

Q/FFH

2001

0026

**PERKEMBANGAN FOLIKEL
PADA BERBAGAI STATUS OVARIUM DOMBA**

SKRIPSI

Oleh
Dina Mardhiana
B01496135



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2001

"...Dan apabila dikatakan berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan."

(QS. Al Mujaadilah : 11)



"Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu terdapat pelajaran bagimu..."
(QS. An Nahl : 66)

**Kupersembahkan untuk
orang-orang yang sangat kusayangi:
IBU, AYAH dan KAKAK- KAKAKKU**

RINGKASAN

Dina Mardhiana. B01496135. Perkembangan Folikel pada Berbagai Status Ovarium Domba. Skripsi. Dibawah bimbingan Dr. drh. Ita Djuwita, MPhil. dan Dr. drh. Arief Boediono.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh status ovarium terhadap jumlah folikel yang berkembang dan berat ovarium domba yang diperoleh dari rumah potong hewan (RPH). Keadaan umum pada ovarium diamati berdasarkan berat ovarium, jumlah folikel dan jumlah *corpus luteum* (CL) yang terdapat pada ovarium kanan dan kiri. Perkembangan folikel ovarium domba diamati berdasarkan keberadaan: a) *corpus luteum* (CL), b) folikel dominan (FD) dan c) interaksi keduanya (CL dan FD) terhadap jumlah folikel berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan >4mm. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ovarium kanan dan kiri mempunyai aktifitas yang sama. Perkembangan folikel berukuran 2-4 mm terdapat perbedaan yang nyata pada ovarium tanpa CL. Jumlah rata-rata folikel tidak berbeda nyata pada ovarium dengan dan tanpa adanya FD. Perkembangan folikel terjadi pada berbagai status ovarium domba. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ovarium kanan dan kiri mempunyai aktifitas yang sama dan perkembangan folikel terjadi pada berbagai status ovarium domba.

**PERKEMBANGAN FOLIKEL
PADA BERBAGAI STATUS OVARIUM DOMBA**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan
Institut Pertanian Bogor

Oleh
Dina Mardhiana
B01496135

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2001**

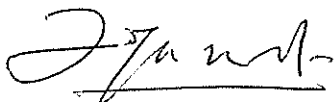
Judul : Perkembangan Folikel pada Berbagai Status Ovarium Domba

Nama : Dina Mardhiana

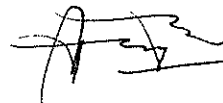
NRP : B01496135

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Dr. drh. Ita Djuwita, M.Phil
NIP: 131 578 784

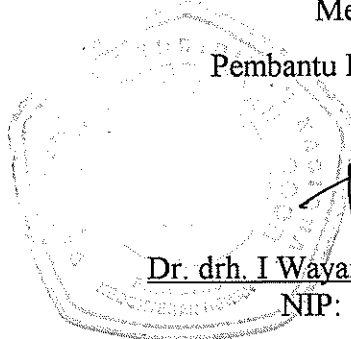
Dosen Pembimbing II


Dr. drh. Arief Boediono
NIP: 131 760 848

Mengetahui:

Pembantu Dekan I FKH-IPB


Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, MS
NIP: 131 129 090



Tanggal lulus: 11 April 2001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 1 Juni 1978 sebagai anak keempat dari empat bersaudara pasangan H. Juzak Sanip, SH dan Dra. Hj. Surjetty S Juzak, MSi.

Pada tahun 1982 penulis memulai pendidikannya di Taman Kanak-Kanak Aisyiyah Bustanul Athfal Kayu Putih dan pada tahun 1990 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri Kayu Putih 01 Jakarta Timur. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 99, Kayu Putih, Jakarta Timur. Setelah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama tahun 1993, penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 36, Rawamangun, Jakarta Timur dan lulus pada tahun 1996. Pada tahun yang sama, penulis diterima di Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor melalui jalur undangan seleksi masuk IPB (USMI).

KATA PENGANTAR

Segala Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "Perkembangan Folikel pada Berbagai Status Ovarium Domba". Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Embriologi Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan (SKH), di Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setulus - tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini khususnya Dr. drh. Ita Djuwita, M.Phil dan Dr. drh. Arief Boediono sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bantuan berupa bimbingan, curahan tenaga dan pikiran serta dukungan moral hingga selesainya penelitian dan penulisan skripsi ini.

drh. Soesatyoratih, MS dan Dr. drh. Iman Supriatna atas bimbingan, bantuan serta saran dan kritiknya.

Seluruh staf di laboratorium Embriologi Bagian Anatomi FKH IPB yang telah banyak membantu penulis selama penelitian berlangsung dan seluruh staf perpustakaan FKH IPB serta perpustakaan Puslitnak yang telah memberikan kesempatan dan membantu penulis dalam mencari artikel kepustakaan yang diperlukan dalam penelitian.

Ibu dan Ayah serta kakak-kakakku atas dorongan dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.

Mbak Novi, Hana, Diana & Marthen, Dewi, Sofy, Ririn, Wenny, Bambang dan Sandi atas perhatian dan bantuannya yang tidak terhingga selama studi dan dalam penyelesaian skripsi. Teman-teman di lab Embriologi, Pak Yohan, Pak Jaswandi, Pak Agung, Mas Wahyu, Endah, Linda, Pujiono, Eko, Yusman dan Hendi atas kerjasama dan kebersamaannya selama ini. Teman-teman di Ciremai 18, Mbak Ayu, Mbak Vera, Mbak Imas, Indah, Osye, Shinta, Umi, Halida dan Meiti serta teman-teman AVES' 33 atas persahabatan selama ini serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, namun penulis berharap tulisan ini dapat memberi manfaat sebagai sumber informasi bagi kita semua.

Bogor, April 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Siklus Reproduksi	3
2.2 Morfologi Ovarium	4
2.3 Perkembangan Folikel dan Ovulasi	6
2.4 Pengaruh siklus Ovarium terhadap Perkembangan Folikel	10
III. BAHAN DAN METODA.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Koleksi Ovarium	14
3.4 Rancangan Percobaan dan Analisa Data.....	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Berat, Jumlah Corpus Luteum dan Jumlah Folikel Ovarium Kanan dan Kiri pada Domba.....	15
2.	Jumlah Rata-Rata Folikel per Ovarium Domba dengan dan tanpa Corpus Luteum	16
3.	Jumlah Folikel per Ovarium Domba dengan dan tanpa Foikel Dominan	18
4.	Jumlah Folikel per Ovarium Domba pada Berbagai Status Ovarium.....	19

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Ovarium yang Dikoleksi dari Rumah Potong Hewan.....	20

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan bioteknologi di berbagai bidang sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas suatu produk. Penggunaan bioteknologi reproduksi, proses reproduksi dapat dimaksimalkan antara lain dengan teknologi inseminasi buatan (IB), transfer embrio (TE), pembekuan embrio dan manipulasi embrio (Boediono, 1995). Hal itu semua merupakan upaya-upaya manusia untuk memperoleh keturunan ternak yang unggul. Untuk itu dilakukan berbagai penelitian di bidang bioteknologi reproduksi. Limbah rumah potong hewan berupa ovarium sebagai sumber oosit (sel telur) dapat dimanfaatkan untuk dapat dilaksanakannya penelitian tersebut dan yang tidak kalah pentingnya diperlukan juga pemahaman tentang siklus reproduksi pada hewan. Perkembangan folikel ovarium domba terjadi pada berbagai status ovarium karena adanya gelombang folikuler sehingga oosit dapat dikoleksi pada berbagai status ovarium.

Siklus estrus pada domba terjadi sekitar 16-17 hari. Pubertas pada hewan betina adalah saat hewan tersebut menampilkan gejala estrus yang disertai dengan ovulasi. Pada hewan, dimulainya pubertas tergantung keadaan lingkungan dan genetik. Pada domba, dalam satu siklus estrus terdapat dua atau tiga gelombang folikuler. Perkembangan folikel pada ovarium domba dapat terjadi pada fase folikuler dan fase luteal. Pada fase folikuler, saat konsentrasi estrogen tinggi, terdapat pertumbuhan dan perkembangan folikel yang berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan > 4 mm sampai menjadi folikel yang siap untuk ovulasi yaitu sekitar 6-8 mm

(Driancourt, 1991). Estrogen menstimulasi Luteinizing Hormone (LH) sehingga ovulasi dapat terjadi. Pada fase luteal, saat konsentrasi progesteron tinggi, pertumbuhan dan perkembangan folikel yang berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan > 4 mm tetap ada tetapi ovulasi tidak sampai terjadi karena keberadaan *corpus luteum* yang mensekresikan progesteron yang menghambat sekresi Follicle Stimulating Hormone (FSH) dan Luteinizing Hormone (LH) oleh hipofisa anterior.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan folikel pada berbagai status ovarium domba dengan melihat keberadaan *corpus luteum* dan atau folikel dominan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Siklus Reproduksi

Siklus estrus merupakan jarak antara satu estrus dengan estrus berikutnya. Dalam siklus estrus terjadi perubahan-perubahan dalam tubuh hewan terutama di bagian ovarium sebagai organ reproduksi primer. Perubahan tersebut diatur oleh hormon-hormon yang dikeluarkan oleh kelenjar hipofise (Cole dan Cupps, 1969). Sedangkan estrus adalah saat betina bersedia menerima pejantan untuk kopulasi (Partodihardjo, 1980). Apabila pubertas telah tercapai dan musim reproduksi telah dimulai, estrus terjadi pada hewan betina tidak bunting menurut suatu siklus ritmik yang khas. Siklus estrus pada domba sekitar 16-17 hari. Hari pertama estrus disebut juga hari ke-0 estrus (Greenwald dan Terranova, 1988). Di negara subtropis, domba termasuk hewan poliestrus bermusim. Musim kawin dimulai sekitar bulan Agustus sampai bulan Maret, tergantung jenis dan lokasi. Musim kawin dimulai pada musim gugur saat siang hari lebih pendek waktunya (Schoenian, 1999). Berdasarkan kondisi ovarium, siklus estrus dibagi menjadi dua fase yaitu, fase folikuler dan fase luteal. Pelepasan *estradiol* berhubungan dengan LH dan hubungannya terutama terlihat pada saat *estradiol* terdapat dalam darah vena ovarium (Greenwald dan Terranova, 1988). Meningkatnya kadar estrogen akan merangsang proses ovulasi karena pengaruh LH dan mulai munculnya tanda-tanda berahi atau estrus (Salisbury dan Van Demark, 1985). Wodzicka *et al* (1991), menyatakan bahwa pada dasarnya timbulnya berahi diawali dengan menurunnya kadar hormon progesteron akibat lisisnya *corpus luteum*. Turunnya kadar hormon progesteron akan diikuti dengan meningkatnya kadar

estrogen dalam darah yang akan merangsang sekresi FSH dan LH dari hipofise anterior dan menyebabkan munculnya tingkah laku berahi.

2. 2 Morfologi Ovarium

Ovarium adalah organ reproduksi primer pada betina yang terletak di dalam *cavum abdominalis*. Ovarium mempunyai dua fungsi yaitu, sebagai organ eksokrin yang menghasilkan sel telur (ovum) dan sebagai organ endokrin yang mensekresikan hormon-hormon kelamin betina yaitu, estrogen dan progesteron (Cole dan Cupps, 1969; Dellmann dan Brown, 1992; Frandson, 1996; Hafez, 1993; Toelihere, 1979). Hormon-hormon tersebut berperan dalam mempersiapkan alat reproduksi dan memelihara kebuntingan. Ovarium pada sapi dan domba berbentuk oval atau lonjong (Hafez, 1993). Menurut Frandson (1996), berat ovarium domba sekitar 2-3 g per ovarium.

Ovarium bertambah besar sewaktu hewan menjadi lebih tua (Foley *et al.*, 1964 dalam Toelihere, 1979). Ovarium terdapat sepasang dan tergantung pada ligamentum yang kuat di daerah lumbar dekat oviduk dan kedua kornua uteri di dalam ruang abdomen. Letaknya di dalam ruang abdomen bervariasi tergantung pada jenis, umur dan keadaan reproduksi hewan (Cole dan Cupps, 1969; Frandson, 1996). Bentuk dan ukuran ovarium berbeda-beda menurut spesies dan fase siklus estrus (Toelihere, 1979; Hafez, 1993).

Ovarium terdiri atas dua bagian yaitu, korteks dan medula atau stroma (Dellmann dan Brown, 1992; Frandson, 1996; Toelihere, 1979). Korteks merupakan daerah tepi yang lebar, mengandung folikel dan *corpus luteum* dan dibalut oleh epitel

permukaan berbentuk kubus rendah (Dellmann dan Brown, 1992). Korteks juga merupakan tempat pembentukan ovum dan hormon. Sedangkan di bagian medula terdiri dari jaringan fibroelastik yang tidak teratur. Suatu lapis ganda dari sel-sel stroma ovarium menyelimuti sel-sel granulosa, membentuk teka folikuli. Teka interna adalah lapis sel-sel yang berbentuk irreguler, menyerupai sel-sel epitel. Ini dianggap sebagai sumber testosteron di bawah pengaruh LH. Testosteron kemudian diubah menjadi *estradiol* (hormon kelamin betina) oleh sel-sel granulosa dibawah pengaruh FSH. Teka eksterna adalah suatu lapis sel jaringan ikat, yang pada permukaan bagian dalam bercampur dengan teka interna, sedangkan pada permukaan luarnya dengan stroma ovari (Frandsen, 1996). Sistem syaraf dan pembuluh darah yang memasuki ovarium melalui daerah hilus (Hafez, 1993; Toelihere, 1979). Sedangkan Hammond (1927) dalam Salisbury dan Van Demark (1985), membagi kerangka ovarium di bawah epitel lembaga menjadi tiga lapisan, yaitu: (1) tunika albuginea (biasanya tidak mengandung folikel), suatu membran yang terletak tepat di bawah epitel lembaga; (2) parenkhim, merupakan bagian terbesar dari ovarium dengan lapisan yang mengandung folikel terbanyak; dan (3) medula, meluas sampai ke daerah pertautan ovarium dengan ligamen yang lebar, pada bagian ini tidak terdapat folikel.

Ovarium dapat mengandung struktur-struktur komponen yang berbeda (folikel dan *corpora lutea*) pada berbagai tingkat perkembangan atau regresi. Pada kebanyakan hewan, folikel-folikel dapat ditemukan di perifer ovarium dan ovulasi dapat terjadi di bagian mana saja pada permukaan ovarium (Cole dan Cupps, 1969).

2. 3 Perkembangan Folikel dan Ovulasi

Saat perkembangan fetus dan awal perkembangan organ reproduksi hewan betina, epitel kecambah pada hewan betina terletak pada permukaan ovarium, folikel-folikel primordial tidak dibentuk selama kehidupan dewasa (Zuckerman, 1962 dalam Toelihere, 1979).

Pada saat kelahiran, di dalam ovarium didapatkan ovum dalam bentuk folikel primordial yang akan berkembang saat pubertas. Folikel ini mengandung sel telur dengan inti berada pada tahap profase dari pembelahan meiosis pertama (oosit primer). Folikel primordial dikelilingi oleh selapis sel. Sel-sel ini kemudian menjadi berbentuk kubus berbaris dari selapis sel menjadi menjadi dua lapis sampai menjadi tiga lapis sel. Sel-sel epitel yang mengelilingi rongga disebut sel-sel granulosa. Saat ovum berkembang maksimal, sel-sel mulai terpisah dan rongga (antrum) muncul diantara sel-sel tersebut. Rongga tersebut kemudian terisi cairan dan semakin lama menjadi semakin besar. Ovum terdapat pada salah satu tepi folikel, pada sel-sel granulosa yang membentuk bukit disebut kumulus ooforus. Lapisan sel-sel yang mengitari ovum membentuk seperti mahkota atau cincin disebut corona radiata. Ketika ovulasi hampir tiba banyak sel-sel kumulus ooforus hilang dan ovum bersama corona radiata dan beberapa sel kumulus membebaskan diri dari sel-sel granulosa (Salisbury dan Van Demark, 1985). Pada ovarium hewan dewasa kelamin bisa ditemukan beberapa bentuk folikel yaitu, folikel primer, folikel sekunder dan folikel tertier. Perbedaan ini didasarkan atas keadaan lapisan sel-sel folikel yang mengitarinya. Jika folikel berkembang sampai ke tingkat folikel *de Graaf*, maka ovulasi akan terjadi (Mattheij *et al.*, 1977).

Dalam proses pembentukan folikel banyak sel telur yang mengalami degenerasi yang disebut folikel atresia (Cole dan Cupps, 1969; Evans *et al.*, 2000; Toelihere, 1979). Folikel primer paling muda (awal) dikelilingi oleh epitel pipih selapis disebut folikel primordial. Folikel primer dikelilingi oleh membran basal dan terletak di bagian luar korteks di bawah epitel permukaan. Folikel primer terdapat secara merata pada ruminansia dan babi sedangkan pada karnivora mengelompok. Folikel sekunder ditandai dengan berkembangnya lapis glikoprotein tebal disebut zona pellucida, mengitari membran plasma oosit (sel telur). Zona pellucida dihasilkan oleh sel-sel granulosa yang langsung mengitari oosit dan sebagian oosit itu sendiri. Penjuluran sitoplasma sel-sel granulosa yang mengitari oosit menembus zona pellucida dan berkaitan erat dengan mikrovili permukaan oosit. Karena perkembangan folikel berlanjut, rongga kecil berisi cairan terbentuk diantara sel-sel granulosa. Lapis vaskuler yang terdiri dari sel-sel berbentuk kincir, disebut sel-sel teka, mulai terbentuk mengitari lapis sel-sel granulosa pada tahap akhir folikel sekunder (Dellmann dan Brown, 1992). Pertumbuhan folikel-folikel primer dan sekunder yang hanya dikelilingi oleh suatu lapis sel-sel epitel (folikel preantral) berkembang menjadi folikel-folikel yang mengandung antrum (folikel antrum) yang disebut folikel tertier atau disebut juga folikel *de Graaf* (Hafez, 1993). Folikel antrum akan terus bertambah besar seiring perkembangan folikel tertier sampai menjelang ovulasi. Rongga tersebut berisi cairan folikel yang mengandung hormon estrogen. Pada saat ini folikel tertier bila telah mencapai kematangan penuh dikenal dengan folikel dominan sementara yang berdegenerasi menjadi atretik (Toelihere, 1979). Folikel tertier mudah dibedakan dari folikel-folikel lainnya karena ukurannya

yang besar dan terdapat rongga (antrum) folikel. Perkembangan folikel preantral tidak tergantung gonadotropin sedangkan folikel antral dipengaruhi oleh gonadotropin (Gore-Langton dan Armstrong, 1988). Di dalam folikel *de Graaf*, sel telur seperti terletak di suatu bukit yang dibentuk oleh sel-sel folikel. Bukit tersebut adalah kumulus ooforus. Tanpa folikel *de Graaf* tanda-tanda estrus tidak akan terlihat, ova tidak dapat dibebaskan dan *corpora lutea* tidak dapat terbentuk (Hafez, 1993). Folikel *de Graaf* menunjukkan bahwa sel telur yang ada di dalamnya telah siap untuk diovulasikan. Ovulasi adalah proses pelepasan ovum dari folikel *de Graaf* (Hafez, 1993). Pada hewan ternak, ovulasi terjadi secara spontan, kecuali pada kucing dan kelinci. Ovulasi terjadi saat dekat akhir estrus, kecuali pada sapi terjadi kira-kira 10 jam setelah estrus (Cole dan Cupps, 1969; Hafez, 1993).

Bila folikel telah berkembang maksimal akan tampak menonjol dari permukaan ovarium. Jalinan pembuluh darah dan limfe di sekitar folikel mendorong peningkatan kecepatan sekresi cairan folikel (*liquor folliculi*). Peningkatan kecepatan sekresi cairan folikel menyebabkan folikel menggembung, tetapi tekanan interfolikel tidak meningkat. Dinding folikel menjadi semakin tipis dan bersifat tembus cahaya atau transparan pada sisi tepi tempat ovulasi yang disebut stigma (Arthur, 1975; Dellmann dan Brown, 1992). Folikel masak yang siap diovulasikan pada domba kira-kira berdiameter 6-8 mm (Driancort, 1991).

Segera setelah ovulasi, rongga folikel terisi dengan sejumlah darah dan cairan limfa, membentuk struktur yang disebut *corpus hemorrhagicum*. *Corpus hemorrhagicum* secara bertahap mengalami reabsorpsi dan digantikan oleh *corpus luteum*.

Sel-sel granulosa (folikuler) berganda secara cepat dan membentuk komponen utama dari *corpus luteum*, tetapi beberapa selnya berasal dari teka interna. *Corpus luteum* pada domba berwarna seperti daging (Frandsen, 1996), konsistensinya seperti hati, biasanya berbentuk irreguler dengan suatu penonjolan atau mahkota yang dapat berbeda-beda dalam ukuran. *Corpus luteum* pada domba terdapat pada permukaan ovarium atau terdapat di dalam stroma (Toelihere, 1979). *Corpus luteum graviditatum* dibentuk jika sel telur yang diovulasikan berkembang terus menjadi embrio, bila tidak maka yang dibentuk adalah *corpus ovulationum* atau disebut juga *corpus spurium* (Arthur, 1975). *Corpus luteum* kemudian meluruh dan meninggalkan sisa yang berwarna putih yang disebut *corpus albicans*. Disebut *corpus albicans* karena mengandung serabut-serabut jaringan pengikat. Bentuknya kecil dan sel-sel luteinnya menjadi sedikit (Frandsen, 1996).

Dalam satu siklus estrus terdapat dua atau tiga gelombang perkembangan folikuler pada domba (Evans, 2000). Perkembangan folikel dapat terjadi sepanjang siklus estrus baik pada fase folikuler maupun fase luteal. Pelepasan *estradiol* berhubungan dengan LH dan hubungannya terutama terlihat pada saat *estradiol* terdapat di dalam darah vena ovarium (Greenwald dan Terranova, 1988). Meningkatnya kadar estrogen akan merangsang proses ovulasi karena pengaruh LH dan meningkatkan timbulnya tanda-tanda berahi atau estrus (Salisbury dan Van Demark, 1985).

Perkembangan oosit terbagi dalam dua fase yang berhubungan dengan folikel. Fase pertama yaitu, perkembangan oosit sampai mendekati ukuran maksimalnya. Pada fase kedua, ukuran oosit bertambah sangat lambat (Cole dan

Cupps, 1969) atau tidak bertambah besar (Hafez, 1993) tetapi perkembangan volume folikel relatif cepat, terutama perkembangan rongga atau antrum (Cole dan Cupps, 1969). Pada umumnya pertumbuhan ini untuk folikel yang ovumnya telah mencapai ukuran maksimal (Hafez, 1993).

Oosit primer melanjutkan pembelahan menjadi oosit sekunder pada saat meiosis pertama dan berlangsung singkat sebelum ovulasi. Setelah melakukan pembelahan meiosis pertama, sel telur masuk ke pembelahan meiosis kedua dan berhenti pada tahap metafase kedua baru kemudian ovulasi terjadi (Toelihere, 1979). Meiosis kedua hanya akan diselesaikan bila oosit diaktivasi oleh spermatozoa atau faktor lain. Bila tidak terjadi pembuahan, oosit akan berdegenerasi kurang lebih 24 jam setelah ovulasi.

2. 4 Pengaruh Siklus Ovarium terhadap Perkembangan Folikel

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat 2 atau 3 gelombang perkembangan folikuler pada domba (Evans, 2000). Pada fase folikuler, terdapat pertumbuhan folikel antral. Saat *corpus luteum* regresi, terjadi peningkatan konsentrasi LH (Greenwald dan Terranova, 1988). Terdapat perkembangan folikel yang berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan > 4 mm sampai menjadi folikel dominan yang siap untuk ovulasi yaitu berukuran 6-8 mm. Seluruh folikel yang berdiameter > 2 mm pada saat *corpus luteum* regresi, yaitu, pada fase folikuler memiliki kesempatan untuk berkembang namun hanya folikel dominan yang akan tetap berkembang sampai ovulasi sedangkan folikel lainnya akan mengalami regresi. Berbeda dengan primata dan babi, perkembangan folikel terbatas pada fase folikuler karena konsentrasi



estradiol dan androgen pada cairan folikuler dihambat oleh folikel yang terdapat pada fase luteal. Tidak ada perbedaan antara fase folikuler dan fase luteal pada tahapan penerimaan LH. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme pengaturan reseptor LH pada primata dan babi berbeda dengan pembentukan steroid pada sapi dan domba (Driancourt, 1991). Sewaktu folikel-folikel tersebut bertumbuh dan menjadi matang, berat ovarium meningkat dan estrogen disekresikan di dalam ovarium untuk dilepaskan ke dalam aliran darah. Estrogen menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan saluran kelamin betina. Saat folikel-folikel matang, ova dilepaskan (ovulasi) dan turun ke dalam tuba fallopii (Toelihere, 1979). Peningkatan ukuran dan berat organ-organ kelamin betina sewaktu pubertas dipengaruhi oleh hormon-hormon gonadotropin dan hormon-hormon gonadal. Pelepasan FSH ke dalam aliran darah menjelang pubertas menyebabkan perkembangan folikel-folikel pada ovarium (Hafez, 1993; Mattheij *et al.*, 1977). Jika dalam folikel tersebut sintesa *estradiol* dimulai, maka konsentrasi *estradiol* akan meningkat karena jumlah sel granulosa meningkat dan karena *estradiol* menyebabkan sel-sel granulosa lebih peka terhadap FSH dan *estradiol* tersebut melalui proses difusi masuk ke dalam sirkulasi darah. Di dalam darah konsentrasi *estradiol* makin meningkat pula. Pada konsentrasi *estradiol* tertentu dalam darah, didapatkan *feedback* positif ke hipotalamus untuk sementara sehingga didapatkan pelepasan dari GnRH dan LH (sering juga FSH) dalam darah meningkat (Mattheij *et al.*, 1977). Pada folikel praovulasi, LH juga berperan dalam menginduksi pemasakan oosit. Folikel dominan membesar dan cairan folikel yang mengandung estrogen serta reseptor LH pada sel-sel teka dan sel-sel granulosa meningkat. Folikel dominan berkaitan erat dengan peningkatan LH tetapi tanpa atau

sedikit pengaruh FSH. Sejumlah bahan aktifitas fisiologik lain berkumpul dalam cairan folikel praovulasi termasuk inhibin yang terdapat dalam folikel dominan yaitu, suatu protein besar yang secara selektif menekan sekresi FSH dari hipofisa sehingga menekan pertumbuhan folikel kecil yang sedang berkembang lainnya (folikel subordinat) sehingga menjadi atresia (Dellmann dan Brown, 1992). Zat ini dihasilkan oleh sel-sel granulosa dan jumlahnya meningkat terutama pada fase folikuler pada siklus estrus (Campbell *et al.*, 1990; Findlay *et al.*, 1990).

Pada domba dan sapi, pada saat fase luteal, estrogen disekresikan oleh folikel antral tetapi perkembangan maksimalnya dihambat oleh progesteron (Greenwald dan Terranova, 1988). Saat fase luteal *corpus luteum* tetap bertahan dan menghasilkan progesteron (McDonald, 1980). Progesteron adalah hormon yang menyiapkan uterus untuk implantasi dan memelihara kebuntingan awal pada domba. Jika kebuntingan tidak terjadi maka *corpus luteum* akan regresi dan saat itu juga prostaglandin diproduksi oleh uterus yang tidak bunting (Schoenian, 1999). Progesteron menyebabkan folikel dominan yang terbentuk tidak akan mengalami ovulasi melainkan regresi. Pada ovarium yang memiliki *corpus luteum* terdapat lebih banyak folikel yang berdiameter >4 mm daripada ovarium yang tidak memiliki *corpus luteum*. *Corpus luteum* terdapat selama 14-15 hari siklus estrus dan sekresi progesteron tertinggi pada pertengahan fase luteal. Saat fase luteal, konsentrasi dan sekresi progesteron tidak dipengaruhi oleh pelepasan LH. Saat *corpus luteum* regresi, terjadi peningkatan konsentrasi LH. *Feedback* negatif progesteron adalah steroid pengatur utama yang mensekresikan LH dan menyeleksi folikel yang mampu untuk

ovulasi. Pada domba, *corpus luteum* terdapat pada 48 jam setelah ovulasi (Greenwald dan Terranova, 1988).

Konsentrasi dan sekresi progesteron tidak dipengaruhi oleh pelepasan LH (Greenwald dan Terranova, 1988) tetapi sekresi FSH dan LH dihambat oleh progesteron yang menyebabkan pembentukan folikel dominan (folikel *de Graaf*) dan ovulasi menjadi terhambat sehingga ternak tidak menunjukkan tanda-tanda berahi (Toelihere, 1979). Pada siklus dengan durasi panjang ataupun bunting, jumlah folikel primer tetap bertambah dan berkembang sampai folikel tertier. Pada domba dan sapi pada saat fase luteal, estrogen disekresikan folikel antral tetapi perkembangan maksimalnya dihambat oleh progesteron.

Campbell *et al.*, (1995) mengidentifikasi tiga tahap kontrol perkembangan dan seleksi folikel antral yaitu, gonadotropin untuk perkembangan folikel, memproduksi faktor-faktor oleh folikel-folikel *ovulatory* yang nantinya akan menghambat perkembangan folikel lainnya melalui mekanisme *gonadotropin-dependent* dan faktor intrafolikuler. Penurunan biosintesa inhibin oleh folikel atretik dapat meningkatkan serum FSH pada akhir fase luteal yang dapat menyebabkan pertumbuhan folikel (Tsafriri, 1988). Konsentrasi FSH berhubungan dengan kemampuan folikel antral kecil tumbuh saat akhir fase luteal atau awal fase folikuler. Penghambatan perkembangan folikel telah diperlihatkan dengan pengurangan jumlah folikel yang berdiameter >4 mm dan peningkatan jumlah folikel yang berdiameter <2 mm (Cahill *et al.*, 1985). Aktivitas hormonal bertanggung jawab untuk terjadinya estrus dan ovulasi pertama pada hewan betina muda dan bertanggung jawab pula terhadap siklus estrus berikutnya (Hafez, 1993).

III. BAHAN DAN METODE

3. 1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli 1999 sampai dengan September 1999 di Laboratorium Embriologi Jurusan Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

3. 2 Koleksi Ovarium

Sebanyak 136 ovarium domba diperoleh dari rumah potong hewan (RPH) kotamadya Bogor. Ovarium kanan dan ovarium kiri masing-masing dimasukkan terpisah ke dalam kantung plastik kecil yang berisi NaCl fisiologis pada suhu 30-35°C dan dimasukkan ke dalam termos kemudian secepatnya dibawa ke laboratorium untuk segera diproses. Ovarium terlebih dahulu dibersihkan dari lemak dan bagian-bagian dari tuba fallopi yang melekat pada ovarium. Kemudian ovarium ditimbang beratnya dengan timbangan analitik. Selanjutnya dihitung jumlah folikel-folikel yang berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan > 4 mm (folikel dominan) serta jumlah *corpus luteum* berdasarkan kriteria yang diamati.

3. 3 Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Ovarium domba diamati berdasarkan keberadaan: a) *corpus luteum* (CL), b) folikel dominan (FD) dan c) interaksi keduanya (CL dan FD) terhadap jumlah folikel berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan >4 mm. Rancangan percobaan yang digunakan dalam evaluasi ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan faktor tunggal status ovarium. Data yang didapat dianalisa menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Duncan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 secara umum tanpa memperhatikan status ovarium pada domba dapat dilihat bahwa berat rata-rata, jumlah corpus luteum dan folikel pada ovarium kanan lebih tinggi dibandingkan dengan kiri, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal tersebut memberikan indikasi bahwa ovarium kanan cenderung lebih aktif daripada ovarium kiri.

Tabel 1. Berat, Jumlah *Corpus Luteum* dan Jumlah Folikel Ovarium Kanan dan Kiri

Ovarium	Rataan Berat (g)	Jumlah CL	Jumlah Folikel
Ovarium Kanan	$0,72 \pm 0,39^a$	$1,73 \pm 0,83^a$	$13,73 \pm 6,82^a$
Ovarium Kiri	$0,70 \pm 0,35^a$	$1,54 \pm 0,88^a$	$12,16 \pm 7,23^a$

Ket: Huruf yang sama dibelakang angka rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan uji yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Pada anak sapi baru lahir, ovarium sebelah kiri rata-rata lebih besar dibandingkan sebelah kanan, tetapi ketika sapi sudah dewasa, kebanyakan ovarium sebelah kanan menjadi lebih besar (Salisbury dan Van Demark, 1985). Sebelum pubertas, saluran reproduksi betina dan ovarium perlahan-lahan bertambah dalam ukuran dan tidak memperlihatkan aktifitas fungsional. Pertumbuhan yang lambat ini sejajar dengan penambahan berat badan sewaktu hewan berangsur dewasa (Toelihere, 1979). Ovarium bertambah besar sewaktu hewan menjadi lebih tua (Foley *et al.*, 1964 dalam Toelihere, 1979) karena pada saat pubertas, meningkatnya sekresi hormon hipofisa menyebabkan pemasakan folikel yang mengakibatkan

meningkatnya ukuran dan aktivitas ovarium (Hunter, 1995). Menurut Toelihere (1979) dan Reece (1960), ovarium kanan cenderung lebih aktif daripada ovarium kiri. Salisbury dan Van Demark (1985) menyatakan bahwa ovulasi pada sapi 60% terjadi pada ovarium kanan dan 40% pada ovarium kiri, kemungkinan hal ini disebabkan secara anatomi perut besar (rumen) terletak di sebelah kiri dan penekanannya membatasi aktifitas ovarium kiri. Berat ovarium didapatkan hasil lebih rendah bila dibandingkan dengan pernyataan Frandson (1996), bahwa berat ovarium domba sekitar 2-3 g per ovarium. Perbedaan berat ovarium tersebut bisa disebabkan perbedaan umur, bangsa, paritas (berapa kali melahirkan), tingkatan makanan dan siklus reproduksi (Hafez, 1993). Sewaktu folikel-folikel tersebut tumbuh dan menjadi matang, berat ovarium meningkat (Toelihere, 1979).

Tabel 2. Jumlah Rata-Rata Folikel per Ovarium dengan dan tanpa *Corpus Luteum*

Status	Jumlah Rata-Rata Folikel Berukuran		
	< 2 mm	2-4 mm	> 4 mm
Dengan CL	8,00 ± 5,49 ^a	3,69 ± 2,55 ^a	1,86 ± 0,77 ^a
Tanpa CL	9,49 ± 5,65 ^a	5,75 ± 5,03 ^b	1,50 ± 0,79 ^a

Ket: Huruf yang berbeda dibelakang angka rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan uji yang berbeda nyata (a-b, $P < 0,05$).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa jumlah rata-rata folikel berukuran 2-4 mm (5,75 folikel per ovarium) pada ovarium tanpa CL lebih banyak ($P < 0,05$) dibandingkan dengan ovarium dengan CL (3,69), sedangkan jumlah rata-rata folikel < 2 mm dan >4

mm antara ovarium yang memiliki CL dan tidak memiliki CL tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil yang didapat untuk folikel berukuran >4 mm berbeda dengan yang dilaporkan oleh Greenwald dan Terranova (1988), bahwa pada ovarium domba yang memiliki CL terdapat lebih banyak folikel berukuran >4 mm. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya perbedaan dalam pengamatan terhadap pasangan ovarium per individual atau masing-masing ovarium tanpa memperhatikan per individu. Pada domba, perkembangan folikel antral pada ovarium dengan CL tetap ada karena adanya gelombang folikuler (*follicular waves*). Seluruh folikel yang berukuran > 2 mm pada saat *corpus luteum* regresi memiliki kesempatan untuk ovulasi namun hanya folikel dominan yang akan tetap bertahan, sebaliknya folikel lainnya akan regresi. Pada domba, saat fase luteal, pelepasan LH tidak dipengaruhi oleh konsentrasi dan sekresi progesteron (Greenwald dan Terranova, 1988) tetapi sebaliknya sekresi FSH dan LH dihambat oleh progesteron yang menyebabkan pembentukan folikel *de Graaf* dan ovulasi menjadi terhambat sehingga ternak tidak menunjukkan tanda-tanda berahi (Toelihere, 1979). Pada siklus dengan durasi panjang atau bunting, jumlah folikel primer tetap bertambah dan berkembang sampai folikel tertier. Pada domba dan sapi, pada saat fase luteal, estrogen disekresikan oleh folikel antral tetapi perkembangan maksimalnya dihambat oleh progesteron. Menurut Ginther *et al.*, (1989) dalam Taylor dan Rajamahendran (1991b), pada ovarium yang memiliki CL, perkembangan folikel dominan pada gelombang folikuler berikutnya akan mengalami regresi. Konsentrasi FSH berhubungan dengan kemampuan folikel antral kecil untuk tumbuh saat akhir fase luteal atau awal fase folikuler (Cahill *et al.*, 1985).

Tabel 3. Jumlah Folikel per Ovarium dengan dan tanpa Folikel Dominan

Status Ovarium	Rataan Jumlah Folikel Berukuran	
	< 2 mm	2-4 mm
Dengan FD	7,42 ± 4,30 ^a	5,36 ± 4,22 ^a
Tanpa FD	9,64 ± 6,10 ^a	4,51 ± 4,24 ^a

Ket: Huruf yang sama dibelakang angka rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan uji yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Keberadaan folikel dominan pada ovarium domba yang berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan > 4 mm tidak mempengaruhi jumlah folikel (Tabel 3). Peningkatan estrogen dalam cairan folikel menyebabkan folikel dominan membesar. Reseptor LH yang terdapat pada sel-sel teka dan sel-sel granulosa meningkat pula (Greenwald dan Terranova, 1988). Estrogen yang dibebaskan oleh ovarium akan mempengaruhi hipotalamus atau hipofisa untuk mengatur pelepasan FSH. Apabila terlampaui banyak FSH yang dilepaskan, kadar estrogen dalam aliran darah akan menjadi tinggi dan bekerja pada adenohipofisa baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam hal ini melalui hipotalamus untuk menghentikan pelepasan lebih lanjut hormon FSH sampai kadar estrogen menurun dan meniadakan hambatan oleh mekanisme umpan balik tersebut (Toelihere, 1979). Folikel dominan berkaitan erat dengan peningkatan LH tetapi dengan sedikit pengaruh FSH (Greenwald dan Terranova, 1988).

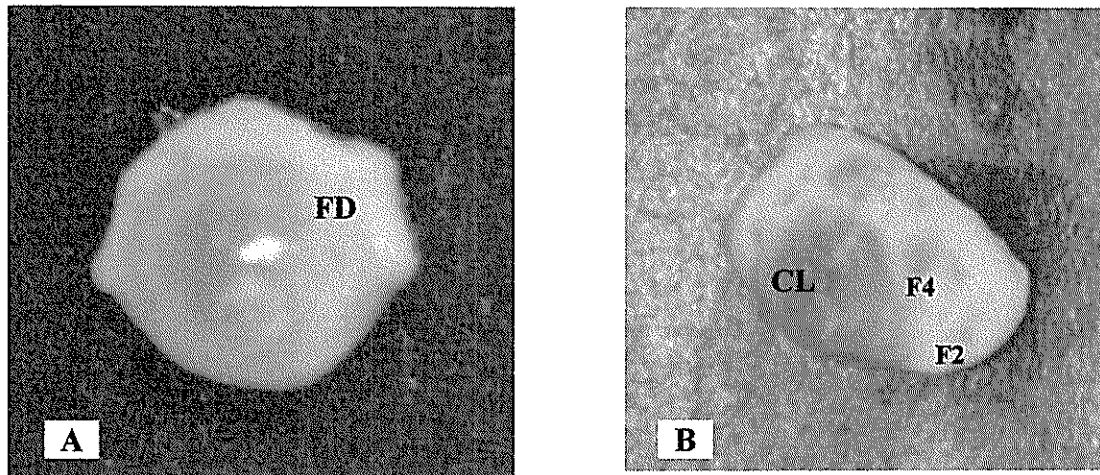
Pada Tabel 4 terlihat bahwa jumlah folikel yang berukuran 2-4 mm per ovarium lebih banyak ($P < 0.05$) pada ovarium tanpa *corpus luteum* dengan keberadaan folikel dominan ($CL^- FD^+$) daripada ovarium dengan *corpus luteum* ($CL^+ FD^+$, $CL^+ FD^-$).

Tabel 4. Jumlah Folikel per Ovarium pada Berbagai Status Ovarium

Status Ovarium		Jumlah Folikel Berukuran		
CL	FD	< 2 mm	2-4 mm	> 4 mm
+	-	9,33 ± 6,66 ^a	3,39 ± 2,08 ^a	-
+	+	6,43 ± 3,12 ^a	4,00 ± 3,18 ^a	1,86 ± 0,77 ^a
-	+	8,65 ± 5,27 ^a	6,81 ± 4,78 ^b	1,50 ± 0,79 ^a
-	-	9,83 ± 5,83 ^a	5,30 ± 5,14 ^{ab}	-

Ket: Huruf yang berbeda dibelakang angka rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan uji yang berbeda nyata (a-b, $P < 0,05$). CL: Corpus Luteum; FD: Folikel Dominan.

Sedangkan jumlah rata-rata folikel < 2 mm dan > 4 mm tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) diantara keempat kelompok. Pada ovarium tanpa CL dengan keberadaan folikel dominan ($CL^- FD^+$) terdapat pertumbuhan folikel antral mulai dari yang berukuran < 2 mm, 2-4 mm dan > 4 mm (Gambar 1A).



Gambar 1. Ovarium yang dikoleksi dari Rumah Potong Hewan, A. Ovarium dengan keberadaan folikel dominan ; B. Ovarium dengan keberadaan *corpus luteum*. (F2: Folikel berukuran < 2 mm; F4: Folikel berukuran 2-4 mm; FD: Folikel Dominan; CL: *Corpus Luteum*)

Perkembangan dan pertumbuhan folikel meningkat pada ovarium tanpa *corpus luteum* (CL) sehingga jumlah folikel yang berukuran 2-4 mm juga meningkat (Hafez, 1993). Keberadaan CL yang menghasilkan progesteron dalam sirkulasi tubuh akan menyebabkan penghambatan pertumbuhan folikel dominan mencapai ovulasi sehingga mengurangi pengaruh folikel dominan terhadap pertumbuhan dan perkembangan folikel-folikel lainnya yang lebih kecil (Gambar 1B). Hal ini mengakibatkan jumlah folikel-folikel pada gelombang berikutnya akan lebih banyak dengan kualitas yang lebih baik (Savio *et al.*, 1993; Taylor dan Rajamahendran, 1991a). Sekresi FSH dihambat oleh progesteron dari *corpus luteum*, oleh estrogen dari sel-sel cairan folikuler (*negative feedback mechanism*). *Luteinizing Hormone* bekerja sama dengan FSH untuk menstimuler pematangan folikel dan pelepasan estrogen. Sesudah pematangan folikel, LH menyebabkan ovulasi dengan menggetarkan pemecahan dinding sel dan pelepasan ovum. Pembentukan CL dari folikel yang

mengalami ovulasi dipengaruhi oleh LH (Toelihere, 1979). Sekresi LH yang terus menerus penting untuk mempertahankan CL dan sekresi progesteron untuk kelanjutan kebuntingan pada sapi (Simmons dan Hansel, 1964 dalam Toelihere, 1979). Estrogen disekresikan oleh teka interna dari folikel *de Graaf*. Jaringan ini kaya akan estrogen dan memperlihatkan aktivitas yang maksimum selama fase estrogenik dari siklus berahi. Cairan folikuler juga kaya akan estrogen, mungkin karena difusi dari jaringan teka (Toelihere, 1979). Estrogen bertanggung jawab atas timbulnya sifat-sifat kelamin sekunder pada hewan betina. Menjelang waktu ovulasi, konsentrasi estrogen mencapai suatu tingkatan yang cukup tinggi di dalam tubuh untuk menekan produksi FSH dan dengan menstimuler pelepasan LH menyebabkan terjadinya ovulasi (Cole dan Cupps, 1969). *Corpus luteum* esensial sepanjang masa kebuntingan pada sapi, kambing, babi dan anjing tetapi, tidak pada kuda dan domba. Pada kuda dan domba progesteron yang dihasilkan oleh plasenta dapat mempertahankan kebuntingan (Toelihere, 1979). Pada domba, CL menggunakan efek lokal pada perkembangan folikel. Pada ovarium dengan CL, terdapat lebih banyak folikel yang berukuran > 4 mm. Estrogen tetap ada pada ovarium dengan CL tetapi perkembangan folikel mencapai maksimal dihambat oleh progesteron (Greenwald dan Terranova, 1988). Pelepasan LH dari adenohipofisa menyebabkan ovulasi folikel *de Graaf* yang sudah matang (Tolihere, 1979).

Dari hasil pengamatan didapatkan satu sampai tiga folikel dominan (folikel yang berukuran > 4 mm), dengan jumlah rata-rata 1,86 pada ovarium yang memiliki CL. Sedangkan pada ovarium tanpa CL didapatkan rata-rata 1,50 folikel dominan. Jumlah folikel dominan yang terbentuk per siklus berahi tergantung pada hereditas

faktor-faktor lingkungan. Pada domba, satu sampai tiga folikel dapat mencapai kematangan tergantung pada bangsa, umur dan di negeri-negeri beriklim sedang, juga tergantung pada stadium musim kelamin (Toelihere, 1979). Ova yang dilepas dapat berasal dari satu ovarium atau dapat pula berasal dari masing-masing ovarium. Hewan-hewan yang dalam keadaan normal melahirkan dua atau lebih anak dari satu kebuntingan umumnya mempunyai lebih dari dua folikel yang masak pada waktu kurang lebih bersamaan (Frandsen, 1996).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1 Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Pada domba, perkembangan folikel terdapat pada berbagai status ovarium.
- 2) Perkembangan folikel yang berukuran 2-4 mm menunjukkan bahwa ovarium dapat dipakai untuk koleksi oosit tanpa memperhatikan status ovarium.
- 3) Pada domba, dilihat dari rata-rata berat, jumlah *corpus luteum* dan folikel ovarium kanan cenderung lebih aktif daripada ovarium kiri meskipun secara statistik tidak berbeda nyata.
- 4) Ovarium tanpa *corpus luteum* (CL) mempunyai jumlah folikel berukuran 2-4 mm (per ovarium) lebih banyak dibandingkan ovarium dengan CL.
- 5) Keberadaan folikel dominan (FD) tidak mempengaruhi jumlah folikel per ovarium.
- 6) Jumlah folikel per ovarium dengan ukuran 2-4 mm lebih banyak didapatkan pada ovarium tanpa *corpus luteum* dengan keberadaan folikel dominan.
- 7) Dari pengamatan tersebut didapatkan 1-3 folikel dominan per ovarium dalam setiap gelombang folikuler.

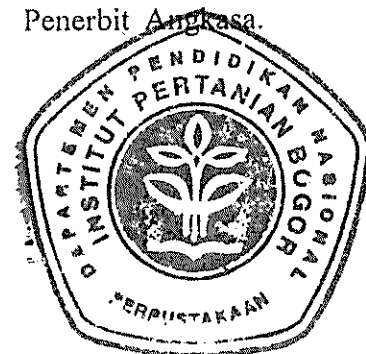
5. 2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh siklus ovarium terhadap jumlah dan kualitas oosit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, G. H. 1975. Veterinary Reproduction and Obstetrics. 4th ed. The English Language Book Society and Bailliere Tindall. pp 22-23.
- Boediono, A. 1995. Aplikasi bioteknologi reproduksi pada hewan ternak dalam rangka peningkatan produksi dan kualitas. *Inovasi* 6:26.
- Cahill, L. P., M. A. Driancourt., W. A. Chamley., dan J. K. Findlay. 1985. Role of intrafollicular regulators and FSH in growth and development of large antral follicles in sheep. *J. Reprod. Fertil.* 75(2) 599-607.
- Campbell, B. K., G. E. Mann. A. S. Mc Neilly., and D. T. Baird. 1990. Changes in plasma concentration of inhibin throughout the normal sheep oestrous cycle and after infusion of FSH. *J. Endocrinol.* 127:227-235.
- Campbell, B. K., R. J. Scaramuzzi., and R. Webb. 1995. Control of antral follicle development and selection in sheep and cattle. *J. Reprod. Fertil.* 49:335-350.
- Cole, H. H., and P. T. Cupps. 1969. Reproduction in Domestic Animals. 2nd ed. Academic Press. New York.
- Dellman, H. D, and E. M. Brown. 1992. Buku Teks Histologi Veteriner. Edisi 3. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Driancourt, M. A. 1991. Follicular dynamics in sheep and cattle. *Theriogenology*. 35:55-69.
- Evans, A. C. O., P. Lonergan., T. Fair., D. O' Callaghan., and M. P. Boland. 2000. Reproduction in Sheep and Cattle: Follicle, Oocyte, and Embryo Development. <http://www.ucd.ie/~agri/html/research2/Animal/Anscil.html>.
- Findlay, J. K., I. J. Clarke., and D. M. Robertson. 1990. Inhibin concentration in ovarian and jugular venous plasma and relationship of inhibin with follicle stimulating hormone and luteinizing hormone during the ovine estrous cycle. *J. Endocrinol.* 126:526-535.
- Frandsen, R. D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Edisi 4. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gore-Langton, R. E., and D. T. Armstrong. 1988. Follicular Steroidogenesis and Its Control. *In* E. Knobill and J. Neill (eds): The Physiology of Reproduction. Raven Press Ltd. New York. pp 331-386.

- Greenwald, G. S., and P. F. Terranova. 1988. Follicular Selection and Its Control. In E. Knobil and J. Neill (eds): *The Physiology of Reproduction*. Raven Press Ltd. New York. pp 387-446.
- Hafez E. S. E. 1993. *Reproduction in Farm Animals*. 6th ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hunter, R. H. F. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik*. Penerbit ITB. Bandung.
- Mattheij, J. A. M., T. Van der Lende., and A. Osinga. 1977. Reproduksi dan Dasar-Dasar Endokrinologi pada Hewan-Hewan Ternak. Universitas Brawijaya. Malang. pp 92-111.
- McDonald, L. E. 1980. *Veterinary Endokrinologi and Reproduction*. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Partodihardjo, S. 1980. *Ilmu Reproduksi Ternak*. Penerbit Mutiara.
- Reece, R. P. 1960. The Roles of Hormones in Reproduction. In E. J. Perry (eds): *Artificial Insemination of Farm Animals*. 3rd revised ed. Rutgers University Press. New Jersey. pp 54-55.
- Salisbury, G. W., and N. L. Van Demark. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Savio, J. D., W. W. Thatcher., G. R. Morris., K. Enwistle., M. Drost., and M. R. Mattiacci. 1993. Effects of induction of low plasma progesterone concentrations with a progesterone-releasing intra vaginal device on follicular turnover and fertility in cattle. *J. Reprod. Fertil.* 98:77-84.
- Schoenian, S. 1999. An Update on Sheep A. I. <http://www.intercom.net/user/sschoen/ai.html>. Maryland Sheep News.
- Taylor, C., and R. Rajamahendran. 1991a. Follicular dynamics, corpus luteum growth and function in pregnant dairy cows. *J. Dairy Sci.* 74:115-123.
- Taylor, C., and Rajamahendran, R. 1991b. Follicular dynamics, corpus luteum growth and regression in lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 71: 61-68.
- Toelihere, M. R. 1979. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.



- Tsafriri, A. 1988. Local Nonsteroidal Regulators of Ovarian Function. *In* E. Knobil and J. Neill (eds): The Physiology of Reproduction. Raven Press Ltd. New York. pp 573.
- Wodzicka-Tomaszewska, M., I. K., Utama, I. G. Putu dan T. D. Chaniago. 1991. Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.