

**SKRIPSI**

**MIKROBIOMETRI OOCYT DAN EMBRIO KAMBING**



**Oleh :**

**MARIADI**  
**SURABAYA - JATIM**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN**  
**UNIVERSITAS AIRLANGGA**  
**SURABAYA**  
**1990**

SKRIPSI

MIKROBIOMETRI OOCYT DAN EMBRIO KAMBING

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Dokter Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga


oleh

MARIADI

068310763

Menyetujui

Komisi Pembimbing



MARIADI  
SURABAYA - JATIM



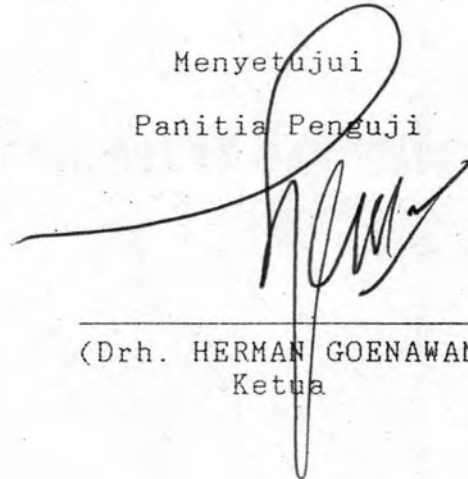
(Dr. Drh. L. MAHAPUTRA, M.Sc.)

(Drh. M. Hariadi, M.Phil.)

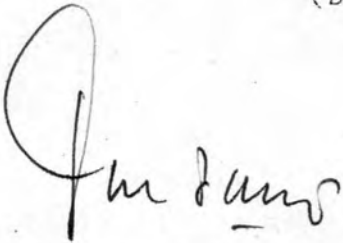
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1990

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

Menyetujui  
Panitia Penguji



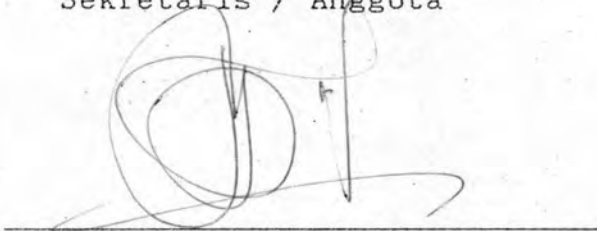
(Drh. HERMAN GOENAWAN)  
Ketua



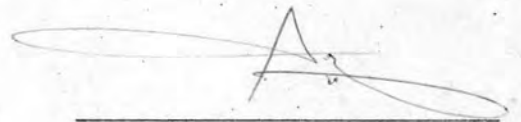
(Dr. Drh. Ismudiono, MS.)  
Sekretaris / Anggota



(Dr. Drh. L. Mahaputra, M.Sc.)  
Anggota



(Drh. Mas'ud Hariadi, M. Phil.)  
Anggota



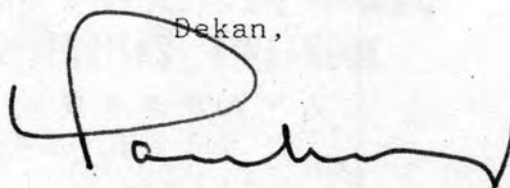
(Dr. Drh. Sarmanu, MS.)  
Anggota

Surabaya, 15 September 1990

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



(Prof. Dr. Soehartojo, H, M.Sc)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan.

Kepada Bapak Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc., Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Unair, kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan yang diberikan kepada penulis, untuk menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Hewan Unair.

Kepada Bapak Dr. Drh. DNK. Laba Mahaputra M.Sc. dan Bapak Drh. Mas'ud Hariadi M.Phil., selaku pembimbing yang telah banyak memberikan nasehat, bimbingan, dorongan serta pengarahan sejak persiapan penelitian ini hingga selesainya penyusunan skripsi ini. Rasa terima kasih yang dalam dan tulus ini tentu saja tidak akan pernah cukup, mengingat begitu besarnya jasa dan pengorbanan beliau baik dalam bentuk tenaga maupun pikiran. Semoga Tuhan senantiasa melipat gandakan karuniaNya kepada beliau.

Pada kesempatan ini pula, kami juga menghaturkan rasa hormat dan terima kasih kepada Ayah dan Ibu tersayang, atas cinta kasih, nasehat, bimbingan dan bekal yang diberikan kepada kami dalam menghadapi kehidupan yang penuh tantangan ini. Ucapan terima kasih ini tak lupa juga kami sampaikan buat kakak serta adik-adik terkasih, terutama Partini dan Umi, yang telah banyak membantu dari awal hingga terselesainya penulisan skripsi ini.



Terakhir kami juga tidak akan pernah lupa pada bantuan dari semua pihak yang belum kami sebutkan di atas, atas segala partisipasinya dalam perwujudan skripsi ini. Terima kasih. Semoga Tuhan senantiasa melimpahkan rahmat-Nya bagi kita sekalian.

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi

## BAB

I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Perkembangan Biometri, Metode dan Penerapannya .....	5
2.2. Organ Reproduksi Hewan Betina .....	6
2.2.1. Ovarium .....	7
2.2.2. Tuba Fallopii .....	8
2.2.3. Uterus .....	9
2.3. Sel Telur ( Ovum ) .....	10
2.4. Folikel .....	13
2.5. Ovulasi dan Korpus Luteum .....	14
2.6. Fertilisasi .....	17
2.7. Cleavage .....	18
2.8. Implantasi .....	20
2.9. Embrio Transfer .....	20
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	25
3.1. Materi Penelitian .....	26

3.2. Metode Penelitian .....	26
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	31
A. Hasil Penelitian Dan Pembahasan Biometri Data Diameter Total Dan Diameter Vitte- lus Oocyt Dan Embrio Kambing .....	32
B. Hasil Analisis Hipotesis Biometri Diame- ter Total Dan Diameter Vittelus Oocyt Dan Embrio Kambing .....	36
C. Hasil Analisis Korelasi Dan Regresi Anta ra Korpus Luteum Yang Ada Dengan Embrio Yang Ditemukan .....	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	43
VI. RINGKASAN .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN. ....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
I. Hasil pengukuran diameter total oocyt dan embrio kambing .....	32
II. Hasil pengukuran diameter vittelus oocyt dan embrio kambing .....	33
III. Hasil uji -t untuk diameter total dan diameter vittelus oocyt dan 1 sel kambing..	36
IV. Hasil uji -t untuk diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing 2 sel .....	37
V. Hasil uji -t untuk diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing 4 sel .....	38
VI. Hasil uji -t untuk diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing 8 sel .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
1. Penyemprotan Cairan pada Uterotubae Junction. ....	29
2. Penghitungan Oocyt dan Embrio .....	30
3. Pengukuran Oocyt dan Embrio .....	30
4. Oocyt Kambing dengan pembesaran 100x ..	34
5. Embrio Kambing pada Tingkat Perkembangan 2 sel dengan pembesaran 100x .....	35
6. Grafik hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan..	41



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Seiring dengan kemajuan jaman dan tingkat pendapatan penduduk yang semakin meningkat, maka kebutuhan masyarakat akan protein hewani meningkat pula. Salah satu jalan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani adalah dengan meningkatkan produktivitas ternak, populasi ternak dan meningkatkan pengadaan hasil - hasil ternak.

Dalam meningkatkan usaha pengembangan ternak di Indonesia, termasuk ternak kambing, banyak hambatan yang harus dihadapi, seperti pemeliharaan ternak yang masih bersifat tradisional, penyediaan bahan makanan ternak yang belum memadai, masalah penyakit dan tingkat pengetahuan peternak yang masih rendah. Salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam usaha mengembangkan bidang usaha ternak adalah daya produktivitas ternak, dimana usaha peningkatan produktivitas ternak yang dikaitkan dengan populasi ternak, tidak dapat dipisahkan dari usaha perbaikan mutu genetik baik ternak jantan maupun betina.

Untuk mencapai perbaikan-perbaikan genetik tersebut, maka masalah pemuliaan dan seleksi ternak perlu mendapat perhatian yang lebih baik dan serius. Dalam hal ini pemerintah telah mengusahakan dengan menerapkan

kan teknologi inseminasi buatan. Teknik ini memang mampu meningkatkan populasi maupun nilai genetik dari ternak yang dihasilkan, tetapi untuk mencapai tingkat seperti bapaknya diperlukan beberapa generasi karena dalam teknik ini individu yang dihasilkan tersebut mewarisi perpaduan induk maupun bapaknya baik dalam penotip maupun genotip termasuk daya reproduktivitas maupun produktivitasnya ( Hardjopranjoto, 1974 ). Serupa dengan teknik ini ada suatu cara terbaru yang dapat dimanfaatkan untuk menyebarkan bibit unggul ternak jantan dan ternak betina tanpa terpengaruh oleh induk yang mengandung. Cara ini disebut dengan teknik alih janin atau lebih dikenal dengan sebutan transfer embrio.

Pengertian transfer embrio secara umum adalah pengambilan embrio dari alat kelamin seekor induk donor dan menempatkan kembali pada alat kelamin dari induk lain sebagai resipien dimana status reproduksinya pada waktu transfer sama seperti pada induk donor ( Hardjopranjoto, 1987 ). Dengan metode ini akan dihasilkan individu baru yang langsung mempunyai sifat-sifat penotip maupun genotip seperti bapak maupun induknya yang unggul.

Penerapan transfer embrio untuk peternak di Indonesia mempunyai beberapa keuntungan antara lain : 1. Dapat melipatgandakan bangsa ternak unggul secara cepat, 2. Memungkinkan adanya turunan dari induk yang menderita infertil karena saluran alat kelamin yang abnormal atau

dari betina yang belum dewasa, 3. Sarana yang baik untuk menguji keturunan pada induk, khususnya uji produktivitas, 4. Memungkinkan kelahiran kembar pada sapi dengan embrio yang lebih baik, 5. Biaya transfer yang lebih murah untuk embrio dibandingkan transfer hewan dewasanya ( Hardjopranjoto, 1987; Jillella, 1982 ).

Pada garis besarnya teknik transfer embrio membutuhkan 4 tahapan yang penting. Tahapan ini adalah :

1. Superovulasi dari induk donor, 2. Pengumpulan embrio atau sel telur, 3. Pemeriksaan dan manipulasi atau penyimpanan embrio, 4. Transfer embrio ke dalam alat kelamin induk resipien. Tiap-tiap tahapan mempunyai problema yang saling berkaitan ( Hardjopranjoto, 1987 ).

Manipulasi embrio ini meliputi pembagian embrio menjadi dua atau lebih menghasilkan kembar monosigotik (identik), injeksi mikro ( micro injection ) pada inti embrio dan bedah mikro ( manipulasi mikro ) untuk menggabungkan sel dari satu embrio dengan embrio lain dari strain yang sama atau berbeda agar dapat diciptakan turunan intra atau antar spesies. Pada manipulasi embrio tersebut melibatkan suatu alat bedah mikro ( manipulasi mikro ) dan alat instrumen mikro untuk memfiksasi embrio ( Hardjopranjoto, 1987 ).

Untuk meningkatkan daya reproduktivitas ternak, maka usaha-usaha penerapan teknik reproduksi perlu terus diteliti dan dikembangkan. Teknik reproduksi tersebut di

antaranya adalah superovulasi, cloning, fertilisasi in-vitro, mikro manipulasi embrio ( bedah mikro ) yang semuanya akan mendukung perkembangan transfer embrio, karena semuanya masih akan bermuara pada teknik transfer embrio.

Dengan adanya uraian di atas tersebut, maka dilakukan penelitian ini dengan judul Mikrobiometri Oocyt dan Embrio Kambing, untuk mengetahui seberapa jauh ukuran embrio sehingga nantinya dapat dibuat suatu ukuran diameter lubang pipet ( alat instrumen mikro ) yang akurat, untuk memfiksasi dan memanipulasi embrio dalam rangka rekayasa genetik.

#### 1.2. Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan :

- Untuk mengetahui ukuran oocyt dan embrio kambing dengan demikian diharapkan dapat dipakai untuk pembuatan standart alat fiksasi pada manipulasi embrio dalam bedah mikro.
- Untuk mengetahui berapa banyak embrio yang didapat (recovery) yang dihubungkan dengan keberadaan korpus luteum walaupun dengan memanfaatkan teknik yang sangat sederhana.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Perkembangan Biometri, Metode dan Penerapannya

Statistik merupakan suatu alat dan ini masih harus digunakan sebagai alternatif untuk mencapai tujuan. Dalam konteks penelitian, statistik dapat dipakai untuk pemecahan suatu problem. Metode statistik biasanya tidak menggambarkan kualitas perbedaan, jadi terdapat suatu limit mengenai informasi yang dapat dicapai, sehingga untuk keperluan biologi masih banyak yang harus dikerjakan lagi dalam penerapannya ( Dwiponggo, 1971 ). Statistik mungkin juga dipertimbangkan sebagai suatu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis data sehingga dapat untuk mengorganisasi dan membuat suatu perabaan pada sejumlah besar barang atau material ( Downie dan Heath, 1974 ).

Sebelum dapat dianalisis, data harus dikumpulkan dan di sini pertimbangan statistik dapat membantu dalam pembuatan design percobaan dan melemparkan gagasan hipotesis untuk diuji selanjutnya ( Jerrold, 1974 ).

Tahun 1880 Francis Galton menggunakan statistik untuk penyelidikan ilmiah dengan menetapkan pengukuran korelasi dalam ilmu hayat. Kemudian akhir abad 19 Karl Pearson mempelopori pemakaian metode statistik dalam berbagai penyelidikan biologi maupun pemecahan problema yang bersifat sosio ekonomis ( Dajan, 1973 ).



Budi dkk. ( 1981 ) yang disitir Hadisapoetro (1982) mengatakan bahwa metode statistik yang dipakai pada bidang ilmu pengetahuan lainnya tidaklah berbeda, kecuali hanyalah aplikasinya dan mungkin sedikit cara pendekatannya.

## 2.2. Organ Reproduksi Hewan Betina.

Hewan betina tidak hanya menghasilkan sel-sel kelamin betina yang penting untuk membentuk individu baru, tetapi juga menyediakan lingkungan dimana individu tersebut terbentuk, diberi makan dan berkembang selama masa-masa permulaan hidupnya. Fungsi-fungsi ini dijalankan oleh organ-organ reproduksi primer dan sekunder. Organ reproduksi primer yaitu ovarium yang menghasilkan ovum ( sel telur ) dan hormon-hormon kelamin betina. Organ-organ reproduksi sekunder atau saluran reproduksi terdiri dari tuba fallopii, uterus, serviks, vagina dan vulva. Fungsi organ organ reproduksi sekunder adalah menerima dan menyalurkan sel-sel kelamin jantan dan betina, memberi makan dan melahirkan individu baru. Selain itu masih ada kelenjar air susu yang dapat dianggap sebagai suatu organ kelamin lengkap, karena sangat erat hubungannya dengan proses-proses reproduksi dan esensial untuk pemberian makanan bagi individu yang baru lahir ( Toelihere, 1981 ).

Secara anatomik organ reproduksi hewan betina dapat dibedakan menjadi tiga bagian yaitu gonad, saluran-saluran reproduksi betina dan alat kelamin bagian luar.

Gonad atau ovarium merupakan alat kelamin utama yang menghasilkan ovum ( sel telur ), saluran-saluran reproduksi betina terbagi menjadi oviduk, uterus, serviks dan vagina. Sedangkan alat kelamin luar terdiri atas klitoris dan vulva. Kemudian lebih lanjut dinyatakan bahwa saluran-saluran reproduksi hewan betina selain bertugas menerima sel-sel telur yang diproduksi oleh ovarium juga bertugas menampung air mani yang dipancarkan oleh alat kelamin jantan pada waktu perkawinan. Kemudian di dalam saluran itu juga di pertemukan bibit dari pejantan dan betina, dipelihara, dibesarkan dan bila telah cukup umur dilahirkan untuk menjadi individu baru ( Partodihardjo, 1980 ).

### 2.2.1. Ovarium

Ovarium adalah suatu kelenjar reproduksi yang dapat menghasilkan sel telur ( ovum ) dan hormon kelamin betina (Salisbury dan Van Demark,1985 ;Breazile,1971).

Sepasang ovarium secara normal terletak didalam ruang pelvis pada keadaan tidak bunting. Alat penggantung ovarium ( ligamentum mesovarium ) memegang ovarium pada bagian anterior dan dibagian posterior terikat oleh ligamentum ovarii proprium yang berbentuk pita dan terdiri jaringan otot licin yang dibungkus oleh mesovarium. Posisi ovarium di dalam ruang pelvis pada setiap individu kambing bervariasi.

Bentuk ovarium dan ukurannya bervariasi tergantung-

dari spesies dan siklus berahi ( Mc. Donald, 1971; Toeli here, 1981; Hafez, 1980 ). Secara normal ovum pada kambing berbentuk bulat peluru sedikit gepeng, panjang 12 - 15 mm. dan beratnya 1 - 2 gr. ( Hardjopranjoto, 1984 ).

Ovarium menghasilkan tiga macam hormon yaitu estrogen, progesteron dan relaksin. Ketiga hormon ini banyak diperlukan untuk sempurnanya proses kebuntingan dan kelahiran ( Hardjopranjoto, 1984; Toelihere, 1981; Breazile, 1971 )

Fungsi utama kelenjar ovarium adalah pembentukan sel telur. Pembentukan sel telur berlangsung terus setelah hewan dilahirkan sampai masa remaja tercapai. Setelah itu pada hewan dewasa tidak terjadi lagi pembentukan sel telur baru tetapi berlangsung pertumbuhan sel telur menjadi dewasa ( Hardjopranjoto, 1984 ).

### 2.2.2. Tuba Fallopii.

Tuba fallopii atau oviduk merupakan sepasang saluran kelamin betina yang menghubungkan antara ovarium dan uterus. Berfungsi untuk menerima sel telur yang diovolasi - kan oleh ovarium, menerima spermatozoa yang berasal dari uterus, mempertemukan sel telur dengan sel mani pada bagian ampulanya dan menyalurkan sel telur yang sudah dibuahi kedalam uterus ( Partodihardjo, 1980 ).

Masing-masing tuba fallopii digantung oleh mesosalphinx. Terbagi atas tiga bagian yaitu infundibulum dengan fimbriaenya, ampula dan isthmus.

Menurut Toelihere ( 1981 ) disebutkan bahwa pada tuba fallopii inilah terjadinya kapasitasi sperma, fertilisasi dan pembelahan embrio yang pertama. Pengangkutan sperma ketempat fertilisasi dan pengangkutan sel telur yang dibuahi ke uterus untuk perkembangan selanjutnya diatur oleh kerja cilier dan kontraksi-kontraksi muskuler yang dikordinir oleh hormon-hormon ovarial, estrogen dan progesteron. Pada kaming perjalanan sel telur yang telah dibuahi dari tuba fallopii ke uterus berlangsung selama 3 - 4 hari setelah dikawinkan ( Cole dan Cupps, 1977; Lindsay dkk. 1982 )

### 2.2.3. Uterus.

Uterus adalah suatu alat dalam tubuh yang berbentuk buluh berurat daging licin, diciptakan untuk menerima ovum yang telah dibuahi, untuk pemberian makanan dan perlindungan bagi foetus dan untuk stadium permulaan pengeluaran foetus pada waktu partus ( Hardjopranjoto, 1984; Toelihere , 1981 ).

Uterus berasal dari saluran Muller pada waktu kehidupan embrional. Uterus pada kambing berbentuk bipartitus, karena terdapat suatu dinding penyekat ( Septum ) yang memisahkan kedua kornua dan korpus uteri yang cukup panjang. ( Toelihere, 1981 ).

Menurut Hardjopranjoto (1984) dinding uterus terdiri dari tiga lapisan yaitu :

- Lapisan perimetrium atau lapisan serosa merupakan lapi -

san terluar dari dinding uterus.

- Lapisan myometrium merupakan lapisan dibawah endometrium yang terdiri dari otot-otot sirkuler yang kuat disebelah dalam dan otot longitudinal disebelah luar. Antara kedua lapisan otot ini ada lapisan vaskuler, dimana banyak ditemukan pembuluh kapiler. Lapisan myometrium ini memegang peranan penting pada waktu perkawinan untuk transport sel-sel spermatozoa dari tempat penumpahan air mani sampai pada oviduk dimana pembuahan terjadi .
- Lapisan endometrium atau lapisan mucosa yang mengelilingi lumen uterus. Terdiri dari epitel banyak lapis yang mengandung serabut-serabut getas. Sel-sel dibawahnya disebut tunika propria yang mengandung kelenjar uterus. Aktifitas kelenjar ini bertambah pada waktu berahi dan sewaktu ada kebuntingan untuk memproduksi susu uterus.

### 2.3. Sel Telur ( Ovum ).

Sel telur atau ovum adalah suatu sel khas yang sanggup dibuahi dan selanjutnya dapat menjalani perkembangan embrional ( Hafez, 1970; Toelihere, 1981 ).

Menurut Hardjopranjoto ( 1984 ) proses pembentukan sel kelamin betina atau ovum dapat dibedakan atas tiga tahap yaitu :

- Tahap proliferasi, terjadi sebelum lahir sampai beberapa saat setelah lahir. Sel telur membagi diri secara mitosis, sehingga terbentuk 40.000 sam-



- pai 300.000 oogonia. Bentuk oogonia akan tetap sam-  
pai hewan betina menjelang atau mencapai saat de-  
wasa kelamin ( pubertas ).
- Tahap pertumbuhan, akan terjadi secara periodik pa-  
da hewan betina setelah mencapai pubertas dan sesu-  
dahnya, kecuali pada hewan betina yang bunting.  
Pada tahap ini ditandai dengan bertambahnya kuning  
telur ( deutoplasma ) pada sitoplasma, selaput sel  
telur ( zona pelusida ) berkembang, terjadi proli-  
ferasi sel-sel folikel pada akhir tahap pertumbuh-  
an ini, dengan ditandai terbentuknya oocyt primer.
  - Tahap pemasakan, terjadi pada phase proestrus sam-  
pai estrus dari setiap siklus berahi dimana terja-  
di perubahan oocyt primer menjadi oocyt sekunder  
dan sel telur yang dewasa. Pada tahap ini terjadi  
pembelahan meiosis sehingga jumlah kromosom menja-  
di separohnya, disamping itu juga terbentuk Benda  
Kutub I dan II.

Perbedaan dalam ukuran sel-sel telur tergantung se-  
luruhnya pada jumlah kuning telur ( deutoplasma ) yang ber-  
akumulasi didalam sitoplasma ( Hafez, 1980; Toelihere, 1981  
Hardjopranjoto, 1984 ). Ada korelasi antara besarnya sel te-  
lur dengan besarnya tubuh hewan. Ini berarti makin besar tu-  
buh hewan, makin besar pula sel telurnya ( Hardjopranjoto ,  
1984; Hardjopranjoto, 1987 ).

Ada dua membran yang membungkus sel telur yaitu zona pelusida disebelah luar dan membran vittelin disebelah dalam. Diluar kedua selaput ini terdapat selapis sel kumulus yang sering juga disebut zona radiata, karena sel-selnya diatur secara radiair yang menyertai sel telur segera setelah sel telur diovulasikan. Membran vittelin adalah suatu diferensiasi kortikal oocyt dan dapat dianggap mempunyai struktur dan sifat-sifat yang sama dengan membran plasma sel-sel somatik, yang berfungsi untuk difusi dan pengangkutan aktif, Zona pelusida adalah suatu selaput yang homogen dan semi permeabel terbuat dari suatu protein yang dapat dilebur oleh enzim proteolitik, seperti trypsin dan chymotrypsin. Selain itu membran sel telur juga berfungsi untuk perlindungan ovum maupun absorpsi selektif terhadap ion-ion an organik dan zat-zat metabolik seperti terlihat pada perubahan-perubahan fisiokimiawi yang terjadi sewaktu ovulasi, fertilisasi, cleavage dan pengembangan blastocyst ( Toelihere, 1981; Hafez, 1980 ).

Struktur sel telur yang lain yaitu vittelin.

Vittelin adalah ruang yang dibatasi oleh zona pelusida di dalam sel telur pada saat ovulasi. Setelah fertilisasi, bagian vitelus akan mengecil sehingga terbentuk ruang perivittelin antara zona pelusida dan membran vittelin dimana polar body terletak. Vittelin sangat berbeda-beda diantara spesies-spesies hewan. Hal ini tergantung kepada banyaknya kuning telur dan butir-butir lemak yang dikandung

dalam sitoplasmanya ( Hafez, 1980; Hardjopranjoto, 1984 ).

Pada sel telur kambing butir-butir kuning telur ter-  
sebar rata di dalam sitoplasma, oleh karena itu perubahan-  
yang terjadi pada waktu proses pembelahan reduksi, atau pa-  
da waktu fertilisasi sangat mudah diikuti ( Hafez, 1980 ).

#### 2.4. Folikel.

Perkembangan folikel menjadi masak tergantung pada  
adanya hormon FSH dari hypophysis anterior ( Salisbury dan  
Van Demark, 1985 ).

Perkembangan folikel menjadi folikel yang masak me-  
liputi perubahan-perubahan pada besarnya, jumlah lapisan -  
lapisan sel granulosa, pertumbuhan lapisan sel-sel theca -  
dan posisi sel telur dikelilingi sel kumulus oophorus (Har-  
djopranjoto, 1984; Hafez, 1980 ).

Folikel-folikel ovarium, pada masa embrional bera-  
sal dari epitel benih yang mengelilingi ovarium. Folikel-  
folikel ini terletak dibawah tunika albuginea yang terdiri  
dari satu bakal telur dan dilapisi oleh selapis sel foliku-  
ler, folikel ini disebut folikel primer ( Hafez, 1980; So-  
rensen, 1979; Bearden dan Fuquay, 1980 ). Pertumbuhan le-  
bih lanjut dari folikel primer, dimana lapisan berkembang  
dan memperbanyak diri secara mitosis membentuk lapisan mul-  
tiselluler yang berbentuk kubus. Tingkat perkembangan fo-  
likel ini disebut folikel sekunder ( Hardjopranjoto, 1984 )  
Folikel tertier merupakan perkembangan lebih lanjut dari  
folikel sekunder. Pertumbuhan sel-sel granulosa yang bera-

da dibagian bukit folikel lebih cepat, sehingga dibagian dalam folikel terjadi ruangan yang disebut antrum. Antrum ini dilapisi oleh banyak sel-sel granulosa yang terisi oleh cairan jernih disebut liquor folikuli ( Toelihere, 1981 ). Beberapa hari menjelang estrus, folikel tertier mengalami perkembangan membentuk dua lapisan stroma korteks yang mengelilingi folikel. Lapisan folikel tersebut membentuk theca folikel, yang dibedakan menjadi sel theca interna yang menghasilkan estrogen dan theca eksterna ( Hafez, 1970 ). Sel telur dikelilingi oleh sel granulosa yang disebut kumulus oophorus dan terletak menonjol ke ruang folikel. Lapisan yang paling dekat dengan sel telur disebut corona radiata. Cairan folikel bertambah banyak sehingga terbentuk folikel de graaf yang menonjol dipermukaan ovarium, merupakan folikel yang sudah masak dan siap untuk di ovulasikan ( Partodihardjo, 1980 ).

Banyaknya folikel de graaf yang terbentuk dalam satu siklus berahi tergantung pada sifat-sifat genetik dan keadaan lingkungan dari hewan tersebut ( Hafez, 1980; Hardjopranojoto, 1984 ). Pada kambing sebanyak 1 - 3 buah follikel tumbuh menjadi masak ( Hardjopranojoto, 1984 ).

## 2.5. Ovulasi dan Korpus Luteum.

Ovulasi adalah proses terlepasnya sel telur dari ovarium sebagai akibat pecahnya folikel de graaf atau folikel yang telah masak ( Hardjopranojoto, 1984 ). Mekanisme ovu-



lasi yang sebenarnya masih belum dapat diketahui, namun pada umumnya LH ( Luteinizing Hormon ) memegang peranan penting terjadinya ovulasi. Mungkin LH dapat menyebabkan pengendoran dinding folikel sehingga lapisan-lapisan pecah dan melepaskan ovum serta cairan folikel ( Toelihere, 1981 )

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan ovulasi tergantung pada lokasi ovum didalam folikel. Waktu tersebut akan lebih singkat jika sel telur berada pada dasar folikel dari pada sel telur terletak dekat ujung atau stigma yang menonjol ( Hardjopranjoto, 1984 ).

Menurut beberapa peneliti ( Nalbandov, 1976; Breazile, 1971 ) pada golongan mamalia dikenal dua macam proses ovulasi yaitu ovulasi spontan ( Spontaneus Ovulation ) dan ovulasi tertertak ( Induced Ovulation ). Ovulasi spontan adalah ovulasi yang terjadi tanpa adanya rangsangan apapun dan prosesnya akan diulangi secara teratur setiap jangka-waktu tertentu. Sedangkan ovulasi tertertak adalah ovulasi yang terjadi karena adanya rangsangan pada serviks pada waktu proses koitus ( Hardjopranjoto, 1984 ). Pada kedua macam ovulasi tersebut, folikel yang telah masak akan pecah oleh pengaruh hormon LH yang dihasilkan oleh kelenjar hypophysis anterior (Nalbandov, 1976 ).

Ternak kambing merupakan hewan mammalia yang mempunyai tipe ovulasi spontan, dimana terjadinya ovulasi tidak oleh karena stimulasi dari luar, melainkan karena adanya rangsangan hormonal yang berasal dari tubuh hewan itu sen-



diri yang keluar secara teratur pada tiap-tiap periode berahi dari siklus berahinya ( Hardjopranjoto, 1984 ). Ovulasi pada kambing terjadi 30 - 36 jam dari mulainya berahi ( Edey, 1983 ).

Setelah terjadi ovulasi, sel telur yang dilepaskan akan memasuki saluran reproduksi melalui infundibulum dari tuba fallopii ( Toelihere, 1981 ). Karena pemberian darah yang berlebihan pada bekas folikel yang diovulasikan, maka terbentuk korpus haemorrhagikum yang berwarna merah. Setelah korpus rubrum terbentuk, ada suatu periode pertumbuhan aktif dan pembelahan sel untuk mengganti darah dan lymphe yang ada pada korpus rubrum untuk membentuk struktur baru yang berwarna kuning sampai merah tergantung atas umur atau spesies hewan dan disebut korpus luteum. Pada kambing korpus luteum dapat menjadi lebih besar dari pada folikel de graaf yang telah digantikannya. Korpus luteum tunggal bisa menempati lebih daripada setengah volume sebuah ovarium ( Lindsay dkk. 1982 ).

Bila sel telur yang ada di tuba fallopii dapat dibuahi oleh sel mani, dan terjadi kebuntingan, maka korpus luteum tersebut akan melanjutkan pertumbuhannya dan akan berubah menjadi korpus graviditatum. Seandainya tidak terjadi pembuahan, maka aktivitas fungsional korpus luteum akan berjalan beberapa waktu dalam satu siklus berahi dan menghasilkan hormon progesteron. Sementara itu jaringan ikat dan lemak akan mengisi dan menggantikan sel-sel da-

lam korpus luteum. Sebagai hasilnya korpus luteum makin lama makin mengecil sebagai sisa berwarna putih pada permukaan ovarium. Bentuk ini disebut dengan korpus albican ( Frandson, 1974 ).

## 2.6. Fertilisasi.

Yang dimaksud dengan fertilisasi yaitu proses bersatunya sel telur dan sel mani sedemikian rupa sehingga menghasilkan sebuah sel baru yang disebut zygote ( Hardjopranjoto, 1984 ). Sedangkan kalau dirinci lebih dalam arti fertilisasi tersebut menjadi bersatunya pronucleus jantan dan pronucleus betina sehingga menghasilkan zygote ( Hafez, 1980 ).

Fertilisasi pada hampir semua ternak termasuk kambing terjadi dibagian bawah ampulla tuba fallopii ( Mc. Donald, 1971; Toelihere, 1981; Yatim, 1984 ). Untuk sampai ketempat ini baik sel telur maupun spermatozoa telah melampaui suatu perjalanan yang cukup jauh dan mengalami hambatan-hambatan dalam perjalanan tersebut. Dalam perjalanannya spermatozoa mengalami proses pematangan sehingga akhirnya mampu membuahi sel telur.

Baik sel telur maupun sel mani mempunyai masa subur ( fertile life ) tertentu dan relatif terbatas didalam saluran kelamin betina. Umur sel telur dan spermatozoa hanya pendek, umumnya kurang dari 24 jam ( Toelihere, 1981; Hardjopranjoto, 1984 ).

Yang harus ditempuh spermatozoa dalam usahanya memasuki sel telur adalah menembus sel kumulus ( bila sel

tersebut masih ada ), menembus zona pellusida dan menembus selaput vitteline. Sel-sel kumulus dapat ditembus karena pergerakan sperma itu sendiri dan dibantu oleh enzim hyaluronidase yang dikandungnya. Tahap berikutnya adalah menembus zona pellusida. Penembusan ini terjadi karena adanya reaksi antara fertilizin yang ada pada sel telur dengan inti fertilizin yang ada pada akrosom cap spermatozoa, sehingga spermatozoa dapat melekat pada zona pellusida dan menembusnya. Setelah spermatozoa menembus selaput vittelin kemudian memasuki sitoplasma sel telur dan ekornya dilepaskan. Sebagai akibat masuknya kepala spermatozoa kedalam sitoplasma sel telur, isi sel telur sitoplasma sel telur menjadi berkurang karena ada cairan yang dialirkan keruang perivittelin. Kemudian ada perubahan-perubahan dari inti kedua sel. Inti sel ini sekarang kita kenal sebagai pronucleus jantan dan betina. Kedua pronucleus berkembang pada waktu yang bersamaan, kemudian bergerak saling mendekati dan bergabung menjadi satu ( Har - djopranjoto, 1984 ).

Lamanya fertilisasi yaitu jumlah interval waktu dari penetrasi sperma sampai waktu pembelahan pertama, tidak diketahui secara pasti pada ternak, tetapi kemungkinan besar tidak melebihi 24 jam ( Toelihere, 1981 ).

## 2.7. Cleavage.

Yang dimaksud dengan cleavage adalah suatu proses pembelahan sel tanpa pertumbuhan ( Hafez, 1980; Edey, 1983; Toelihere, 1981 ).

Dengan selesainya proses pembuahan, maka zygote yang terbentuk dari hasil pembuahan sel telur dengan spermatozoa mulai mengalami seri-seri pembelahan di tuba fallopii, yaitu dari satu sel menjadi dua, dua menjadi empat dan seterusnya, sambil bergerak perlahan-lahan menuju uterus ( Hafez , 1980 ). Proses pembelahan sel ini berjalan secara cepat, sehingga sebelum sel mempunyai kesempatan untuk tumbuh, sudah membelah lagi. Dengan demikian sel anak, makin lama makin mengecil dan akhirnya akan menghasilkan sekelompok sel -sel anak ( Blastomere ) yang disebut morula. Sebuah morula biasanya sudah mempunyai sel-sel anak sekitar 16 - 32 buah blastomere. Cairan mulai memenuhi ruangan interselluler dan bersamaan dengan terbentuknya blastocoele, zygote ini disebut dengan blastula ( Partodihardjo, 1980; Toelihere, 1981; Hardjopranjoto, 1987 ). Pada kambing embrio memasuki uterus pada hari ke 3 - 4 setelah terjadi pembuahan ( Lindsay dkk. 1982; Cole dan Cupps, 1977 ).

Hardjopranjoto ( 1987 ) mengatakan bahwa kecepatan pembelahan ( Rate of Cleavage ) 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 bahwa, jika sel telur mempunyai kuning telur yang banyak, kecepatan membelahnya lambat. Sedangkan bila jumlah kuning telurnya sedikit, kecepatan membelahnya tinggi. Pada kambing sel telurnya mengandung kuning telur



yang sedikit sehingga kecepatan membelahnya tinggi.

## 2.8. Implantasi.

Implantasi mempunyai pengertian proses bertautnya atau tertanamnya embrio dalam dinding uterus induknya. Proses implantasi berlangsung secara bertahap. Tahap-tahap tersebut adalah tahap persentuhan embrio dengan endometrium, terlepasnya zona pellusida, pergeseran atau pembagian tempat dan pertautan antara tropoblast dengan epitel endometrium ( Partodihardjo, 1980 ).

Implantasi dari blastocyst di dalam mucosa uterus pada berbagai hewan mammalia, mempunyai bentuk yang berbeda-beda. Pada hewan ternak, selalu terjadi implantasi sentral, dimana embrio telah berada di tengah-tengah lumen uterus dan ini terjadi sampai saatnya dilahirkan ( Hardjo - pranjoto, 1987 ).

Waktu implantasi dihitung sejak terjadi perkawinan atau inseminasi sampai bertautnya atau tertanamnya embrio dalam dinding uterus. Waktu implantasi pada berbagai hewan sangat berbeda, misalnya pada kambing implantasi terjadi pada hari ke 10 setelah pembuahan ( Hardjopranjoto, 1987 )

## 2.9. TRANSFER EMBRIO.

Yang dimaksud dengan transfer embrio adalah pengambilan embrio dari alat kelamin seekor induk donor dan menempatkan kembali pada alat kelamin dari induk lain seba -



gai resipien dimana status reproduksinya pada waktu transfer sama seperti pada induk donor ( Hardjopranjoto, 1987 ). .  
Pertamakali transfer embrio didemonstrasikan oleh Spallanzani ( 1890 ) yang melakukannya pada kelinci. Semenjak berhasilnya transfer embrio pada kelinci, banyak peneliti melakukannya pada berbagai jenis hewan ( Mahaputra, 1987 ).  
Transfer embrio pada kambing pertama kali dilaporkan oleh Warwick dan Berry tahun 1949 ( Hafez, 1980 ).

Pada prinsipnya proses transfer embrio dimulai dari tahap superovulasi, pengumpulan embrio donor, pemeriksaan atau manipulasi embrio dan transfer embrio ke dalam alat kelamin induk resipien. Dimana tiap-tiap tahap mempunyai problema yang saling berkaitan ( Hardjopranjoto, 1987 ).

Setelah diadakan superovulasi, maka induk donor dikawinkan beberapa kali dengan pejantan atau inseminasi buatan, untuk menjamin bahwa telur-telur yang diovulasikan benar-benar terbuahi. Pengumpulan embrio dilakukan pada tingkat perkembangan embrio mencapai stadium morula atau blastosis dan diperkirakan sudah memasuki rongga uterus ( Hafez, 1980 ).

Pengumpulan embrio pada induk donor dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara tanpa pembedahan seperti pada kuda dan sapi, atau dengan cara pembedahan untuk semua spesies hewan ternak ( Jillella, 1982; Hafez, 1980 ).  
Atau pengumpulan embrio pada induk donor setelah organ reproduksinya dipindahkan dari tubuh induk, seperti pada men

cit, tikus, kelinci atau pada hewan yang dipotong di Rumah Pemotongan Hewan ( Hardjopranto, 1987 ).

Pada kambing, pengumpulan embrio dapat dilakukan dengan cara pembedahan tanpa memisahkan organ reproduksi dari tubuh induknya. Tetapi dapat juga dilakukan dengan pemotongan induk di Rumah Pemotongan Hewan setelah alat kelamin dipisahkan dari tubuh induk secara aseptik.

Mahaputra ( 1987 ) melaporkan pemanenan embrio pada kambing dengan memisahkan alat kelamin dari tubuh induknya, didapatkan prosentase embrio sebesar 85%. Setelah organ reproduksi dipindahkan dari tubuh induknya, flushing ( pengurasan ) dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan penyemprotan cairan tunggal searah dan dengan penyemprotan cairan ganda simultan, dengan menggunakan kateter atau alat suntik untuk memasukkan cairan biologisnya.

Cara penyemprotan cairan tunggal searah adalah cara yang dikemukakan oleh Hafez ( 1980 ), dimana embrio dikumpulkan dengan cara penyemprotan cairan kesatu arah yaitu dari kornua uteri menuju infundibulum. Kemudian cairan hasil penyemprotan ditampung dengan cawan, setelah keluar melalui kanula yang dimasukkan kedalam oviduk.

Cara penyemprotan cairan ganda simultan adalah cara yang dikemukakan oleh Rafferty ( 1970 ) dan Hafez ( 1980 ) dimana pada cara ini pengumpulan embrio dilakukan dengan dua jalan yaitu : pertama, embrio akan keluar melalui kanula yang dipasang pada korpus uteri dan kedua, embrio akan

keluar melalui kanula yang dipasang pada infundibulum. Untuk memasukkan cairan penyemprot dibuat lubang pada persambungan uterus dengan oviduk ( uterotubae junction ). Cairan penyemprot dimasukkan melalui lubang tadi dengan memakai kateter yang dihubungkan dengan alat suntik. Untuk mendapatkan embrio yang berada dalam uterus, maka kateter diarahkan ke uterus dan oviduk difiksasi sehingga cairan penyemprot keluar melalui kanula yang dipasang pada korpus uteri. Demikian pula sebaliknya untuk mendapatkan embrio yang ada dalam oviduk, maka kateter diarahkan ke oviduk dan uterus difiksasi sehingga cairan penyemprot keluar melalui kanula yang dipasang pada infundibulum.

Manipulasi embrio merupakan suatu perlakuan terhadap embrio sebelum transfer embrio dilaksanakan . Manipulasi embrio ini meliputi pembagian embrio menjadi dua atau lebih menghasilkan kembar monosigotik ( Identik ), injeksi mikro ( Micro Injection ) pada inti embrio dan bedah mikro untuk menggabungkan dua embrio dari strain yang sama atau berbeda untuk menghasilkan turunan intra atau antar spesies. Pada manipulasi embrio ini digunakan bedah mikro ( manipulasi mikro ) dan instrumen mikro untuk memfiksasi embrio ( Hardjopranjoto, 1987 ).

Seperti halnya pada pengumpulan embrio, transfer embrio pada induk resipien dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara pembedahan untuk semua spesies hewan dan dengan cara tanpa pembedahan hanya pada sapi dan kuda. ( Hardjopranjoto, 1987 ). Embrio yang dipindahkan adalah

embrio yang tingkat perkembangannya mencapai stadium pembelahan 4 sel sampai 32 sel, karena embrio pada tingkat pertumbuhan ini mudah ditangani dan tahan hidup ( Toelihere, 1981 ).

Menurut Moore dan Rowson ( 1967 ) yang dikutip Zarkasie ( 1982 ) melaporkan bahwa, sebelum melaksanakan transfer embrio perlu sinkronisasi birahi pada hewan donor dan resipien, dengan maksud supaya embrio yang ditempatkan pada traktus reproduksi resipien dapat berinteraksi secara harmonis.

## BAB III

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

## 3.1. Materi Penelitian.

## 3.1.1. Bahan Penelitian.

Sebanyak 40 sampel organ reproduksi kambing lokal betina antara umur 7 bulan sampai 10 bulan dalam keadaan tidak bunting dan didapat dari Rumah Potong Hewan (RPH) Pegirian Kota Madya Surabaya.

Periode pengumpulan sampel dimulai dari tanggal 10 Oktober - 28 November 1988 dari kambing - kambing betina yang dipotong di Rumah Potong Hewan ( RPH ) Pegirian Kota Madya Surabaya. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari sebanyak satu atau dua sampel organ reproduksi kambing lokal betina, mulai dari ovarium sampai uterus. Untuk kriteria ovarium yang dilihat adalah korpus luteum dan follikel yang mempunyai diameter cukup besar. Metode insidental sampling dipakai untuk pengambilan bahan.

Sampel yang telah terkumpul dimasukkan dalam kantong plastik dan segera dibawa ke Laboratorium Kebidanan Veteriner, FKH - Universitas Airlangga Surabaya, untuk di persiapkan sebagai bahan penelitian.

## 3.1.2. Alat-alat dan bahan yang digunakan.

- Spuit disposable ukuran 2,5 ml dan 10 ml
- Meja operasi, gunting, pinset
- Cawan petri, untuk menampung oocyt dan embrio



- Pipet, untuk mengambil oocyt dan embrio
- Kanula poli propylen
- Lampu, mikroskop dissecting, mikroskop cahaya
- Lensa okuler yang dilengkapi dengan mikrometer, untuk mengukur oocyt dan embrio
- Alat-alat dokumentasi
- Kantong plastik sebagai tempat mengumpulkan sampel organ reproduksi mulai dari ovarium sampai uterus.
- Media PBS ( Dulbecco's phosphate Buffer Saline ) dengan pH 7,2 sebagai media untuk melakukan penyemprotan cairan ( flushing ). Untuk satu liter media ini terdiri dari :

$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	130 mg
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	100 mg
KCl	200 mg
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	200 mg
$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	2160 mg
NaCl	8000 mg
Aquadest ad	1000 ml
Procaïn Penicillin	100 IU/ml

- Alkohol, Aquades dan kapas

### 3.2. Metode Penelitian.

#### 3.2.1. Perlakuan terhadap sampel

Sampel yang telah dipersiapkan sebagai bahan penelitian dibersihkan semua dari jaringan penggantungnya, mulai dari ovarium sampai dengan uterus. Kemudian ovarium dipisah

kan dari tuba fallopii dan uterus. Selanjutnya tuba fallopii dan uterus dilakukan pengurasan ( Flushing ) untuk mendapatkan embrio berdasarkan adanya korpus luteum. Sedangkan pada ovarium, dilakukan penghitungan jumlah korpus luteum dan penghisapan cairan pada follikel ovarium dengan spuit untuk mendapatkan oocyt. Oocyt dan embrio yang diperoleh dari flushing, kemudian dilakukan pengukuran diameter total dan diameter vittelusnya.

#### 3.2.1.1. Teknik Flushing pada Tuba Fallopii dan Uterus.

Pengurasan embrio pada tuba fallopii dilakukan 3 kali untuk setiap tuba fallopii dengan mengalirkan 2,5 ml media PBS setiap kali pengurasan melalui kanula yang dimasukkan ke persambungan utero tuba ( UTJ ) ke arah infundibulum. Cairan disemprotkan dengan spuit dan ditampung dalam cawan petri pada ujung infundibulum. Sedangkan pengurasan pada kornua uteri dilakukan tiga kali pengurasan melalui UTJ ke arah korpus uteri. Cairan disemprotkan dengan spuit dan ditampung dalam cawan petri pada korpus uteri. Kemudian hasil pengurasan diperiksa satu persatu di bawah dissecting mikroskop.

#### 3.2.1.2. Teknik Pengambilan Oocyt Pada Follikel Ovarium.

Untuk mendapatkan oocyt pada follikel ovarium dilakukan dengan menyuntikkan 2 ml media PBS kedalam follikel dan dihisap kembali dengan spuit. Cairan dalam spuit disem

protkan dan ditampung dalam cawan petri, kemudian diperiksa di bawah dissecting mikroskop.

#### 3.2.1.3. Pengukuran Oocyt dan Embrio.

Oocyt dan embrio yang diperiksa di bawah dissecting mikroskop, kemudian dipindahkan ke mikroskop cahaya dengan pipet untuk dilakukan pengukuran diameter total dan diameter vittelusnya dengan menggunakan lensa okuler yang dilengkapi mikrometer. Pada pengukuran diameter ini digunakan pembesaran 10 x 10.

#### 3.2.1.4. Penghitungan Jumlah Korpus Luteum.

Penghitungan jumlah korpus luteum pada ovarium dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan.

#### 3.2.2. Analisis Data Hasil Pengukuran.

Semua data yang diperoleh, kemudian dianalisis dengan metode statistik disajikan dalam bentuk deskriptif dengan dicari harga rata-rata hitungannya ( $\bar{X}$ ) dan simpangan baku (SD).

Untuk mengetahui hasil apakah ada perbedaan ukuran biometri oocyt dan embrio kambing lokal betina tersebut, maka data deskriptif ukuran oocyt dan embrio kambing lokal betina yang telah diketahui di atas dilanjutkan penyusunannya kearah statistik induktif pengujian hi

potesis dengan t - test dwi arah ( Saleh, 1988 ).

Sedangkan untuk mengetahui hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan dilanjutkan dengan analisis korelasi dan regresi dengan uji t pada taraf signifikansi 5% ( Sudjana, 1988 ).

### 3.2.3. Hipotesis.

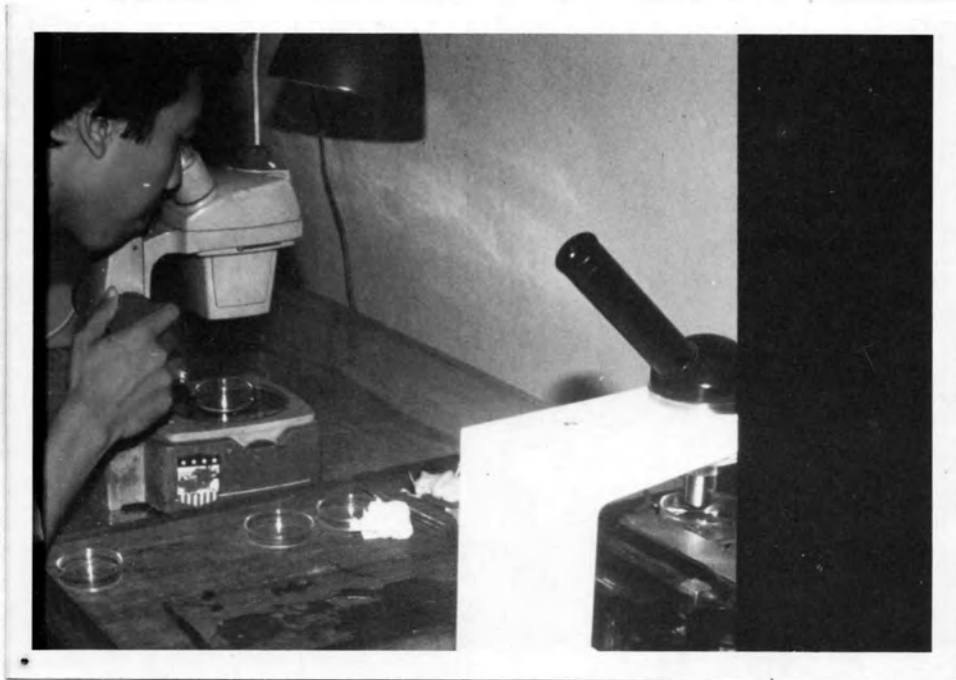
Hipotesis yang penulis kemukakan dalam penelitian ini adalah :

Hipotesis pertama : Terdapat perbedaan ukuran diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing.

Hipotesis kedua : Terdapat hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan.



Gambar 1. Penyemprotan Cairan pada Uterotubae Junction.



Gambar 2. Penghitungan Oocyt dan Embrio.



Gambar 3. Pengukuran Oocyt dan Embrio.



## BAB IV

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang dimulai dari tanggal 10 Oktober sampai 28 Nopember 1988, telah dipakai sampel alat reproduksi kambing lokal betina mulai dari ovarium sampai uterus yang dipotong di Rumah Potong Hewan ( RPH ) Pegirian Kota Madya Surabaya, sebanyak 40 sampel yang terpilih secara incidental sampling, semuanya tidak menunjukkan kelainan anatomis dan tidak bunting.

Dari 40 sampel yang terpilih, telah dilakukan pengu~~g~~ rasan ( flushing ) terhadap folikel ovarium, tuba fallopii dan uterus untuk memperoleh oocyt dan embrio. Setelah itu dilakukan pengukuran diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio dengan menggunakan lensa okuler yang dilengkapi mikrometer pada pembesaran 10 x 10. Dalam penelitian ini juga dilakukan penghitungan jumlah embrio yang di ketemukan berdasarkan jumlah korpus luteum yang ada pada ovarium.

Semua hasil pengukuran diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing lokal betina yang dipotong di Rumah Potong Hewan ( RPH ) Pegirian Kota Madya Surabaya ini, ditabulasikan dan disajikan dalam bentuk tabel selanjutnya dianalisis secara statistik yang pembahasannya disajikan di bawah ini.

A. Hasil Penelitian Dan Pembahasan Biometri Data Diameter Total Dan Diameter Vittelus Oocyt Dan Embrio Kambing.

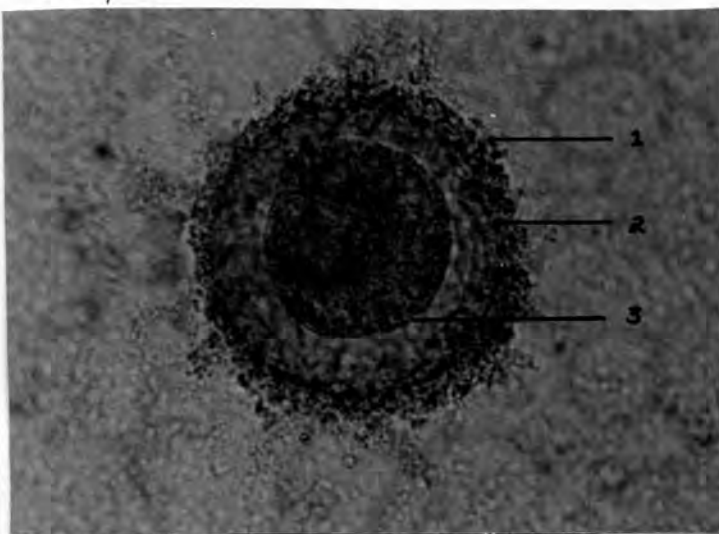
Tabel I. Hasil pengukuran diameter total oocyt dan embrio kambing.

No.	oocyt ( $\mu\text{m}$ )	1 sel ( $\mu\text{m}$ )	embrio 2 sel ( $\mu\text{m}$ )	embrio 4 sel ( $\mu\text{m}$ )	embrio 8 sel ( $\mu\text{m}$ )
1.	178,1	168	191,5	178,1	191,5
2.	181,4	168	181,4	168	184,8
3.	168	171,4	168	181,4	174,7
4.	181,4	168	174,7	184,8	184,8
5.	161,3	181,4	174,7	188,2	181,4
6.	181,4	188,2	181,4	174,7	188,2
7.	164,6	168	188,2	184,8	178,1
8.	178,1	184,8	178,1	174,7	184,8
9.	164,6	184,8	184,8	191,5	181,4
10.	171,4	188,2	178,1	181,4	188,2
N	10	10	10	10	10
$\Sigma X$	1730,3	1770,8	1800,9	1807,6	1837,9
$\Sigma X^2$	299963,07	314320,48	324757,85	327189,28	338015,47
$\bar{X}$	173,03	177,08	180,09	180,76	183,79
SD	7,95	9,11	6,94	7,05	5,03

Tabel II. Hasil pengukuran diameter vittelus oocyt dan embrio kambing.

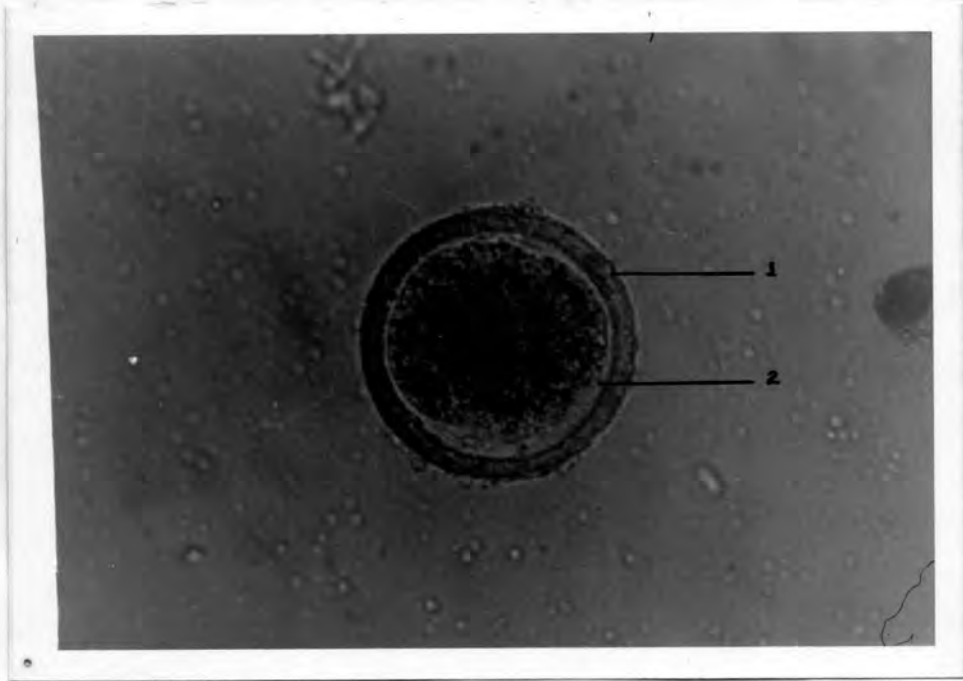
No.	Oocyt ( $\mu\text{m}$ )	1 sel ( $\mu\text{m}$ )	embrio 2 sel ( $\mu\text{m}$ )	embrio 4 sel ( $\mu\text{m}$ )	embrio 8 sel ( $\mu\text{m}$ )
1.	137,8	134,4	151,2	144,5	151,2
2.	141,1	127,7	144,5	134,4	144,5
3.	134,4	131	134,4	151,2	141,1
4.	141,1	134,4	144,5	144,5	151,2
5.	127,7	141,1	137,8	151,2	147,8
6.	144,5	154,6	141,1	134,4	154,6
7.	131	127,7	154,6	151,2	144,5
8.	144,5	144,5	141,1	141,1	154,6
9.	124,3	144,5	151,2	161,3	151,2
10.	134,4	151,2	141,1	151,2	161,3
N	10	10	10	10	10
$\Sigma X$	1.360,8	1.391,1	1.441,5	1.465	1.502
$\Sigma X^2$	185613,26	194334,61	208164,37	215259,88	225918,88
$\bar{X}$	136,08	139,11	144,15	146,5	150,2
SD	6,96	9,54	6,43	8,42	5,95

Seperti yang terlihat pada tabel I dan II diatas dapat diterangkan bahwa ukuran diameter total dan diameter vittellus oocyt bervariasi antara 161,3 - 181,4  $\mu\text{m}$  dan 124,3 - 144,5  $\mu\text{m}$  serta rata-rata diameternya adalah 173,03  $\pm$  7,95  $\mu\text{m}$  dan 136,08  $\pm$  6,96  $\mu\text{m}$ . Ukuran diameter total dan diameter vittellus 1 sel bervariasi antara 168 - 188,2  $\mu\text{m}$  dan 127,7 - 154,6  $\mu\text{m}$  serta rata-rata diameternya adalah 177,08  $\pm$  9,11  $\mu\text{m}$  dan 139,11  $\pm$  9,54  $\mu\text{m}$ . Ukuran diameter total dan diameter vittellus 2 sel bervariasi antara 168 - 191,5  $\mu\text{m}$  dan 134,4 - 154,6  $\mu\text{m}$  serta rata-rata diameternya adalah 180,09  $\pm$  6,94  $\mu\text{m}$  dan 144,15  $\pm$  6,43  $\mu\text{m}$ . Ukuran diameter total dan diameter vittellus 4 sel bervariasi antara 168 - 191,5  $\mu\text{m}$  dan 134,4 - 161,3  $\mu\text{m}$  serta rata-rata diameternya adalah 180,76  $\pm$  7,05  $\mu\text{m}$  dan 146,5  $\pm$  8,42  $\mu\text{m}$ . Ukuran diameter total dan diameter vittellus 8 sel bervariasi antara 174,7 - 191,5  $\mu\text{m}$  dan 141,1 - 161,3  $\mu\text{m}$  serta rata-rata diameternya adalah 183,79  $\pm$  5,03  $\mu\text{m}$  dan 150,2  $\pm$  5,95  $\mu\text{m}$ .



Gambar 4. Oocyt Kambing pada pembesaran 100x.

Keterangan : 1.Zona radiata, 2.Zona pellucida  
3.Membran vittellus.



Gambar 5. Embrio Kambing pada Tingkat Perkembangan 2 sel dengan pembesaran 100x.

Keterangan : 1.Zona pellusida, 2.Membran vittelus

Dari data hasil pengukuran diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing lokal betina yang dipotong di Rumah Potong Hewan ( RPH ) Pegirian Kota Madya Surabaya, jika dibandingkan dengan ukuran diameter total dan diameter vittelus yang ada dikepustakaan, maka terlihat ada sedikit perbedaan data ukuran biometrinya. Menurut Salisbury dan Van Demark ( 1985 ) disebutkan bahwa ukuran diameter vittelus hewan ruminantia kecil adalah 135 - 160 mikron, sedangkan ukuran diameter totalnya adalah 146 - 176 mikron. Adanya perbedaan pada ukuran sel-sel telur tergantung seluruhnya pada jumlah kuning telur ( deutoplasma ) yang berakumulasi didalam sitoplasmanya ( Hafez, 1980; Toelihere, 1981; Hardjopranto, 1984 ). Ada korelasi antara besarnya sel telur dengan besarnya tubuh hewan. Ini berarti makin besar tubuh he-



wan makin besar pula sel telurnya ( Hardjopranjoto, 1984 ; Hardjopranjoto, 1987 ).

Dalam penelitian ini, data hasil pengukuran diameter total embrio secara keseluruhan didapatkan suatu variasi ukuran antara  $168 \mu\text{m}$  -  $191,5 \mu\text{m}$ , sehingga pada manipulasi embrio dapat dipakai suatu pipet yang mempunyai ukuran diameter lubangnya kurang dari 168 mikron untuk memfiksasi embrio sebelum dilakukan bedah mikro ( manipulasi mikro ).

#### B. Hasil Analisis Hipotesis Biometri Diameter Total Dan Diameter Vittelus Oocyt Dan Embrio Kambing.

Tabel III. Hasil uji -t untuk diameter total dan diameter vittelus oocyt dan 1 sel kambing.

Pengukuran	N	$\bar{X} \pm SD$		t hit.
		Oocyt	1 sel	
Diameter Total ( $\mu\text{m}$ )	10	$173,03 \pm 7,95^a$	$177,08 \pm 9,11^a$	$\pm 1,06$
Diameter Vittelus ( $\mu\text{m}$ )	10	$136,08 \pm 6,96^a$	$139,11 \pm 9,54^a$	$\pm 0,81$

Keterangan: Notasi huruf yang sama dalam baris, menunjukkan tidak berbeda nyata (  $p > 0,05$  ).

Pembacaan tabel III dapat diterangkan sebagai berikut : Dengan tingkat signifikansi = 5% dan derajat kebebasan 18;  $t_{tab} ( 0,05; 18 ) = 2,101$ . Karena uji t dwi arah , maka  $H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ . Ternyata semua t hitungan untuk ukuran diameter total dan diameter vitellus oocyt dan 1 sel  $> -2,101$ , maka  $H_0$  diterima. Ini berarti tidak ada perbedaan yang signifikan untuk ukuran diameter total dan diameter vitellus antara oocyt dengan 1 sel.

Tabel IV. Hasil uji -t untuk diameter total dan diameter vitellus oocyt dan embrio kambing 2 sel.

Pengukuran	N	$\bar{X} \pm SD$		t hit
		Oocyt	2 sel	
Diameter Total ( $\mu m$ )	10	173,03 $\pm$ 7,95 <sup>a</sup>	180,09 $\pm$ 6,94 <sup>b</sup>	$\pm 2,114$
Diameter Vitellus ( $\mu m$ )	10	136,08 $\pm$ 6,96 <sup>a</sup>	144,15 $\pm$ 6,43 <sup>b</sup>	$\pm 2,69$

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (  $p < 0,05$  ).

Pembacaan tabel IV dapat diterangkan sebagai berikut : Dengan tingkat signifikansi = 5% dan derajat kebebasan

an = 18 ;  $t_{\text{tab}} ( 0,05 ; 18 ) = 2,101$ . Karena uji  $t$  dwi arah, maka  $H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ . Ternyata semua  $t$  hitungan untuk ukuran diameter total dan diameter vittelus antara oocyt dan embrio 2 sel  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti ada perbedaan yang signifikan ukuran diameter total dan diameter vittelus antara oocyt dan embrio 2 sel.

Tabel V. Hasil uji  $-t$  untuk diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing 4 sel.

Pengukuran	N	$\bar{X} \pm SD$		t hit
		Oocyt	4 sel	
Diameter Total ( $\mu\text{m}$ )	10	173,03 $\pm$ 7,95 <sup>a</sup>	180,76 $\pm$ 7,05 <sup>b</sup>	$\pm 2,30$
Diameter Vittelus ( $\mu\text{m}$ )	10	136,08 $\pm$ 6,96 <sup>a</sup>	146,5 $\pm$ 8,42 <sup>b</sup>	$\pm 3,01$

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (  $p < 0,05$  ).

Pembacaan tabel V dapat diterangkan sebagai berikut : Dengan tingkat signifikansi = 5% dan derajat kebebasan = 18 ;  $t_{\text{tab}} ( 0,05 ; 18 ) = 2,101$ . Karena uji  $-t$  dwi

arah, maka  $H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ . Ternyata semua  $t$  hitungan untuk ukuran diameter total dan diameter vittelus antara oocyt dan embrio 4 sel  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti ada perbedaan yang signifikan ukuran diameter total dan diameter vittelus antara oocyt dengan embrio 4 sel.

Tabel VI. Hasil uji  $-t$  untuk diameter total dan diameter vittelus oocyt dan embrio kambing 8 sel.

Pengukuran	N	$\bar{X} \pm SD$		t hit
		Oocyt	8 sel	
Diameter Total ( $\mu\text{m}$ )	10	173,03 $\pm$ 7,95 <sup>a</sup>	183,79 $\pm$ 5,03 <sup>b</sup>	$\pm$ 3,61
Diameter Vittelus ( $\mu\text{m}$ )	10	136,08 $\pm$ 6,96 <sup>a</sup>	150,2 $\pm$ 5,95 <sup>b</sup>	$\pm$ 4,87

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Pembacaan tabel VI dapat diterangkan sebagai berikut : Dengan tingkat signifikansi = 5% dan derajat kebebasan = 18 ;  $t_{\text{tab}} ( 0,05 ; 18 ) = 2,101$ . Karena uji  $-t$  dwi arah, maka  $H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ . Ternyata semua  $t$  hitungan untuk ukuran diameter total dan diameter

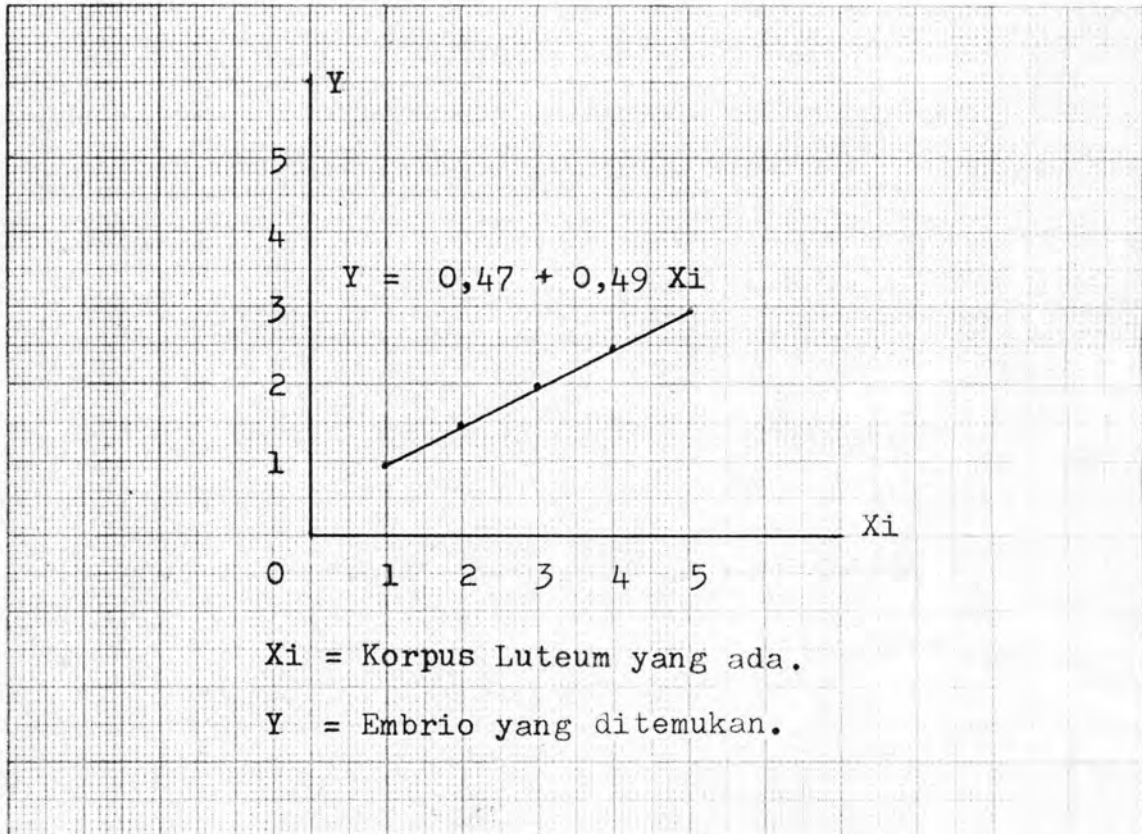
vittelus antara oocyt dan embrio 8 sel  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti ada perbedaan yang signifikan ukuran diameter total dan diameter vittelus antara oocyt dengan embrio 8 sel.

### C. Hasil Analisis Korelasi Dan Regresi Antara Korpus Luteum Yang Ada Dengan Embrio Yang Ditemukan.

Setelah dilakukan penghitungan statistik dengan analisis korelasi dan regresi, didapatkan koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) = 0,57. Ini berarti bahwa antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan terdapat hubungan yang positif. Kemudian dilakukan uji t terhadap koefisien korelasi didapatkan t hitung = 3,05  $>$  t tabel 5% = 2,093. Jadi antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan terdapat hubungan positif yang erat. Dimana hubungan antara variabel tersebut diperlihatkan dalam bentuk persamaan garis regresi linier :  $Y = 0,47 + 0,49 X_i$  ( Y adalah embrio yang ditemukan dan X adalah korpus luteum yang ada ). Kemudian dilakukan uji t terhadap koefisien regresi didapatkan t hitung = 3,09  $>$  t tabel 5% = 2,093. Ini berarti bahwa garis regresi tersebut adalah bermakna. Dimana batas kepercayaan garis regresinya adalah  $0,83 \geq b_i \geq 0,16$ .



Gambar 6. Grafik hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan.



Jika dilihat hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan pada analisis korelasi dan regresi, bahwa terdapat hubungan positif yang erat ( $r_{xy} = 0,57$ ) :  $p < 0,05$ . Jadi dapat diartikan bahwa semakin banyak jumlah korpus luteum yang didapat, maka semakin banyak pula jumlah embrio yang dapat dikumpulkan. Persamaan garis regresi linier dalam hubungan tersebut adalah  $Y = 0,47 + 0,49 X_i$ . Apabila dilakukan uji terhadap koefisien regresi ( $b_i$ ), maka didapatkan  $t$  hitung yang lebih besar dari  $t$  tabel 5%. Jadi garis re-

gresi tersebut sudah dapat mewakili seluruh sampel yang digunakan. Batas kepercayaan garis regresinya adalah  $0,83 \geq B_i \geq 0,16$ , artinya setiap didapatkan satu buah korpus luteum, maka didapatkan juga satu buah embrio.

Jumlah persentase embrio yang dapat dikumpulkan dalam penelitian ini adalah 73,17 %. Hal ini perlu diadakan peningkatan teknik pengumpulan embrio sehingga akan mendekati jumlah sel telur yang diovulasikan. Akan tetapi banyak faktor yang berpengaruh seperti adanya beberapa embrio dapat masuk kedalam serviks sewaktu melakukan flushing, embrio menetap pada beberapa bagian oviduk sehingga tidak dapat dicapai oleh cairan flushing, cairan flushing ada yang tertumpah, sel telur yang masuk kedalam rongga peritonium atau ada sel telur yang tidak terbuahi, sehingga akan lebih cepat rusak dan diserap oleh dinding tuba fallopii atau uterus. Pada penelitian ini, teknik pengumpulan embrio sudah dilakukan secermat mungkin, tetapi hasil maksimum hanya 73,17 % dibandingkan dengan jumlah korpus luteum yang ada. Tetapi walaupun demikian penulis belum pernah membaca penelitian yang dapat mengumpulkan embrio sampai 100 % dengan memakai teknik ini.

## BAB V

## KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1. Kesimpulan..

Dari hasil penelitian mengenai mikrobiometri oocyt dan embrio terhadap 40 sampel organ reproduksi kambing lokal betina yang sebelumnya dilakukan pengurusan atau flushing serta penghitungan embrio yang didapat berdasarkan adanya korpus luteum, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Terdapat perbedaan yang nyata untuk ukuran diameter total dan diameter vittelus antara oocyt dengan embrio 2 sel, 4 sel dan 8 sel, tetapi tidak ada perbedaan yang nyata untuk ukuran diameter total dan diameter vittelus antara oocyt dan 1 sel.
- Antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan terdapat hubungan positif yang erat, dimana semakin banyak jumlah korpus luteum yang didapat, maka semakin banyak pula jumlah embrio yang dapat dikumpulkan,
- Jumlah persentase embrio yang dapat dikumpulkan dalam penelitian ini adalah 73,17 % .

## 5.2. Saran.

- Untuk memfiksasi embrio kambing dipakai suatu ujung pipet yang ukuran diameter lubangnya kurang dari 168 mikron.

- Perlu penelitian dengan metode yang lebih baik untuk meningkatkan recovery embrio.
- Agar embrio tidak terbuang percuma perlu penelitian pengawetan embrio dengan cara mengadakan pengambilan embrio yang kemudian dapat ditransfer, sehingga akan membantu memperlambat penurunan populasi ternak kambing.

## BAB VI

### RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap 40 sampel organ reproduksi kambing lokal betina yang berumur 7 bulan sampai 10 bulan yang dipotong di Rumah Potong Hewan (RPH) Pegirian Kota Madya Surabaya dari tanggal 10 Oktober sampai 28 Nopember 1988 dengan metode incidental sampling, dan semuanya tidak menunjukkan kelainan anatomis atau tidak bunting.

Terhadap alat reproduksi kambing lokal betina mulai dari ovarium sampai uterus, kemudian dilakukan pengurasan atau flushing. Pada tuba fallopii dan uterus dilakukan pengurasan atau flushing untuk mendapatkan embrio berdasarkan adanya korpus luteum. Sedangkan pada ovarium dilakukan penghitungan korpus luteum yang ada dan penghisapan cairan pada folikel ovarium dengan spuit untuk mendapatkan oocyt. Kemudian oocyt dan embrio yang diperoleh dari flushing dilakukan pengukuran diameter total dan diameter vittelusnya dengan menggunakan lensa okuler yang dilengkapi mikrometer pada pembesaran 10 x 10. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kebidanan Veteriner, FKH - Universitas Airlangga Surabaya.

Semua data yang diperoleh, kemudian dianalisis dengan metode statistik disajikan dalam bentuk deskriptif dengan dicari harga rata-rata hitungunya ( $\bar{X}$ ) dan simpangan



baku ( SD ). Untuk mengetahui hasil apakah ada perbedaan ukuran biometri oocyt dan embrio kambing lokal betina, maka data deskriptif ukuran oocyt dan embrio kambing lokal betina yang telah diketahui diatas dilanjutkan penyusunannya kearah statistik induktif pengujian hipotesis dengan t - test dwi arah. Sedangkan untuk mengetahui hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan dilanjutkan dengan analisis korelasi dan regresi dengan uji t pada taraf signifikansi 5 %.

Hasil yang didapat pada penelitian ini yaitu :

Pengukuran rata-rata diameter total oocyt adalah  $173,03 \pm 7,95 \mu\text{m}$ , sedangkan pengukuran rata-rata diameter vitellulusnya  $136,08 \pm 6,96 \mu\text{m}$ . Diameter total 1 sel rata-ratanya  $177,08 \pm 9,11 \mu\text{m}$ , sedangkan diameter vitellulus 1 sel rata-ratanya  $139,11 \pm 9,54 \mu\text{m}$ . Pengukuran rata-rata diameter total 2 sel adalah  $180,09 \pm 6,94 \mu\text{m}$ , sedangkan diameter vitellulusnya  $144,15 \pm 6,43 \mu\text{m}$ . Pengukuran rata-rata diameter total 4 sel adalah  $180,76 \pm 7,05 \mu\text{m}$ , sedangkan rata-rata diameter vitellulusnya  $146,5 \pm 8,42 \mu\text{m}$ . Diameter total 8 sel rata-ratanya adalah  $183,79 \pm 5,03 \mu\text{m}$ , sedangkan diameter vitellulus 8 sel rata-ratanya  $150,2 \pm 5,95 \mu\text{m}$ .

Hasil pengukuran diameter total embrio secara keseluruhan didapatkan suatu variasi antara  $168 \mu\text{m}$ - $195,5 \mu\text{m}$  sehingga untuk memfiksasi embrio dipakai suatu pipet yang ukuran diameter lubangnya kurang dari 168 mikron.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata untuk ukuran diameter total dan diameter vittellus antara oocyt dengan embrio 2 sel, 4 sel dan 8 sel (  $p < 0,05$  ). Tetapi tidak ada perbedaan yang nyata untuk ukuran diameter total dan diameter vittellus antara oocyt dan 1 sel (  $p > 0,05$  ).

Antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan terdapat hubungan positif yang erat, sehingga semakin banyak jumlah korpus luteum yang didapat, maka semakin banyak pula jumlah embrio yang ditemukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bearden, H.J. dan J.W. Fuquay. 1980. Applied Animal Re - production. A Printice - Hall Company Reston. Vir ginia. p: 8 - 9.
- Breazile, J.E. 1971. Textbook of Veterinary Physiology. Lea & Febiger. Philadelphia. p: 524 - 533.
- Cole, H.H. dan Cupps, P.T. 1977. Reproduction in Domestic Animals. 3<sup>rd</sup> Ed. Academic Press London. p: 286 - 311.
- Dajan, A. 1973. Pengantar Metode Statistik Deskriptif. LP3ES. P.t. Repro Internasional. Jakarta.
- Downie, N.M. and R.W. Heath. 1974. Basic Statistical Methods. 4<sup>th</sup> Ed. Harper & Row Publishers. New York.
- Dwiponggo, A. 1971. Biometrika. Lembaga Penelitian Perikanan Laut. Jakarta. hal : 1 - 33.
- Edey, T.N. 1983. A Course Manual in Tropical Sheep and Goat Production. Hedges & Bell. Melbourne. p: 58 - 63.
- Frاندzon, R.D. 1974. Anatomy and Physiology of Farm Animals 2<sup>nd</sup> Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. p: 311 - 337.
- Hadisapoetro, D.R. 1982. Biometri Data Anatomi Alat Reproduksi Domba Lokal Betina Yang Diperoleh Dari Rumah Potong Hewan Pegirian Surabaya. Skripsi. F.K.H. Unair. Surabaya.

- Hafez, E.S.E. 1970. *Reproduction and Breeding Tehcniques for Laboratory Animals*. Lea & Febiger. Philadelphia p: 79 -90.
- Hafez, E.S.E. 1980. *Reproduction in Farm Animal*. 4<sup>th</sup> Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. p: 34 - 42; 235 - 238; 569 - 572.
- Hardjopranjoto, S. 1974. *Beberapa Persoalan Protein Hewani Berasal Dari Ternak Dan Kemungkinan Pemecahannya di Indonesia*. Pidato Dies Natalis XX Universitas Airlangga Surabaya. hal : 9 - 25.
- Hardjopranjoto, S. 1984. *Fisiologi Reproduksi*. Edisi kedua FKH Unair. Surabaya. hal : 19 - 45; 128 - 140.
- Hardjopranjoto, S. 1987. *Ilmu Kebidanan*. Edisi pertama. *Bagian Reproduksi dan Kebidanan FKH Unair*. Surabaya. hal : 12 - 14; 34 - 36.
- Hardjopranjoto, S. 1987. *Pembuahan in Vitro Dan Transfer Embrio*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Ilmu Reproduksi Hewan. FKH Unair Surabaya. hal: 3 - 21.
- Jerrold, H. 1974. *Biostatistical Analysis*. Englewood Cliffs. New York.
- Jillella, D. 1982. *Embryo Transfer Technology and its Application in Developing Countries*. America's Development Foundation. p: 7 - 20.
- Lindsay, D. ; Entwistle, K.W ; Winantea, A. 1982. *Reproduction in Domestic Livestock in Indonesia*. Hedges & Bell. Melbourne. p: 28 - 31.

- Mahaputra, L. 1987. Pengumpulan Embrio pada Kambing ( Unpublished data ).
- Mahaputra, L. 1987. Ilmu Kebidanan Veteriner. Edisi pertama. FKH Unair. Surabaya. hal : 85 - 87.
- Mc. Donald, L.E. 1971. Veterinary Endocrinology and Reproduction. Lea & Febiger. Philadelphia. p : 204-250.
- Nalbandov, A.V. 1976. Reproductive Physiology of Mammals and Bird. 3<sup>rd</sup> Ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco. p : 166 - 167.
- Partodihardjo, S. 1980. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara. Jakarta. hal : 43 - 68; 202 - 222.
- Rafferty, K.A.J.R. 1970. Methods in Experimental Embriology of the Mouse. The Johns Hopkins Press Ltd. London. p : 24 - 32.
- Saleh, S. 1988. Statistik Induktif. Edisi kedua. Liberty Yogyakarta. hal : 166 - 172.
- Salisbury, G.W. and N.L. Van Demark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi. Terjemahan R. Djanuar. Gadjahmada University Press. hal : 30 - 106.
- Sorensen, A.M. 1979. Animal Reproduction Principles and Practices. Mc.Graw - Hill Company. p : 203 - 205
- Sudjana. 1988. Statistika untuk Ekonomi dan Niaga. Edisi kedua. Tarsito Bandung. hal : 212-215; 242-261.
- Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. hal : 133 - 148; 192 - 224; 247 - 260.



Yatim, W. 1984. Embriology. Tarsito Bandung. hal : 42 - 49.

Zarkasie, K. 1982. Transplantasi Embrio pada Domba dan Kambing. Skripsi FKH IPB. hal : 26 - 29.

L A M P I R A N

## Lampiran I.

Test hipotesis tentang diameter total antara oocyt dengan 1 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel III.

$H_0 : X_A = X_B$  : Tidak terdapat perbedaan diameter total oocyt dan 1 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Terdapat perbedaan diameter total oocyt dan 1 sel.

Tingkat signifikansi 5 %.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)SD_A^2 + (n_B - 1)SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}} \\
 &= \frac{173,03 - 177,08}{\sqrt{\frac{(10-1)(7,95)^2 + (10-1)(9,11)^2}{10 + 10 - 2} \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10}\right)}} \\
 &= \frac{-4,05}{\sqrt{\frac{1.315,7514}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-4,05}{3,8235} = \pm 1,06
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung  $> -2,101$ , maka  $H_0$  diterima.

Berarti : Tidak ada perbedaan diameter total oocyt dengan diameter total 1 sel.

Lampiran II.

Test hipotesis tentang diameter total antara oocyt dengan 2 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel IV.

$H_0 : X_A = X_B$  : - Tidak terdapat perbedaan diameter total oocyt dan embrio 2 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Terdapat perbedaan diameter total oocyt dan embrio 2 sel.

Tingkat signifikansi 5 %.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1) SD_A^2 + (n_B - 1) SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \\
 &= \frac{173,03 - 180,09}{\sqrt{\frac{(10-1) (7,95)^2 + (10-1) (6,94)^2}{10 + 10 - 2} \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)}} \\
 &= \frac{-7,06}{\sqrt{\frac{1.002,295}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-7,06}{3,34} = \pm 2,114
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung < -2,101, maka  $H_0$  ditolak.

Berarti : Ada perbedaan yang nyata antara diameter total oocyt dengan diameter total embrio 2 sel.

## Lampiran III.

Test hipotesis tentang diameter total antara oocyt dengan 4 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel V.

$H_0 : X_A = X_B$  : Tidak terdapat perbedaan diameter total oocyt dan embrio 4 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Terdapat perbedaan diameter total oocyt dan embrio 4 sel.

Tingkat signifikansi 5 %.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)SD_A^2 + (n_B - 1)SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \\
 &= \frac{173,03 - 180,76}{\sqrt{\frac{(10-1)(7,95)^2 + (10-1)(7,05)^2}{10 + 10 - 2} \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)}} \\
 &= \frac{-7,73}{\sqrt{\frac{1.016,145}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-7,73}{3,36} = -2,301
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak.

Berarti : Ada perbedaan yang nyata antara diameter total oocyt dengan diameter total embrio 4 sel.



## Lampiran IV.

Test hipotesis tentang diameter total antara oocyt dengan 8 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel VI.

$H_0 : X_A = X_B$  : Tidak terdapat perbedaan diameter total oocyt dan embrio 8 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Terdapat perbedaan diameter total oocyt dan embrio 8 sel.

Tingkat signifikansi 5 %.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1) SD_A^2 + (n_B - 1) SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \\
 &= \frac{173,03 - 183,79}{\sqrt{\frac{(10-1) (7,95)^2 + (10-1) (5,03)^2}{10 + 10 - 2} \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)}} \\
 &= \frac{-10,76}{\sqrt{\frac{796,5306}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-10,76}{2,98} = \pm 3,61
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak.

Berarti : Ada perbedaan yang nyata antara diameter total oocyt dengan diameter total embrio 8 sel.

## Lampiran V.

Test hipotesis tentang diameter vittelus antara oocyt dengan 1 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel III.

$H_0 : X_A = X_B$  : Tidak terdapat perbedaan diameter vittelus oocyt dan 1 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Terdapat perbedaan diameter vittelus oocyt dan 1 sel.

Tingkat signifikansi 5%.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)SD_A^2 + (n_B - 1)SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}} \\
 &= \frac{136,08 - 139,11}{\sqrt{\frac{(10-1)(6,96)^2 + (10-1)(9,54)^2}{10 + 10 - 2} \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10}\right)}} \\
 &= \frac{-3,03}{\sqrt{\frac{1.255,0788}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-3,03}{3,73} = \pm 0,81
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung  $> -2,101$ , maka  $H_0$  diterima.

Berarti : Tidak ada perbedaan diameter vittelus oocyt dengan diameter vittelus 1 sel.

## Lampiran VI.

Test hipotesis tentang diameter vittelus antara oocyt dengan embrio 2 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel IV.

$H_0 : X_A = X_B$  : Tidak ada perbedaan antara diameter vittelus oocyt dan embrio 2 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Ada perbedaan antara diameter vittelus oocyt dan embrio 2 sel.

Tingkat signifikansi 5%.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1) SD_A^2 + (n_B - 1) SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \\
 &= \frac{136,08 - 144,15}{\sqrt{\frac{(10-1) (6,96)^2 + (10-1) (6,43)^2}{10 + 10 - 2} \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)}} \\
 &= \frac{-8,07}{\sqrt{\frac{808,079}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-8,07}{2,996} = \pm 2,69
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak.

Berarti : Ada perbedaan yang nyata antara diameter vittelus oocyt dengan diameter vittelus embrio 2 sel.

## Lampiran VII.

Test hipotesis tentang diameter vittelus antara oocyt dengan embrio 4 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel V.

$H_0 : X_A = X_B$  : Tidak terdapat perbedaan antara diameter vittelus oocyt dan embrio 4 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Ada perbedaan antara diameter vittelus oocyt dan embrio 4 sel.

Tingkat signifikansi 5 %.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1) SD_A^2 + (n_B - 1) SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \\
 &= \frac{136,08 - 146,5}{\sqrt{\frac{(10-1) (6,96)^2 + (10-1) (8,42)^2}{10 + 10 - 2} \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)}} \\
 &= \frac{-10,42}{\sqrt{\frac{1074,04}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-10,42}{3,46} = \pm 3,01
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak.

Berarti : Ada perbedaan yang nyata antara diameter vittelus oocyt dengan diameter vittelus embrio 4 sel.

## Lampiran VIII.

Test hipotesis tentang diameter vittelus antara oocyt dengan embrio 8 sel, yang datanya seperti tertera pada tabel VI.

$H_0 : X_A = X_B$  : Tidak ada perbedaan antara diameter vittelus oocyt dan embrio 8 sel.

$H_1 : X_A \neq X_B$  : Ada perbedaan antara diameter vittelus oocyt dan embrio 8 sel.

Tingkat signifikansi 5 %.

t tabel dengan derajat bebas 18 = 2,101.

$H_0$  diterima bila  $-2,101 \leq t \leq 2,101$ .

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hit}} &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)SD_A^2 + (n_B - 1)SD_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \\
 &= \frac{136,08 - 150,2}{\sqrt{\frac{(10-1)(6,96)^2 + (10-1)(5,95)^2}{10 + 10 - 2} \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \right)}} \\
 &= \frac{-14,12}{\sqrt{\frac{754,60}{18} (0,2)}} \\
 &= \frac{-14,12}{2,90} = \pm 4,87
 \end{aligned}$$

Kesimpulan : t hitung  $< -2,101$ , maka  $H_0$  ditolak.

Berarti : Ada perbedaan yang nyata antara diameter vittelus oocyt dengan diameter vittelus embrio 8 sel.



## Lampiran IX.

Hubungan antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan.

No.	Jumlah	
	Korpus luteum (X)	Embrio (Y)
1.	2	1
2.	1	1
3.	2	2
4.	1	1
5.	2	1
6.	2	2
7.	3	2
8.	2	1
9.	2	2
10.	1	1
11.	2	1
12.	1	1
13.	2	2
14.	2	1
15.	3	2
16.	2	2
17.	3	2
18.	2	2
19.	2	1
20.	2	1
21.	2	1

## Lampiran X.

Perhitungan statistik korelasi dan regresi antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan.

$$\begin{array}{rcl} n & = & 21 \\ \Sigma X & = & 41 \\ \Sigma X^2 & = & 87 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} \Sigma Y & = & 30 \\ \Sigma Y^2 & = & 48 \\ \Sigma XY & = & 62 \end{array}$$

X = Korpus luteum yang ada.

Y = Embrio yang ditemukan

Koeffisien Korelasi.

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{n \cdot \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\left\{ n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 \right\} \left\{ n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 \right\}}} \\ &= \frac{21 \cdot 62 - (41)(30)}{\sqrt{\left\{ 21 \cdot 87 - (41)^2 \right\} \left\{ 21 \cdot 48 - (30)^2 \right\}}} \\ &= \frac{1302 - 1230}{\sqrt{(146)(108)}} \\ &= \frac{72}{125,57} = 0,5734. \end{aligned}$$

Uji t Terhadap Koeffisien korelasi.

$$t \text{ hitung} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}} = \frac{0,5734}{\sqrt{\frac{1 - (0,5734)^2}{21 - 2}}}$$

$$= \frac{0,5734}{0,1880} = 3,05$$

Dari tabel t dengan db = 19 akan didapatkan harga t pada taraf signifikansi 5 % = 2,093. Karena t hitung > t tabel, maka Ho ditolak.

Jadi dapat disimpulkan bahwa antara korpus luteum yang ada dengan embrio yang ditemukan terdapat hubungan positif yang erat.

#### Perhitungan Regresinya.

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{21 \cdot 62 - (41) (30)}{21 \cdot 87 - (41)^2}$$

$$= \frac{72}{146} = 0,4932$$

$$a = \frac{(\sum Y - b \cdot \sum X)}{n} = \frac{30 - 0,4932 \cdot 41}{21}$$

$$= \frac{9,7788}{21} = 0,4657$$

Persamaan Garis Regresi :  $Y = a + b \cdot X_i$

$$Y = 0,47 + 0,49X_i$$

Uji t Terhadap Koefisien Regresi (  $b_i$  ).

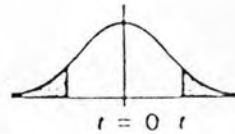
$$t \text{ hitung} = \frac{b_i}{S_{b_i}} = \frac{0,4932}{0,1594}$$
$$= 3,09$$

Karena  $t \text{ hitung} = 3,09 > t_{0,05} = 2,093$ , maka garis regresi tersebut bermakna.

Lampiran XI. Daftar Harga Tabel "t"

Table III  
Student's *t*-Distribution

The entries under *A* denote the sum of the two tail areas for the values of *t* given below. The values of *v* denote the number of degrees of freedom (*df*).



<i>v</i> or <i>d.f.</i>	<i>A</i> = 0.1	<i>A</i> = 0.05	<i>A</i> = 0.02	<i>A</i> = 0.01	<i>A</i> = 0.001
1	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291



