

**STUDI TENTANG TINGKAT PERKEMBANGAN
EMBRIO KAMBING KACANG SECARA IN VIVO
PADA HARI KE 4 SAMPAI HARI KE 6 PASCA INSEMINASI**

PAMERAN

01 JAN 1997

SELFSAT

Ketua Peneliti :

Drh. SRI MULYATI

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat

Bersumber dari dana pinjaman Bank Dunia XXI (LOAN No.2944-IND)

Kontrak Nomor : 048/P4M/DPPM/L311/94/BBI/1994 tgl. 15 Juni 1994

Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdikbud

Nomor Urut : 06

1995

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

1. A. Judul Penelitian :
Studi Tentang Tingkat Perkembangan Embrio Kambing
Kacang Secara Invivo Pada Hari Ke 4 Sampai Hari
Ke 6 Pasca Inseminasi.
- B. Macam Penelitian : Dasar Terapan Pengemb.
C. Kategori Penelitian : I II III
2. Kepala Proyek Penelitian
A. Nama Lengkap : Drh. Sri Mulyati
B. Jenis Kelamin : Wanita
C. Pangkat/Golongan/Nip : 131 760 379
D. Jabatan Sekarang : Asisten Ahli
E. Fakultas/Jurusan : Kedokteran Hewan
F. Universitas : Airlangga
G. Bidang Ilmu Penelitian : Biologi Reproduksi
3. Jumlah Tim Peneliti : 3 orang
4. Lokasi Penelitian : Lab. Kebidanan FKH UA
5. Kerja Sama Dengan Instansi Lain
A. Nama Instansi : --
B. Alamat : --
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 Bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp. 4.780.000,-
8. Seminar Hasil Penelitian
A. Dilaksanakan Tanggal : 21 Desember 1994
B. Hasil Penilaian : Baik Sekali Baik
 Sedang Kurang

Surabaya, 2 Februari 1994

Mengetahui : Kepala Proyek Penelitian,
Fak. Kedokteran Hewan.

Dr. H Rochiman Sasmita MS Drh

Sri Mulyati, Drh

Nip. 130 358 759

Nip 131 760 379

Mengetahui :
Lembaga Penelitian Unair

Dr. Noor Cholies Zaini.

Nip. 130 355 372

00378 19953141



STUDI TENTANG TINGKAT PERKEMBANGAN EMBRIO KAMBING KACANG SECARA IN VIVO PADA HARI KE 4 SAMPAI HARI KE 6 PASCA INSEMINASI (Sri Mulyati, H A Hermadi, Tjuk Imam R, 1994, 33 Halaman).

Salah satu cara untuk meningkatkan daya reproduksi pada kambing diantaranya dapat dilakukan melalui teknik embrio transfer, yang akan sangat besar manfaatnya khususnya dalam usaha meningkatkan populasi dan efisiensi reproduksi ternak dalam rangka mencukupi kebutuhan pangan berupa daging, susu dan produk ternak kambing lainnya.

Teknik embrio transfer tidak terlepas dari tindakan superovulasi untuk meningkatkan jumlah sel telur dalam satu kali periode birahi dalam alat kelamin induk donor pada fertilisasi in vivo. Keberhasilan teknik embrio transfer sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah umur embrio dan tingkat perkembangan embrio itu sendiri.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Kebidanan Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Unair. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara invivo pada hari ke 4 sampai hari ke 6 pasca inseminasi.

Manfaat dari penelitian ini adalah, dengan berkemampuan untuk menentukan perkembangan embrio secara invivo dengan tepat dan benar berarti akan mempermudah pelaksanaan transfer embrio, sekaligus produksi embrio beku di masa mendatang. Adapun hipotesis penelitian yang dapat diajukan adalah, terdapat perbedaan tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara invivo pada hari ke 4, hari ke 5 dan hari ke 6 pasca inseminasi.

Dalam penelitian ini dibutuhkan 15 ekor kambing, meliputi 3 ekor kambing jantan sebagai pemacek dan untuk deteksi birahi dan 12 ekor kambing betina yang dibagi dalam 3 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor, kelompok I adalah kelompok kambing yang embrionya diflushing pada hari ke 4 pasca inseminasi, Kelompok II adalah kelompok kambing yang embrionya diflushing pada hari ke 5 pasca inseminasi, Kelompok III adalah kelompok kambing yang embrionya diflushing pada hari ke 6 pasca inseminasi.

Sinkronisasi birahi dengan menggunakan PGF2 α 15 mg perekor dilakukan 2 kali penyuntikan interval 10 hari. Super ovulasi untuk semua kelompok perlakuan diberikan 1000 IU FMSG dan HCG 1000 IU. Setelah birahi masing-masing diinseminasikan 50 juta sel spermatozoa melalui canalis servicalis dan dikombinasi dengan kawin alam agar diperoleh konsepsi yang optimal. Pada hari ke 4(kel.I), hari ke 5(kel.II) dan hari ke 6(kel.III) setelah inseminasi dilakukan pembedahan mid ventral laparotomi melalui linea alba dan dilanjutkan dengan Ovari Histerectomi agar embrio yang diperoleh tidak hilang sewaktu flushing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah korpus luteum saat pembedahan antara kelompok I, II dan III menunjukkan 9.25 ± 1.71 , 10.00 ± 0.82 , dan 9.50 ± 1.29 . Jumlah folikel sisa pada ovarium saat pembedahan antara kelompok I, II dan III menunjukkan 3.25 ± 1.89 , 3.50 ± 1.73 dan 3.00 ± 1.82 . Hubungan mengenai jumlah korpus luteum dan jumlah embrio yang teridentifikasi menunjukkan korelasi yang positif $p < 0.05$ dengan koefisien $r = 0.58471$. Hasil pengamatan terhadap perkembangan embrio pada hari ke 4 pasca inseminasi (kelompok I) tingkat perkembangannya adalah Compact morula menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dibandingkan dengan early morula ($P < 0.01$). Pada hari ke 5 pasca inseminasi (kelompok III) tingkat perkembangan embrio adalah Early blastocyst menunjukkan, perbedaan yang sangat nyata dibandingkan dengan compact morula ($P < 0.01$), sedangkan pada hari ke 6 pasca inseminasi (kelompok III) tingkat perkembangan embrionya adalah bentuk Blastocyst dibandingkan dengan early blastocyst ($P < 0,01$).

Sebagai kesimpulan, terdapat perbedaan tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara invivo pada hari ke 4 sampai hari ke 6 pasca inseminasi. Adapun perkembangan embrio kambing kacang secara berturut - turut pada hari ke 4, hari ke 5 dan hari ke 6 dapat dipastikan Compacted morula, Early blastocyst dan Blastocyst. Sebagai saran dalam penelitian ini adalah, setelah kita mampu memanen embrio secara tepat waktu dan akurat sesuai dengan stage embrio yang dibutuhkan, maka peneliti dimasa mendatang haruslah mampu menentukan jadwal embrio transfer sesuai protokol yang ditentukan.

(L.P. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga,
Nomor Kontrak : 048/P4M/DPPM/L.3311/94/BBI/1994
Tanggal 15 Juni 1994)

SUMMARY

STUDY ON THE PHASE OF GOAT EMBRYO BY IN VIVO AT THE FOURTH TO THE SIXTH DAY OF THE POST INSEMINATION

(Sri Mulyati, Herry A. Hermadi, Tjuk I. Restiadi, 1994, 33 pages)

One of the efforts to raise goat reproduction is able to be done by transferring embryo technique. This technique is due because it can help to increase the goat population and efficiency reproduction especially in fulfilling the food requirements like meat, milk and the other product.

Transferring embryo tehniqne depend on superovulation for increasing ovum once estrus periode and embrio recovery on donor at in vivo or in vitro fertilization. Successful of transfer embryo can be influenced by various factors like the goat embryo and the existence of embryo it self.

This research was done in obstetric laboratory of veterinary medicine Airlangga University. The purpose of this research is to know to what extent the phase of goat embryo by in vivo fertilization at the fourth to the six day of the post insemination.

The advantages of this research are to determine embryo developing for supporting embryo transfer in goat and planing frozen embryo on the future. The hipotesis of this research was defferented on the stage of in vivo embryo development at the fourth to the sixth post insemination.

In this research there are 15 goats which are needed. 3 male for inseminating and estrus detecting. 12 female goats devided into 3 groups. Each group consisted of 4 goats. Group I was a group which is flushed on the fourth day after insemination. Group II was a group which is flushed on the fifth day and group III on sixth day after insemination.

Synchronization of estrus used 15 mg PGF2 α intra muscularly twice with ten days interval. Superovulation 1000 IU PMSG and 1500 IU HCG injected to all of group. Artificial insemination utilized 50 million spermatozoas and combined natural insemination. Flushing embryo by mid ventral laparotomy carried out on the schedule.

The result of this research showed that corpus luteum on group I, II, and III each presented 9.25 ± 1.71 ; 10.00 ± 0.82 and 9.50 ± 1.29 . Total foli cel anovulated on group I, II and III showed 3.25 ± 1.89 ; 3.50 ± 1.73 and 3.00 ± 1.82 . Corelation beetwen total corpus luteum with embryos identifi cated ($p < 0.05$) with coefficient $r = 0.58473$. The stages of embryo development on fourth day were early morulla and morulla which compacted

morulla more significant than early morulla ($p < 0.01$). The Stages of embryo development on fifth day were compacted morulla and early blastocyst which early blastocyst more significant than compacted morulla ($p < 0.01$). on sixth day, the stage of embryo were early blastocyst and blastocyst which blastocyst more significant than early blastocyst ($p < 0.01$).

From the data findings and statistical analysis, it is concluded that there were differences at the fourth to the sixth after insemination. The stages of embryos development on the fourth, fifth and sixth were Compacted morulla, early blastocyst and blastocyst.

Based on the conclusions above, there is a suggestions, that is if the next researchers want to improve the population of the goats, they must use embryo transfer technique accurately and chronologically.

(Rest. Inst. Faculty of Veterinary Medicine,
Airlangga University; contract number : 048/
P4M/DPPM/L.3311/94/BBI/1994, Date June 15, 1994)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya kepada staf pengajar yang terlibat di dalam penelitian ini, sehingga dapat terselesaikannya penulisan hasil laporan penelitian yang berjudul " Studi tentang tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara in vivo pada hari ke 4 sampai hari ke 6 pasca inseminasi " yang dibiayai oleh DIP DP3M tahun 1994 - 1995.

Pada kesempatan ini Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada yang terhormat:

- 1.Rektor Universitas Airlangga Surabaya
- 2.Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
- 3.Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- 4.Kepala Laboratorium Kebidanan Fakultas Ked. Hewan Universitas Airlangga, yang telah banyak membantu peneliti dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada semua pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung telah menyumbangkan tenaga dan pikiran dalam pelaksanaan penelitian.

Kami menyadari bahwa penelitian ini masih memerlukan banyak penyempurnaan, untuk itu Peneliti mengharapkan saran dan kritik dari sejawat. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Tim Peneliti

RINGKASAN	
SUMMARY	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
BAB I . PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Penelitian	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	5
I.4 Manfaat Penelitian	5
I.5 Hipotesis Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Organ Reproduksi Hewan Betina.....	8
II.2 Siklus Reproduksi Hewan Betina....	9
II.3 Siklus Birahi	10
II.4 Perkembangan Folikel.....	12
II.5 Ovulasi dan Pembentukan Korpus Lu-	
teum	13
II.6 Sinkronisasi Birahi, Superovulasi.	15
II.7 Pembelahan sel (Cleavage).....	15
II.8 Flushing Embrio	17
BAB III. MATERI DAN METODA	19

III.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
III.2 Materi Penelitian	19
III.3 Metode Penelitian	20
III.4 Identifikasi Variable dan Definisi Operational	22
III.5 Analisis Data	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Pengamatan Secara Mikroskopis (Native) Air Mani 3 ekor Kambing Jantan dalam Satu Ejakulasi Sebelum Inseminasi	24
Tabel 2. Jumlah Korpus Luteum Saat Pembedahan ..	25
Tabel 3. Jumlah Folikel sisa pada Ovarium Saat Pembedahan	27
Tabel 4. Tingkat Perkembangan Embrio Hari ke 4, Hari ke 5 dan Hari ke 6 Pasca Inseminasi	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Hubungan Jumlah Korpus Lu- teum dan Embrio	34
Lampiran 2. Analisis Tingkat Perkembangan Embrio pada saat Flushing hari ke 4	35
Lampiran 3. Analisis Tingkat Perkembangan Embrio Pada saat Flushing hari ke 5	36
Lampiran 4. Analisis Tingkat Perkembangan Embrio Pada saat Flushing Hari ke 6	37
Lampiran 5. Tehnik Pengambilan Air Mani Kambing Jantan dengan Vagina Buatan dan Inse- minasi Buatan pada Kambing Betina dengan Air Mani Segar	38
Lampiran 6. Skema Program Kerja Protokol Flus- hing Embrio	40
Lampiran 7. Teknik Flushing Embrio pada Kambing dengan Cara Pembedahan	42
Lampiran 8. Perkembangan Sel Embrio hari ke 4 Pasca Inseminasi	45
Lampiran 9. Perkembangan Sel Embrio hari ke 5 Pasca Inseminasi	46
Lampran 10. Perkembangan Sel Embrio hari ke 6 Pasca Inseminasi	47

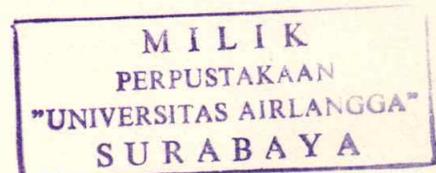
PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Penelitian

Pembangunan peternakan diarahkan untuk meningkatkan pendapatan petani peternak, mendorong diversifikasi pangan dan perbaikan mutu gizi masyarakat, serta mengembangkan ekspor ternak maupun daging. Sampai saat ini usaha yang dilakukan untuk mencukupi kebutuhan tersebut sebagian besar masih berkisar pada peningkatan produksi hewan secara kuantitatif. Untuk menghadapi tantangan masalah di bidang peternakan harus diupayakan berbagai cara untuk meningkatkan produksi ternak maupun dagingnya.

Ternak kambing mempunyai peranan yang tidak kecil dalam memberikan sumbangan terhadap penyediaan daging di Indonesia disamping ternak potong lainnya. Karena kambing termasuk hewan yang mempunyai kemampuan untuk mengandung dan melahirkan anak dua atau lebih (Ludgate, 1989). Namun di Indonesia umumnya kelahiran anak hanya satu ekor. Oleh karena itu dapat dimengerti bila kenaikan populasinya per tahun sangat lamban (Hardijanto, 1990). Kenaikan populasi kambing yang lamban tersebut disebabkan karena masih rendahnya tingkat efisiensi reproduksinya (Hardjopranto, 1987) dan juga karena pengelolaan yang dilakukan oleh petani peternak yang masih bersifat tradisional antara lain belum menerapkan pengetahuan dan teknologi maju.

Salah satu upaya untuk meningkatkan daya reproduksi pada kambing diantaranya dapat dilakukan melalui teknik



embrio transfer, yang akan sangat besar manfaatnya khususnya dalam usaha untuk meningkatkan populasi dan efisiensi reproduksi ternak dalam rangka mencukupi kebutuhan pangan berupa daging, susu dan produk ternak kambing lainnya.

Embrio transfer merupakan cara baru yang dikembangkan di Indonesia dan telah diterapkan pada sapi di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Embrio transfer pada prinsipnya adalah pemindahan embrio yang dihasilkan oleh hewan betina unggul (donor) pada hewan lokal resipien. Teknik embrio transfer tidak lepas dari tindakan superovulasi untuk meningkatkan jumlah sel telur dalam satu kali periode birahi dalam alat kelamin induk donor pada fertilisasi in vivo.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan teknik embrio transfer diantaranya adalah umur embrio dan tingkat perkembangan embrio yang akan sangat mempengaruhi kualitas embrio itu sendiri. Trounson (1978), melaporkan bahwa umur embrio berpengaruh terhadap daya hidup embrio pada waktu pengawetan beku dan pengenceran kembali. Morula dini (early morula) mempunyai daya hidup yang lebih rendah daripada morula lanjut (late morula) dan blastosis.

Hafez (1987) berpendapat bahwa perkembangan sel embrio sangat bervariasi dan tergantung waktu awal dari fertilisasinya. Jika ditentukan waktu panen (embryo recovery) pada kambing pada hari ke empat berarti perkembangan sel-sel embrio dapat berbentuk early morula, com-

pact morula bahkan hanya delapan sel. Ketidak pastian ini tergantung pada daya fertilisasi sel spermatozoa dan sel telur (ovum) yang bertemu pada tuba fallopii atau kesempatan sperma untuk menembus sel telur yang masak.

Studi tentang beberapa kemungkinan tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara in vivo pada hari ke empat sampai hari ke enam pasca inseminasi dimaksudkan merupakan tindakan awal dari ketrampilan pelaksanaan embrio transfer yang kelak dapat dilaksanakan pada kambing kacang. Dengan mengetahui waktu yang tepat tentang tingkat perkembangan embrio pasca inseminasi berarti akan mempermudah melakukan pemanenan embrio pada hari-hari tertentu sesuai dengan jumlah sel embrio yang dibutuhkan, sehingga dengan diketahui tingkat perkembangan embrio, nantinya dapat ditentukan berapa jumlah sel yang berkembang di dalam embrio atau tingkat yang sama (stage of embrio) yang layak untuk ditransfer. Dengan demikian akan mempermudah kita untuk melakukan proses embrio transfer. Bahkan upaya ini dapat bersifat komersial yaitu dengan kita dapat menentukan tingkat perkembangan embrio secara tepat berarti kita akan dapat memanen embrio sesuai dengan waktu dan tingkat perkembangan yang dibutuhkan, dengan pemikiran nantinya untuk penyimpanan (bank embrio) dalam bentuk embrio beku (frozen embryo).

I.2. Rumusan Masalah

Peningkatan populasi ternak kambing sampai saat ini

masih sangat rendah, disebabkan daya reproduktivitas yang masih rendah, ditandai dengan kelahiran anak yang hanya satu-dua ekor, padahal kambing termasuk hewan yang berkemampuan untuk mempunyai anak lebih dari dua (polypara).

Studi tentang beberapa kemungkinan tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara *invivo* dimaksudkan merupakan suatu usaha untuk melakukan tindakan awal untuk meningkatkan ketrampilan pelaksanaan embrio transfer dengan jalan mengetahui lamanya perkembangan dan waktu pemanenan (*embryo recovery*) yang tepat sesuai dengan umur dan tingkat perkembangan embrio yang ditentukan.

Alasan penelitian ini sangatlah tepat jika mengingat perkembangan embrio sangat bervariasi dan tergantung pada waktu awal terjadinya fertilisasi dan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perkembangan embrio pada hari ke empat pasca inseminasi juga sangat bervariasi karena dapat berbentuk *early morula*, *compact morula*, bahkan pernah terjadi delapan sel dan variasi tersebut karena tergantung pada beberapa faktor yang masih perlu didiskusikan kebenarannya.

Dari beberapa fenomena di atas apabila digabungkan, diharapkan akan menghasilkan peningkatan daya reproduktivitas dengan meningkatkan ketrampilan khususnya *flushing* embrio dan berlanjut pada pelaksanaan embrio transfer di masa-masa mendatang, sehingga kondisi ini dapat meningkatkan jumlah anak kambing kacang yang dilahirkan dan akan diikuti dengan peningkatan populasi kambing setiap tahunnya.

Dari latar belakang dan asumsi di atas, maka timbul suatu permasalahan sebagai berikut :

- Mungkinkah tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara in vivo pada hari ke empat sampai hari ke enam pasca inseminasi berbeda ?
- Berapakah persentase kejadian masing-masing tingkat perkembangan embrio pada hari ke empat sampai hari ke enam pasca inseminasi ?

I.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara in vivo pada hari ke empat sampai hari ke enam pasca inseminasi, agar nantinya dapat diperoleh gambaran yang pasti fase perkembangan embrio pada hari tersebut sehingga program flushing embrio pada kambing kacang bisa mudah dijadwalkan pemanenannya. Disamping itu kepastian ini akan memberikan informasi yang akurat pada penelitian yang akan datang. Dengan demikian program superovulasi akan benar-benar dapat menghasilkan embrio yang diharapkan sesuai dengan perkembangannya untuk persiapan transfer embrio.

I.4. Manfaat Penelitian

Dengan kemampuan untuk menentukan perkembangan embrio secara in vivo dengan tepat dan benar berarti akan mempermudah pelaksanaan flushing embrio dalam program embrio

transfer dan kelak akan mempermudah pelaksanaan produksi embrio beku (frozen embryo) di kemudian hari.

I.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian adalah terdapat perbedaan tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara *invivo* pada hari ke 4 sampai hari ke 6 pasca inseminasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Organ Reproduksi Hewan Betina

II.1.1. Ovarium

Ovarium merupakan kelenjar reproduksi yang berfungsi menghasilkan sel telur dan hormon kelamin betina setelah hewan mencapai masa remaja. Bentuk dan ukuran ovarium sangat bervariasi tergantung dari spesies, kesuburan, umur hewan dan fase siklus birahi (Toelihere, 1981). Ovarium pada kambing bentuknya oval, jumlahnya sepasang dan beratnya berkisar 1,8 - 3,5 gram, ovarium kanan sedikit lebih besar dari ovarium kiri (Morrow, 1980).

Secara histologis ovarium terdiri dari medula dan kortek. Pada bagian medulla banyak pembuluh darah, serabut saraf, pembuluh lympha dan tenunan pengikat. Sedangkan bagian kortek terdapat berbagai macam folikel yang mengandung sel telur pada berbagai tingkatan, korpus luteum dan sisa-sisa korpus luteum (Toelihere, 1981; Hardjopranjoto, 1984).

II.1.2. Tuba Fallopii

Tuba fallopii atau oviduct merupakan saluran kelamin terdepan yang berfungsi menerima sel telur yang diovulasikan oleh ovarium, menerima sel spermatozoa yang akan membuahi sel telur menjadi bentuk zygote yang selanjutnya akan berkembang menjadi embrio. Embrio selanjutnya akan

diteruskan ke uterus sebagai akibat dari kontraksi dinding tuba fallopii. Lama perjalanan embrio dari tuba fallopii sampai ke uterus berbeda-beda pada spesies hewan. Pada kambing perjalanan embrio berlangsung selama 3-4 hari setelah pembuahan (Cole dan Cupps, 1977; Toeliche, 1981).

Secara anatomis tuba fallopii dibagi menjadi tiga bagian, yaitu : *infundibulum* merupakan bagian tuba fallopii yang berhadapan dengan ovarium bentuknya seperti corong dan pada permukaannya terdapat rambut getar (*fimbriae*). Pada waktu hewan betina sedang birahi dan ovulasi, corong *infundibulum* merapat pada permukaan ovarium yang mengandung folikel yang akan pecah dan menangkap sel telur dengan gerakan *fimbriae*, selanjutnya dibawa ke dalam bagian *ampulla* dari tuba fallopii. *Ampulla* merupakan sepertiga bagian atas dari tuba fallopii dan tempat terjadinya proses pembuahan antara sel telur dengan sel spermatozoa. *Ampulla* mempunyai lumen yang lebih luas dibandingkan dengan saluran bagian tuba yang lain. *Isthmus* merupakan bagian terakhir dari tuba fallopii dengan lumen yang lebih sempit dibandingkan dengan bagian yang lain. Ujung belakang *isthmus* merupakan batas antara tuba fallopii dengan uterus dan bagian tersebut disebut *utero tubae junction (UTJ)*.

II.1.3. Uterus

Uterus merupakan suatu saluran reproduksi berfungsi untuk penerimaan embrio dan foetus, memberi makan, per-

lindungan bagi foetus sampai pada waktu partus (Toelihere, 1981; Hardjopranjoto, 1984). Bentuk dan ukuran uterus pada berbagai spesies hewan berbeda-beda menurut derajat persenyawaan dari saluran muller. Uterus pada kambing bentuknya bipartitus, dimana serviks hanya satu, korpus uteri tampak jelas dengan panjang 1,5-2 cm dan kornua uteri panjangnya 15-25 cm (Hardjopranjoto, 1984).

Secara histologis dinding uterus terdiri dari tiga lapisan, yaitu : membrana serosa bagian luar yang langsung bertautan dengan ligamentum. Lapisan ini sering disebut perimetrium. Lapisan myometrium terdiri dari dua lapisan urat daging licin longitudinal dan sirkuler serta lapisan endometrium yang terdiri dari lapisan mukosa dengan berbagai bentuk sel epithel. Pada kambing lapisan mukosa uterus berbentuk karunkula yang jumlahnya antara 115-150 buah (Morrow, 1980). Pada permukaan karunkula terdapat banyak kelenjar uterus yang mempunyai fungsi penting untuk memberi makan kepada embrio dalam bentuk susu uterus sebelum terjadinya implantasi yang sempurna (Toelihere, 1981).

II.2. Siklus Reproduksi Hewan Betina

Siklus reproduksi adalah suatu siklus perkembangbiakan hewan betina yang telah mencapai masa remaja dan akan berulang tiap satu jangka waktu tertentu. Jadi siklus reproduksi meliputi kurun waktu dari beranak sampai beranak berikutnya. Dalam satu siklus reproduksi dibagi menjadi tiga fase, yaitu : fase pre graviditas, meliputi

proses-proses birahi, ovulasi, kopulasi dan fertilisasi; fase graviditas, meliputi proses-proses implantasi, plasentasi dan kebuntingan; fase post graviditas, meliputi proses-proses pengeluaran foetus, pengeluaran secundi-nae dan laktasi.

Terdapat tiga unsur di dalam tubuh yang ikut memegang peranan penting dalam mengatur terjadinya siklus reproduksi yang normal. Unsur-unsur itu adalah kelenjar hipotalamus, hipofisa dan kelenjar ovarium. Ketiga unsur ini sering disebut proses hipotalamus-hipofisa-ovarium (Hardjopranjoto, 1987).

II.3. Siklus Birahi

Apabila pubertas telah dicapai dan birahi pertama telah terjadi maka hewan betina akan mulai mengalami proses reproduksi. Jika birahi pertama tidak menghasilkan kebuntingan maka akan dilanjutkan dengan birahi kedua, birahi ketiga dan seterusnya sampai hewan betina menjadi bunting setelah perkawinan. Yang dimaksud dengan satu siklus birahi ialah jarak antara birahi yang satu sampai pada birahi berikutnya, sedang kan birahi itu sendiri adalah saat dimana hewan betina bersedia menerima pejantan untuk kopulasi (Hardjopranjoto, 1980).

Dalam satu siklus birahi terjadi perubahan-perubahan fisiologis dari alat kelamin betina. Perubahan ini bersifat sambung-menyambung satu sama lain, hingga bertemu kembali seperti pada permulaannya. Lama siklus birahi

pada kambing berkisar antara 20-21 hari. Siklus birahi dibagi menjadi 4 fase, antara lain : proestrus, estrus, metestrus dan diestrus (Hafez, 1980; Partodihardjo, 1980; Toelihere, 1987).

Proestrus merupakan periode persiapan yang ditandai dengan rangsangan pertumbuhan folikel oleh FSH (Follicle Stimulating Hormon). Folikel yang sedang tumbuh menghasilkan cairan folikel yang mengandung estradiol. Estradiol meningkatkan pertumbuhan sel-sel epitel dan lapisan bersilia tuba fallopii, vaskularisasi mukosa uteri dan vagina. Pada periode ini sekresi estrogen ke dalam urine tinggi dan mulai terjadi penurunan konsentrasi progesteron di dalam darah. Pada kambing proestrus berlangsung selama 2 - 3 hari (Donald, 1971; Fuquay dan Bearden, 1980; Toelihere, 1985).

Estrus ialah periode yang terpenting dalam siklus birahi. Selama periode ini hewan betina akan mencari dan menerima pejantan untuk berkopulasi. Perubahan yang terjadi pada alat kelamin ialah ovarium ada pertumbuhan folikel yang telah dimulai sejak proestrus, meningkat mencapai dimensi maksimal dan disebut dengan folikel de Graaf. Estradiol dari folikel de Graaf menyebabkan perubahan-perubahan pada saluran reproduksi seperti tuba fallopii menegang dan berkontraksi serta ujung dari fimbriae merapat pada folikel de Graaf. Uterus menegang karena suplai darah bertambah dan mukosa vagina menebal serta vulva mengalami oedem (Hafez, 1980; Toelihere, 1985). Keseimbangan hormon berubah dari ovarium dibawah

pengaruh FSH menjadi dibawah pengaruh LH. Pada kambing periode estrus berlangsung selama 34 - 38 jam (Fuquay dan Bearden, 1980). Sedangkan menurut Toelihere (1985) periode estrus berlangsung selama 1 - 2 hari.

Metestrus atau post estrus adalah periode dimana korpus luteum tumbuh dengan cepat dari sel-sel granulosa folikel yang telah pecah dibawah pengaruh LH. Pada periode ini alat kelamin berada dibawah pengaruh progesteron yang dihasilkan oleh korpus luteum. Lama periode ini kurang lebih sama dengan waktu yang diperlukan ovum untuk mencapai uterus, pada kambing berlangsung selama 3 - 4 hari (Toelihere, 1985). Apabila kebuntingan tidak terjadi, uterus dan saluran reproduksi beregresi ke keadaan kurang aktif yang disebut dengan diestrus. Korpus luteum berkembang dengan sempurna oleh pengaruh hormon LTH. Sedangkan progesteron akan mempengaruhi dinding uterus menjadi lebih tebal dan kelenjar uterus berkembang sebagai persiapan untuk menerima dan memberi makan embrio serta pembentukan plasenta, bila terjadi pembuahan. Bila tidak terjadi pembuahan, maka korpus luteum kambing akan tetap berfungsi selama kurang lebih 17 - 19 hari. Lama periode diestrus pada kambing berkisar antara 10 - 12 hari (Toelihere, 1985).

II.4. Perkembangan Folikel

Pada masa perkembangan embrional, ovarium dibentuk dari endoderm. Pada permukaan ovarium foetus diliputi



oleh epitel germinativum, yang kemudian akan berdiferensiasi menjadi oogonia. Pada waktu lahir, oogonia akan diselaputi sel sehingga berkembang menjadi folikel primer, yang selanjutnya akan menetap sampai masa pubertas. Pada masa pubertas oleh pengaruh hormon FSH yang dihasilkan oleh hipofisis anterior maka folikel primer secara berturut-turut akan berubah menjadi folikel sekunder, folikel tersier dan folikel de Graaf. Folikel primer ditandai dengan adanya selapis sel granulosa, sedang folikel sekunder ditandai dengan adanya lebih dari satu lapis sel granulosa. Dalam perkembangannya folikel sekunder terbentuk suatu membran yang mengelilingi sel telur disebut dengan zona pellucida. Pada perkembangan folikel berikutnya folikel tersier terbentuk suatu antrum folikel yaitu suatu ruangan didalam folikel yang dikelilingi oleh membran granulosa yang berisi cairan folikel. Pada stadium ini sel telur dikelilingi oleh sel kumulus ooforus yang dihubungkan oleh lapisan tipis sel granulosa. Selanjutnya akan terbentuk folikel de Graaf yang dilapisi oleh dua lapisan stroma yaitu teka interna dan teka eksterna (Sorensen, 1979; Hafez, 1980).

II.5. Ovulasi dan Pembentukan Korpus Luteum

Ovulasi adalah proses terlemparnya sel telur dari ovarium sebagai akibat pecahnya folikel yang telah masak (Hardjopranto, 1984). Selama stadium perkembangan folikel, sebagian folikel dapat mencapai stadium folikel

de Graaf dan sebagian lagi akan mengalami atresia. Ovulasi pada kambing terjadi antara 12 - 36 jam setelah terlihat estrus (Smith, 1986). Pada kambing ovulasi menghasilkan 1 - 4 sel telur dalam satu kali ovulasi (Hafez, 1980). Bila ovulasi terjadi, sel telur yang dilepaskan akan masuk ke dalam infundibulum dari tuba fallopii. Setelah terjadi ovulasi terjadilah kawah bekas folikel yang dipenuhi oleh darah. Selanjutnya pembekuan darah pada permukaan ovarium ini disebut dengan korpus haemorrhagikum. Kemudian pada lapisan dasar dari kawah yang terdiri dari sisa sel granulosa dan sel telur dan teka interna, akan mengalami hipertrofi dan hiperplasia dan terbentuklah sel-sel baru berwarna kuning yang disebut sel luteum. Sel luteum jumlahnya bertambah banyak dan memenuhi seluruh kawah, sedang pembekuan darah pada ovarium berkurang. Sel-sel luteum yang tumbuh selanjutnya disebut korpus luteum (Partodihardjo, 1980). Perkembangan korpus luteum pada kambing mulai terbentuk pada hari ke 3 - 5 dan akan mencapai maksimal pada hari ke 15 - 17 dari siklus birahi. Bila terjadi kopulasi tetapi tidak terjadi fertilisasi maka korpus luteum akan dinonaktifkan oleh prostaglandin yang dihasilkan oleh uterus. Sedang bila terjadi fertilisasi maka korpus luteum akan terus berkembang dan dipertahankan sampai saat menjelang kelahiran dan dikenal dengan korpus luteum graviditatum. Selama bunting prostaglandin tidak dihasilkan, sehingga proses degenerasi dari korpus luteum tidak terjadi. Korpus

luteum berfungsi menghasilkan progesteron untuk mempersiapkan endometrium saat implantasi dan mempertahankan kebuntingan.

II.6. Sinkronisasi Birahi dan Superovulasi

Sinkronisasi birahi dan superovulasi adalah merupakan tahap awal dari pelaksanaan embrio transfer (Toelichere, 1985). Sinkronisasi birahi adalah suatu upaya yang dilakukan oleh tenaga medis agar hewan betina dewasa dapat birahi secara bersamaan. Upaya ini mempunyai arti sangat penting, mengingat cara ini merupakan cara yang praktis dalam kaitannya meningkatkan kesuburan ternak sekaligus meningkatkan populasi ternak dari hasil perkawinan. Cara sinkronisasi birahi pada kambing dapat digunakan preparat PGF2 α dan dianjurkan penggunaannya 2 kali dengan interval 12 hari, dosis 15 mg perekor secara intramuskular (Evans, 1987 ; Hafez, 1980).

Superovulasi adalah suatu keadaan dimana suatu saat birahi dihasilkan beberapa sel telur. Menurut Morrow (1980), menyatakan bahwa rangsangan superovulasi pada kambing dapat digunakan PMSG 1500 IU dan HCG 1000 IU. Sedangkan menurut Bondurant (1986), menyatakan bahwa superovulasi pada kambing dapat digunakan PMSG dengan dosis 1000 - 2000 IU secara intramuskular pada hari ke 14 - 18 siklus birahi.

II.7. Pembelahan Sel (Cleavage)

Setelah terjadi proses fertilisasi/pembuahan, maka

zigote yang terbentuk dari hasil pembuahan tersebut akan mengalami pembelahan didalam tuba fallopii sambil bergerak perlahan - lahan menuju uterus (Hafez, 1980). Istilah ini timbul karena pada zigote yang sedang mengalami pembelahan sel tanpa terjadi suatu perkembangan sel itu sendiri. Fase ini meliputi saat dimulainya pembelahan pertama yaitu sekitar 24 - 48 jam setelah terjadi fertisilisasi hingga fase blastocyst.

Ada sedikit variasi waktu yang diperlukan oleh embrio untuk mencapai uterus tergantung pada spesiesnya. Untuk semua spesies, embrio baru mencapai uterus pada saat fase luteal, yaitu sesudah terbentuk CL dalam ovarium (Mahaputra, 1993). Lama embrio kambing mencapai uterus dari saat ovulasi adalah 3 hari dalam stadium 8 sel - morula.

Proses pembelahan sel berjalan secara cepat sehingga sebelum sel mempunyai kesempatan untuk tumbuh, sudah membelah lagi. Dengan demikian sel hasil pembelahan makin lama makin mengecil dan akhirnya menghasilkan sekelompok sel-sel hasil pembelahan yang disebut blastomer, embrio ini disebut morula. Sebuah morula biasanya sudah mempunyai sel hasil pembelahan sekitar 16 - 32 buah blastomer. Cairan mulai memenuhi ruangan inter seluler diikuti dengan terbentuknya blastocole. Embrio pada stadium ini disebut blastula (Partodihardjo, 1980 ; Toelihere, 1985 ; Hardjopranto, 1987). Pada kambing embrio memasuki uterus pada hari ke 3 -4 setelah terjadi pembuahan (Cole

dan Cupps, 1977 ; Lindsay dkk., 1982).

Hardjopranto (1987) mengatakan bahwa kecepatan pembelahan embrio dipengaruhi oleh jumlah serta distribusi kuning telur yang terdapat pada sel telur dan macamnya pembelahan. Kecepatan pembelahan berbanding terbalik dengan jumlah kuning telur dari sel telur yang bersangkutan. Ini berarti jika sel telur mempunyai kuning telur yang banyak, kecepatan membelahnya banyak. Sedangkan bila jumlah kuning telurnya sedikit, kecepatan membelahnya tinggi.

2.8. Flushing Embrio

Metode flushing embrio adalah salah satu tahap dari teknik embrio transfer setelah dilakukan sinkronisasi birahi, superovulasi dan inseminasi pada donor. Flushing embrio dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara pembedahan dan tanpa pembedahan. Flushing embrio dengan sistem bedah dapat dilakukan melalui mid ventral laparotomi (Epleston, 1982 ; Jillela, 1982).

Hafez (1980), menyatakan bahwa pemanenan embrio pada sapi dapat dilakukan pada hari ke 7 dan ke 8 dari siklus birahi. Armstrong (1982), menyatakan bahwa flushing embrio dilakukan setelah hari kelima siklus birahi. Sedangkan Bondurant (1986) menyatakan bahwa flushing embrio pada kambing sebaiknya dilakukan pada hari ke 3 - 4 (estrus = hari ke 0), karena pada hari ke 3 embrio dalam perkembangan 4 - 16 sel, sedangkan pada hari ke 4 embrio dalam perkembangan 16 - 32 sel. Selanjutnya dikatakan bahwa

pada hari ke 5 embrio dalam perkembangan lebih dari 32 sel (morula) dan pada hari ke 6 embrio dalam perkembangan late morula atau early blastocyst.

BAB III

MATERI DAN METODA

III.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Kabidanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Waktu penelitian yang dibutuhkan selama 6 bulan yaitu mulai 1 Juli sampai dengan 1 Desember 1994.

III.2 Materi Penelitian

Materi dan bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut; Kambing kacang sebanyak 12 ekor betina dewasa yang sudah pernah beranak dan 3 ekor kambing jantan sebagai pemacek dan deteksi birahi, disamping untuk diambil air maninya untuk inseminasi buatan. Makanan kambing dan obat - obatan meliputi rumput, daun - daunan, kosentrat, vitamin, obat cacing, antibiotika. Hormon PMSG (Foligon Intervet) - HCG (Chorulon Intervet) untuk bahan superovulasi dan PGf 2 α (Glandin) untuk sinkronisasi birahi. Bahan untuk pemeriksaan kualitas semen meliputi, eosin negrosin dan aquadest steril. Sedangkan bahan untuk pengumpulan air mani meliputi, air hangat dan vaselin alba. Bahan untuk operasi terdiri dari bahan anestesi lokal pada daerah linea alba dengan procain HCl, bahan anestesi general menggunakan Ketamin HCl (Ketalar Parke Davis), untuk bahan premedikasi pre anestesi menggunakan Ethibernal, antiseptik Beta-

dine, Aquabidest steril, rivanol dan sabun antiseptik.

Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah, kandang kambing lengkap dengan tempat pakan dan minum. Alat untuk pemeriksaan dan pengambilan semen meliputi, vagina buatan, gelas penampung, objek gelas, gelas cover, erlenmeyer, thermometer, bunsen, haemocytometer, thoma, dan gun inseminasi buatan. Peralatan untuk operasi dan dan flushing embrio meliputi meja operasi khusus untuk kambing, mikroskop dissecting, cawan petri, skalpel, pinset, pipet pasteur, introduser, arteri klem, gunting operasi dan kain pembalut gurita.

III.3 Metoda Penelitian

Dibutuhkan hewan coba kambing kacang sebanyak 12 ekor, dibagi secara acak menjadi 3 kelompok masing-masing terdiri dari 4 ekor betina yang ditempatkan dalam sekat kandang terpisah dan dalam keadaan terikat, pada setiap kelompok terdapat seekor hewan jantan. Hewan jantan dibutuhkan sebagai pengontrol birahi dan sebagai pemacek disamping untuk koleksi sperma untuk inseminasi buatan. Sebelum penelitian berlangsung terlebih dahulu hewan percobaan diadaptasikan dengan kondisi lingkungan kandang selama 1 minggu. Dalam penelitian ini semua hewan percobaan memperoleh menu makanan dan minuman yang sama. Pada hewan jantan sebelum pelaksanaan penelitian telah diketahui terlebih dahulu mengenai kualitas dan kuantitas air mani yang diejakulasikan dengan mengadakan pemeriksaan native secara berulang-ulang.

Pembagian kelompok hewan percobaan adalah sebagai berikut:

- Kelompok I : Merupakan kelompok perlakuan yang terdiri dari 4 ekor kambing betina yang dilakukan flushing embrio hari ke4 pasca inseminasi.
- Kelompok II : Merupakan kelompok perlakuan yang terdiri dari 4 ekor kambing betina yang dilakukan flushing hari ke 5 pasca inseminasi.
- Kelompok III : Merupakan kelompok perlakuan yang terdiri dari 4 ekor kambing betina yang dilakukan flushing embrio hari ke6 pasca inseminasi.

Guna mempermudah pelaksanaan penelitian dan penyeragaman birahi dilakukan sinkronisasi birahi dengan PGF2 α dengan dua kali penyuntikan dengan dosis 7,5 mg intra muskular, interval ke 2 pada hari ke 10 setelah PGF2 α pertama, penyuntikan PMSG 1000 IU intra muskular pada hari ke 6 setelah birahi pertama pada penyuntikan PGF 2 α yang pertama. Pada hari ke 10 diperkirakan kambing perlakuan birahi untuk ke dua kalinya setelah birahi pertama, dan pada saat birahi disuntik dengan HCG 1000 IU intra muscular.

Kambing yang birahi dilakukan inseminasi buatan dengan air mani segar dosis 50.000.000 spertozoa dan dikombinasikan dengan kawin alam pada canalis cervicalis dengan tujuan untuk mepertegas hasil konsepsi agar nantinya seluruh sel telur hasil ovulasi dapat dibuahi oleh

sel sperma. Berikut mengenai tehnik inseminasi buatan diterangkan dalam lampiran tehnik inseminasi buatan pada kambing dan domba.

Koleksi embrio dengan menggunakan metoda bedah pada daerah linea alba. Dalam hal ini dilakukan tindakan histerektomi dengan tujuan agar embrio hasil flushing dapat ditemukan secara pasti, mengingat tehnik flushing dengan uterus melekat pada tubuh organ sering terjadi kontraksi abdomen karena efek anestesi ketalar sehingga angka keberhasilan flushing lebih sedikit di dalam penemuan embrio. Dilakukan irigasi uterus dari arah utero tuba junction menuju kearah ovarium dan irigasi uterus dari arah utero tuba junction ke arah uterus (Corpus uteri) dengan larutan PBS. Embrio yang terkumpul diidentifikasi dengan bantuan dissecting mikroskop dan di foto dengan pembesaran 10X. Tehnik bedah recumbensi secara jelas dan terperinci dapat dibaca pada lampiran mengenai tehnik bedah flushing. Flushing embrio dilakukan secara terjadwal dengan mengikuti protokol serta waktu yang telah ditentukan yaitu pada hari ke 4, hari ke 5 dan hari ke 6 pasca inseminasi.

Identifikasi embrio meliputi, Unfertilize ova, Early morula, Compacted morula, Early blastocyst dan Blastocyst.

III.4 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional

Yang menjadi variabel bebas atau variabel yang tidak berpengaruh adalah pemeriksaan mikroskopis (native)

spermatozoa sebelum diinseminasikan pada ke 3 hewan jantan, jumlah korpus luteum saat bedah, dan jumlah folikel sisa saat bedah.

Variabel yang tidak bebas atau variabel yang terpengaruh (Dependent variabel) pada penelitian ini yang dimaksud adalah hubungan korpus luteum dengan jumlah embrio yang dihasilkan, dan tingkat perkembangan embrio saat flusing hari ke 4, hari ke 5 dan hari ke 6.

Variabel kendali atau variabel yang terkontrol adalah, jenis kambing kacang, kelamin betina, pernah beranak dan umur kambing 1 - 2 tahun.

III.5 Analisis Data

Untuk mengetahui hubungan jumlah korpus luteum dengan jumlah embrio yang teridentifikasi, data yang diperoleh ditabulasikan dan diuji dengan uji Spearman. Sedangkan untuk menentukan tingkat perkembangan embrio pada hari ke 4, hari ke 5 dan hari ke 6 pasca inseminasi masing - masing dilakukan uji Wilcoxon (Sarmanu, 1989).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai perkembangan embrio kambing kacang pada hari ke 4, hari ke 5 dan hari ke 6 pasca inseminasi dapat dilihat pada tabel - tabel dan bahasan di bawah ini.

Tabel 1.

Hasil Pengamatan Secara Mikroskopis (native) Air Mani 3 ekor Kambing Jantan Dalam Satu Ejakulasi Sebelum Inseminasi

Kelompok Kambing	Gerakan Sperma Individu	Sperma massa	Konsentrasi Juta/ml.	Persentase kehidupan
I.	Progresip	+++	2636	87 %
II.	Progresip	+++	2732	85 %
III.	Progresip	+++	2566	84 %

Pengamatan kualitas maupun kuantitas air mani pejantan sangatlah diperlukan dalam suatu tindakan inseminasi, karena dengan kualitas yang baik dapat diperoleh daya fertilisasi yang baik pula. Hasil pengamatan gerakan sel spermatozoa tergolong progresif dan aktif disamping itu gerakan massa +++, artinya sel spermatozoa secara berkoloni membentuk gelombang yang besar dalam pandangan mikroskop 10X pembesaran. Jumlah konsentrasi spermatozoa per ml sangatlah memenuhi standar, dimana masing - masing menunjukkan kadar sperma (Juta/ml) tidak berbeda terlalu

banyak berkisar antara 2566 - 2732 Juta/ml. Hermadi dkk (1993), menyatakan bahwa inseminasi buatan pada kambing maupun domba dapat berhasil dengan baik jika air mani berkonsentrasi 200 - 3800 juta/ml. Adapun persentase kehidupan sel spermatozoa dalam penelitian ini diperoleh konsentrasi diantara 84 - 87%, sedangkan Hafez (1980) menginformasikan bahwa persentase hidup sel spermatozoa yang baik minimal 75% kehidupan.

Data mengenai jumlah korpus luteum saat pembedahan dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2.

Jumlah Korpus Luteum Saat Pembedahan

No. Kambing	Kelompok					
	Jumlah Korpus Luteum pada Ovarium					
	Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1.	4	5	6	5	5	4
2.	5	6	3	7	4	7
3.	3	4	5	4	5	3
4.	4	6	3	7	6	4
X	9.25		10.00		9.50	
SD	1.71		0.82		1.29	

Respon ovarium terhadap superovulasi dengan menggunakan hormon FMSG dan HCG masing - masing 1000 IU cukup baik, hal ini dapat dilihat dari banyaknya jumlah korpus luteum yang identik dengan banyaknya ovulasi yang terjadi pada masing - masing kelompok I (hari ke 4), kelompok II (hari ke 5) dan kelompok ke 6 (hari ke 6) yaitu

berkisar 9.25 ± 1.71 , 10.00 ± 0.82 dan 9.50 ± 1.29 . Kerja PMSG dan HCG seperti layaknya hormon FSH dan LH yang bekerja secara sinergis dimana kerja PMSG menyerupai hormon FSH yang mampu merangsang ovarium untuk dapat menumbuhkan folikel dan diikuti dengan kombinasi HCG untuk menimbulkan ovulasi (Evans,1987). Kerja secara sinergis antara PMSG dan HCG tidaklah selalu menguntungkan, oleh karena hasil penelitian pada hewan laboratorium ternyata superovulasi dengan menggunakan ke dua hormon tersebut dapat menimbulkan folikel sisa (Folikel sistik) (Mafruchati, 1993).

Sering terjadi faktor individual maupun tingkat respon hewan betina yang berbeda terhadap hormon superovulasi, misalnya ditengarai adanya faktor anti PMSG dalam induk donor setelah pemberian PMSG (Hafez,1987), hal ini dapat berpengaruh terhadap jumlah folikel, korpus luteum sekaligus jumlah embrio yang dihasilkan.

Hubungan mengenai jumlah embrio yang teridentifikasi dengan jumlah korpus luteum menunjukkan korelasi yang positif dimana $p < 0.05$ dengan koefesien $r = 0.58741$. Kadang - kadang dijumpai sel telur yang tidak terbuahi dalam flusing embrio, hal ini mungkin disebabkan karena ovulasi yang terjadi tidak secara serentak (Eppleston,1982).

Data mengenai folikel sisa yang tidak terovulasi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3.

Jumlah Folikel Sisa Pada Ovarium Saat Pembedahan

No. Kambing	Kelompok					
	Jumlah Folikel Sisa pada Ovarium					
	Hari ke 4		Hari ke 5		Hari ke 6	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1.	2	1	3	1	2	2
2.	1	1	2	3	1	0
3.	4	2	3	1	1	1
4.	2	0	0	1	3	2
X	3.25		3.50		3.00	
SD	1.89		1.73		1.82	

masing - masing folikel sisa pada kambing perlakuan dapat dijumpai setelah pembedahan yaitu kelompok hari ke 4 (3.25 ± 1.89), hari ke 5 (3.50 ± 1.73) dan hari ke 6 (3.00 ± 1.82).

Pada penelitian ini hampir setiap perlakuan dijumpai sistik folikel. Hardjopranojo dkk (1993), menyatakan bahwa sistik folikel yang berkepanjangan akan dapat menimbulkan gejala birahi yang terus menerus karena kadar estrogen yang dihasilkan oleh folikel cukup tinggi, hal ini dapat mempengaruhi daya tahan hidup embrio di dalam saluran kelamin betina.

Salah satu hal yang terpenting dalam embrio transfer adalah, mengetahui dan mengidentifikasi seberapa jauh tingkat perkembangan embrio di dalam saluran kelamin induk betina. Kerancuan ini sering timbul akibat ketidakpastian informasi mengenai seberapa jauh tingkat perkembangan embrio itu layak untuk dipanen, ataupun seberapa

lama setelah inseminasi diperoleh perkembangan embrio dengan tingkat (stage) tertentu sesuai dengan kebutuhan dalam penggunaan embrio transfer. Hafez (1987), menerangkan bahwa tingkat perkembangan embrio pada hari ke 4 pasca inseminasi adalah Early morula sampai Compacted morula, pada hari ke 5 perkembangan embrio mencapai compacted morula sampai Early blastocyst dan pada hari ke 6 perkembangan embrio mencapai Early blastocyst sampai blastocyst. Di dalam literature Hafez (1980) dan Hafez (1987), belum dapat dipastikan bahwa yang terbanyak tingkat perkembangan embrio kambing pada hari - hari tertentu hanya satu jenis stage saja misalnya pada hari ke 6 pasca inseminasi pada kambing, perkembangan embrio lebih banyak pada tingkat blastocyst. Hasil penelitian ini mencoba mengungkapkan tentang kepastian waktu dan tingkat perkembangan embrio untuk itu dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4.

Tingkat Perkembangan Embrio Hari ke 4, Hari ke 5 dan Hari ke 6 Pasca Inseminasi

Kelompok	
Hari ke.	Jumlah Embrio yang teridentifikasi
4. Early morula	1.75±0.96 Compacted morula 6.75±0.96
5. Compact mor.	1.50±0.58 Early blastocyst 6.25±1.71
6. Early blast.	1.25±0.50 Blastocyst 6.50±1.29

Dari data dalam tabel 4, menunjukkan flushing embrio hari ke 4 teridentifikasi Early morula dan Compacted morula masing - masing 1.75 ± 0.96 dan 6.75 ± 0.96 , dengan pengujian statistik menunjukkan perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0.01$) dimana pada hari ke 4 pasca inseminasi dapat dipastikan tingkat perkembangannya adalah **Compacted morula**. Pada hari ke 5 pasca inseminasi menunjukkan hasil flushing embrio tingkat Compacted morula dan Early Blastocyst dengan kesempatan masing - masing 1.50 ± 0.58 dan 6.25 ± 1.71 dengan pengujian statistik menunjukkan perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0.01$), dimana pada hari ke 5 pasca inseminasi dapat dipastikan perkembangan embrio di dalam saluran alat kelamin kambing betina adalah **Early blastocyst**. Pada hari ke 6 pasca inseminasi pada kambing kacang menunjukkan hasil flushing tingkat Early blastocyst dan Blastocyst dengan kesempatan masing - masing 1.25 ± 0.50 dan 6.50 ± 1.29 . Hasil pengujian dengan analisis statistik menunjukkan perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0.01$). Pada hari ke 6 pasca inseminasi dapat dipastikan perkembangan embrio dalam bentuk **Blastocyst**.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Dari data yang diperoleh dapat ditarik suatu kesimpulan, bahwa terdapat perbedaan tingkat perkembangan embrio kambing kacang secara invivo pada hari ke 4 sampai hari ke 6 pasca inseminasi. Adapun perbedaan tingkat perkembangan embrio tersebut meliputi ;

1. Perkembangan embrio kambing kacang pada hari ke 4 pasca inseminasi adalah Compacted morula.
2. Perkembangan embrio kambing kacang pada hari ke 5 pasca inseminasi adalah Early blastocyst.
3. Perkembangan embrio kambing kacang pada hari ke 6 pasca inseminasi adalah Blastocyst.

V.2 Saran

Setelah kita mampu menentukan kapan seorang peneliti harus memanen embrio kambing kacang secara tepat dan akurat sesuai dengan stage embrio yang dibutuhkan, maka peneliti harus mampu membuat jadwal sesuai dengan protokol yang ditentukan. Kapan penyuntikan hormon FGF 2 α , PMSG dan HCG dilakukan, kapan birahi dan kapan harus dikawinkan serta yang terakhir mampu menentukan hari flushing embrio secara terjadwal dan pasti.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, D.T; Miller B.G; Walton, E.A ; Pfitzner, A.P and G.M. Warn 1982. Endocrine Response of follicles to PMSG and FSH. Australia.Soc. for Reprod. Biol. P 8 - 14.
- Bondurant, R.H. 1989. Embryo Transfer in sheep and goats. In ; D.A. Marrow (ed). Curent Therapy in theriogenology 2nd. W.B. Sounder Company. 63 - 66.
- Cole, H.H. and P.T. Cupps. 1977. Reproductions in domestic Animal 2nd. Ed. Academic Press. P. 356 - 358.
- Donald, L.E. 1971. Veterinary Endocrinology and Reproduction. Lea and febiger Philadelphia. P . 359 - 366
- Eppleston, j. 1982. Embryo Transfer Procedures in the Goat Physiological and prosedural deferences in superovulation and Transfer between Sheep and Goats. Aust. Soc. for Reprod. Biol. P . 41 - 42
- Evans, S. 1987. Salamons Artificial Insemination in sheep and Goat. Butterwoteths. Australia.
- Fuquay, J.W. and H.J. Bearden, 1980. Applied Animal Reproduction. A Prentice - Hale Company. Reston Virginia : P.53 -63.
- Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in farm Animals. 4th. Ed. Lea and Febiger Philadelphia , P . 98 - 105 : 346 - 356 ; 360 - 568.
- Hafez, E.S.E. 1987. Reproduction in farm Animals. 5th.Ed. Lea and Febiger Philadelphia.
- Hardijanto, 1990. Upaya Peningkatan Prestasi Reproduksi Kambing Betina dengan penyuntikan Preparat Yodium dan Penambahan Protein Pakan didaerah Endemik Gondok. Jawa Timur.
- Hardjopranojoto, S. 1984. Fisiologi Reproduksi. Ed. II. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. 19-28 ; 130 - 160.
- Hardjopranojoto, S. 1987. Perubahan In Vitro dan Transfer Embrio. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Ilmu Reproduksi Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Hardjopranyoto, S; H. A. Hermadi; I N Triana; B Utomo; M. Hariadi; Rimayanti dan H. Ratnani. 1993. Ilmu Kemajiran pada ternak. Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga.

- Hermadi, H.A. ; S. Susilowati ; T. Hernawati, 1992. Daya Fertilisasi Spermatozoa Domba dalam Pengencer Sari buah pisang sitrat dengan pengujian metode flusing embryo. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Jillela, D. 1982. Embryo Transfer Technology and its Application in Developing Countries American Development Foundation. P. 1 - 33
- Lindsay , D.R; K.W Enswiste and Winanter. 1982. Reproduction in Domestic Live stock in Indonesia, Australia University International Development Program.P.1-7.
- Ludgate, P.J. 1989, Kumpulan Peragaan dalam Rangka Penelitian Ternak Kambing dan Domba di Pedesaan.Cet. II. Balitnak. Departemen Pertanian.
- Mafruchati, M. 1993. Pengaruh pemberian PMSG dan HCG terhadap perolehan jumlah embrio dan kejadian sistik folikel pada kelinci.Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Mahaputra, L. 1993. Ilmu Kebidanan Veteriner. Ed. I Cet.I. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. P. 32 - 35.
- Morrow, A.D. 1980. Current Therapy in Theriogenology ; Diagnosis, Treatment, Prevention of Reproductive Disease in Animals. W.B. Saunders Company. Philadelphia. P. 971 - 973
- Partodihardjo, S. 1980. Ilmu Reproduksi Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, I.P.B. Mutiara Jakarta. P. 43 - 68; 202 - 222.
- Restiadi, T.I;I. Mustofa; S. Utama ; S. Mulyati dan L. Mahaputra. 1992. Pemeriksaan Kuantitas dan Kualitas Air mani Kambing Yang dikeluarkan dengan Vagina Buatan Dibandingkan Pengeluaran dengan Elektro Ejukulator, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Sarmanu, 1989. Statistika Non Parametrik. Penataran Peneliti Muda. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Smith, M.C. 1986. The Reproductive Anatomy and Phisiology of the Female Goat. Current Therepy in Theriogenology 2. in ; D.A. Morrow (ed).W.B. Saunders. Co. Philadelphia London. P. 577 - 581.
- Sorensen, A.M. 1979. Animal Reproduction Principles and Practices. H.C. Grow - Hill Book Company P. 346 - 353

- Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak .
Angkasa Bandung. P. 133 - 154 ; 192 - 258.
- Toelihere, M.R. 1985. Ilmu Kebidanan pada Ternak sapi dan
Kerbau. Universitas Indonesia. P. 40 - 44.
- Toelihere, M.R. 1987. The Development Of Embryo Transfer
in Large Animal in Indonesia. Symposium Peranan
Transfer Embryo dan Rekayasa Genetik dalam Pening-
katan Mutu dan Produksi Ternak. Bogor. 42 ;677 -
681.
- Trounson, A.O; Shea, B F ; Ollis G.W.and M.E. Acobson,
1978. Frozen Storage and Transfer Of Bovine Embry-
os. J. Anim. Sci. 47;677 - 681.

Lampiran 1

Analisis Hubungan Jumlah Korpus Luteum dan Embrio

No. Kambing	Kelompok			
	Jumlah korpus luteum dan embrio			
	Jumlah Korpus Luteum		Jumlah Embrio	
	a	r	a	r
1.	9	13.5	8	8
2.	11	22.5	11	22.5
3.	7	2.5	7	2.5
4.	10	18	8	8
5.	11	22.5	7	2.5
6.	10	18	8	8
7.	9	13.5	8	8
8.	10	18	10	18
9.	9	13.5	8	8
10.	11	22.5	9	13.5
11.	8	8	7	2.5
12.	10	18	8	8

Perhitungan Korelasi Spearman

	Jenjang Korpus Luteum	Jenjang Embrio
Jenjang Korpus Luteum	1.00000	
Jenjang embrio	0.65040	1.00000
Nilai Kritis α 0.05 = 0.58700		

Lampiran 2.

Tingkat Perkembangan Embrio Pada Saat Flusing Hari ke 4

No.	Unfertilize	Kelompok			
		Tingkat perkembangan embrio kambing			
		Early morula		Compacted morula	
		a	r	a	r
1.	1	1	1.5	7	7
2.	-	3	4	8	8
3.	-	1	1.5	6	5.5
4.	2	2	3	6	5.5
X		1.75		6.75	
SD		0.96		0.96	

a / r = Jenjang

Uji Jenjang Wilcoxon Signed Rank Test

$$V = 36$$

$$Z = 2.521$$

$$PROB = 5.859 E - 03$$

Lampiran 3.

Tingkat Perkembangan Embrio Pada Saat Flushing Hari ke 5

No.	Unfertilize	Kelompok Tingkat perkembangan embrio kambing Hari ke 5			
		Compacted morula		Early blastocyst	
		a	r	a	r
1.	-	3	4	4	5
2.	-	2	2.5	6	6
3.	1	1	1	7	7
4.	-	2	2.5	8	8
X		1.50		6.25	
SD		0.58		1.71	

a / r = Jenjang

Uji Jenjang Wilcoxon Signed Rank Test

V = 36

Z = 2.521

PROB = 5.859E - 03

Lampiran 4.

Tingkat Perkembangan Embrio Pada Saat Flushing Hari ke 6

No.	Unfertilize	Kelompok			
		Tingkat perkembangan embrio kambing			
		Early blastocyst		Blastocyst	
		a	r	a	r
1.	1	2	3.5	6	6
2.	2	1	1.5	8	8
3.	-	2	3.5	5	5
4.	2	1	1.5	7	7
X		1.25		6.50	
SD		0.50		1.29	

a / r = Jenjang

Uji Jenjang Wilcoxon Signed Rank Test

$V = 36$

$Z = 2.521$

PROB = 5.859 E - 03

Lampiran 5.

Teknik Pengambilan Air Mani Kambing Jantan dengan Vagina Buatan dan Inseminasi Buatan pada Kambing Betina dengan Air Mani Segar

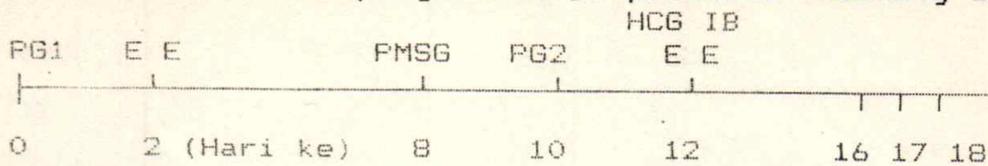
Teknik pengambilan air mani kambing jantan dengan vagina buatan berdasarkan pengalaman penelitian Restiadi dkk (1992).

Persiapan vagina buatan yang telah dilengkapi dengan corong plastik dan tabung penampung air mani bersekala, diisi air hangat ($\pm 45^{\circ}\text{C}$) dan ditiupkan udara secukupnya melalui lubang atas (lubang kecil) vagina buatan, dioleskan vaselin secukupnya pada lubang depan (lubang besar) sehingga vagina buatan siap digunakan, Tujuan diisi air hangat dan diolesi vaselin pada vagina buatan adalah untuk memberi suasana yang hampir sama dengan suasana vagina kambing betina.

Pejantan dengan libido baik (berancak) sebelum diambil semennya bulu-bulu panjang disekitar praeputium dicukur dan dibersihkan dengan air hangat. Pejantan perlu dirangsang libidonya dengan mencoba membiarkan menaiki hewan betina, tetapi dicegah untuk melakukan kopulasi, agar diperoleh volume air mani yang besar. Perangsangan libido cukup 2-3 kali baru dilakukan penampungan air mani dengan memasukkan penis ereksi ke dalam vagina buatan sampai timbul ejakulasi.

Air mani yang diperoleh saat itu juga digunakan untuk inseminasi buatan pada kambing betina (fresh sperma) dengan terlebih dahulu diperiksa terhadap kualitas dan kuantitasnya. Caranya yaitu dengan menyedot air mani dengan spuit 3 cc yang telah disambungkan ministraw dari tabung penampungan air mani berskala. Kambing betina yang birahi diinseminasi dengan 2 kali inseminasi dengan posisi straw masuk ke korpus uteri dengan dosis 5.000.000 /ekor/inseminasi.

Lampiran 6. Skema program kerja protokol flushing embrio



Keterangan :

Setelah kambing betina beradaptasi dengan lingkungan kandang dilakukan penyuntikan PGF_2 @ dosis 7,5 mg/kg BB secara intra muskular (ditandai sebagai hari ke 0 treatment) untuk meregresi CL dan untuk sinkronisasi birahi. Pada hari ke dua diharapkan sudah terjadi birahi, tetapi tidak dikawinkan karena diperkirakan ada CL yang masih tersisa sehingga diperkirakan birahi belum sinkron (serentak). Maka dilakukan penyuntikan PGF_2 @ ulang pada hari ke 10 setelah penyuntikan PGF_2 @ yang pertama untuk meregresikan sisa-sisa CL yang ada dan 2 hari berikutnya diharapkan birahi sudah terjadi dengan serentak (sinkron). Pada hari ke 8 diberikan PMSG 1000 IU/ekor secara intra muskular. Sedangkan pada hari ke 10 dilakukan penyuntikan ulang PGF_2 @ dosis sama 7,5 mg/kg BB. Diharapkan pada hari ke 12 terjadi estrus yang ditandai dengan 3A (abang, abuh, anget) dan kambing betina siap untuk dikawin pejantan. Beberapa jam setelah tanda-tanda estrus mulai terlihat, kambing diinseminasi buatan dengan semen segar. Bersamaan dengan itu dilakukan penyuntikan HCG 1000 IU/ekor secara intra muskular. Selanjutnya dilakukan flushing embrio pada hari ke 4 pasca inseminasi untuk kelompok I dan dilakukan flushing embrio pada hari ke 5 untuk kelompok II serta flushing embrio pada

hari ke 6 untuk kelompok III. Masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor kambing.

Lampiran 7.

Teknik Flushing Embrio pada Kambing dengan Cara Pembedahan

Teknik flushing embrio pada kambing dengan cara pembedahan ini mengikuti prosedur dari pengalaman yang telah dilakukan di Laboratorium Kebidanan Veteriner dan dengan mensitir dari penelitian Hermadi dkk (1992).

Flushing embrio pada kambing dilakukan secara terbuka yaitu dengan cara melakukan operasi pembedahan di daerah linea alba untuk mengangkat uterus sampai ovarium (ovari histerectomi). Selanjutnya flushing (pembilasan) uterus dilakukan dengan menggunakan cairan flushing (media PBS) untuk menemukan embrio.

Tahap-tahap flushing embrio dengan cara pembedahan :

Sebelumnya kambing dipuasakan dahulu selama ± 12 jam. Selanjutnya dilakukan persiapan dan sterilisasi alat-alat dan bahan-bahan untuk keperluan operasi serta larutan (media PBS) untuk keperluan flushing sebelum kambing sibedah terlebih dahulu disuntik dengan premedikasi dengan Ethibernal dengan dosis 2 mg/kg BB secara intramuskuler supaya hewan tenang. Kemudian kambing ditidurkan di atas meja operasi dengan posisi telentang dan bagian kepala lebih rendah dari pada bagian ekor (posterior) dan keempat kaki diikatkan pada meja operasi. Selang 15 menit berikutnya diberikat katalar sebagai anaethesi umum dengan dosis 50-100 mg/ekor secara intra vena. Pada waktu

yang hampir bersamaan dilakukan pencukuran bulu di daerah perut bagian ventral didepan mammae memanjang oval ke depan \pm 15 cm dan apabila bulunya sudah tercukur, bagian kulit diolesi dengan betadine solution.

Anaesthesi lokal diberikan di sekitar lokasi linea alba pada bagian anterior mammae dengan procain HCl 2% secara intra cutan dengan dosis 2 mg/Kg BB. Pemantauan kerja anaesthesi umum dilakukan dengan melihat reaksi pupil mata dan gerakan nafas yang normal. Sedangkan efek anaesthesi lokal dipantau dengan tidak adanya rasa sakit pada waktu menyayat kulit perut bagian ventral (daerah operasi).

Sayatan (incisi) dilakukan pada kulit pada garis aboral - anal (anterior mammae) sepanjang 8-10 cm daerah linea alba sampai menembus lapisan akhir peritonium dan mencapai rongga abdomen. Setelah sayatan lapis demi lapis terkuak usahakan seminimal mungkin adanya pendarahan dengan pengusapan tampon di sekitar luka. Kemudian diusahakan untuk mencari ovarium dengan cara memasukkan jari telunjuk ke dalam rongga abdomen. Apabila uterus sudah teraba dilanjutkan dengan mencari ovarium kanan maupun kiri. Bila uterus dan ovarium sudah ketemu, lalu dicari/diperiksa adanya pembuluh darah besar maupun kecil (arteri dan vena utero ovarica dan arteri dan vena uterina media) pada penggantung uterus. Kemudian pembuluh darah pada penggantung uterus diligasi dengan benang Cat Gut dan ligasi juga dilakukan pada bagian cranial cervic

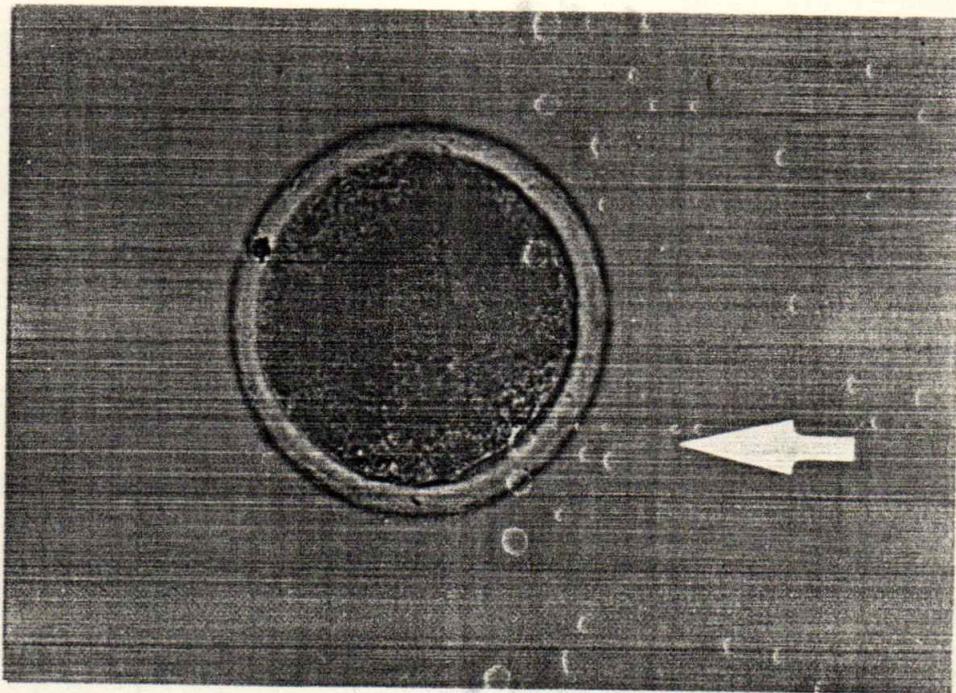
uteri, lalu dilakukan pemotongan pada daerah dekat ligasi tersebut untuk mengangkat/mengambil uterus dan ovarium (ovario histerectomi).

Selanjutnya ovarium dan uterus dicuci/dibilas bagian luarnya dengan larutan NaCl fisiologis dari noda-noda darah dan ditempatkan dalam cawan petri, kemudian dilakukan flushing. Sebelum dilakukan penjahitan lapis demi lapis, ke dalam rongga abdomen dengan ditaburi/disemprot dengan Procain Penicillin untuk mencegah terjadinya infeksi dan kemudian dilakukan penjahitan dengan benang Cat Gut mulai dari lapisan yang terdalam dan yang terakhir menjahit kulit luar. Setelah dijahit pada luka bekas jahitan ditaburi dengan Sulfanilamid powder. Akhirnya bagian luka dibalut dengan kassa steril, dan ditutup dengan gurita.

Lampiran 8.

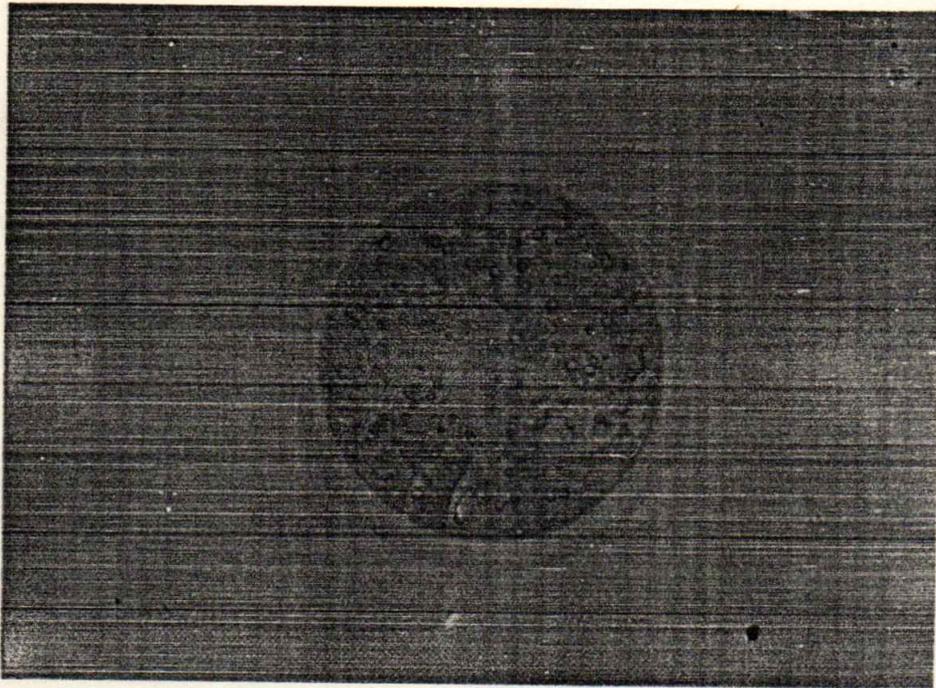
Gambar 1.

Perkembangan sel embrio hari ke 4 pasca inseminasi



Lampiran 9.

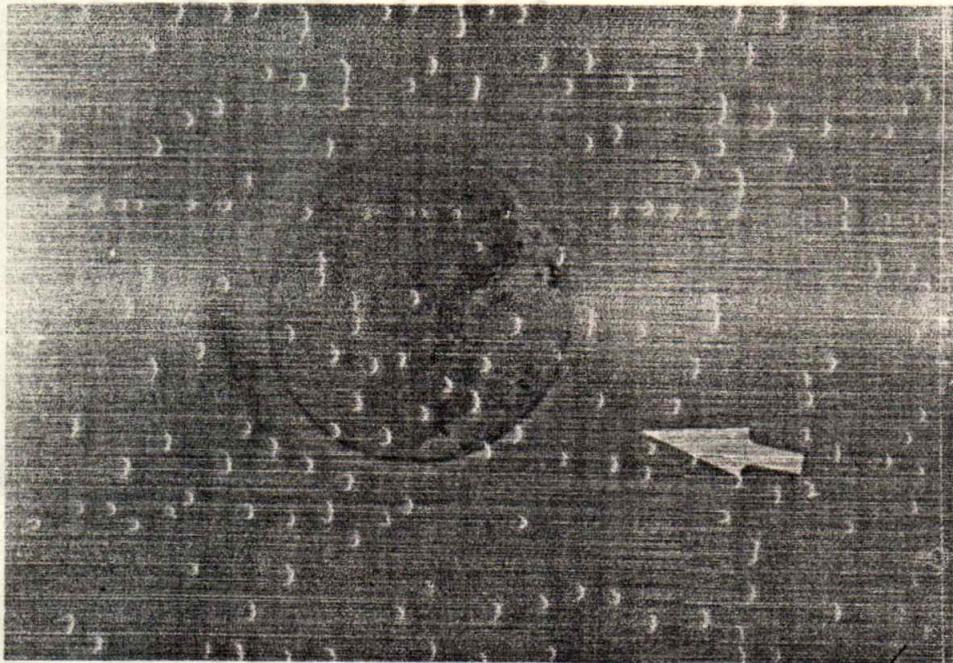
Gambar 2.
Perkembangan sel embrio pada hari ke 5 Pasca Inseminasi



Lampiran 10.

Gambar 3.

Perkembangan sel embrio hari ke 6 Pasca Inseminasi



MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA