

SELESAI
PAMERAN



1 FEB 2004

LAPORAN PENELITIAN
DIK SUPLEMEN UNIVERSITAS AIRLANGGA
TAHUN ANGGARAN 2002

**KUALITAS SPERMATOZOA KAMBING SETELAH DIBEKUKAN
(Type Pellet) DALAM PENGENCER SUSU SKIM DENGAN
WAKTU EQUILIBRASI YANG BERBEDA**

Peneliti:

Drh. SUHERNI SUSILOWATI, M.Kes.

Drh. INDAH NORMA TRIANA, M.Si.

Drh. TATIK HERNAWATI, M.Si.

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh Dana DIK Suplemen Universitas Airlangga Tahun 2002

S.K Rektor Universitas Airlangga Nomor 4879/J03/PG/2001

Tanggal 7 Juni 2002

Nomor Urut: 15

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Nopember, 2002

ARTIFICIAL INSEMINATION
PROJEK SEMEN



LAPORAN PENELITIAN
DIK SUPLEMEN UNIVERSITAS AIRLANGGA
TAHUN ANGGARAN 2002

KKE
KK
636.082 45
Sus
K

KUALITAS SPERMATOZOA KAMBING SETELAH DIBEKUKAN (Type Pellet) DALAM PENGENCER SUSU SKIM DENGAN WAKTU EQUILIBRASI YANG BERBEDA

Peneliti:

Drh. SUHERNI SUSILOWATI, M.Kes.

Drh. INDAH NORMA TRIANA, M.Si.

Drh. TATIK HERNAWATI, M.Si.

SELESAI



009203141

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

3000092033141

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh Dana DIK Suplemen Universitas Airlangga Tahun 2002

S.K Rektor Universitas Airlangga Nomor 4879/J03/PG/2001

Tanggal 7 Juni 2002

Nomor Urut: 15

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Nopember, 2002



QUALITAS SPERMATOZOA KAMBING SETELAH DIBEKUKAN
(Type Paper) DALAM PERENCANAAN SUZUKI EKIM DENGAN
WAKTU EQUILIBRASI YANG BERBEDA

**MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

Handwritten notes in a rectangular box, including the word "SURABAYA" and some illegible characters.

UNIVERSITAS AIRLANGGA
Jl. M. YUSUF KHAN
SUKSES
SURABAYA



UNIVERSITAS AIRLANGGA

LEMBAGA PENELITIAN

- | | | |
|--|---------------------------------------|--|
| 1. Puslit Pembangunan Regional | 5. Puslit Pengembangan Gizi (5995720) | 9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719) |
| 2. Puslit Obat Tradisional | 6. Puslit/Studi Wanita (5995722) | 10. Puslit Kesehatan Reproduksi |
| 3. Puslit Pengembangan Hukum (5923584) | 7. Puslit Olah Raga | |
| 4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718) | 8. Puslit Bioenergi | |

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5962066
E-mail : lpunair@rad.net.id - http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223

3000092 033141

IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Judul Penelitian | : KUALITAS SPERMATOZOA KAMBING SETELAH DIBEKUKAN (TYPE PELLET) DALAM PENGECER SUSU SKIM DENGAN WAKTU EQUILIBRASI YANG BERBEDA |
| a. Macam Penelitian | : <input type="checkbox"/> Fundamental <input type="checkbox"/> Terapan <input type="checkbox"/> Pengembangan |
| b. Kategori Penelitian | : <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III |
| 2. Kepala Poyek Penelitian | |
| a. Nama lengkap dan Gelar | : Drh. Suherni Susilowati, M.Kes. |
| b. Jenis kelamin | : Perempuan |
| c. Pangkat/Golongan dan NIP | : Penata Tk.I /Gol.IIIId/131 653 734 |
| d. Jabatan Sekarang | : Staf Pengajar |
| e. Fakultas/Puslit/Jurusan | : Kedokteran Hewan |
| f. Univ/Ins./Akademi | : Universitas Airlangga |
| g. Bidang Ilmu yang diteliti | : Biologi Reproduksi |
| 3. Jumlah Tim Peneliti | : 3(tiga) orang |
| 4. Lokasi Penelitian | : Lab. Inseminasi Buatan FKH Unair |
| 5. Kerjasama dengan Instansi lain | |
| a. Nama Instansi | : - |
| b. A l a m a t | : - |
| 6. Jangka waktu penelitian | : 5 (lima) bulan |
| 7. Biaya yang diperlukan | : Rp.4.000.000,00 |
| 8. Seminar Hasil Penelitian | |
| a. Dilaksanakan Tanggal | : 25 Nopember 2002 |
| b. Hasil Penelitian | : () Baik Sekali (V) Baik
() Sedang () Kurang |



Surabaya, 25 Nopember 2002

Mengetahui/Mengesahkan
a.n. Rektor
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S.



RINGKASAN PENELITIAN

- Judul Penelitian : Kualitas Spermatozoa Kambing Setelah Dibekukan (Type Pellet) Dalam Pengencer Susu Skim Dengan Waktu Equilibrasi Yang Berbeda
- Ketua Peneliti : Suherni Susilowati
- Anggota Peneliti : Tatik Hernawati
Indah Norma Triana
- Fakultas/Puslit : Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- Sumber Biaya : DIK Suplemen Tahun Ajaran 2002
SK. Rektor Unair Nomor 4879/J03/PG/2002
Tanggal 7 Juni 2002

Inseminasi Buatan dapat menggunakan semen segar, semen yang telah diencerkan dengan bahan pengencer yang sesuai atau dengan semen yang telah dibekukan (Hardijanto, 1994). Keuntungan memakai semen beku antara lain : kemungkinan semen dapat disimpan lama, memungkinkan perkawinan yang selektif dimana saja dan setiap waktu, mencegah penyakit menular kelamin pada hewan betina dan jumlah pejantan yang diperlukan diperkecil jumlahnya. Semen beku atau *Frozen Semen* mempunyai pengertian sebagai semen yang disimpan pada suhu di bawah titik beku (-79°C sampai -196°C). Semen yang telah diencerkan bila dibekukan akan terbentuk kristal-kristal es, spermatozoa yang demikian akan mengalami kematian. Sebelum proses pembekuan dimulai, sel spermatozoa harus mengadakan keseimbangan dengan cairan pengencer yang telah ditambah dengan glycerol selama jangka waktu tertentu (equilibrasi). Pada waktu equilibrasi glycerol diberi kesempatan untuk memasuki kepala spermatozoa sebelum pembekuan. Glycerol memasuki sel-sel spermatozoa untuk menggantikan sebagian dari air bebas di dalam sel. Dengan demikian kristal-kristal es yang terbentuk di dalam medium pengencer pada waktu pembekuan dapat dicegah, selain itu glycerol juga berperanan untuk mendesak keluar elektrolit-elektrolit sehingga dapat mengurangi konsentrasi elektrolit dalam sel spermatozoa (Toelihere, 1981). Berdasarkan uraian

di atas maka peneliti ingin meneliti kualitas spermatozoa kambing setelah dibekukan (Type pellet) dalam pengencer susu skim dengan waktu equilibrasi yang berbeda.

Tujuan penelitian ini apakah terdapat perbedaan kualitas spermatozoa kambing dengan waktu equilibrasi yang berbeda pada proses pembuatan semen beku (Type pellet).

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas semen beku khususnya type pellet.

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan kualitas spermatozoa kambing yang dibekukan dengan waktu equilibrasi yang berbeda.

Dalam penelitian ini menggunakan semen atau air mani yang ditampung dari kambing jantan. Setelah ditampung dilakukan pemeriksaan makroskopis meliputi : volume, warna, bau, pH dan konsistensi serta pemeriksaan mikroskopis meliputi : gerakan massa, individu, persentase hidup dan konsentrasi. Apabila kualitasnya memuaskan (P/+++/D) pergerakan individu progresif, gerakan massa membentuk gelombang besar dan banyak serta konsentrasinya Densum (lebih dari 1000 juta/ml), maka selanjutnya diencerkan dengan bahan pengencer susu skim yang telah ditambah glycerol, kemudian disimpan di lemari es (5°C) selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam (waktu equilibrasi). Selanjutnya dibuat semen beku yaitu dengan cara meneteskan ke dalam lubang-lubang CO_2 padat, kemudian dilakukan *thawing* dan diperiksa kualitasnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa motilitas dan persentase hidup spermatozoa yang dibekukan (type pellet) dengan waktu equilibrasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam cenderung menurun tetapi dengan analisis statistik tidak terdapat perbedaan.

Dari penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa waktu equilibrasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam pada proses pembuatan semen beku terhadap motilitas dan persentase hidup spermatozoa sama baiknya.

Saran dari penelitian ini adalah perlu diteliti proses glycerolisasi dan persentase glycerol yang ditamlehkannya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat diselesaikannya penulisan hasil laporan penelitian dengan judul "Kualitas Spermatozoa Kambing Setelah Dibekukan (Type Pellet) Dalam Pengencer Susu Skim Dengan Waktu Equilibrasi Yang Berbeda".

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga atas kepercayaannya mengabulkan proposal penelitian ini untuk dilaksanakan, dengan SK. Rektor No. 4879/J03/PG/2002 Tanggal 7 Juni 2002.
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga atas kelancaran administrasi mulai dari proses pengajuan proposal sampai dengan pelaporan hasil penelitian ini.
3. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, atas kesempatan yang diberikan untuk melakukan penelitian ini.

Sebagai suatu karya manusia, sudah barang tentu ada beberapa kekurangan di beberapa laporan ini. Saran dan kritik yang konstruktif sangat diharapkan untuk kematangan peneliti sendiri agar laporan ini memberi manfaat kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

Surabaya, Oktober 2002

Peneliti.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Hipotesis Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1. Alat Reproduksi Kambing Jantan	3
II.2. Bahan Pengencer Semen (Air Mani)	4
II.3. Inseminasi Buatan	5
II.4. Air Mani (Semen Kambing)	6
II.5. Semen Beku (Air mani Beku)	6
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	9
III.1. Tujuan Penelitian	9
III.2. Manfaat Penelitian	9
BAB IV METODE PENELITIAN	10
IV.1. Tempat dan Waktu Penelitian	10
IV.2. Alat-alat Penelitian	10
IV.3. Bahan-bahan Penelitian	10
IV.4. Prosedur Penelitian	11
IV.4.1. Pemeriksaan Air Mani	11
IV.4.2. Pengenceran Air Mani	12
IV.4.3. Pembekuan Air Mani	12
IV.5. Analisis Data	13
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	14

V.1. Pemeriksaan Makroskopis dan Mikroskopis Air Mani Kambing	14
V.2. Persentase Motilitas Spermatozoa Sebelum dibekukan	16
V.3. Persentase Spermatozoa Hidup Sebelum dibekukan	17
V.4. Persentase Motilitas Spermatozoa Setelah dibekukan	18
V.5. Persentase Spermatozoa Hidup Setelah dibekukan	18
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	21
Daftar Pustaka	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pemeriksaan Makroskopis Air Mani	14
Tabel 2. Pemeriksaan Mikroskopis Air Mani	15
Tabel 3. Rata-rata Persentase Motilitas Spermatozoa Sebelum Dibekukan	16
Tabel 4. Rata-rata Persentase Spermatozoa Hidup Sebelum Dibekukan	17
Tabel 5. Rata-rata Persentase Motilitas Spermatozoa Setelah Dibekukan	18
Tabel 6. Rata-rata Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Dibekukan	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Uji F Motilitas Spermatozoa Sebelum Dibekukan	23-24
Lampiran 2. Uji F Persentase Hidup Spermatozoa Sebelum Dibekukan ...	25-26
Lampiran 3. Uji F Motilitas Spermatozoa Setelah Dibekukan	27
Lampiran 4. Uji F Persentase Hidup Spermatozoa Setelah Dibekukan	28

BAB I
PENDAHULUAN

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

I. 1. Latar Belakang Masalah

Inseminasi buatan merupakan cara yang paling cepat dalam menyebarkan bibit unggul di suatu wilayah dengan meningkatkan pemakaian pejantan untuk perkawinan. Cara ini memungkinkan kesempatan reproduksi sebanyak banyaknya bagi seekor pejantan yaitu dalam satu ejakulasi dapat dipakai untuk mengawini beberapa ekor betina yang sejenis (Hardijanto dan Hardjopranjoto, 1994).

Menurut Partodihardjo (1987) dan Hafez (1993) Inseminasi buatan dipengaruhi oleh beberapa faktor dimana tingkat keberhasilannya salah satunya dapat diukur dengan *Conseption Rate*. *Conseption rate* yang rendah bukan saja disebabkan oleh rendahnya ketrampilan inseminator, tetapi juga disebabkan oleh faktor-faktor lain yang terutama bersifat biologis dari ternak. Inseminasi buatan dapat menggunakan semen segar, semen yang telah diencerkan dengan bahan pengencer, maupun dengan semen yang telah dibekukan (Hardijanto dan Hardjopranjoto, 1994). Semen beku adalah cara untuk menyimpan air mani dalam jangka waktu lama tanpa mengurangi tingkat kesuburannya (Evans dan Maxwell, 1987). Semen yang telah diencerkan apabila dibekukan akan menyebabkan terbentuknya kristal es dalam sel spermatozoa yang bisa menyebabkan kematian. Oleh karena itu dalam bahan pengencer harus ditambahkan glycerol. Sebelum proses pembekuan dimulai, sel spermatozoa harus mengadakan keseimbangan dengan cairan pengencer yang telah ditambah

dengan glycerol selama jangka waktu tertentu (Equilibrasi) (Hardijanto dan Hardjopranto. 1994). Menurut Toelihere (1981) dan Hafez (1993), proses equilibrasi sebaiknya dilakukan selama minimum 4 jam pada pengencer tanpa glycerol karena glycerol mempunyai pengaruh negatif terhadap antibiotika.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti ingin meneliti kualitas spermatozoa kambing setelah dibekukan dalam bentuk pellet dengan bahan pengencer susu skim dengan waktu equilibrasi yang berbeda.

I. 2. Rumusan Masalah

Pada waktu equilibrasi glycerol diberi kesempatan untuk memasuki kepala spermatozoa sebelum pembekuan. Glycerol yang masuk sel-sel spermatozoa akan menggantikan sebagian air bebas didalam es. Dengan demikian kristal-kristal es yang terbentuk didalam medium pengencer pada waktu pembentukan dapat dicegah, selain itu glycerol juga berperan untuk mendesak keluar elektrolit elektrolit sehingga dapat mengurangi konsentrasi elektrolit-elektrolit dalam sel spermatozoa. Waktu equilibrasi yang digunakan pada proses pembekuan semen sapi adalah 12-20 jam, waktu equilibrasi yang terlalu lama ternyata mengakibatkan tuanya sel spermatozoa sehingga memiliki daya membuahi yang kurang.

I. 3. Hipotesis penelitian

1. Terdapat perbedaan motilitas spermatozoa kambing yang dibekukan dengan waktu equilibrasi yang berbeda.
2. Terdapat perbedaan daya hidup spermatozoa kambing yang dibekukan dengan waktu equilibrasi yang berbeda.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II. 1. Alat Reproduksi Kambing Jantan

Alat reproduksi kambing jantan terdiri dari tiga komponen, yaitu testis, kelenjar aksesoris beserta salurannya, dan alat kopulatoris yaitu penis. Testis merupakan alat kelamin primer, terutamanya berisi masa tubulus yang melingkar dan berbentuk oval (Toelihere, 1981). Fungsi testis sebagai alat reproduksi yaitu memproduksi gamet jantan (spermatozoa) sedangkan secara endokrinologis, testis memproduksi hormon seks jantan (androgen), kedua fungsi ini saling berhubungan dan produksi spermatozoa tergantung dari produksi androgen (Evans dan Maxwell, 1988).

Testis merupakan alat reproduksi primer hewan jantan, pada hewan menyusui lokasi testis yang wajar terdapat dalam kantung di luar tubuh yang disebut skrotum. Skrotum sebagai pembungkus testis memberikan perlindungan terhadap gangguan luar. Saluran-saluran alat kelamin merupakan alat reproduksi sekunder yang berasal dari testis menuju ke vasa efferentia, epididimis, vasa deferentia, dan penis dengan saluran yang merupakan saluran bersama tempat dialirkannya urine dan plasma air mani beserta spermatozoa. Kelenjar pelengkap terdiri dari kelenjar prostat, vesikula seminalis, dan kelenjar bulbo urethralis atau kelenjar cowper (Toelihere, 1985).

Spermatozoa diproduksi pertama kali waktu pubertas, produksi ini terjadi di dalam pembuluh-pembuluh di testis. Sesudah melewati tubuli testis spermatozoa yang terbentuk akan melalui rete testes, ductum efferentia, dan urethra. Sekresi kelenjar pelengkap yaitu prostat, vesikula seminalis, dan bulbo urethralis

membentuk sebagian besar plasma air mani. Epididimis adalah pembuluh darah yang muncul dari bagian dorsal testes, yang berasal dari ductum efferentia. Epididimis terdiri dari tiga bagian yaitu kepala, badan, dan ekor (Salisbury dan Van Demark, 1985). Fungsi epididimis ada empat yaitu transport, konsentrasi, maturasi, penyimpanan spermatozoa sedangkan epitelnya untuk absorpsi dan sebagian sekrenosis (Toelihere, 1985).

II. 2. Bahan Pengencer Semen (Air Mani)

Dalam proses inseminasi buatan diperlukan kualitas semen yang baik. Segera setelah ditampung semen harus diperiksa untuk menentukan kualitasnya. Jika kualitasnya baik, semen dapat diencerkan dengan bahan pengencer yang memadai dengan maksud agar dapat tahan hidup lebih lama (Toelihere, 1979).

Semen segar tanpa bahan pengencer bila disimpan hanya dapat hidup beberapa jam saja karena spermatozoa akan mati karena adanya asam laktat yang bersifat racun, sebagai hasil metabolisme fruktosa pada saat mengadakan pergerakan. Bahan pengencer yang dipakai untuk penyimpanan semen harus sedemikian rupa, sehingga kualitas yang baik dari semen yang disimpan dapat dipertahankan (Hardijanto dan Hardjopranto, 1994).

Syarat penting yang harus dimiliki setiap bahan pengencer adalah sebagai berikut :

- a. Bahan pengencer harus menyediakan zat-zat makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa
- b. Melindungi spermatozoa terhadap shock dingin.
- c. Menyediakan suatu penyangga untuk mencegah perubahan pH akibat pembentukan asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa.

- d. Mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai.
- e. Mencegah pertumbuhan kuman.
- f. Memperbanyak volume semen sehingga lebih banyak hewan betina dapat diinseminasi dengan satu ejakulat (Toelihere, 1979).

II. 3. Inseminasi Buatan

Inseminasi buatan adalah salah satu cara/metode pengembangbiakan di mana air mani yang diperoleh dari pejantan dimasukkan ke dalam saluran kelamin betina dengan alat-alat buatan manusia sehingga kontak langsung antara hewan jantan dan betina dihindari (Evans & Maxwell, 1987)

Agar inseminasi buatan dapat berhasil, maka bibit pejantan harus ditumpahkan secara benar di dalam alat kelamin betina, sehingga tidak mengurangi kesuburan sel spermatozoa dan dapat menjamin waktu terjadinya pembuahan yang optimal. Oleh karena saat subur sel telur sangat terbatas, maka pelaksanaan inseminasi buatan yang tepat selama periode birahi merupakan faktor penentu keberhasilan. Untuk lebih mensukseskan program tersebut dibutuhkan pula ketrampilan inseminator, pencatatan hasil inseminasi, dan bimbingan penyuluhan pada peternak (Salisbury & Van Demark, 1985).

Dalam praktek inseminasi buatan tidak hanya meliputi deposisi semen (air mani) ke dalam saluran kelamin betina, tetapi mencakup juga seleksi pemeliharaan pejantan, penampungan, penilaian, pengenceran, penyimpanan atau pengawetan (pendinginan dan pembekuan), dan pengangkutan semen, inseminasi, pencatatan dan penentuan hasil inseminasi pada hewan betina, bimbingan dan penyuluhan pada peternak (Toelihere, 1979).

II. 4. Air Mani atau Semen Kambing

Air mani atau semen adalah hasil sekresi kelamin jantan secara normal yang diejakulasikan ke saluran kelamin betina sewaktu kopulasi atau difampung dengan berbagai cara untuk keperluan inseminasi buatan (Hafez, 1993).

Air mani atau semen kambing terdiri dari dua bagian yaitu spermatozoa dan plasma semen. Pada kambing, plasma semen mengandung gliseril fosforil kholin dalam kadar yang tinggi dibanding sapi, babi, dan kuda. Semen kambing mengandung spermatozoa sebanyak sepertiga bagian dan dua pertiga bagiannya adalah plasma semen (Hardijanto dan Hardjopranjolo, 1994).

Plasma semen mengandung persenyawaan-persenyawaan organik termasuk fruktosa, asam sitrat, sorbitol, inositol, gliseril fosforil kholin, ergotionin, phospholipid, prostagnaldin, asam amino dan asam oksalat. Fruktosa merupakan karbohidrat yang siap dicerna oleh spermatozoa dan merupakan bagian sumber energi utama. Plasma semen kambing mengandung enzim fosfolipase A dari kelenjar bulbourethralis yang dapat mengkoagulasikan lesitin dari kuning telur pada bahan pengencer (Evans & Maxwell, 1988).

II. 5. Semen Beku (Air Mani Beku)

Air mani beku mempunyai pengertian yaitu air mani yang disimpan pada suhu -79°C sampai -196°C . Jika suatu larutan dibekukan, pelarutnya yaitu air akan membeku menjadi kristal es sehingga spermatozoa akan mati. Menurut Smith, kematian ini terjadi terutama pada suhu kritis yaitu antara -15°C sampai -30°C . Air mani akan membeku pada suhu $-0,53^{\circ}\text{C}$ atau lebih rendah sedikit. Tetapi kristal-kristal belum terbentuk secara sempurna dan akan terbentuk sempurna bila suhu diturunkan sampai kira-kira $-1,7^{\circ}\text{C}$ (Hardijanto dan Harjopranjolo, 1994).

Air mani beku memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungan air mani beku adalah tersedianya air mani yang dikehendaki setiap waktu dimana merupakan anugrah bagi peternak yang bercita-cita membentuk peternakan, memungkinkan penggunaan air mani seekor hewan secara maksimal selama hidupnya, biaya transportasi lebih murah, dan penyebaran bibit ternak yang baik bukan merupakan persoalan yang sulit. Adapun kerugiannya adalah pemakaian air mani beku secara besar-besaran akan menibatasi jumlah pejantan yang dipakai kira-kira 30% spermatozoanya tidak tahan terhadap pembekuan, dalam proses pembekuan antara 20% sampai dengan 80% (rata-rata 50%) spermatozoa akan mati sehingga jumlah sel-sel kelamin jantan tersebut perlu diperlinggi untuk setiap dosis inseminasinya. Air mani beku mahal harganya, jika kesehatan pejantan tidak dipertahankan maka air mani beku mempunyai potensi untuk menyebarkan penyakit viral dan bakterial (Parlodiharjo, 1992).

Spermatozoa bila berada pada suhu di bawah 0°C akan terjadi kejutan dingin (cold shock), hal ini menyebabkan spermatozoa kehilangan energi gerak atau motilitasnya, molekul-molekul intraseluler dan ion-ion serta meningkatkan permeabilitas dari membrannya. Kejadian kejutan dingin dapat dihindari dengan penambahan glyserol pada bahan pengencer sebab dapat menurunkan titik beku cairan. Penambahan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kristal-kristal es dan akan menurunkan konsentrasi elektrolit intraseluler air mani (Salisbury dan Van Demark, 1985).

Berhasilnya proses pembekuan air mani pada suhu -79°C sampai -196°C dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain; banyaknya glycerol yang dipakai pada bahan pengencer, apabila pemberiannya terlampau tinggi maka akan bersifat racun bagi kehidupan air mani di dalam bahan pengencer. Cara

LAPORAN PENELITIAN KUALITAS SPERMATOZOA KAMBING SETELAH DIBEKUKAN SUHERNI SUSILOWATI

penambahan glycerol pada air mani di dalam pengencer yang berhubungan dengan waktu equilibrasi yaitu waktu yang dibutuhkan air mani untuk mengadakan keseimbangan dengan bahan pengencer yang mengandung glyserol pada jangka waktu tertentu pada suhu di atas titik beku sebelum proses pembekuan dan cara pengenceran air mani serta kecepatan proses pendinginan air mani di dalam bahan pengencer yang sesuai untuk jarak suhu yang kritis pada waktu penurunan suhu maupun pada suhu penyimpanan (Hardijanto dan Hardjopranto, 1994).

Menurut Perry (1969) salah satu bentuk air mani beku adalah bentuk pellet. Bentuk pellet menyerupai butiran-butiran kecil, dalam bentuk ini air mani membeku dalam waktu kurang lebih dua setengah menit. Air mani membeku pada balok-balok es kering (CO_2 padat) yang sebelumnya dilubangi dengan menggunakan alat sehingga terbentuk lubang-lubang.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

III.1. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kualitas spermatozoa kambing dengan waktu equilibrasi yang berbeda pada proses pembuatan semen beku (Type pellet).

III.2. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas air mani yang dibekukan (tipe pellet) dengan waktu equilibrasi yang berbeda.

BAB IV

METODE PENELITIAN

IV. 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di laboratorium inseminasi buatan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, yang dilaksanakan selama 4 bulan yaitu bulan Juli sampai Oktober 2002.

IV. 2. Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari; vagina buatan untuk kambing, tabung skala, gelas obyek, gelas penutup, termometer, pipet, bunsen, kertas lakmus, timbangan mikro, haemocytometer thoma, balang pengaduk, beker glass, tabung reaksi, erlemeyer, spuit disposibel 2,5 ml, gelas ukur, dan alat pencetak pellet..

IV. 3. Bahan-bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah; semen kambing, air susu masak (bahan pengencer), antibiotik (penisilin dan streptomisin), larutan losin negrosin, NaCL fisiologis, alkohol 70%, spiritus, CO2 padat dan glycerol.

IV. 4. Prosedur Penelitian

Semen atau air mani ditampung dari kambing jantan dengan menggunakan vagina buatan. Sebelum ditampung semennya, kambing jantan diadaptasikan lebih dulu selama kurang lebih 2 minggu. Semen yang diperoleh diperiksa secara makroskopis meliputi ; volume, bau, warna, pH, dan konsistensi serta pemeriksaan mikroskopis meliputi gerakan massa, gerakan individu, prosentasi hidup/ mati, konsentrasi dan resisilensi test.

Bila kualitas semen tersebut memuaskan yaitu; P/+++/D yang artinya gerakan individu progresif, membentuk gelombang besar dan banyak serta konsentrasinya densum yang artinya konsentrasi > 1 juta/ml, maka selanjutnya dilakukan pengenceran dengan pengencer susu skim dan dilakukan pembekuan pada CO₂ padat.

IV. 4. 1. Pemeriksaan air mani

Pengamatan motilitas spermatozoa dilakukan di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x. kriteria penilaian dihitung dari spermatozoa yang aktif bergerak kedepan/progresif, paling sedikit lima lapangan pandang, kemudian dirata-rata. Penilaian ini dilakukan berdasarkan prosentasi gerakan spermatozoa aktif dibandingkan dengan spermatozoa yang nampak dalam lapangan pandang.

Jumlah spermatozoa yang hidup dihitung dengan cara meneteskan air mani pada obyek gelas kemudian dicampur dengan zat warna eosin negrosin dan selanjutnya dibuat preparat ulas. Penilaian spermatozoa hidup dilakukan dengan

cara menghitung spermatozoa yang transparan minimal atas 100 sel spermatozoa dengan pembesaran 400x.

IV. 4. 2. Pengenceran air mani

Dalam penelitian ini menggunakan pengencer air susu masak yaitu susu skim. 10 gram susu bubuk dimasukan dalam beker gelas, kemudian ditambahkan 100 ml aquades 100ml, kemudian dipanaskan sampai 95°C , selanjutnya didinginkan sampai suhu kamar. Setelah dingin ditambah dengan antibiotika penisilin 1000 IU/ml dan streptomisin 1 mg/ml bahan pengencer.

IV. 4. 3. Pembekuan air mani

Bahan pengencer yang telah siap kemudian dibagi menjadi 2 bagian, bagian pertama bahan pengencer tanpa glycerol dan bagian kedua bahan pengencer ditambah glycerol 14 % . kemudian bagian pertama ditambah dengan air mani dengan perbandingan 1 : 5. Selanjutnya pengencer bagian kedua dituangkan ke dalam bagian pertama secara perlahan-lahan, bertahap dan dilakukan dalam lemari es (5°C). Tahap berikutnya adalah tahap equilibrasi yaitu penyimpanan dalam lemari es selama waktu tertentu.

Perlakuan I : selama 1 jam, perlakuan II selama 2 jam dan perlakuan III selama 3 jam. Setelah waktu equilibrasi selesai, maka air mani diteteskan pada CO_2 padat dan dibiarkan beberapa menit sampai terbentuk butiran-butiran. Selanjutnya dilakukan thawing dan diperiksa persentase spermatozoa yang hidup dan motilitasnya.



IV. 5. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan uji F, apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan maka selanjutnya diuji dengan uji BNT 5% (Santoso dan Fandy, 2001).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

V. 1. Pemeriksaan Makroskopis dan Mikroskopis Air Mani Kambing

Hasil pemeriksaan makroskopis air mani yang dilampung dari pejantan kambing yang akan dipakai untuk semen beku dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Pemeriksaan Makroskopis

Penampungan	Volume (ml)	Warna	Bau	pH	Konsistensi
I	1,20	Krem	Khas	6,5	Kental
II	1,90	Krem	Khas	6,6	Kental
III	1,50	Krem	Khas	6,4	Kental
IV	1,70	Krem	Khas	6,5	Kental
V	1,40	Krem	Khas	6,4	Kental
Rata-rata	1,54			6,48	

Volume hasil penampungan air mani dalam penelitian ini berkisar 1,20 sampai 1,90 ml dengan rata-rata 1,54 ml. Dalam pemeriksaan warna, bau, pH dan konsistensi tidak terdapat penyimpangan. Warna air mani adalah normal yaitu berwarna krem. Bau air mani khas untuk kambing dan tidak berbau busuk atau anyir. pH air mani berkisar 6,4 sampai 6,6 dengan rata-rata 6,48. Konsistensi air mani yang diperoleh adalah kental berarti air mani tersebut konsentrasinya tinggi.

Hasil pemeriksaan mikroskopis air mani yang ditampung dari pejantan kambing yang akan dipakai untuk semen beku dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Pemeriksaan Mikroskopis

Penampungan	Konsentrasi (juta/ml)	Gerakan massa	Gerakan individu	Hidup (%)
I	2400	+++	P	88
II	2350	+++	P	89
III	2370	+++	P	93
IV	2550	+++	P	92
V	2380	+++	P	92
Rata-rata	2410			90,8

Konsentrasi air mani yang didapat berkisar antara 2350 sampai 2550 juta/ml dengan rata-rata 2410 juta/ml. Gerakan massa spermatozoa sangat baik (+++) dan gerakan individu spermatozoa semua sampel adalah progresif (P), ini berarti spermatozoa bergerak aktif maju ke depan. Persentase spermatozoa yang hidup dari kambing dalam penelitian ini berkisar 88 - 92% dengan rata-rata 90,8%. Menurut Hafez (1993) gerakan massa yang masih layak dipakai untuk inseminasi buatan berkisar antara D/+++/P sampai D/+/P, jadi (+++) merupakan kualitas air mani yang baik untuk digunakan inseminasi buatan. Demikian pula dengan gerakan individunya ternyata dalam penelitian ini didapatkan progresif semuanya, ini berarti sel spermatozoanya secara individu bergerak aktif maju ke depan. Pergerakan yang baik ini memungkinkan sel spermatozoa dapat mencapai sel ovum di dalam saluran oviduk dalam waktu yang relatif singkat, sehingga memungkinkan terjadinya pembuahan yang sempurna. Pada proses pembuatan mani beku ditekankan pada gerakan (motilitas) spermatozoa setelah pengenceran. Bila hasilnya sesuai dengan standart maka dilanjutkan untuk proses pembekuan (Anonimus, 1995). Untuk air mani kambing atau domba harus mengandung 65% - 75% spermatozoa motil sebelum pengenceran serta 25% - 45% setelah pengenceran dan equilibrasi (Evans dan Maxwell, 1987).

Persentase hidup sel spermatozoa kambing yang masih dapat digunakan untuk pelaksanaan inseminasi buatan berkisar antara 40 sampai 90%. Persentase hidup ini merupakan salah satu indikator untuk menilai baik buruknya kualitas air mani, semakin tinggi persentase hidupnya semakin baik pula kualitas air mani itu dan sebaliknya (Hafez, 1993).

V. 2. Persentase Motilitas Spermatozoa Sebelum Dibekukan

Hasil pemeriksaan motilitas spermatozoa sebelum pembekuan dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Rata-rata Persentase Motilitas Spermatozoa Sebelum Dibekukan

Perlakuan	Persentase motilitas spermatozoa sebelum dibekukan
P1	81,40 ± 2,51
P2	78,80 ± 2,59
P3	75,00 ± 3,08

Keterangan :

- P1 : waktu equilibrasi 1 jam
- P2 : waktu equilibrasi 2 jam
- P3 : waktu equilibrasi 3 jam

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa persentase motilitas spermatozoa paling tinggi sebelum dibekukan, adalah kelompok perlakuan 1 (P1) dan terendah kelompok perlakuan 2 (P2).

Berdasarkan analisis statistik (Lampiran 1) menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0.05$). Dari hasil uji BNT 5% ternyata antara kelompok perlakuan 2 (P2) dan perlakuan 3 (P3) terdapat perbedaan yang nyata begitu juga antara kelompok perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 2 (P2) terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0.05$), tetapi antara kelompok perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 2 (P2) tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0.05$).

Dari hasil uji BNT 5%, ternyata antara kelompok perlakuan 2 (P2) dan Perlakuan 3 (P3) terdapat perbedaan yang sangat nyata begitu juga antara kelompok perlakuan (P1) dan Perlakuan 2 (P2) terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), tetapi antara kelompok perlakuan 1 (P1) dan Perlakuan 2 (P2) tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

V. 3. Persentase Spermatozoa Hidup Sebelum Dibekukan

Hasil pemeriksaan spermatozoa hidup sebelum dibekukan dapat dilihat pada tabel 4. berikut:

Tabel 4. Rata-rata Persentase Spermatozoa Hidup Sebelum Dibekukan

Perlakuan	Persentase spermatozoa hidup sebelum dibekukan
P1	81,20 ± 2,39
P2	77,80 ± 2,86
P3	78,00 ± 3,44

Keterangan :

- P1 : waktu equilibrasi 1 jam
- P2 : waktu equilibrasi 2 jam
- P3 : waktu equilibrasi 3 jam

Dari tabel 4. dapat dilihat bahwa prosentasi spermatozoa hidup paling tinggi sebelum dibekukan adalah kelompok perlakuan 1 (P1) dan terendah adalah kelompok perlakuan 3 (P3).

Berdasarkan analisa statistik (Lampiran II) menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Dari hasil uji BNT 5% ternyata antara kelompok perlakuan 2 (P2) dan perlakuan 3 (P3) terdapat perbedaan yang nyata begitu juga antara kelompok perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 2 (P2) terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$), tetapi antara

kelompok perlakuan 1 (P1) dan kelompok perlakuan 3 (P3) tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

V. 4. Persentase Motilitas Spermatozoa Setelah Dibekukan

Hasil pemeriksaan motilitas spermatozoa setelah pembekuan dapat dilihat pada tabel 5. berikut :

Tabel 5. Rata-rata Persentase Motilitas Spermatozoa Setelah Dibekukan

Perlakuan	Persentase motilitas spermatozoa setelah dibekukan
P1	50,40 ± 3,65
P2	46,00 ± 4,90
P3	43,00 ± 4,34

Keterangan :

- P1 : waktu equilibrasi 1 jam
- P2 : waktu equilibrasi 2 jam
- P3 : waktu equilibrasi 3 jam

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa persentase motilitas spermatozoa paling tinggi sebelum dibekukan adalah kelompok perlakuan 1. (P1) dan terendah kelompok perlakuan 3 (P3), tetapi berdasarkan analisis statistik (Lampiran III) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

V. 5. Persentase spermatozoa hidup setelah dibekukan

Hasil pemeriksaan spermatozoa hidup setelah dibekukan dapat dilihat pada tabel 6 berikut :

Tabel 6. Rata-rata Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Dibekukan

Perlakuan	Persentase spermatozoa hidup setelah dibekukan
P1	46,00 ± 4,00
P2	43,20 ± 3,03
P3	40,80 ± 2,17

Keterangan :

- P1 : waktu equilibrasi 1 jam
- P2 : waktu equilibrasi 2 jam
- P3 : waktu equilibrasi 3 jam

Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa persentase spermatozoa hidup paling tinggi setelah dibekukan adalah kelompok perlakuan 1 (P1) dan terendah kelompok perlakuan 3 (P3), tetapi berdasarkan analisis statistik. (Lampiran IV) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0.05$).

Motilitas spermatozoa merupakan ciri utama dalam penilaian semen untuk inseminasi buatan. Motilitas spermatozoa membantu pengangkutan spermatozoa dari tempat penyimpanannya menuju ke lokasi terjadinya konsepsi (Overstreet dkk., 1980). Banyak sekali faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa baik bersifat endogen maupun eksogen. Dalam penelitian ini bila dilihat dari tabel 3 menyatakan bahwa motilitas spermatozoa sebelum dibekukan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan 2 dan perlakuan 3 serta antara perlakuan 1 dan perlakuan 2 terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Sedangkan setelah dibekukan terdapat penurunan motilitas spermatozoa, tetapi dengan analisis statistik tidak terdapat perbedaan ($p > 0,05$).

Persentase sel spermatozoa hidup merupakan salah satu indikator untuk menilai baik buruknya kualitas air mani. Sel spermatozoa dapat hidup karena sanggup mencerna beberapa zat yang ada di dalam cairan asesoris, cairan yang ada di dalam alat kelamin betina dan yang ada di dalam cairan media bahan pengencer (Hardijanto dan Hardjopranjoto, 1994).

Dalam penelitian ini bila dilihat pada tabel 4 menyatakan bahwa sel spermatozoa hidup sebelum dibekukan terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan 2 (P2) dan perlakuan 3 (P3), serta antara perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 2 (P2) terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Sedangkan setelah dibekukan terdapat penurunan sel spermatozoa hidup, tetapi dengan analisis statistik tidak terdapat perbedaan ($p > 0,05$).

Dalam keadaan anaerobik sel spermatozoa memakai karbohidrat sebagai sumber energi. Bila sel spermatozoa disimpan dalam keadaan anaerobik sel spermatozoa memakai karbohidrat sebagai sumber energi dan kadar fruktosa makin berkurang. Pada waktu pembekuan akan terbentuk kristal-kristal es atau terjadi penumpukan elektrolit dan zat-zat lain di dalam spermatozoa yang berbahaya atau dapat mematikan. Penambahan glycerol di dalam cairan pengencer dan semen berfungsi untuk mencegah terjadinya kristal-kristal es dan menghindari tertimbunnya elektrolit intraseluler di dalam sel spermatozoa. Glycerol ini memasuki sel-sel spermatozoa untuk menggantikan sebagian dari air yang ada di dalam sel. Dengan waktu equilibrasi yang lebih lama kemungkinan glycerol disisi lain bertindak sebagai racun dan akan merusak selubung sel spermatozoa sehingga baik motilitas maupun persentase hidupnya cenderung menurun. Pada penelitian ini bahan pengencer yang digunakan adalah susu skim bubuk, digunakan susu tanpa lemak ini agar memudahkan pengamatan spermatozoa di dalam mikroskop sebab adanya butiran lemak akan menyulitkan pengamatan. Secara kimiawi air susu merupakan campuran yang kompleks dimana zat-zat makanan yang ada di dalam susu dalam tiga keadaan yang berbeda yaitu sebagai larutan sejati antara lain karbohidrat, garam-garam anorganik;

sebagai larutan koloidal antara lain protein, enzim dan sebagai emulsi antara lain lemak, glyserida-glyserida (Buckle dkk., 1987). Dalam pengencer air susu terjadi pelepasan glukosa dari disakarida dan laktoosa di dalam susu, sehingga tersedia karbohidrat yang berguna untuk menghasilkan energi bagi spermatozoa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa air mani yang dibekukan (Type pellet) dengan waktu equilibrasi 1 jam, 2 jam dan 3 jam motilitas dan persentase hidupnya sama baiknya.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah perlu diteliti mengenai persentase glycerol yang digunakan dan proses glycerolisasi.

Daftar Pustaka

- Anonimus. 1995. Petunjuk Penampungan, Produksi, Distribusi dan Evaluasi Semen Beku. Balai Inseminasi Buatan Singosari. Malang.
- Buckle, K.A.; R.A. Edward; G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Food Science. Edisi Keempat. Purnomo, Hari dan Adiono (peny:jemah). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Evans, G dan W.M.C. Maxwell. 1987. Salomon Artificial Insemination of Sheep and Goat. Departement of Animal Husbandry. Sydney.
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction In Farm Animal 6th ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hardijanto dan S. Hardjopranojoto. 1994. Ilmu Inseminasi Buatan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kumada, Z. ; Herliantien dan Sarastina. 2002. Teknologi Prosesing Semen Beku Pada Sapi. Balai Inseminasi-Buatan Singosari. Malang.
- Oversstreet, J.W; C. Carol; D.F. Katz; F.W. Hanson. 1980. The Importance of Seminal Plasma for Sperm Penetration of Human Cervical Mucus. J. Fertility and Sterility. Vol. 34.
- Partodihardjo, S. 1987. Ilmu Reproduksi Hewan. Edisi III. Penerbit Mutiara. Jakarta.
- Santoso, S. dan Fandy T. 2001. Riset Pemasaran, Konsep dan Aplikasi dengan SPSS. PT. Gramedia. Jakarta.
- Toelihere, M.R. 1979. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M.R. 1985. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Tomaszewska, M.W.; I Ketul S.; I Gede P. dan Thamrin D.C. 1991. Reproduksi Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Lampiran 1. Uji F Terhadap Motilitas Spermatozoa Sebelum Dibekukan

Oneway

Descriptives

Motilitas1

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	5	81.40	2.51	1.12	78.28	84.52	79	85
2	5	78.80	2.58	1.16	75.59	82.01	75	82
3	5	75.00	3.00	1.38	71.17	78.83	70	78
Total	15	78.40	3.72	.96	76.34	80.46	70	85

Test of Homogeneity of Variances

Motilitas1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.028	2	12	.972

ANOVA

Motilitas1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	103.800	2	51.900	6.907	.010
Within Groups	90.000	12	7.500		
Total	193.800	14			

Post Hoc Tests



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Motilitas1

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.00	1.73	.325	-7.22	7.22
	3	6.40*	1.73	.008	1.78	11.02
2	1	2.00	1.73	.325	-7.22	7.22
	3	3.60	1.73	.113	-.82	8.42
3	1	-6.40*	1.73	.008	-11.02	-1.78
	2	-3.60	1.73	.113	-8.42	8.42

*. The mean difference is significant at the .05 level.



Homogeneous Subsets

Motilitas¹Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
3	5	75.00	
2	5	78.00	78.00
1	5		81.40
Sig.		.113	.325

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 2. Uji F Terhadap Persentase Hidup Spermatozoa Sebelum Dibekukan

Oneway

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	5	71,20	2,39	1,67	70,24	74,16	70	75
2	5	77,60	2,63	1,26	74,94	80,26	74	80
3	5	75,20	1,67	,84	72,68	77,72	75	78
Total	15	76,00	3,44	1,12	76,00	76,00	72	78

Test of Homogeneity of Variances

%Hidup1				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
.810	2	12	.451	

ANOVA

%Hidup1					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.96400	2	.48200	0,310	.905
Within Groups	69,000	12	5,750		
Total	169,400	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: %Hidup1

Tukey HSD

(i) Perlakuan	(j) Perlakuan	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	6,40*	1,52	.006	3,28	9,52
1	3	6,20*	1,52	.004	3,14	9,26
2	1	-6,40*	1,52	.006	-9,52	-3,28
2	3	-2,80	1,52	.107	-5,76	0,16
3	1	-6,20*	1,52	.004	-9,26	-3,14
3	2	-2,80	1,52	.100	-5,76	0,16

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Zhidup1

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
3	5	75.00	
2	5	77.00	77.00
1	5		81.20
Sig.		.199	.105

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

* Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000

Lampiran 3. Uji F Terhadap Motilitas Spermatozoa Setelah Dibekukan

Oneway

Descriptives

Motilitas2

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	4	46.40	3.155	1.153	45.87	54.93	48	52
2	5	48.00	4.143	1.159	59.92	52.08	47	51
3	5	47.00	4.34	1.134	38.22	48.98	40	54
Total	15	46.67	4.166	1.28	43.92	49.41	40	54

Test of Homogeneity of Variances

Motilitas2

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.462	2	12	.641

ANOVA

Motilitas2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	118.933	2	59.467	3.189	.076
Within Groups	224.400	12	18.700		
Total	343.333	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Motilitas2

Turkey HSD

(i) Perlakuan	(j) Perlakuan	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	4.40	2.73	.260	-2.90	11.70
	3	8.80	2.73	.000	.50	14.10
2	1	-4.40	2.73	.260	-11.70	2.90
	3	2.40	2.73	.664	-4.90	9.70
3	1	-8.80	2.73	.000	-14.10	-3.50
	2	-2.40	2.73	.664	9.70	4.90

Homogeneous Subsets

Motilitas?

Key: NSU

Perlakuan	n	Subset
		for alpha = 0.05
3	5	47.80
2	5	46.00
1	5	50.40
Sg.		0.00

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

0. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000

Lampiran 4. Uji F Terhadap Persentase Hidup Spermatozoa Setelah Dibekukan

Oneway

Descriptives

%Hidup2

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95.0% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	5	46.00	4.00	1.79	41.03	50.97	40	50
2	5	43.20	3.03	1.36	39.43	46.97	40	44
3	5	40.80	2.17	.97	36.11	45.49	36	41
Total	15	43.33	3.65	.94	41.34	45.32	36	50

Test of Homogeneity of Variances

%Hidup2

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.159	2	12	.348

ANOVA

%Hidup2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	67.733	2	33.867	3.398	.068
Within Groups	119.600	12	9.967		
Total	187.333	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: %Hidup2

Tukey HSD

(i) Perlakuan	(j) Perlakuan	Mean Difference (i-j)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.00	2.00	.370	-2.53	8.13
	3	-5.20	2.00	.056	-1.13	-10.50
2	1	2.00	2.00	.370	-8.13	2.53
	3	-7.40	2.00	.014	-2.93	-11.75
3	1	5.20	2.00	.056	-10.53	1.13
	2	-2.40	2.00	.174	-7.73	2.93

%Hidup2

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset
		for alpha = .05
3	5	40.80
2	5	43.20
1	5	48.00
Sig.		.003

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

^a Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

PERV
AMTE

