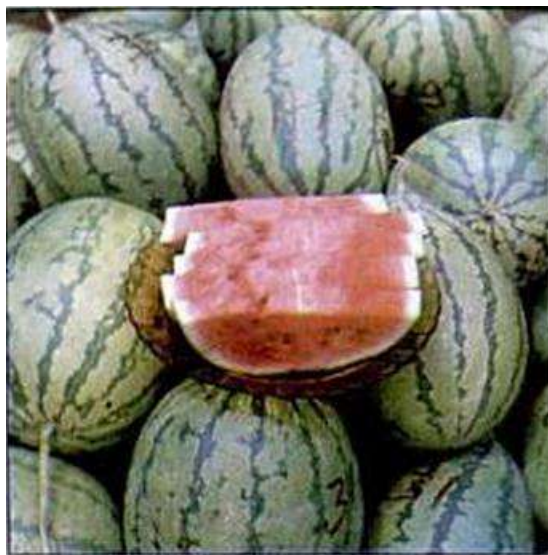
2.9 Semangka

Klasifikasi tanaman semangka menurut Erhirhie *and* Ekene (2013) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Citrullus</i>
Spesies	: <i>Citrullus lanatus</i>

Semangka berasal dari daerah tropik dan subtropik Afrika. Tumbuh liar di tepi jalan, padang belukar, pantai atau ditanam di kebun dan pekarangan sebagai

tanaman buah. Semangka dapat ditemukan dari dataran rendah sampai kurang lebih 1000 m dpl. Tanaman semusim ini tumbuh menjalar di atas tanah atau memanjat dengan sulurnya. Batang lunak, bersegi dan berambut dengan panjang sekitar 1,5 – 5 m. Sulur tumbuh dari ketiak daun dan bercabang dua hingga tiga. Daun letak berseling, bertangkai dan memiliki helaian daun yang lebar dan berbulu, menjari dan berujung runcing dengan panjang 3 – 25 cm dan lebar 1,5 – 15 cm. Bunga uniseksual, keluar dari ketiak daun, tunggal, berbentuk lonceng lebar, berwarna kuning dan mekar pada pagi hari. Buah berbentuk bola sampai bulat memanjang, besar bervariasi dengan panjang 20 – 30 cm dan diameter 15 – 20 cm dengan berat sekitar 4 kg sampai 20 kg. Kulit buahnya tebal dan berdaging, licin dan memiliki warna yang bervariasi. Daging buahnya berwarna merah, jingga, kuning, bahkan ada yang berwarna putih. Biji berbentuk memanjang, pipih, berwarna hitam atau coklat kemerahan. Terdapat juga semangka seedless yaitu semangka tanpa biji (Dalimartha, 2003).



Gambar 2.4 Semangka merah. Sumber: Kalie (2008)

Semangka memiliki berbagai jenis dengan beragam bentuk, warna kulit, dan daging, serta budidaya semangka dengan sedikit biji atau bahkan tanpa biji sudah banyak dilakukan. Bentuk semangka mulai dari bentuk bulat hingga dengan bentuk kotak sudah dapat dilakukan, sedangkan variasi warna dari kulit semangka mulai dari hijau, kuning kehijauan hingga hijau gelap, pada bagian tebal kulit juga bervariasi. Biji semangka berwarna coklat gelap dengan bentuk oval, sedangkan varietas semangka tanpa biji tidak memiliki biji di dalam buah semangknya atau hanya memiliki biji dengan ukuran kecil dan tipis (Rushing, 2004). Semangka memiliki tiga bagian utama dalam buahnya, yaitu daging, biji dan kulit (lapisan kulit dalam dan kulit luar). Dengan perbandingan komposisi berkisar 68% pada bagian daging, 30% bagian kulit dan 2% pada bagian bijinya (Campbell, 2006).

Bagian dagingnya yang berwarna merah dan kulit dalam yang berwarna putih memiliki kandungan nutrisi yang hampir sama diantaranya karbohidrat, protein kasar, lemak kasar, vitamin dan mineral. Detail komposisi nutrisi buah semangka disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi pada daging dan kulit buah semangka per 100 g

Kandungan	Daging	Kulit
Air	90	87,7
Karbohidrat (g)	7,5	5,6
Protein (g)	0,61	2,5
Lemak (g)	0,2	0,1
Magnesium (mg)	10	-
Kalium (mg)	112	220
Kalsium (mg)	7	8
Fosfor	11	-
Vitamin A (IU)	569	2845
Vitamin C (mg)	9,39	7,63

Sumber: Johnson *et al.* (2013); Fila *et al.* (2013); USDA (2015)

2.10 Antibiotik

Penambahan antibiotik ke dalam pengencer semen ditujukan untuk menekan atau menghentikan pertumbuhan bakteri yang dapat merusak spermatozoa dan menurunkan daya tahan hidup spermatozoa. Antibiotik yang umum digunakan dalam pengencer semen adalah kombinasi dari penicillin dan streptomycin. Kombinasi ini diperlukan karena masing-masing jenis antibiotik tersebut memiliki fungsi yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Hardijanto dkk., 2010).

Dosis antibiotik yang ditambahkan di dalam pengencer semen harus sesuai sehingga tidak mengganggu spermatozoa tetapi cukup untuk dapat menghambat dan menekan pertumbuhan bakteri yang ada dalam semen. Dari banyak hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kualitas semen setelah pengenceran yang baik adalah dengan penambahan dosis antibiotik penicillin 1000 IU dengan kombinasi 1 g streptomycin ke dalam tiap mililiter bahan pengencer (Susilowati dkk., 2010)

BAB III MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium inseminasi buatan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya untuk pembuatan bahan pengencer semen dan pengamatan semen yang telah diencerkan. Pengambilan semen domba dilakukan di kandang hewan coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2-27 November 2015.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen dari seekor domba jantan dalam kondisi sehat yang berumur sekitar 2 tahun dengan berat badan sekitar 25 kg yang ditampung saat pagi hari, Vaseline, NaCl fisiologis, alkohol 70%, aquadest, pewarna eosin negrosin, kuning telur, natrium sitrat, sari kulit dan buah semangka, penicillin dan streptomycin.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu unit vagina buatan dengan tabung penampung semen berskala, termos, thermometer, gelas ukur, labu erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung, pipet, saringan, object glass, cover glass, mikroskop, kertas pH indikator universal, spektrofotometer dan pemanas bunsen.

3.2.3 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan yang dilakukan sebelum penelitian adalah penyediaan alat dan bahan, bahan pengencer sari semangka dan bahan pengencer kuning telur sitrat. Pembuatan bahan pengencer dilakukan sebelum melakukan penampungan semen domba. Alat-alat pemeriksaan semen disiapkan dalam kondisi bersih dan siap untuk digunakan.

Persiapan satu unit vagina buatan lengkap dengan tabung penampung semen berskala. Suhu di dalam vagina buatan sebaiknya berkisar antara 42-45 °C, kemudian bagian dalam vagina diberi vaselin sebagai pelicin hingga kurang lebih 5 cm dari ujung depan vagina buatan. Ujung vagina buatan yang lain dipasang corong karet dan tabung berskala yang dilindungi dari sinar matahari langsung.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pembuatan Larutan Pengencer Semen

3.3.1.1 Pembuatan Larutan Natrium Sitrat

Larutan natrium sitrat berfungsi sebagai penyanggah (buffer), sehingga dapat mempertahankan kondisi pH pada semen setelah diencerkan. Larutan natrium sitrat dapat dibuat dengan menimbang Natrium Sitrat sebanyak 2,9 g, kemudian melarutkannya ke dalam 100 ml aquades dan dipanaskan pada suhu 92-95 °C selama 10 menit selanjutnya didinginkan pada suhu kamar 20-32 °C.

3.3.1.2 Pembuatan Sari Kulit dan Buah Semangka

Sari kulit dan buah semangka yang akan digunakan dibuat dengan memisahkan bagian kulit dan buahnya. Kulit dan buah semangka tersebut

kemudian masing-masing diblender tanpa penambahan air dan setelah itu disaring dengan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan sarinya. Sari kulit dan buah semangka yang telah dibuat kemudian diukur kadar keasamannya dengan kertas pH dan didapatkan pH 5. Karena didapatkan kadar pH yang asam (<6,4) maka harus ditambahkan larutan natrium sitrat hingga didapatkan kadar pH yang sesuai dengan pH semen domba yaitu 6,4-6,8.

3.3.1.3 Pembuatan Pengencer Kuning Telur Sitrat

Pengencer telur sitrat pada penelitian ini berfungsi sebagai kontrol. Kuning telur yang dipakai berasal dari kuning telur ayam ras. Prosedur pembuatan bahan pengencer kuning telur sitrat adalah sebagai berikut : 1) Telur segar dibersihkan kulitnya dengan menggunakan kapas berakohol.; 2) Kulit telur dipecah pada bagian yang terdapat rongga udara.; 3) Semua cairan putih telur dibuang dengan hati-hati hingga didapatkan kuning telur yang masih utuh dan terbungkus selaput vitelin, lalu dipindahkan ke atas kertas saring untuk menghilangkan cairan putih telur yang tersisa.; 4) Selaput vitelin dipecah dan kuning telur dialirkan ke dalam gelas ukur dengan menggunakan kertas saring. Diusahakan setiap tetesan kuning telur langsung jatuh ke dasar tabung.; 5) Ditambahkan larutan Natrium Sitrat dengan perbandingan 1:1 dan diaduk hingga homogen.; 6) Antibiotika penicilin 1000 IU dan steptomycin 1 mg ditambahkan ke dalam setiap militer larutan tersebut dan diaduk kembali hingga homogen.

3.3.2 Penampungan Semen Segar

Penampungan semen dengan menggunakan vagina buatan dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu di kandang hewan coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya pada pagi hari sebanyak dua ejakulat. Sebelum melakukan pengambilan semen, dilakukan pencucian pada preputium untuk menghindari terjadinya kontaminasi bakteri. Pencucian dilakukan dengan menggunakan sabun kemudian dibilas dengan air hangat.

Setiap penampungan semen didahului dengan merangsang libido domba jantan dengan menggunakan rangsangan dari domba betina. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kualitas semen yang lebih baik. Rangsangan dilakukan hingga domba jantan menaiki domba betina sebanyak dua sampai tiga kali, kemudian penis domba jantan diarahkan ke vagina buatan untuk menampung semen yang dikeluarkan.

3.3.3 Evaluasi Semen Sebelum Perlakuan

Semen yang ditampung harus memiliki kualitas yang baik yaitu jumlah presentase motilitas dan viabilitas $\geq 70\%$ (Permadi dkk., 2013), maka perlu dilakukan evaluasi kelayakan sebelum semen dicampur dengan bahan pengencer. Pemeriksaan semen dilakukan dengan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis meliputi volume, warna, bau, kekentalan dan derajat keasaman. Pengamatan secara mikroskopis meliputi gerakan massa, gerakan individu atau motilitas, konsentrasi dan persentase spermatozoa yang hidup atau viabilitas. Prosedur pemeriksaan semen secara makroskopis dan mikroskopis disajikan pada Lampiran 1 dan 2.

3.3.4 Perlakuan dengan Bahan Pengencer Pada Semen

Sampel semen segar diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah diberi label sesuai masing-masing kelompok perlakuan yaitu, Kuning Telur Sitrat (KTS), Buah Semangka Sitrat (BSS), Kulit Semangka Sitrat (KSS) masing-masing sebanyak 0,1 ml. Kemudian diencerkan dengan bahan pengencer yang telah dibuat dengan perbandingan 1:10 (0,1 ml semen + 1 ml pengencer) adalah sebagai berikut: KTS : 0,1 ml semen + 1 ml bahan pengencer kuning telur sitrat; BSS : 0,1 ml semen + 1 ml sari buah semangka sitrat + penicilin 1000 IU + streptomycin 1 mg; KSS : 0,1 ml semen + 1 ml sari kulit semangka sitrat + penicilin 1000 IU + streptomycin 1 mg.

Campuran semen dengan bahan pengencer disimpan di dalam lemari pendingin pada suhu 5 °C dan dilakukan pemeriksaan terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa. Pemeriksaan dilakukan setiap hari selama lima hari.

3.3.5 Pemeriksaan Semen Setelah Diencerkan

Pemeriksaan semen setelah dilakukan perlakuan meliputi motilitas dan viabilitas spermatozoa. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan apakah semen yang telah diencerkan dapat diproses lebih lanjut. Tahapan pemeriksaan viabilitas dan motilitas spermatozoa dilakukan seperti pada uji mikroskopis pada semen sebelum diencerkan atau sebelum diberi perlakuan yang disajikan pada Lampiran 2.

3.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3x5 (3 perlakuan x 5 tingkat lama penyimpanan) dengan menggunakan empat ulangan.

3.5 Variabel Penelitian

- 1) Variabel bebas : kuning telur sitrat, sari kulit semangka, sari buah semangka dan lama penyimpanan.
- 2) Variabel tergantung : motilitas dan viabilitas spermatozoa domba.
- 3) Variabel kendali : jenis dan umur domba.

3.6 Definisi Operasional Variabel

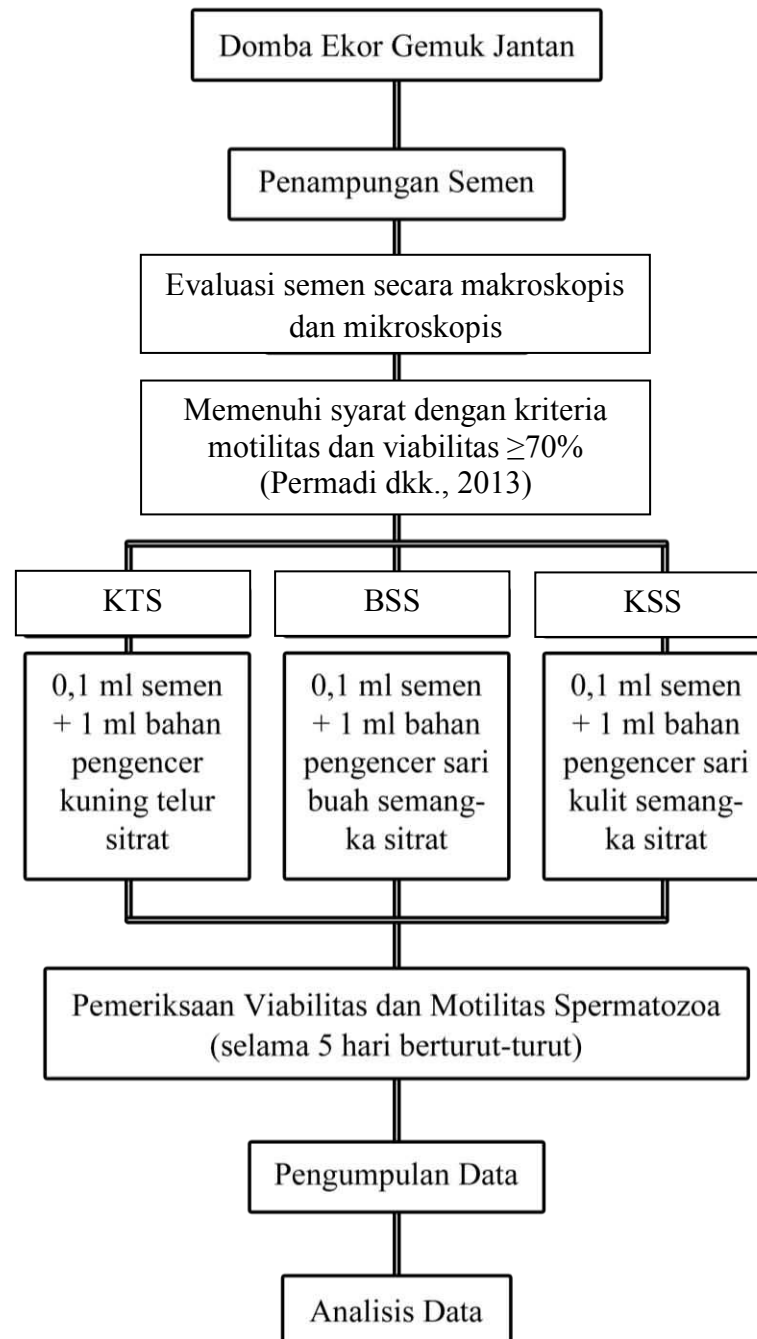
- 1) Viabilitas atau daya hidup spermatozoa merupakan kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup. Spermatozoa yang hidup tidak akan terwarnai oleh zat warna, sedangkan spermatozoa yang mati akan menyerap zat warna eosin sehingga akan berwarna merah keunguan. viabilitas spermatozoa yang dihitung adalah presentase dari jumlah spermatozoa yang hidup dari 100 spermatozoa yang diamati.
- 2) Motilitas spermatozoa merupakan gerakan spermatozoa yang memiliki peranan penting untuk mencapai sel telur pada tuba falopii. motilitas spermatozoa yang dihitung adalah presentase spermatozoa yang bergerak cepat progresif.

- 3) Sari buah semangka didapatkan dari hasil perasan buah semangka yang telah dipisahkan dari kulitnya dan kemudian disaring dengan kertas saring hingga didapatkan sarinya yang berwarna merah.
- 4) Sari kulit semangka didapatkan dari hasil perasan kulit semangka yang telah dipisahkan dari buahnya dan kemudian disaring dengan kertas saring hingga didapatkan sarinya yang berwarna putih kehijauan.

3.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan yang meliputi motilitas dan viabilitas spermatozoa domba dianalisis dengan uji *Analysis of Variant* (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (5%) (Kusriningrum, 2008). Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan fasilitas *SPSS version 21 for windows*.

3.8 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Pemeriksaan kualitas semen segar

Semen segar harus dievaluasi terlebih dahulu untuk mengetahui kualitasnya yang akan menentukan semen segar tersebut layak atau tidak untuk diproses lebih lanjut. Semen segar yang akan di encerkan akan di periksa terlebih dahulu secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan secara makroskopis meliputi volume, warna, bau, konsistensi dan pH semen, sementara pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan memeriksa gerakan massa, gerakan individu, persentase spermatozoa hidup dan konsentrasi sperma. Hasil pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis semen segar semen segar sebelum dilakukan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.1. dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Semen Segar Secara Makroskopis.

Penampungan ke	Volume (ml)	Warna	Bau	pH	Konsistensi
1	1	Putih Krem	Khas	6-7	Kental
2	0,9	Putih Krem	Khas	6-7	Kental
3	1,2	Putih Krem	Khas	6-7	Kental
4	1	Putih Krem	Khas	6-7	Kental
Rata-rata	1,025	Putih Krem	Khas	6-7	Kental

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Semen Segar Secara Mikroskopis.

Penampungan ke	Konsentrasi (juta/ml)	Gerakan Massa	Gerakan Individu (%)	Spermatozoa Hidup (%)
1	2820	+++	80	83
2	3240	+++	85	91
3	3240	+++	85	90
4	3000	+++	85	88
Rata-rata	3075	+++	83,75	88

Pada tabel 4.1 terlihat bahwa Hasil pemeriksaan secara makroskopis pada semen segar menunjukkan bahwa volume semen yang dikoleksi berkisar antara 0,9-1,2 ml, memiliki konsentrasi 2820-3240 juta/ml, berwarna putih krem dengan konsistensi kental dan memiliki pH 6-7 serta bau semen yang relatif tajam dan khas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semen berada pada kisaran normal (Hardijanto dkk., 2010). Pada pemeriksaan secara mikroskopis menunjukkan bahwa semen segar memiliki nilai gerakan massa dengan skor +3, gerakan individu spermatozoa sebesar 80-85% dan presentase hidup spermatozoa sebesar 83-90% yang sesuai dengan nilai standar normal yaitu di atas 70% (Rizal dan Herdiss, 2008).. Hasil pemeriksaan semen segar baik secara makroskopis dan mikroskopis (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2) menunjukkan bahwa semen yang dikoleksi memenuhi syarat untuk dilakukan proses pengenceran.

4.2 Motilitas dan Viabilitas Setelah Perlakuan

Presentase motilitas dan viabilitas spermatozoa merupakan salah satu variabel utama dalam menentukan kualitas semen. Presentase motilitas spermatozoa dihitung dengan memperkirakan berapa persentase spermatozoa yang bergerak progresif. Evaluasi viabilitas spermatozoa dilakukan dengan menggunakan pewarnaan eosin negrosin. Presentase viabilitas spermatozoa diperoleh dengan menghitung spermatozoa hidup yang ditunjukkan dengan kepala putih, sementara spermatozoa mati ditunjukkan dengan kepala berwarna kemerahan karena menyerap warna dari pewarna eosin-negrosin.

Data hasil persentase motilitas spermatozoa dapat dilihat pada Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.3 Motilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Waktu.

Perlakuan	Rataan \pm Simpangan Baku
KTS	58.00 ^c \pm 13.183
BSS	53.60 ^b \pm 19.168
KSS	50.80 ^a \pm 19.036

^{a-c}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Dari hasil tersebut terlihat adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara masing-masing perlakuan. Kelompok KTS menghasilkan nilai persentase motilitas tertinggi sebesar 58.00 ± 13.183 %, kemudian kelompok BSS sebesar 53.60 ± 19.168 % dan nilai motilitas terkecil dihasilkan oleh kelompok KSS sebesar 50.80 ± 19.036 %.

Tabel 4.4 Motilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Perlakuan

Lama Penyimpanan	Rataan \pm Simpangan Baku
H1	74.58 ^c \pm 3.343
H2	69.17 ^d \pm 3.589
H3	54.50 ^c \pm 4.275
H4	42.42 ^b \pm 4.795
H5	30.00 ^a \pm 7.435

^{a-e}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Dari hasil tersebut terlihat adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara masing-masing waktu penyimpanan. Pada penyimpanan hari pertama menghasilkan nilai persentase motilitas tertinggi sebesar 74.58 ± 3.343 %, kemudian penyimpanan hari ke 2 sebesar 69.17 ± 3.589 %, penyimpanan hari ke 3 sebesar 54.50 ± 4.275 %, penyimpanan hari ke 4 sebesar 42.42 ± 4.795 % dan

nilai motilitas terkecil dihasilkan pada penyimpanan hari ke 5 sebesar $30.00 \pm 7.435 \%$.

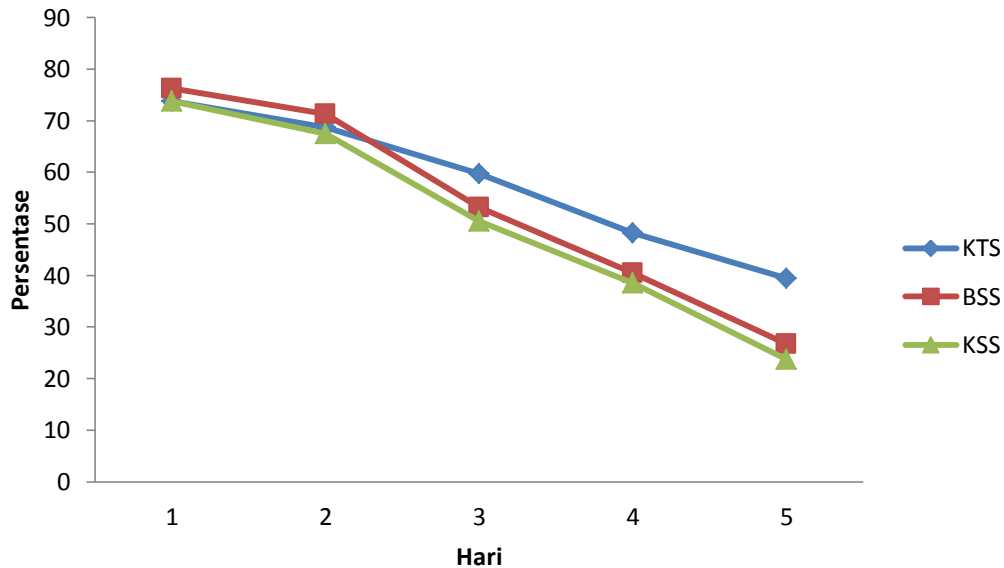
Tabel 4.5 Interaksi Perlakuan dan Waktu Motiltas Spermatozoa Setelah Pengenceran.

Perlakuan	Lama Penyimpanan	Rataan \pm Simpangan Baku
KTS	H1	$73.75^{hi} \pm 2.500$
	H2	$68.75^g \pm 2.500$
	H3	$59.75^f \pm 2.062$
	H4	$48.25^d \pm 2.363$
	H5	$40.25^c \pm 2.517$
BSS	H1	$76.25^i \pm 4.787$
	H2	$71.25^{gh} \pm 2.500$
	H3	$53.25^e \pm 1.258$
	H4	$40.50^c \pm 1.000$
	H5	$26.75^b \pm 2.363$
KSS	H1	$73.75^{hi} \pm 2.500$
	H2	$67.50^g \pm 5.000$
	H3	$50.50^{de} \pm 1.000$
	H4	$38.50^c \pm 2.646$
	H5	$23.75^a \pm 2.062$

^{a-1}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Dari hasil penelitian dan analisis statistik menggunakan ANOVA terhadap persentase motilitas spermatozoa menunjukkan adanya interaksi diantara perlakuan pengenceran dan lama penyimpanan yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan BSS pada hari pertama yang memiliki

persentase motilitas 76,25%. Hasil terendah didapatkan pada perlakuan KSS pada hari ke 5 yang memiliki persentase motilitas 23,75%. Analisis hasil penelitian juga disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik persentase motilitas spermatozoa setelah perlakuan.

Berdasarkan hasil tersebut juga dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan pada hari pertama dan kedua dengan kelompok BSS menghasilkan nilai tertinggi diantara tiga perlakuan tersebut. Pada hari ketiga dan keempat terdapat signifikansi yaitu kelompok KTS menghasilkan nilai tertinggi diantara tiga perlakuan dan terdapat adanya perbedaan yang nyata pada perlakuan KTS dengan BSS dan KSS, sedangkan BSS dengan KSS tidak berbeda nyata. Pada hari kelima terdapat adanya perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan, tetapi kelompok KTS pada hari kelima memberikan nilai yang tidak berbeda nyata dengan kelompok BSS pada hari keempat.

Data hasil persentase viabilitas spermatozoa dapat dilihat pada Tabel 4.6, Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.6 Viabilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Waktu.

Perlakuan	Rataan \pm Simpangan Baku
KTS	66.00 ^c \pm 10.959
BSS	62.75 ^b \pm 17.565
KSS	59.10 ^a \pm 17.574

^{a-c}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Dari hasil tersebut terlihat adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara masing-masing perlakuan. Kelompok KTS menghasilkan nilai persentase viabilitas tertinggi sebesar 66.00 ± 10.959 %, kemudian kelompok BSS sebesar 62.75 ± 17.565 % dan nilai viabilitas terkecil dihasilkan oleh kelompok KSS sebesar 59.10 ± 17.574 %.

Tabel 4.7 Viabilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran Tanpa Memperhitungkan Perlakuan.

Lama Penyimpanan	Rataan \pm Simpangan Baku
H1	80.33 ^e \pm 3.312
H2	75.08 ^d \pm 2.353
H3	64.42 ^c \pm 2.678
H4	54.33 ^b \pm 4.579
H5	38.92 ^a \pm 8.328

^{a-e}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Dari hasil tersebut terlihat adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara masing-masing waktu penyimpanan. Pada penyimpanan hari pertama menghasilkan nilai persentase viabilitas tertinggi sebesar 80.33 ± 3.312 %, kemudian penyimpanan hari kedua sebesar 75.08 ± 2.353 %, penyimpanan hari ketiga sebesar 64.42 ± 2.678 %, penyimpanan hari keempat sebesar 54.33 ± 4.579

% dan nilai viabilitas terkecil dihasilkan pada penyimpanan hari kelima sebesar 38.92 ± 8.328 .

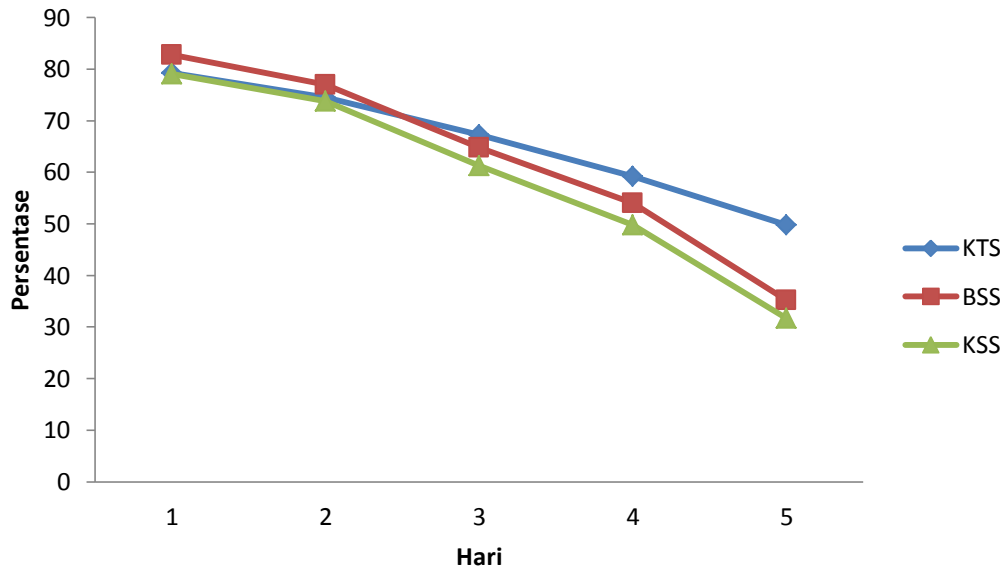
Tabel 4.8 Interaksi Perlakuan dan Waktu Viabilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran.

Perlakuan	Lama Penyimpanan	Rataan \pm Simpangan Baku
KTS	H1	$79.25^{hi} \pm 2.986$
	H2	$74.50^g \pm 0.577$
	H3	$67.25^f \pm 0.957$
	H4	$59.25^e \pm 0.957$
	H5	$49.75^b \pm 2.062$
BSS	H1	$82.75^i \pm 3.304$
	H2	$77.00^{gh} \pm 2.449$
	H3	$64.75^f \pm 0.500$
	H4	$54.00^d \pm 3.916$
	H5	$35.25^b \pm 1.258$
KSS	H1	$79.00^h \pm 2.944$
	H2	$73.75^g \pm 2.500$
	H3	$61.25^e \pm 0.957$
	H4	$49.75^c \pm 0.500$
	H5	$31.75^a \pm 2.363$

^{a-1}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Dari hasil penelitian tersebut dan analisis statistik menggunakan ANOVA terhadap persentase viabilitas spermatozoa menunjukkan adanya interaksi diantara perlakuan pengenceran dan lama penyimpanan yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan BSS pada hari pertama yang memiliki

persentase motilitas $82.75 \pm 3.304\%$. Hasil terendah didapatkan pada perlakuan KSS pada hari ke 5 yang memiliki persentase motilitas $31.75 \pm 2.363\%$. Analisis hasil penelitian juga disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik persentase viabilitas spermatozoa setelah perlakuan.

Berdasarkan hasil tersebut juga dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada perlakuan BSS dengan KTS pada hari pertama, tetapi terdapat perbedaan nyata pada perlakuan BSS dan KTS dengan KSS. Pada hari kedua tidak ada perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan dan kelompok BSS pada hari kedua tidak berbeda nyata dengan kelompok KTS pada hari pertama. Pada hari ketiga terdapat signifikansi pada kelompok KTS dan BSS yaitu kelompok KTS menghasilkan nilai tertinggi diantara tiga perlakuan akan tetapi tidak terdapat adanya perbedaan yang nyata pada perlakuan KTS dengan BSS. KTS dan BSS berbeda nyata dengan KSS pada hari ketiga. Pada hari keempat dan kelima terdapat adanya perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan, tetapi kelompok KTS pada hari kelima memberikan nilai yang tidak berbeda nyata dengan kelompok KSS pada hari keempat.

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Pemeriksaan Kualitas Semen Segar

Pengolahan semen merupakan suatu upaya untuk mengoptimalkan daya guna sel reproduksi jantan (spermatozoa) pada proses produksi ternak. Sebelum dilakukan proses pengolahan semen perlu adanya pemeriksaan semen untuk mengetahui kualitas semen tersebut yang nantinya akan dijadikan dasar dalam penentuan kelayakan prosesnya lebih lanjut. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis (Rizal dan Herdiss, 2008). Hasil pemeriksaan semen segar secara keseluruhan yang digunakan pada penelitian ini memiliki kualitas yang baik dan memenuhi syarat untuk dilakukan proses pengenceran.

Semen domba yang digunakan pada penelitian ini secara makroskopik memiliki rataan volume sebanyak 1 ml. Menurut Hardijanto dkk. (2010) ciri-ciri dari semen domba normal dan berkualitas baik adalah volume semen domba yang normal dalam satu kali ejakulasi adalah 0,5-2,5 ml. Semen berwarna putih krem dengan bau yang khas sesuai dengan bau cairan dari kelenjar aksesoris. Semen berwarna krem keputihan dapat diperkirakan semen tersebut kental dengan jumlah spermatozoa yang tinggi, apabila warna semen tidak normal merupakan indikasi adanya kelainan pada alat kelamin. Bau semen yang tidak normal misalnya berbau busuk atau anyir merupakan indikasi adanya radang pada saluran kelamin hewan tersebut (Hardijanto dkk., 2010). Pada pemeriksaan derajat keasaman (pH) memberikan nilai berkisar antara 6-7. Hal tersebut sesuai dengan pH domba yang

memiliki angka kesuburan tinggi pada pH 5,9-7. Semen yang memiliki pH alkalis atau asam umumnya banyak mengandung sel spermatozoa yang mati (Susilowati, 2010).

Pemeriksaan mikroskopik pada semen segar menunjukkan bahwa semen memiliki gerakan massa dengan skor +3 dan motilitas individu spermatozoa berkisar antara 80-85%. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Herdis dkk. (2002) dan Feradis (2007) yang menunjukkan bahwa semen domba normal dan berkualitas baik memiliki gerakan massa dengan nilai +3 dan persentase motilitas individu yang diperoleh diatas 80%. Tiesnamurti dan Asmarasari (2012) menyatakan bahwa semen dengan persentase motilitas individu <40% menunjukkan nilai semen yang kurang baik dan berhubungan dengan infertilitas. Motilitas spermatozoa yang memiliki persentase >70% lebih layak untuk dilakukan pemrosesan.

Viabilitas semen domba segar pada penelitian ini didapatkan rerata sebesar 88%. Hasil tersebut tidak jauh beda dengan Novia dkk. (2015) yang menunjukkan bahwa rerata viabilitas spermatozoa domba segar yang normal dan baik adalah sebesar 87,11%. Persentase viabilitas spermatozoa biasanya lebih tinggi dari persentase motilitasnya. Hal ini dikarenakan spermatozoa yang tidak motil progresif tetapi sebenarnya masih hidup tidak akan menyerap warna dari larutan eosin yang digunakan (Susilowati, 2010).

5.2 Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Setelah Perlakuan

Persentase spermatozoa yang motil merupakan salah satu acuan dalam menentukan kualitas semen. Motilitas spermatozoa digunakan sebagai indikator

kemampuan spermatozoa untuk membuahi sel telur dari betina, oleh karena itu motilitas spermatozoa memegang peranan penting untuk keberhasilan fertilisasi. Penghitungan motilitas spermatozoa berdasarkan persentase spermatozoa yang bergerak cepat dan progresif yang diamati dengan menggunakan bantuan mikroskop cahaya pada perbesaran 400x (Rizal dan Herdis, 2008).

Pada hari pertama kelompok perlakuan BSS menghasilkan nilai persentase motilitas spermatozoa tertinggi, hal tersebut dikarenakan buah semangka memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi (6-8 g/ 100 g) dibandingkan pada bagian kulitnya dan kuning telur. Begitu pula pada hari kedua, kelompok perlakuan BSS menunjukkan hasil persentase motilitas yang paling tinggi. Tingginya persentase motilitas yang dihasilkan kelompok BSS dikarenakan kandungan karbohidrat yang ada pada buah semangka dimana 80-90% dari kandungan karbohidrat tersebut merupakan gula pereduksi yaitu glukosa dan fruktosa yang berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa. Pergerakan spermatozoa sangat erat kaitannya dengan energi yang dibutuhkan untuk melakukan pergerakan tersebut (Yohana dkk., 2014). Karbohidrat khususnya fruktosa diperlukan dalam menghasilkan komponen penting semen untuk metabolisme. Terlebih pada saat penyimpanan di suhu rendah, metabolisme spermatozoa hanya dapat dikurangi tetapi tidak dapat dihentikan sehingga tetap diperlukan adanya sumber energi yang berasal dari pengencer. Pada proses metabolisme molekul fruktosa yang terkandung pada buah semangka akan menghasilkan molekul ATP baik secara aerob atau anaerob. Energi untuk motilitas spermatozoa berasal dari perombakan ATP di dalam selubung mitokondria melalui reaksi-reaksi penguraiannya menjadi

ADP dan AMP. Energi yang dilepaskan dapat dipakai sebagai energi mekanik (pergerakan) atau sebagai energi kimiawi (biosintesa) (Hardijanto dkk., 2010). Kulit dan buah semangka juga mengandung likopen dan kalium yang bermanfaat bagi spermatozoa. Likopen berperan sebagai antioksidan yang memberikan perlindungan untuk spermatozoa dengan mencegah kerusakan pada membran plasma yang biasanya disebabkan oleh ROS (Mu'nisa, 2012). Kalium membantu untuk menjaga motilitas spermatozoa. Adanya kandungan kalium pada pengencer sangat berhubungan erat dengan tingginya motilitas progresif spermatozoa karena kalium merupakan mineral yang juga terkandung di dalam plasma semen, oleh karena itu kalium biasanya ditambahkan ke beberapa pengencer komersial (Rodriguez *et al.*, 2013).

Pada hari ketiga kelompok perlakuan BSS dan KSS mengalami penurunan yang tajam dibandingkan pada perlakuan KTS, sehingga kelompok perlakuan KTS menghasilkan nilai motilitas yang lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan pada kuning telur memiliki kandungan derivat fosfolipid yaitu lesitin yang berfungsi seperti selimut pada spermatozoa untuk mempertahankan integritas selubung spermatozoa dan mengurangi pengaruh cold shock selama penyimpanan pada suhu rendah (Solihati, 2008). Molekul lemak yang terdapat pada kuning telur juga dapat membatasi pergerakan spermatozoa selama masa penyimpanan sehingga penggunaan karbohidrat sebagai sumber energi dapat lebih efisien (Solihati dan Kune, 2009).

Persentase viabilitas spermatozoa merupakan indikator untuk menilai kualitas semen, semakin tinggi persentase viabilitas semen maka semakin baik

kualitas semen tersebut (Rizal dan Herdis, 2008). Spermatozoa yang hidup ditandai dengan tidak terwarnanya kepala spermatozoa oleh eosin, sedangkan spermatozoa yang mati bagian kepalanya akan berwarna merah keunguan karena menyerap zat warna eosin. Nilai persentase viabilitas spermatozoa biasanya lebih tinggi dari persentase motilitas spermatozoa. Hal ini dikarenakan spermatozoa yang tidak motil progresif tetapi sebenarnya masih hidup tidak akan menyerap warna dari larutan eosin yang digunakan (Susilowati, 2010).

Pada hari pertama kelompok perlakuan BSS menghasilkan nilai persentase viabilitas spermatozoa tertinggi begitu pula pada hari ke dua. Hal tersebut dikarenakan tingginya ketersediaan fruktosa yang cukup banyak dibandingkan dengan dua perlakuan yang lain. Ketersediaan fruktosa yang cukup banyak menyebabkan metabolisme pada kelompok BSS tidak mengalami keterlambatan dalam pemecahan molekul fruktosa menjadi ATP, sehingga metabolisme spermatozoa dapat berjalan lebih lancar dan spermatozoa dapat mempertahankan hidupnya.

Pada hari ketiga nilai persentase viabilitas pada kelompok BSS dan KSS menurun tajam dibandingkan pada kelompok KTS. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan komposisi kandungan dari kulit dan buah semangka yang hanya mengandalkan karbohidrat dengan sedikit lemak dan protein. Selain sebagai sumber energi, karbohidrat terutama fruktosa memiliki peran ganda yaitu sebagai sumber energi dan juga berperan sebagai krioprotektan ekstraseluler bagi spermatozoa terhadap cold shock pada suhu 3-5 °C (Arifiantini dkk., 2009; Yulnawati dan Herdis, 2009), sehingga pada hari ketiga ketika kandungan

fruktosa semakin habis digunakan untuk metabolisme maka fungsi fruktosa pada buah dan kulit semangka sebagai krioprotektan ekstraseluler bagi spermatozoa juga akan semakin berkurang. Berkurangnya perlindungan spermatozoa terhadap cold shock dapat mengakibatkan kematian spermatozoa yang lebih cepat, sehingga mengakibatkan penurunan yang tajam nilai persentase viabilitas spermatozoa pada kelompok BSS dan KSS.

Lamanya waktu penyimpanan dapat menurunkan persentase motilitas dan viabilitas yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan BSS dan KSS memiliki rasio penurunan yang paling drastis dibandingkan pada perlakuan KTS yang memiliki rasio penurunan yang lebih stabil. Penurunan ini kemungkinan dipengaruhi oleh metabolisme fruktosa oleh spermatozoa yang menghasilkan produk samping berupa asam laktat, semakin banyak kandungan fruktosa yang dimetabolisme maka semakin banyak asam laktat yang dihasilkan. Meningkatnya kadar asam laktat dapat mengganggu proses metabolisme karena meningkatnya peroksidasi lipid membran spermatozoa dan meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga sel menjadi rusak dan mati dengan cepat (Zakir, 2010). Hal ini didukung oleh Salasa (2011) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka semakin tinggi tingkat pembentukan ROS oleh spermatozoa sehingga terjadi akumulasi ROS dalam suspensi spermatozoa dan jika terjadi kenaikan ROS diatas nilai normal yang tidak mampu dinetralkan oleh antioksidan yang ada pada spermatozoa dan pengencer maka akan menyebabkan peroksidasi lipid pada membran spermatozoa dan spermatozoa akan mati dengan cepat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan pengencer sari buah semangka sitrat menghasilkan nilai motilitas spermatozoa yang lebih baik dari pengencer sari kulit semangka sitrat dengan mampu mempertahankan nilai persentase motilitas $\geq 40\%$ (SNI, 2014) hingga masa penyimpanan empat hari.
2. Bahan pengencer sari buah semangka sitrat menghasilkan nilai viabilitas spermatozoa yang lebih baik dari pengencer sari kulit semangka sitrat dengan mampu mempertahankan nilai persentase motilitas $\geq 40\%$ (SNI, 2014) hingga masa penyimpanan empat hari.
3. Semakin lama waktu penyimpanan semen dapat menurunkan persentase viabilitas dan motilitas spermatozoa.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

Penggunaan sari buah semangka dengan kriteria pada penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pengencer akan tetapi masih perlu ditambahkan bahan lain yang dapat melindungi dari cold shock jika memerlukan masa penyimpanan yang lebih lama dari empat hari.

RINGKASAN

Faisal Andrianto. “Pengaruh Sari Kulit dan Buah Semangka Merah (*Citrullus lanatus*) Sebagai Bahan Pengencer Terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Domba.” Penelitian ini dilaksanakan dibawah bimbingan Dr. Suherni Susilowati, M.Kes., drh. selaku pembimbing pertama dan Dr. Kusnoto, M.Si.,drh. selaku pembimbing serta.

Perbandingan populasi domba tidak sejalan dengan meningkatnya permintaanan domba dan perkembangan populasi penduduk Indonesia. Inseminasi buatan (IB) adalah teknologi mutakhir yang diciptakan manusia guna meningkatkan produktivitas ternak. Pemilihan jenis bahan pengencer merupakan aspek penting dalam pelaksanaan program IB.

Kuning telur telah lama diketahui dan digunakan sebagai bahan pengencer semen untuk keperluan IB, akan tetapi kuning telur hanya memiliki kandungan karbohidrat yang rendah dibandingkan dengan kandungan protein dan lemaknya yang tinggi. Semangka merupakan buah dengan kandungan karbohidrat yang tinggi. Kandungan karbohidrat pada semangka dapat ditemukan pada bagian kulit dan buahnya. Kandungan karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa selama masa penyimpanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan persentase viabilitas dan motilitas spermatozoa diantara masing-masing perlakuan selama masa penyimpanan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen yang berasal dari domba ekor gemuk jantan. Pengambilan dilakukan sebanyak empat kali. Semen yang dikoleksi dibagi kedalam tiga perlakuan yaitu kuning telur sitrat

(KTS), sari buah semangka sitrat (BSS), sari kulit semangka sitrat (KSS). Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 5 dengan ulangan sebanyak empat kali. Data dianalisis dengan menggunakan Analysis of variant (ANOVA), jika terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase viabilitas dan motilitas spermatozoa menunjukkan adanya interaksi diantara perlakuan pengenceran dan lama penyimpanan yang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap viabilitas dan motilitas spermatozoa. Hasil terbaik didapatkan pada kelompok perlakuan BSS pada penyimpanan hari pertama yang memiliki persentase motilitas 76,25% dan viabilitas 82,75%. Hasil terendah didapatkan pada kelompok perlakuan KSS pada penyimpanan hari ke lima yang memiliki persentase motilitas 23,75% dan viabilitas 31,75%. Secara keseluruhan selama masa penyimpanan lima hari kelompok KTS memiliki rerata presentase motilitas dan viabilitas tertinggi kemudian diikuti oleh BSS lalu KSS.

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa sari buah dan kulit semangka dengan kriteria pada penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pengencer hanya selama masa penyimpanan empat hari. Penambahan bahan lain yang dapat melindungi spermatozoa dari cold shock diperlukan untuk memperpanjang masa penyimpanan yang lebih lama dari empat hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, B., W. Handang dan M. Mirandy. 2013. Peningkatan Kualitas Post Thawing Spermatozoa Epididimis Sapi dengan Suplementasi Catechin sebagai Antioksidan pada Pengencer Semen. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol. 13(2): 34-38.
- Aires, V.A., K.D. Hinsich, F.M. Schloesser, K. Bogner, S.M. Schloesser And E. Hinsich. 2003. In Vitro And In Vivo Comparision Of Egg Yolk Baseed And Soybean Lechitin Based Estenders For Cyopreservation Of Bovine Semen. *Theriogenology*. Vol 60(2): 269-279.
- Anandita, W.R. 2014. Sari Buah Sirsak Sebagai Substitusi Bahan Pengencer Kuning Telur Sitrat Terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Ekor Gemuk [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Arifiantini, R.I., B. Purwantara, T.L. Yusuf dan D. Sajuthi. Peranan Fruktosa, Rafinosa dan Trehalosa pada Kriopreservasi Semen Kuda. *Media Peternakan* Vol. 32 No. 3. 171-178.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Populasi Ternak Tahun 2000-2014. <http://www.bps.go.id/>. Diakses tanggal 15 September 2015.
- Coles, K.E. 2007. Investigation into the antioxidant capacity of L-arginine and L-citrulline in relation to their vascular protective properties. Cardiff University
- Crespilho, A.M., M.F. Sá Filho, J.A. Dell'Aqua Jr., M. Nichi, G.A. Monteiro, B.R. Avanzi, A. Martins, F.O. Papa. 2012. Comparison Of In Vitro And In Vivo Fertilizing Potential Of Bovine Semen Frozen In Egg Yolk Or New Lecithin Based Extenders. *Livestock Science*. Volume 149(1-2): 1-6.
- Dalimartha, S. 2003. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 3. Puspa Swara. Jakarta. 125-132.
- Erhirhie, EO. and NE. Ekene. 2013. Medicinal Values on Citrullus lanatus (Watermelon): Pharmacological Review. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*. Vol. 4 (4), 1305-1312.
- Erlangga, E. 2012. Meraup Untung Dari Penggemukan Domba. Pustaka Agro Mandiri. Tangerang Selatan.
- Feradis. 2007. Karakteristik Sifat Fisik Semen Domba St Croix. *Jurnal Peternakan*. Vol. 4 (1), 1-5.

- Fila, W.A., E.H. Itam, J.T. Johnson, M.O. Odey, E.E. Effiong, K. Dasofunjo, E.E. Ambo. 2013. Comparative Proximate Compositions of Watermelon (*Citrullus lanatus*), Squash (*Cucurbita pepo*'l) and Rambutan (*Nephelium lappaceum*). *International Journal of Science and Technology*. Vol. 2(1): 81-88.
- Garner, E.S.E and E.S.E Hafez. 2000. *Reproduction In Farm Animal*. 7th Edition. Philadelphia. Baltimore. New york.
- Hafezz, E.S.E, 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 4th edition. Philadelphia: Lea & Febiger
- Hardijanto, S. Susilowati, T. Hernawati, T. Sardjito, TW. Suprayogi. 2010. *Buku Ajar Inseminasi Buatan*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Airlangga University Press. Surabaya. 15-26
- Harianto, Bagus dan MT Farm. 2012. *Penggemukan Domba*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta. Halaman 16
- Hayati, A. 2011. *Spermatologi*. Cetakan Pertama. Pusat Penerbitan Dan Percetakan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Herdis, M., I. Kusuma, M. Surachman, M. Riza, I. K. Utama, I. I Nounu, B. Purwantara dan I. Arifiantini. 2002. Peningkatan Kualitas Semen Beku Domba Garut melalui Penambahan α -Tokoferol ke dalam Pengencer Susu-Skim Kuning Telur. *JITV Vol. 7. (1) 12-17*.
- Ismudiono, P. Srianto, H. Anwar, S. P. Madyawati, A. Samik, E. Safitri. 2009. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Airlangga University Press. Surabaya. 11-25.
- Johnson, J. T., J.A. Lennox, U.P. Ujong, M.O. Odey, W.O. Fila, P.N. Edem, K. Dasofunjo. 2013. Comparative Vitamins Content of Pulp, Seed and Rind of Fresh and Dried Watermelon (*Citrullus lanatus*). *International Journal of Science and Technology*. Vol. 2 No. 1: 100-103.
- Kalie, MB. 2008. *Bertanam Semangka*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 1-18.
- Kusriningrum. 2008. *Perancangan Percobaan*. Airlangga University Press. Surabaya. 5-87.
- Marlene, W., R. Handarini, B. Purwantara. 2007. Viabilitas Spermatozoa Rusa Timur (*Cervus timorensis*) Di Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Dengan Sumber Karbohidrat Berbeda Yang Disimpan Pada Suhu Ruang. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner* 12(4): 172-179

- Mu'nisa, A. 2012. Analisis Kadar Likopen dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Tomat Asal Sulawesi Selatan. *Jurnal Bionature* Vol. 13(1): 62-66.
- Mulyono, S. 2004. Teknik Pembibitan Kambing Dan Domba. Penebar Swadaya. Jakarta. 8-10.
- Mulyono, S. dan B. Sarwono. 2004. Beternak Domba Profilik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novia, D.D., Ismaya dan W. Asmarawati. 2015. Pengaruh Pengenceran Sperma Dengan Air Kelapa dan Aras Kuning Telur Itik serta Lama Penyimpanan Terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Domba Garut Pada Penyimpanan 5°C. *Buletin Peternakan* Vol. 39 (3):149-156.
- Perkins Veazie, P. 2002. Composition Of Orange, Yellow, And Red Fleshed Watermelon. *Cucurbitacea*. p: 436-440.
- Permadi, D.S., Taswin R.T., Pambudi Y. 2013. Produksi Semen Segar dan Semen Beku Sapi Pejantan dengan Body Condition Score (BCS) yang Berbeda di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Ilmiah Peternakan* Vol.1(3): 759-767.
- Putra, R.P., Sri W. dan Gatot C. 2013. Uji Kualitas Spermatozoa Kambing Boer Yang Dibekukan Dengan Alat *Mr. Frosty* Menggunakan Pengencer Andromed[®] Pada Suhu Penyimpanan -45 °C. Bagian Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. 1-13.
- Rizal, M. 2005. Efektifitas Berbagai Konsentrasi β -Karoten Terhadap Kualitas Semen Beku Domba Garut. *Animal Production*. Vol. 7(1): 6-13.
- Rizal, M. dan M. Herdis. 2008. Inseminasi Buatan Pada Domba. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Rizal, M., M. Herdis, A. Boediono, A.S. Yulnawati. 2006. Peranan Beberapa Jenis Gula Dalam Meningkatkan Kualitas Semen Beku Domba Garut. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*. Vol 11(2). 123-130.
- Rodriguez, A.L., T. Rijsselaere, J. Beek, P. Vyt, A.V. Soom and D. Maes. 2013. Boar Seminal Plasma Components and Their Relation with Semen Quality. *Systems Biology in Reproductive Medicine*. Vol. 59: 5-12
- Rushing, J.W. 2004. In *Color Atlas of Postharvest: Quality of Fruit and Vegetable*. Blackwell Publishing. Pp: 207-209.

- Sahlaini, E. 2008. Motilitas Dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Frisian Holstein Dalam Pengencer Sari Buah Melon Sitrat [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Salasa, A. 2011. Pengaruh Lama Penyimpanan Semen Domba Dalam Beberapa Bahan Pengencer Terhadap Reaksi Kapasitasi Dan Akrosom Spermatozoa Domba [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Savitri, F.K., Sri S. dan Siswanto. 2014. Kualitas Semen Beku Sapi Bali Dengan Penambahan Berbagai Dosis Vitamin C Pada Bahan Pengencer Skim Kuning Telur. p: 30-36.
- Setiawan, B.S. 2011. Beternak Domba Dan Kambing. Cetakan Pertama. Penerbit AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Siahaan, E.A., D.N.D.I. Laksmi dan W. Bebas. 2012. Efektivitas Penambahan berbagai Konsentrasi β -Karoten terhadap Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Sapi Bali Post Thawing. Indonesia Medicus Veterinus. Vol. 1(2): 239–251.
- Slomianka, L. 2009. Blue Histology – Male Reproductive. School of Anatomy and Human Biology – The University of Western Australia
- Solihati, N. 2008. Studi Terhadap Kualitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Cauda Epididimidis Domba Garut Menggunakan Berbagai Jenis Pengencer. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008. 401-408.
- Solihati, N. dan P. Kune. 2009. Pengaruh Jenis Pengencer Terhadap Motilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Semen Cair Sapi Simmental. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran.
- Susilowati, S., Hardijanto, T. W. Suprayogi, T. Sardjito, T. Hernawati. 2010. Penuntun Praktikum Inseminasi Buatan. Airlangga University Press. Surabaya.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 4869.3: 2014. Semen Beku-Bagian 3: Kambing dan Domba.
- Tappa, B., F. Afiati dan S. Said. 2007. Identifikasi Kepala Spermatozoa Kerbau, Sapi dan Domba secara Morfometri. Jurnal Protein. Vol 15(2): 159-165
- Tiesnamurti B. dan S.A. Asmarasari. 2012. Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumber Daya Genetik Domba Ekor Gemuk. Lokakarya Nasional Pengelolaan dan

Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia: Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional. 221-228.

Toelihere, M.R. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Cetakan 3. Penerbit Angkasa. Bandung. 77-89

United States Department of Agriculture (USDA). 2015. Watermelon Raw. <http://ndb.nal.usda.gov/>. Diakses tanggal 17 September 2015

Widianto, E. 2015. Peternak Domba dan Kambing Ingin Swasembada Daging. <http://bisnis.tempo.co/>. Diakses tanggal 15 September 2015

Wodzicka, M., I.K. Utama, I.G. Putu, T.G. Chaniago. 1991. Reproduksi, Tingkah Laku Dan Poduksi Ternak Di Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yohana, T., Nur Ducha, Rahardjo. 2014. Pengaruh Pengencer Sintetis dan Alami Terhadap Motilitas Spermatozoa Sapi Brahman Selama Penyimpanan dalam Suhu Dingin. *LenteraBio* Vol. 3 No. 3: 261-265.

Yulnawati dan Herdis. 2009. Kualitas Semen Cair Domba Garut pada Penambahan Sukrosa dalam Pengencer Tris Kuning Telur. *JITV* Vol. 14 No. 1. 45-49.

Zaenuri, L.A., Trinil S., Sutiman B.S. dan Sri W. 2013. Prospek Sari Buah Tin Lokal (*Ficus glumerata* Rob) Sebagai Agen Preservasi Motilitas Spermatozoa Kambing. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Vol. 7(1): 26-28.

Zakir, M.I. 2010. Pengaruh Perbandingan Semen Dengan Pengencer Campuran Sari Kacang Hijau – Sitrat dan Lama Penyimpanan Terhadap Daya Hidup Spermatozoa Kambing Kacang (*Capra hircus*). *ZIRAA'AH*, Vol. 28 (2): 156-161.

Lampiran 1. Pemeriksaan Makroskopis Semen

- **Volume ejakulasi semen**

Pemeriksaan volume ejakulasi semen dengan menggunakan tabung berskala. Tabung berskala dirangkai dengan satu set alat vagina buatan sehingga setelah proses penampungan semen, volume semen yang dikeluarkan dapat segera dihitung

- **Konsistensi semen**

Pemeriksaan konsentrasi semen dilakukan pada ruangan yang terang sehingga dapat melihat kebeningan dinding tabung penampung semen dengan jelas. Tabung dimiringkan dan ditegakkan kembali maka akan ada cairan yang menempel pada dinding tabung. Bila terlihat bintik kecil yang banyak dan seolah berdesakan turun perlahan-lahan maka semen tersebut dikatakan pekat, jika tidak meninggalkan cairan yang membekas pada dinding tabung maka semen tersebut dikatakan encer.

- **Bau dan warna semen**

Pemeriksaan bau semen dilakukan secara langsung dengan menghirup bau yang dihasilkan semen. Semen domba memiliki bau yang khas dan relatif tajam. Apabila didapatkan bau yang busuk atau anyir, kemungkinan terdapat infeksi pada saluran alat kelamin pejalan atau semen tercampur air kencing, feses dan sebagainya sehingga semen tersebut tidak layak untuk digunakan untuk IB.

Pemeriksaan warna semen dilakukan secara langsung dengan melihat warna yang ditampilkan semen. Semen domba normal umumnya berwarna putih hingga krem. Apabila terdapat warna lain terdapat warna lain yang mencolok

seperti merah, kuning, coklat atau kehijau-hijauan menunjukkan bahwa semen tersebut terkontaminasi dengan darah, air kencing, feses dan sebagainya. Sehingga semen tersebut tidak layak untuk digunakan untuk IB

- **Derajat keasaman semen**

Pengukuran pH atau derajat keasaman semen dilakukan dengan menggunakan kertas lakmus. Ujung kertas lakmus yang terdapat indikatornya dicelupkan ke dalam semen yang ada di tabung penampungan berskala beberapa saat, kemudian diangkat untuk dicocokkan dengan skala warna yang terdapat dikemasan kertas lakmus. pH semen domba normal antara 6,4-6,8.

Lampiran 2. Pemeriksaan Mikroskopis Semen

● Penghitungan konsentrasi semen

Konsentrasi semen menunjukkan banyaknya spermatozoa di dalam setiap ml semen. Pada penelitian ini pemhitungan semen dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer. Cara penghitungannya adalah sebagai berikut :

1. Spektrofotometer dinyalakan selama 10 menit
2. Menyetting panjang gelombang pada spektrofotometer sebesar 546 nm
3. Memasukkan NaCl fisiologis pada kuvet sebanyak 4 ml lalu menara di spektrofotometer
4. Mengambil kuvet tersebut lalu menambahkan semen sebanyak 40 mikroliter dan mengaduk hingga homogen secara perlahan
5. Memasukkan kuvet kembali ke dalam spektrofotometer, kemudian menara dan hasilnya didapat di kertas printing.

● Penilaian gerakan massa spermatozoa

Gerakan massa adalah gerakan dari beberapa sel spermatozoa bersama-sama sehingga membentuk suatu gelombang. Gerakan massa mencerminkan daya gerak dan konsentrasi spermatozoa. Pemeriksaan ini dilakukan pada suhu 37 °C agar diperoleh gerakan spermatozoa yang optimal. Cara pemeriksaannya adalah satu tetes semen diletakkan di atas gelas objek, kemudian diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x. Kriteria penilain gerakan massa adalah sebagai berikut :

1. Sangat baik (+++), apabila gerakan semen membentuk gelombang-gelombang besar dan banyak serta cepat.

2. Baik (++), apabila gerakan semen membentuk gelombang besar sampai sedang tapi jarang.
3. Sedang (+), apabila gerakan smen membentuk gelombang kecil dan sedikit jumlahnya.
4. Buruk (0), apabila hanya sedikit atau tidak ada sama sekali gelombang

Gerakan massa yang memenuhi syarat untuk dapat dilakukan pemrosesan selanjutnya dalam IB adalah yang bernilai +++ dan ++.

• **Penilaian dan penghitungan motilitas individu spermatozoa**

Pemeriksaan gerakan setiap spermatozoa dilakukan pada temperatur 37 °C agar diperoleh gerakan spermatozoa yang optimal. Cara pemeriksaannya adalah satu tetes semen diletakkan di atas gelas objek dan ditambahkan satu tetes larutan NaCl fisiologis dicampur hingga homogen, kemudian ditutup dengan cover glass dan diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x. Kriteria penilaian motilitas individu sebagai berikut :

1. Berdasarkan kecepatan gerak spermatozoa :

Angka 0 bila tidak ada spermatozoa yang bergerak/sedikit

Angka 1 bila gerakan spermatozoa pelan/lambat

Angka 2 bila gerakan spermatozoa sedang

Angka 3 bila gerakan spermatozoa cepat

Angka 4 bila gerakan spermatozoa sangat cepat

2. Berdasarkan arah gerak spermatozoa :

Gerakan maju = P (progresif)

Gerakan berputar, bergetar = O (oscilatory)

Gerakan melingkar = C (circular)

Gerakan mundur = R (reverse)

Spermatozoa tidak ada gerakan = N (nekrospermia)

Presentase motilitas spermatozoa yang dihitung adalah presentase spermatozoa yang bergerak progresif.

• **Penghitungan viabilitas spermatozoa**

Banyaknya spermatozoa yang hidup (viabilitas) menentukan nilai suatu semen. Untuk itu dipergunakan suatu preparat ulas dengan pewarnaan eosin negrosin. Cara pembuatan sediaan ulas adalah sebagai berikut :

1. Memberikan satu tetes kecil semen dan satu tetes besar larutan eosin negrosin di sampingnya pada gelas objek yang bersih.
2. Mencampur semen dan zat warna tersebut hingga homogen
3. Membuat ulasan tipis kemudian ulasan tersebut dikeringkan di atas nyala api (proses ini harus selesai maksimal 15 detik)
4. Mengamati preparat ulas tersebut di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x

Spermatozoa yang hidup tidak akan terwarnai oleh zat warna, sedangkan spermatozoa yang mati akan menyerap zat warna sehingga akan berwarna merah keunguan. Hal tersebut disebabkan karena pada spermatozoa yang mati tidak memiliki lapisan lipoid pada dinding selnya sehingga zat pewarna akan mudah menembus masuk ke dalam spermatozoa. Presentase viabilitas spermatozoa dihitung jumlah spermatozoa yang hidup dari 100 sampel spermatozoa yang diamati. Presentase viabilitas spermatozoa yang memenuhi syarat untuk dapat dilakukan pemrosesan selanjutnya dalam IB adalah $\geq 70\%$.

Lampiran 3. Data Hasil Penelitian

			Viabilitas (v%)	Motilitas (m%)	Transformasi Viabilitas ($\sqrt{v\%}$)	Transformasi Motilitas ($\sqrt{m\%}$)	
KTS	H1	1	75	70	8.66	8.37	
		2	82	75	9.06	8.66	
		3	80	75	8.94	8.66	
		4	80	75	8.94	8.66	
		Total	Mean	79.25	73.75	8.9010	8.5868
			SD	2.986	2.500	.16886	.14683
	H2	1	74	65	8.60	8.06	
		2	75	70	8.66	8.37	
		3	75	70	8.66	8.37	
		4	74	70	8.60	8.37	
		Total	Mean	74.50	68.75	8.6313	8.2905
			SD	.577	2.500	.03345	.15217
	H3	1	66	57	8.12	7.55	
		2	68	62	8.25	7.87	
		3	67	60	8.19	7.75	
		4	68	60	8.25	7.75	
		Total	Mean	67.25	59.75	8.2005	7.7289
			SD	.957	2.062	.05847	.13380
	H4	1	58	45	7.62	6.71	
		2	60	50	7.75	7.07	
3		59	48	7.68	6.93		
4		60	50	7.75	7.07		
Total		Mean	59.25	48.25	7.6972	6.9446	
		SD	.957	2.363	.06230	.17141	
H5	1	47	39	6.86	6.00		
	2	52	42	7.21	6.48		
	3	50	40	7.07	6.32		
	4	50	40	7.07	6.32		
	Total	Mean	49.75	40.25	7.0522	6.2825	
		SD	2.062	2.517	.14673	.20219	
Total	Mean	66.00	58.00	8.0964	7.5667		
	SD	10.959	13.183	.68639	.88577		
BSS	H1	1	78	70	8.83	8.37	
		2	85	80	9.22	8.94	
		3	85	80	9.22	8.94	
		4	83	75	9.11	8.66	
		Total	Mean	82.75	76.25	9.0953	8.7288
			SD	3.304	4.787	.18308	.27613
	H2	1	80	75	8.94	8.66	
	2	78	70	8.83	8.37		

		3		75	70	8.66	8.37
		4		75	70	8.66	8.37
		Total	Mean	77.00	71.25	8.7741	8.4400
			SD	2.449	2.500	.13929	.14683
		1		65	52	8.06	7.21
		2		65	55	8.06	7.42
	H3	3		64	53	8.00	7.28
		4		65	53	8.06	7.28
		Total	Mean	64.75	53.25	8.0467	7.2969
			SD	.500	1.258	.03113	.08594
		1		52	40	7.21	6.32
		2		59	42	7.68	6.48
	H4	3		50	40	7.07	6.32
		4		55	40	7.42	6.32
		Total	Mean	54.00	40.50	7.3449	6.3636
			SD	3.916	1.000	.26522	.07809
		1		35	25	5.92	5.00
		2		37	30	6.08	5.48
	H5	3		34	27	5.83	5.20
		4		35	25	5.92	5.00
		Total	Mean	35.25	26.75	5.9365	5.1683
			SD	1.258	2.363	.10546	.22573
	Total	Mean		62.75	53.60	7.8395	7.1995
		SD		17.565	19.168	1.16630	1.36368
		1		75	70	8.66	8.37
		2		82	75	9.06	8.66
	H1	3		79	75	8.89	8.66
		4		80	75	8.94	8.66
		Total	Mean	79.00	73.75	8.8870	8.5868
			SD	2.944	2.500	.16638	.14683
		1		77	75	8.77	8.66
		2		74	65	8.60	8.06
	H2	3		71	65	8.43	8.06
		4		73	65	8.54	8.06
	KSS	Total	Mean	73.75	67.50	8.5869	8.2118
			SD	2.500	5.000	.14524	.29900
		1		62	50	7.87	7.07
		2		62	52	7.87	7.21
	H3	3		60	50	7.75	7.07
		4		61	50	7.81	7.07
		Total	Mean	61.25	50.50	7.8261	7.1061
			SD	.957	1.000	.06127	.07002
		1		50	35	7.07	5.92
	H4	2		50	41	7.07	6.40
		3		49	38	7.00	6.16

		4	50	40	7.07	6.32
	Total	Mean	49.75	38.50	7.0533	6.2020
		SD	.500	2.646	.03553	.21497
		1	32	22	5.66	4.69
		2	35	26	5.92	5.10
	H5	3	30	22	5.48	4.69
		4	30	25	5.48	5.00
	Total	Mean	31.75	23.75	5.6318	4.8700
		SD	2.363	2.062	.20755	.21123
	Total	Mean	59.10	50.80	7.5970	6.9953
		SD	17.574	19.036	1.20757	1.40123
Total	Mean		62.62	54.13	7.8443	7.2539
	SD		15.670	17.318	1.04960	1.24123

Lampiran 4. Analisis Statistik Terhadap Viabilitas Spermatozoa**Univariate Analysis of Variance
Between-Subjects Factors**

		Value Label	N
Perlakuan	1	KTS	20
	2	BSS	20
	3	KSS	20
Waktu	1	H1	12
	2	H2	12
	3	H3	12
	4	H4	12
	5	H5	12

Descriptive Statistics

Viabilitas (v%)

Perlakuan	Waktu	Mean	SD	N
KTS	H1	79.25	2.986	4
	H2	74.50	.577	4
	H3	67.25	.957	4
	H4	59.25	.957	4
	H5	49.75	2.062	4
	Total		66.00	10.959
BSS	H1	82.75	3.304	4
	H2	77.00	2.449	4
	H3	64.75	.500	4
	H4	54.00	3.916	4
	H5	35.25	1.258	4
	Total		62.75	17.565
KSS	H1	79.00	2.944	4
	H2	73.75	2.500	4
	H3	61.25	.957	4
	H4	49.75	.500	4
	H5	31.75	2.363	4
	Total		59.10	17.574
Total	H1	80.33	3.312	12
	H2	75.08	2.353	12
	H3	64.42	2.678	12
	H4	54.33	4.579	12
	H5	38.92	8.328	12
	Total		62.62	15.670

Descriptive StatisticsTransformasi Viabilitas ($\sqrt{v\%}$)

Perlakuan	Waktu	Mean	SD	N
KTS	H1	8.9010	.16886	4
	H2	8.6313	.03345	4
	H3	8.2005	.05847	4
	H4	7.6972	.06230	4
	H5	7.0522	.14673	4
	Total		8.0964	.68639
BSS	H1	9.0953	.18308	4
	H2	8.7741	.13929	4
	H3	8.0467	.03113	4
	H4	7.3449	.26522	4
	H5	5.9365	.10546	4
	Total		7.8395	1.16630
KSS	H1	8.8870	.16638	4
	H2	8.5869	.14524	4
	H3	7.8261	.06127	4
	H4	7.0533	.03553	4
	H5	5.6318	.20755	4
	Total		7.5970	1.20757
Total	H1	8.9611	.18527	12
	H2	8.6641	.13533	12
	H3	8.0244	.16726	12
	H4	7.3651	.31016	12
	H5	6.2068	.65371	12
	Total		7.8443	1.04960

Tests of Between-Subjects EffectsDependent Variable: Transformasi Viabilitas ($\sqrt{v\%}$)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	3756.128 ^a	15	250.409	12921.479	.000
Perlakuan	2.495	2	1.247	64.372	.000
Waktu	58.352	4	14.588	752.765	.000
Perlakuan * Waktu	3.279	8	.410	21.148	.000
Error	.872	45	.019		
Total	3757.000	60			

a. R Squared = 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)

Post Hoc Tests**Perlakuan****Transformasi Viabilitas ($\sqrt{v\%}$) (Duncan^{a,b})**

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
KSS	20	7.5970		
BSS	20		7.8395	
KTS	20			8.0964
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .019.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

Waktu**Transformasi Viabilitas ($\sqrt{v\%}$) (Duncan^{a,b})**

Waktu	N	Subset				
		1	2	3	4	5
H5	12	6.2068				
H4	12		7.3651			
H3	12			8.0244		
H2	12				8.6641	
H1	12					8.9611
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .019.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

b. Alpha = .05.

Interaksi Perlakuan*Waktu terhadap Viabilitas
Tranformasi $\sqrt{(v\%)}(\text{Duncan}^a)$

Perlakuan Kombinasi Pengencer*Waktu	N	Subset for alpha = 0.05								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
KSS*H5	4	5.6318								
BSS*H5	4		5.9365							
KTS*H5	4			7.0523						
KSS*H4	4			7.0533						
BSS*H4	4				7.3448					
KTS*H4	4					7.6973				
KSS*H3	4					7.8260				
BSS*H3	4						8.0465			
KTS*H3	4						8.2003			
KSS*H2	4							8.5868		
KTS*H2	4							8.6310		
BSS*H2	4							8.7740	8.7740	
KSS*H1	4								8.8868	
KTS*H1	4								8.9008	8.9008
BSS*H1	4									9.0955
Sig.		1.000	1.000	.992	1.000	.198	.125	.078	.231	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 5. Analisis Statistik Terhadap Motilitas Spermatozoa**Univariate Analysis of Variance
Between-Subjects Factors**

		Value Label	N
Perlakuan	1	KTS	20
	2	BSS	20
	3	KSS	20
Waktu	1	H1	12
	2	H2	12
	3	H3	12
	4	H4	12
	5	H5	12

Descriptive Statistics

Motilitas (m%)

Perlakuan	Waktu	Mean	SD	N
KTS	H1	73.75	2.500	4
	H2	68.75	2.500	4
	H3	59.75	2.062	4
	H4	48.25	2.363	4
	H5	40.25	2.517	4
	Total		58.00	13.183
BSS	H1	76.25	4.787	4
	H2	71.25	2.500	4
	H3	53.25	1.258	4
	H4	40.50	1.000	4
	H5	26.75	2.363	4
	Total		53.60	19.168
KSS	H1	73.75	2.500	4
	H2	67.50	5.000	4
	H3	50.50	1.000	4
	H4	38.50	2.646	4
	H5	23.75	2.062	4
	Total		50.80	19.036
Total	H1	74.58	3.343	12
	H2	69.17	3.589	12
	H3	54.50	4.275	12
	H4	42.42	4.795	12
	H5	30.00	7.435	12
	Total		54.13	17.318

Descriptive StatisticsTransformasi Motilitas ($\sqrt{m\%}$)

Perlakuan	Waktu	Mean	SD	N
KTS	H1	8.5868	.14683	4
	H2	8.2905	.15217	4
	H3	7.7289	.13380	4
	H4	6.9446	.17141	4
	H5	6.2825	.20219	4
	Total	7.5667	.88577	20
BSS	H1	8.7288	.27613	4
	H2	8.4400	.14683	4
	H3	7.2969	.08594	4
	H4	6.3636	.07809	4
	H5	5.1683	.22573	4
	Total	7.1995	1.36368	20
KSS	H1	8.5868	.14683	4
	H2	8.2118	.29900	4
	H3	7.1061	.07002	4
	H4	6.2020	.21497	4
	H5	4.8700	.21123	4
	Total	6.9953	1.40123	20
Total	H1	8.6342	.19350	12
	H2	8.3141	.21530	12
	H3	7.3773	.28688	12
	H4	6.5034	.36497	12
	H5	5.4403	.66355	12
	Total	7.2539	1.24123	60

Tests of Between-Subjects EffectsDependent Variable: Transformasi Motilitas ($\sqrt{m\%}$)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	3246.495 ^a	15	216.433	6469.586	.000
Perlakuan	3.353	2	1.676	50.111	.000
Waktu	82.763	4	20.691	618.485	.000
Perlakuan * Waktu	3.277	8	.410	12.246	.000
Error	1.505	45	.033		
Total	3248.000	60			

a. R Squared = 1.000 (Adjusted R Squared = .999)

Post Hoc Tests**Perlakuan****Transformasi Motilitas ($\sqrt{m\%}$) (Duncan^{a,b})**

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
KSS	20	6.9953		
BSS	20		7.1995	
KTS	20			7.5667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .033.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

Waktu**Transformasi Motilitas ($\sqrt{m\%}$) (Duncan^{a,b})**

Waktu	N	Subset				
		1	2	3	4	5
H5	12	5.4403				
H4	12		6.5034			
H3	12			7.3773		
H2	12				8.3141	
H1	12					8.6342
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .033.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.

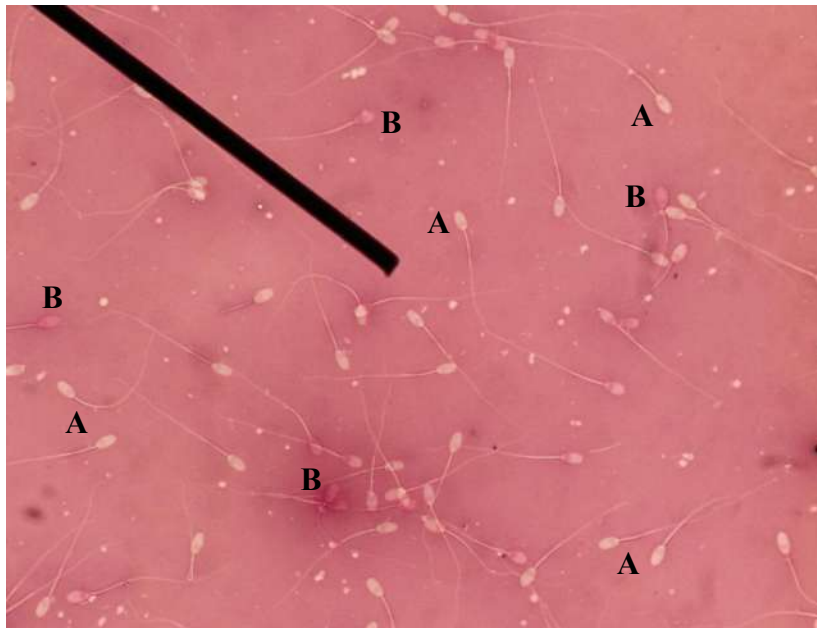
b. Alpha = .05.

**Interaksi Pengenceran*Waktu terhadap Motilitas
Tranformasi $\sqrt{(m\%)(Duncan^a)}$**

Perlakuan Kombinasi Pengencer*Waktu	N	Subset for alpha = 0.05								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
KSS*H5	4	4.8698								
BSS*H5	4		5.1683							
KSS*H4	4			6.2020						
KTS*H5	4			6.2828						
BSS*H4	4			6.3640						
KTS*H4	4				6.9445					
KSS*H3	4				7.1060	7.1060				
BSS*H3	4					7.2968				
KTS*H3	4						7.7290			
KSS*H2	4							8.2115		
KTS*H2	4							8.2908		
BSS*H2	4							8.4403	8.4403	
KTS*H1	4								8.5868	8.5868
KSS*H1	4								8.5868	8.5868
BSS*H1	4									8.7288
Sig.		1.000	1.000	.244	.218	.147	1.000	.101	.292	.307

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

Pengamatan Viabilitas spermatozoa (perbesaran 400x). A: spermatozoa yang hidup, B: spermatozoa yang mati.



Spektrofotometer



Vagina buatan



Natrium sitrat



Pewarna eosin negrosin



Perlakuan (dari kiri) KSS, BSS KTS