



DIAGNOSIS KEBUNTINGAN DENGAN ULTRASONIC
DOPPLER PADA KAMBING

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS
AIRLANGGA SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

Oleh :

HALIMAH PUSPITAWATI

(Dr. Komang Wiarsa Sardjana)
Pembimbing Utama

(Drh. DNK Laba Mahaputra M.Sc)
Pembimbing Kedua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

S U R A B A Y A

1 9 8 8

Skripsi / karya tulis ini telah diujikan pada tanggal 23 Januari 1988, dengan panitia penguji :

Ketua : Prof. Dr. Drh. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc.

Sekretaris : Drh. Mustahdi Surjoatmojo, M.Sc.

Anggota : Dr. I Komang Wiarsa Sardjana

Anggota : Drh. DNK Laba Mahaputra, M.Sc.

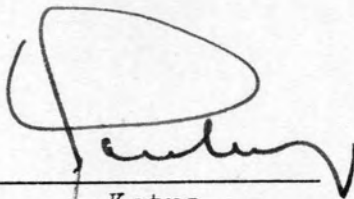
Anggota : Drh. Mas'ud Hariadi, M.Phill.

Anggota : Drh. I Nyoman Pasek

Anggota : Drh. Soedigdo

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh -
sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik skope
maupun kualitasnya memenuhi syarat untuk diajukan sebagai
skripsi guna memperoleh gelar dokter hewan.

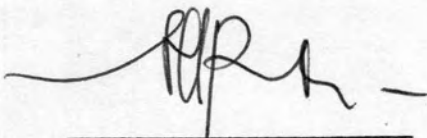
Panitia Penguji



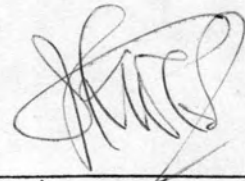
Ketua



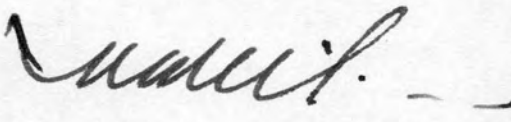
Sekretaris



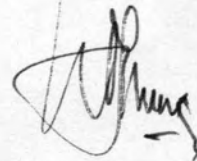
Anggota



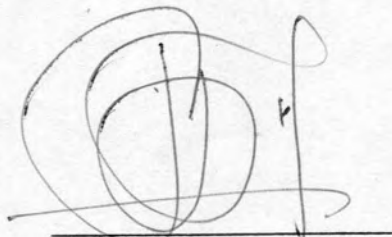
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

Kupersembahkan karya tulis/skripsi ini pada yang tercinta bunda Hindijati Soffah, ayahnda Imam Soejoso, Yunda Ririn Mahadi, Yunda Etik dan Yunda Ratna; adik Yah, Jib dan Sih, juga Mas Sayogja dan Mas Benny B. yang telah membantu/memungkinkan saya menyelesaikan karya tulis ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan kepada Allah atas rahmat yang dilimpahkan-Nya, sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini. Skripsi ini penulis susun dan sajikan guna melengkapi salah satu persyaratan menempuh ujian dokter hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Bersama ini tak lupa penulis sampaikan rasa terimakasih yang setulus-tulusnya kepada yang terhormat :

- Bapak Prof. Dr. Drh. Soehartojo Hardjopranjoto M.Sc selaku dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- Bapak Dr. I Komang Wiarsa Sardjana selaku ketua jurusan klinik veteriner FKH Universitas Airlangga
- Bapak Drh. DNK Laba Mahaputra M.Sc selaku kepala laboratorium kebidanan FKH Universitas Airlangga
- Bapak Drh. Hardijanto M.S. selaku kepala laboratorium I.B. FKH Universitas Airlangga

- Bapak Azis selaku kepala UPT-Ternak Garahan Jember
- Serta kepada semua pihak yang telah membantu sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.

Pada akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga naskah skripsi ini dapat membawa manfaat bagi kita semua.

Surabaya, Januari 1988

penulis

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	i
DARTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Anatomi dan Fisiologi Reproduk- si Kambing Betina	4
1. Anatomi Reproduksi Kambing Be- tina	4
a. Alat reproduksi bagian dalam	4
b. Alat reproduksi bagian luar	5
2. Fisiologi Reproduksi Kambing Betina	6
3. Fisiologi Kebuntingan	8
a. Lama kebuntingan	8
b. Fertilisasi	8
c. Implantasi	13

	halaman
d. Sirkulasi darah foetus	14
e. Perkembangan a.uterina media dan proses kelahiran	16
B. Beberapa Diagnosis Kebuntingan yang Pernah Dilakukan pada Kambing	19
1. Diagnosis Kebuntingan Secara Klinik	19
a. Deteksi siklus birahi	19
b. Palpasi abdominal ^v	20
c. Palpasi rektal abdominal ..	21
d. Laparotomi	24
e. Radiografi	25
f. Ekotomografi	26
2. Diagnosis Kebuntingan Secara Hormonal	31
a. Pengukuran progesteron dalam air susu dan plasma	33
b. Pengukuran oestron sulphate dalam air susu	35
C. Diagnosis Kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler	37
1. Efek Doppler dan Beberapa Aplikasinya dalam Bidang Kedokteran	37
a. Efek Doppler	37

	halaman
b. Beberapa aplikasi efek Doppler dalam bidang kedokteran	38
2. Pemakaian Ultrasonic Doppler Untuk Diagnosis Kebuntingan pada Kambing	39
a. Prinsip kerja alat	40
b. Pemancaran suara ultra	41
c. Penerimaan suara ultra	42
BAB III MATERI DAN METODA PENELITIAN	44
A. Materi Penelitian	44
1. Hewan Penelitian	44
2. Peralatan Penelitian	44
3. Bahan Penelitian	45
B. Metoda Penelitian	45
1. Pengumpulan Sampel	46
2. Perlakuan dan Teknik Pemeriksaan	46
a. Perlakuan	46
b. Teknik Pemeriksaan	47
3. Rancangan Penelitian	49
4. Analisis Data	49
BAB IV HASIL PENELITIAN	51
BAB V PEMBAHASAN	53
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	61
BAB VII RINGKASAN	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel :	halaman
1. Konsentrasi oestron sulphate dalam air susu kambing bunting	36
2. Kecermatan diagnosa bunting dan tidak bunting dengan Ultrasonic Doppler pada kambing dalam berbagai periode setelah kawin	51
3. Hasil pemeriksaan Ultrasonic Doppler pada hari ke 50, 60, 70, 80 setelah perkawinan	52
4. Komparatif hasil beberapa cara diagnosa kebuntingan pada kambing dari berbagai penulis	60
5. Banyaknya hewan percobaan dan hasil perkawinan sebelum didiagnosis dengan Ultrasonic Doppler	68
6. Sampel yang dapat dipakai untuk diagnosis kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler ..	69
7. Hasil pemeriksaan bunting dan tidak bunting dengan Ultrasonic Doppler	70
8. Hasil pemeriksaan Ultrasonic Doppler dan hasil kelahiran	71
9. Jumlah sampel setelah terdapat kematian pada akhir pemeriksaan	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	halaman
1. Pemeriksaan kebuntingan dengan teknik rektal abdominal palpasi	22
2. Tiga macam batang yang telah dimodifikasi	22
3. Daerah pemeriksaan kebuntingan dengan ekotomografi	28
4. Hasil pantauan ekotomografi hari ke 42, 50, 60	30
5. Prinsip radioimmunoassay	32
6. Teknik pemeriksaan kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler	48
7. Perangkat Ultrasonic Doppler	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	halaman
1. Penghitungan statistik ada tidaknya perbedaan hasil pemeriksaan pada hari ke 50, 60, 70 dan 80	73
2. Tabel nilai-nilai Chi-kuadrat	74

BAB I

PENDAHULUAN

Seiring dengan usaha pemerintah untuk meningkatkan taraf hidup, kesejahteraan dan kecerdasan rakyat yang merata dan adil, maka kebutuhan pangan pun semakin meningkat terutama kebutuhan protein, baik itu protein hewani maupun protein nabati. Sehingga dalam masalah ini perlu dilakukan suatu usaha untuk meningkatkan sumber protein terutama protein hewani. Sumber protein hewani dapat dipenuhi oleh ternak ruminansia (sapi dan kerbau), unggas, babi juga aneka ternak (seperti kelinci).

Menurut teori Malthus jumlah penduduk akan bertambah menurut deret ukur sedangkan sumber pangan akan bertambah menurut deret hitung. Jelaslah disini bahwa populasi manusia jauh lebih banyak dibanding sumber pangan diantaranya ternak sebagai salah satu sumber pangan. Kiranya dari dua masalah tersebut di atas peningkatan populasi melalui peningkatan pengelolaan ternak dapat diupayakan untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia terutama sumber protein hewani.

Populasi ruminansia kecil dalam hal ini kambing di Indonesia sebesar 8.235.000 ekor, sedang yang tersebar

di wilayah Jawa Timur 2.634.280 ekor yang terdiri dari berbagai macam bangsa (Anonymous, 1986). Pembudidayaan ternak kambing di negara Eropa dan negara maju seperti Amerika yang diutamakan adalah produksi susunya (58,39%), sedang pemanfaatan daging kambing berada pada urutan ke dua (35,61%), menyusul pemanfaatan kulit 4,27% dan bulu 1,7 % (Shelton, 1978). Sedangkan di negara kita manfaat utama ternak kambing adalah produksi dagingnya, untuk produksi susu tidak begitu penting. Disamping itu untuk petani kecil, ternak kambing dapat dipakai sebagai tabungan.

Usaha untuk meningkatkan kualitas (mutu genetik) dan kuantitas (populasi) ternak kambing, telah dilakukan dengan membangun pusat-pusat pembibitan ternak dan mengawinkan induk yang baik dengan pejantan unggul. Untuk mengetahui berhasil tidaknya induk kambing yang dikawinkan, perlu dilakukan pemeriksaan kebuntingan (diagnosis kebuntingan). Semakin cepat dapat diketahui induk tersebut bunting atau tidak akan semakin baik. Diagnosis kebuntingan penting artinya pada pelaksanaan sistem peternakan dengan manajemen yang baik dan benar. Dengan demikian diharapkan peternak dapat memperkecil kerugian karena dengan segera dapat diambil suatu tindakan apakah mengawinkan kembali atau mengafkirnya bila ternak tersebut tidak menguntungkan.

Berbagai usaha telah dilakukan oleh para ahli untuk mendiagnosis kebuntingan sedini mungkin pada kambing, dan memberikan hasil beragam dengan segala kelebihan dan kekurangannya. Salah satu cara diagnosis kebuntingan ialah dengan alat Ultrasonic Doppler. Di negara maju alat ini sudah dimanfaatkan, bahkan pada tahun 1966 Lindhal telah melakukan penelitian pada domba, dan memberikan hasil memuaskan. Maka dari sinilah penulis tertarik untuk melakukan penelitian/percobaan yang merupakan studi awal diagnosis kebuntingan pada kambing dengan Ultrasonic Doppler.

Teknik pengoperasian alat ini tidaklah sulit, tidak perlu seorang ahli, cukup pengarah singkat cara pemakaiannya seseorang dapat melakukannya. Manfaat alat ini sangatlah besar, terutama pada peternakan kambing yang besar dengan sejumlah kelompok ternak dan pengelolaan yang baik. Atau pada pusat-pusat pembibitan ternak yang diusahakan oleh pemerintah.

Pada percobaan ini diagnosis kebuntingan dilakukan pada umur kebuntingan 50, 60, 70 dan 80 hari, dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan hasil pemeriksaan pada hari ke 50, 60, 70 dan 80. Juga untuk mengetahui berapa persen (%) kecermatan diagnosis bunting dan kecermatan diagnosis tidak bunting dengan alat Ultrasonic Doppler, sehingga kemampuan alat tersebut dapat diketahui.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anatomi dan Fisiologi Reproduksi Kambing Betina

Alat reproduksi kambing betina pada dasarnya sama dengan alat reproduksi hewan betina lainnya. Alat reproduksi tersebut tidak hanya memproduksi sel telur sebagai dasar pembentuk individu baru, tetapi juga menyediakan tempat dan suasana sedemikian rupa sehingga individu dapat hidup, berkembang dan lahir.

1. Anatomi Reproduksi Kambing Betina

Organ reproduksi kambing betina pada dasarnya dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

a. Alat reproduksi bagian dalam

Organ reproduksi bagian dalam terletak di rongga pelvis dan terdiri dari ovarium, oviduct, uterus dan vagina. Ovarium kambing terdiri satu pasang kiri dan kanan, berbentuk oval dan berkilat. Panjang ovarium kambing $\pm 2,2$ cm dan beratnya berkisar 1,8 gram hingga 3,5 gram (Smith, 1981). Oviduct kambing juga terdiri dari satu pasang kiri dan kanan, berbentuk tubulus, berfungsi menerima sel telur yang diovulasikan dan meneruskan ke

uterus. Oviduct terbagi menjadi tiga bagian yaitu : fimbrium (Infundibulum), ampula dan isthmus. Infundibulum adalah bagian yang melebar (seperti terompet), pada bagian ini terdapat fimbria yang sangat efisien untuk menangkap ovum. Ampula, bagian yang penting dari oviduct, karena pada ampula tempat terjadinya fertilisasi. Isthmus adalah bagian akhir dari oviduct yang akan bertemu dengan uterus pada suatu titik yang disebut dengan utero tubal junction. Uterus adalah tempat embrio berkembang hingga saat dilahirkan. Pada kambing uterusnya termasuk dalam jenis bipartite, artinya cervic satu corpus uteri panjang dan jelas. Di dalam uterus kambing terdapat karunkula sebanyak 80 - 90 buah dengan permukaan konkaf dan tersusun 4 baris disetiap kornua (Hardjopranjoto, 1983). Cervix kambing sama seperti pada umumnya cervix hewan betina, permukaannya mempunyai beberapa lipatan transversal atau melingkar (Smith, 1981).

b. Alat reproduksi bagian luar

Terdiri dari vulva, clitoris dan labia vulva. Panjang vulva kambing berkisar 3 - 4 cm, dan clitorisnya pendek tersembunyi diantara bibir vulva. Vulva tersebut tertutup oleh dua labia vulva yang bersatu membentuk comissura dorsalis dan ventralis.

2. Fisiologi Reproduksi Kambing Betina

Setelah kambing betina mencapai dewasa tubuh, maka akan segera diikuti oleh dewasa kelamin. Dewasa kelamin ini ditandai oleh birahi, ovulasi dan kopulasi.

Dewasa kelamin kambing betina pada umumnya dicapai setelah berumur 7 - 10 bulan, dimana pada saat ini organ-organ reproduksi mulai berfungsi membentuk gamet (Hardjopranjoto, 1983). Tanda dewasa kelamin diantaranya ialah birahi. Kambing betina yang/sedang birahi menurut Smith (1981) akan bersikap mendekat dan bersedia didekati pejantan, gelisah (berteriak-teriak), ekor digerak-gerakkan terutama bila dicium pejantan dan yang paling penting bersedia dinaiki pejantan. Perubahan pada alat kelamin luar saat kambing betina birahi adalah vulva berwarna merah, membesar, lembut dan lembab. Kambing birahi biasanya menunjukkan produksi susu dan nafsu makan yang menurun, sering urinasi. Kejadian birahi pada kambing umumnya berulang dengan jangka waktu 20 - 21 hari (Smith, 1981). Menurut Hardjopranjoto (1983) siklus birahi kambing adalah 21 hari, dengan lama birahi 32 - 40 jam. Siklus birahi dapat dibagi menjadi empat periode berdasarkan gejala klinis yang ditunjukkan. Empat periode tersebut ialah proestrus, estrus, metestrus dan diestrus.

Periode proestrus berjalan kira-kira satu hari. Pada saat ini pejantan akan selalu mengikuti betina, tetapi betina tersebut belum bersedia dinaiki (Smith, 1981).

Periode berikutnya ialah estrus, pada periode ini betina bersedia dinaiki. Pada saat estrus hormon estrogen yang diproduksi ovarium akan meningkat. Peningkatan tersebut akan memakan produksi FSH dan menstimulasi hypohysa anterior untuk memproduksi LH. Kemudian LH akan menstimulir ovulasi, tetapi mekanisme yang sebenarnya tidak diketahui. Mungkin LH menyebabkan pengendoran dinding follikel de Graff sehingga lapisannya pecah dan ovum lepas. Menurut Smith (1981), pada kambing ovulasi akan terjadi 12 - 36 jam setelah estrus mulai. Sedang menurut Hardjopranjoto (1983) ovulasi akan terjadi 30 - 36 jam setelah estrus dimulai.

Periode setelah estrus adalah metestrus, dimana pada periode ini betina sudah tidak bersedia dinaiki. Terbentuknya corpus luteum pada saat ini (setelah terjadi ovulasi) mengakibatkan diproduksinya hormon progesteron, dan hormon ini akan menekan hypophysa anterior agar diproduksi FSH dan LH dihentikan.

Periode akhir dari siklus birahi adalah diestrus, periode ini terpanjang diantara periode-periode siklus

birahi. Pada saat ini fungsi corpus luteum berjalan terutama bila terjadi kebuntingan, dan keberadaannya sangat dibutuhkan untuk memproduksi hormon progesteron.

3. Fisiologi Kebuntingan

Setelah kambing betina birahi dan terjadi ovulasi, juga perkawinan telah dilakukan dapat diharapkan hasilnya adalah kebuntingan. Uterus yang telah dipersiapkan sejak masa estrus kini memberikan ketenangan bagi embrio untuk dapat berkembang hingga masa partus.

a. Lama kebuntingan

Lama/masa kebuntingan seekor hewan ada baiknya diketahui, hal ini akan bermanfaat untuk penyusunan rencana pengelolaan hewan tersebut. Lama kebuntingan kambing rata-rata 150 hari (5 bulan) atau bervariasi 146 - 154 hari (Peaker, 1978). Menurut Smith (1981) lama kebuntingan kambing berkisar 147 - 155 hari dan rata-rata juga 150 hari.

b. Fertilisasi

Fertilisasi atau pembuahan adalah bersatunya sel telur dengan sperma sehingga membentuk sebuah sel baru yang disebut zygote. Fertilisasi ini terjadi di tuba falopii pada bagian ampula. Setelah terjadi persatuan (zygote), akan dilanjutkan

dengan pembelahan secara mitosis. Pembelahan ini sangat cepatnya hingga sel tidak mempunyai kesempatan untuk tumbuh pembelahan telah berlangsung lagi.

Hasil pembelahan setelah mencapai 16 - 32 sel yang berkumpul menjadi satu kelompok dalam zona pellucida, disebut morula. Kemudian cairan akan menumpuk di dalam ruang intersel sehingga muncul rongga bagian dalam (blastocoele), embrio pada saat ini disebut blastula. Proses berikutnya ialah gastrulasi untuk membentuk gastrula, pada stadium ini (gastrula) sudah terbentuk endoderm, mesoderm dan ektoderm. Proses pembelahan dari zygote hingga gastrula membutuhkan waktu kira-kira 14 hari (Hafez, 1980).

Bidang pembelahan pertama sel telur pada mamalia akan membagi sel telur menjadi makromer dan mikromer. Mikromer akan berkembang menjadi tropoblast (chorion), makromer kelak menjadi embrio (Hardjopranjoto, 1977). Selanjutnya sel telur yang sedang mengalami pembelahan dalam oviduct akan bergerak menuju cornua uteri. Waktu yang dibutuhkan untuk bergerak menuju cornua uteri pada kambing ialah 3,5 hari (Hardjopranjoto, 1977).

Sel telur yang telah dibuahi, sebelum mengadakan implantasi membentuk selaput terluar foetus yaitu chorion. Pada domba gelembung chorion memanjang pada hari ke 13 - 14 setelah pembuahan, dan pemanjangan tersebut diteruskan hingga masuk tanduk uteri tidak bunting (Hardjopranjoto, 1977; Hafez, 1980). Kemudian sel telur akan mengadakan implantasi dan tumbuh menjadi embrio, embrio tumbuh menjadi foetus. Foetus telah mempunyai alat-alat tubuh dan telah dibungkus oleh beberapa selaput foetus.

Selaput foetus terdiri dari chorion, allantois, amnion, vesicula umbilicalis (kantong kuning telur) dan funiculus umbilicalis. Susunan tersebut dari luar ke dalam.

Chorion merupakan selaput terluar foetus yang mempunyai daya erosif untuk membantu pertautan blastocyst, juga berfungsi sebagai regulator (Toelihere, 1985). Bagian luar selaput chorion yang berhadapan dengan karunkulae tumbuh villi-villi kecil dan bercabang-cabang memasuki kripta-kripta karunkulae. Kelompok villi-villi chorion yang berhadapan dengan kurunkulae disebut kotiledon. Karena karunkulae kambing berbentuk konkaf, maka bentuk kotiledonnya adalah konveks.

Amnion adalah selaput yang berupa kantong mengelilingi foetus, kecuali pada cincin umbilicus. Di dalam kantong amnion berisi cairan yang berguna untuk mencegah kemungkinan terjadinya kelainan bagian tubuh foetus, dan untuk melindungi foetus dari gangguan mekanis. Sebelum allantois terbentuk, bagian luar amnion bersatu dengan chorion yang disebut dengan chorio-amnion berfungsi sebagai penyalur makanan dan bahan sisa embrio, atau disebut dengan primitive placenta (Hardjopranjoto, 1977; Toelihere, 1985). Pada permukaan dalam amnion terdapat benjolan kecil hasil pertumbuhan epitel dinding amnion. Benjolan ini berwarna putih sampai kekuning-kuningan dan disebut dengan amniotic plaques atau plaques glycogenicus (Hardjopranjoto, 1977). Pada waktu partus cairan amnion menjadi kental, berlendir dan berwarna putih seperti susu.

Allantois adalah selaput foetus berbentuk kantong yang terletak diantara chorion dan amnion. Lapisan luar allantois bergabung dengan amnion dan yang lainnya (sebagian besar) bergabung dengan chorion. Pada domba pertumbuhan allantois jelas terlihat pada hari ke 21 - 28 setelah fertilisasi

(Hafez, 1980). Kantong allantois berisi cairan berwarna kecoklatan dan sedikit keruh, juga berisi bahan-bahan sisa dari ren foetus yang masuk melalui chorda umbilicus dengan perantara urachus.

Kantong kuning telur adalah suatu struktur primitif yang berkembang pada awal periode embrio dan akan menghilang sesudah beberapa saat. Sebelum amnion terbentuk, kantong kuning telur ini berfungsi sebagai placenta, terbatas untuk menyediakan makanan dengan cara menyerap sekresi uterus/susu embriotrop (Toelihere, 1985). Pada kambing kantong kuning telur akan berdegenerasi dan mengecil setelah kebuntingan berumur 6 minggu, dimana pada saat ini kantong allantois telah sempurna (Hardjopranjoto, 1977).

Funiculus umbilicalis adalah saluran yang menghubungkan foetus dengan selaput allantochorion. Di dalam funiculus umbilicalis terdapat arteri umbilicalis, vena umbilicalis, urachus dan tangkal kuning telur. Panjang funiculus umbilicalis kambing sepertiga kali panjang tubuh anak (Hardjopranjoto, 1977).

c. Implantasi

Sesampainya di uterus sel telur yang telah dibuahi akan terapung bebas beberapa hari dalam lumen cornua uteri, baru kemudian mengadakan implantasi. Pada domba implantasi (yang lebih tepat sebenarnya adalah pertautan) terjadi hari ke 21 - 30 setelah pembuahan (Hafez, 1980). Sedang menurut Robertson (1977) pertautan terjadi hari ke 25 - 30 setelah fertilisasi.

Pertautan antara kotiledon dengan karunkulae dibantu oleh hormon oestron sulphate, hormon ini akan memprakarsai luruhnya ephitel karunkulae sehingga villi-villi chorion dapat masuk ke dalam kripta-kripta karunkulae (Robertson, 1977).

Sebelum terjadi proses pertautan, sel telur yang telah dibuahi telah tumbuh membentuk bakal beberapa organ (defferensiasi daun kecambah), diantaranya pembentukan jantung. Pada domba jantung telah mulai berdenyut pada hari ke 20 setelah konsepsi (Hafez, 1980).

Setelah terjadi pertautan/implantasi maka segera diikuti proses plasentasi. Plasentasi ini berfungsi untuk menjelang pertukaran bahan-bahan

antara induk dan foetus (juga dari foetus ke induk). Ada dua bagian plasenta yaitu plasenta foetalis dan plasenta maternalis. Plasenta foetalis tidak lain adalah allantochorion, sedang plasenta maternalis adalah endometrium. Villi-villi chorion yang masuk ke dalam kripta-kripta endometrium akan membentuk ikatan yang cukup intim, ikatan tersebut disebut dengan placentom. Plasentasi demikian (ikatan kotiledon dengan karunkulae) disebut plasenta kotiledonaria. Kambing termasuk berplasenta kotiledonaria.

d. Sirkulasi darah foetus

Sirkulasi darah foetus sebelum terjadi pertautan dan plasentasi, melalui vena dan arteri omphalomesenterica (periode prae placentair). Pada dinding kantong kuning telur terbentuk jala-jala kapiler, dari jala-jala kapiler ini terbentuklah vena omphalomesenterica. Vena ini masuk ke tubuh foetus melalui tangkai kuning telur. Sisa-sisa metabolisme dibawa oleh arteri omphalomesenterica dari foetus ke kantong kuning telur. Setelah beberapa saat kantong kuning telur akan mengalami atrophi dan tidak berfungsi lagi, bersamaan itu

allantochorion terbentuk sehingga sirkulasi darah sekarang melalui allantochorion (periode placentair).

Pada periode placentair darah yang kaya oksigen dan zat makanan berasal dari plasenta masuk ke tubuh foetus melalui vena umbilicus. Dari plasenta v. umbilicus masuk ke hepar beranastomosa dengan v. porta (Vena dari usus). Kemudian melalui v. hepatica darah yang berasal dari v. umbilicus dan v. porta dialirkan ke v. cava caudalis pada tempat yang disebut ductus venosus arantii. Dari v. cava caudalis darah masuk atrium dextra, dimana kira-kira 50% darah segera dialirkan ke atrium sinistra melalui foramen ovale (Toelihere, 1985). Darah selebihnya mengalir ke ventrikel dextra kemudian dipompa ke a. pulmonalis, dan dari a. pulmonalis akan dipompa sekali lagi hingga sebagian besar darah akan mengalir ke aorta melalui ductus arteriosus Botalli dan sebagian kecil sisanya mengalir ke paru-paru. Karena pada masa foetus paru-paru belum berfungsi maka darah dari pulmo akan dikembalikan ke atrium sinistra melalui v. pulmonalis. Di dalam atrium sinistra darah akan bercampur dengan darah dari atrium dextra (melalui foramen ovale). Kemudian

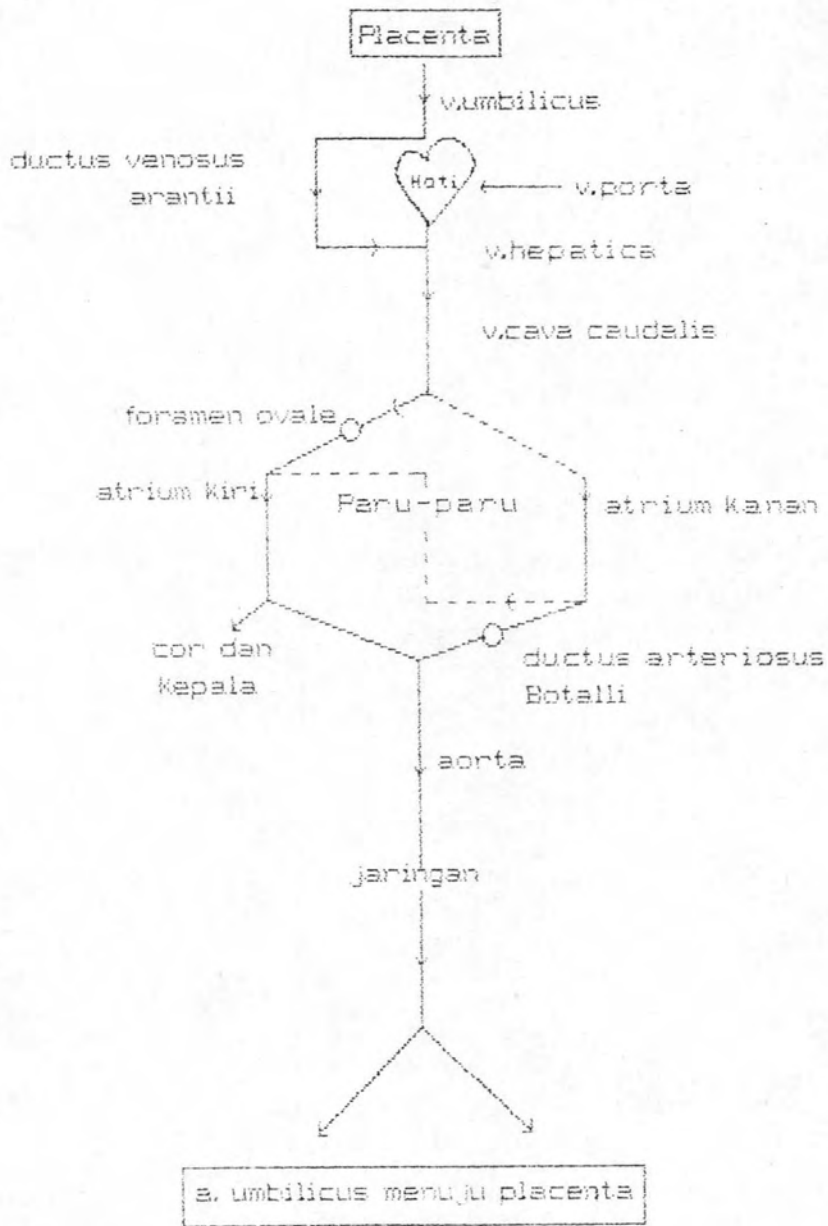
darah akan mengalir ke ventrikel sinistra dan dipompa ke aorta accenden dan aorta deccenden untuk mensuplai organ-organ dan jaringan tubuh. Aorta deccenden akan membawa darah ke kaudal (bagian belakang tubuh) hingga darah masuk ke arteri umbilicus yang berisi sejumlah darah venosus untuk diteruskan ke plasenta. Darah yang dibawa oleh aorta accenden dipakai untuk mensuplai tubuh bagian depan termasuk kepala, kemudian akan kembali lagi ke jantung (atrium dextra) melalui v. cava anterior.

Lihat sekema sirkulasi darah foetus di halaman 17.

e. Perkembangan a.uterina media dan proses kelahiran

Arteri uterina media adalah arteri yang mensuplai darah uterus, dan pada waktu terjadi kebuntingan dapat mengalami perkembangan sesuai dengan umur kebuntingan. Arteri uterina media merupakan cabang dari a.iliaca interna, dimana a.iliaca interna berasal dari aorta. Pada hewan bunting a.uterina media akan menipis dindingnya sehingga lumennya melebar dan volume darah yang masuk akan meningkat.

Proses partus pada kambing diawali dengan penurunan secara drastis kadar hormon progesteron



SKEMA SIRKULASI DARAH FOETUS (Hafez, 1980)

12 - 24 jam menjelang partus. Bersamaan itu terjadi peningkatan kadar esterogen yang akan menstimulir kontraksi uterus. Pada kambing, progesteron yang diproduksi oleh corpus luteum hingga menjelang kelahiran kadarnya tetap dipertahankan seperti awal kebuntingan. Keberadaan corpus luteum pada kambing sangat dibutuhkan, karena hampir keseluruhan kebutuhan progesteron untuk memelihara sepanjang kebuntingan diproduksi corpus luteum, bukan plasenta (Shelton, 1978; Smith, 1981). Jadi ovariectomy sepanjang kebuntingan akan mengakibatkan abortus, kecuali bila diberikan terapi pengganti progesteron (Robertson, 1977). Menurut Lindsay dkk. (1982) proses partus terjadi akibat stimulasi foetus itu sendiri, bukan dari induk. Tekanan intra uterine dan umur foetus dapat merangsang pituitary dan cortex adrenal foetus untuk memproduksi cortico-steroid. Kemudian cortico steroid tersebut akan masuk sistem sirkulasi induk melalui plasenta, dan uterus akan melepaskan prostaglandin. Prostaglandin ini akan merusak corpus luteum gravidatum, sehingga kadar hormon progesteron akan turun secara drastis. Pada saat yang sama kadar hormon esterogen yang diproduksi

ovarium akan meningkat, dan hormon esterogen ini bersama dengan oxytocin akan menstimulasi kontraksi uterus.

B. Beberapa Diagnosis Kebuntingan yang Pernah Dilakukan Pada Kambing

Usaha beberapa ahli untuk mendiagnosis kebuntingan telah dilakukan dengan berbagai cara, dan hasil yang didapat bermacam-macam dengan segala kelebihan dan kekurangannya. Menurut Shelton (1978) beberapa teknik diagnosis kebuntingan yang dilakukan pada domba bila dilakukan juga pada kambing akan memberikan hasil yang sama baiknya.

Adapun beberapa cara diagnosis kebuntingan yang telah dilakukan para ahli diantaranya ialah :

1. Diagnosis Kebuntingan Secara Klinik

a. Deteksi siklus birahi

Diagnosis kebuntingan dengan cara pengamatan tidak kembalinya birahi ini, sudah cukup lama dikenal dan dilakukan oleh peternak. Dalam pelaksanaannya teknik ini memang tidak membutuhkan banyak biaya, hanya saja dibutuhkan kesabaran dan ketelitian pengamat. Karena kambing yang bunting kadang-kadang juga menunjukkan tanda-tanda birahi,

dan sebaliknya betina yang bunting semu atau tidak bunting mungkin tidak menunjukkan gejala birahi.

Pada teknik ini disarankan untuk memakai pejantan pengusik sebagai pendeteksi birahi, dimana pejantan pengusik dapat lebih berhasil dalam deteksi birahi dari pada pemilik/peternak (Smith, 1981).

b. Palpasi abdominal

Teknik pemeriksaan kebuntingan dengan palpasi abdominal pada kambing tidak dapat dilakukan pada hari-hari kurang dari 100 hari kebuntingan (Smith, 1981). Teknik ini juga tidak membutuhkan biaya, hanya saja menuntut seorang operator yang sangat pengalaman.

Cara pemeriksaan kebuntingan dengan teknik palpasi abdominal menurut Smith (1981) ialah, pemeriksa berdiri di samping induk, palpasi dilakukan dengan ke dua tangan secara bersamaan pada abdomen induk. Atau palpasi dengan cara kedua tangan bergerak mengelilingi abdomen sambil mengangkatnya. Induk yang dipuasakan 12 - 24 jam sebelum dilakukan pemeriksaan dapat memudahkan palpasi, juga keadaan tubuh induk yang kurus akan mempengaruhi kemudahan palpasi.

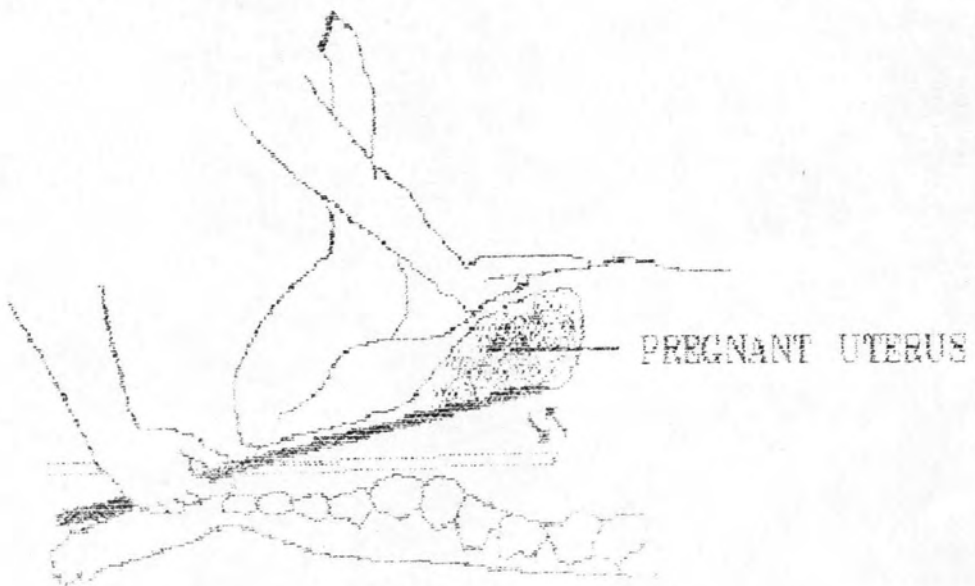
Pratt dan Hopkins (1975) menyarankan, penanganannya menjelang kelahiran sebaiknya tidak dilakukan. Hal ini untuk mengurangi/menghindari kemungkinan kematian anak.

Pada domba teknik palpasi abdominal untuk diagnosis kebuntingan dapat dilakukan pada hari ke 90 setelah perkawinan, dengan nilai kecermatan sebesar 80 %.

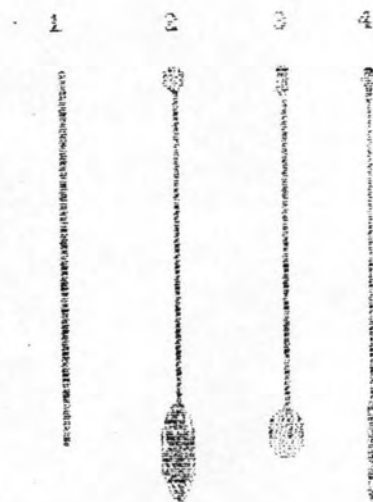
c. Palpasi rektal abdominal

Teknik ini pertama kali dilakukan pada domba dan diperkenalkan oleh Hulet pada tahun 1972, oleh sebab itu teknik ini disebut dengan "Teknik Hulet".

Untuk pemeriksaan kebuntingan dengan cara ini dibutuhkan sebuah alat yang terbuat dari plastik berukuran 1,5 cm x 50 cm dengan ujung yang agak membulat. Alat tersebut dimasukkan ke dalam rektum sedalam 30 - 35 cm pada waktu pemeriksaan kebuntingan. Sebelum dilakukan pemeriksaan, induk dipuaskan satu malam supaya mudah dipalpasi. Induk yang akan diperiksa ditelentangkan, kemudian batang plastik dimasukkan ke dalam rektum dan digerakkan ke atas, bawah juga ke kiri dan kanan hingga ditemukan suatu obstruksi, palpasi dilakukan pada abdomen terutama pada daerah obstruksi (gambar 1).



Gambar 1. Pemeriksaan kebuntingan dengan teknik rektal abdominal palpasi



Gambar 2. Tiga macam batang yang telah dimodifikasi (2, 3, dan 4)

Kecermatan pemeriksaan dengan cara ini pada hari ke 60 setelah kambing dikawinkan adalah 97 % . Kerugian yang ditimbulkan teknik ini ialah dapat mengakibatkan kerusakan rektum (baik luka abrasi ataupun luka perforasi) dan abortus. Oleh sebab itu metode ini kurang disukai (Ott dkk., 1981).

Pada pemeriksaan kebuntingan dengan teknik Hulet mempunyai kecermatan 100 % pada pemeriksaan hari ke 60 - 70 kebuntingan (Plant, 1974).

Karena teknik ini dapat menimbulkan kerusakan pada rektum induk, maka Tyrell dan Plant (1979) melakukan penelitian terhadap kerusakan rektum. Ada sedikit perbedaan alat yang digunakan dengan alat yang diperkenalkan oleh Hulet. Alat Hulet dimodifikasi oleh Tyrell dan Plant sedemikian rupa sehingga dinilai lebih baik (gambar 2). Batang no. 2, 3 dan 4 adalah batang yang dimodifikasi. Sebelum dipakai alat didipping dalam larutan sabun antiseptik. Hasil yang diperoleh ialah, kejadian abrasi rektum antara 18 % hingga 46 %, sedangkan kejadian perforasi rektum berkisar 1 - 18 %. Perforasi lebih sering terjadi 10 - 12 cm pada bagian anterior anus sebelah ventral, abrasi rektum sering terjadi sepanjang 15 - 25 cm anterior anus bagian ventral.

d. Laparotomi

Pemeriksaan kebuntingan dengan teknik laparotomi ini dapat diharapkan ketepatannya sebesar 100 % pada hari ke 42 setelah perkawinan atau inseminasi (Smith, 1981). Pelaksanaan teknik laparotomi ini menuntut operator yang berpengalaman untuk menghindari kemungkinan yang tidak diinginkan, misal peritonitis.

Induk yang akan diperiksa dipuasakan dahulu selama 12 - 18 jam, kemudian diberi preparat pene nang seperti xylazine (0,11 mg/kg). Setelah itu induk dibaringkan/ditelentangkan pada sebuah alat laparotomy cradle. Anastesi lokal disuntikkan di sepanjang linea alba hingga daerah sekitar ambing. Insisi dibuat sepanjang 5 - 6 cm, dengan dua atau tiga jari masuk ke dalam rongga andomen melalui insisi tersebut untuk mencari uterus. Palpasi uterus dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pembesaran. Bila ovarium juga dipalpasi akan didapatkan corpus luteum, setelah selesai luka dijahit, bagian musculus dijahit dengan cut gut sedang kulit dengan silk atau nilon. Untuk mambantu kekuatan abdomen dapat dipakaikan gurita (Smith, 1981).

Pada domba diagnosis kebuntingan dengan teknik laparotomi ini dapat dilakukan pada 5 - 8 minggu kebuntingan, dan ketepatan yang diperoleh sebesar 97 %, dan perlu diingat disini peralatan operasi juga tangan operator harus steril (Lamond, 1963 dikutip Oleh Arthur, 1979).

e. Radiografi

Untuk pemeriksaan kebuntingan satu ekor saja atau untuk suatu percobaan, teknik radiografi ini akan sangat bermanfaat. Karena teknik ini tidak murah, membutuhkan peralatan radiografi yang mahal dan perlu tempat khusus.

Dengan teknik radiografi ini kebuntingan yang berumur 38 hari sudah dapat dideteksi, yakni akan tampak pembesaran uterus, hanya saja pembesaran uterus ini tidak dapat dibedakan dengan pembesaran akibat lain. Setelah kebuntingan berumur 65 hari tulang rangka akan tampak radiopaque (Smith, 1981).

Pada pelaksanaan teknik ini dibutuhkan sediaan premedikasi, misalnya acepromacine (0,9 mg/kg), yang diberikan sebelum pemeriksaan. Manfaat sediaan ini untuk memudahkan pengendalian gerak kambing pada saat pemeriksaan (Smith, 1981). Posisi

kambing pada saat pemeriksaan telentang, dan penyinaran ditujukan pada bagian pinggul posterior. Disini perlu diperhatikan ukuran penyinaran mengingat bagian abdomen sangat tebal, agar diperoleh hasil yang baik. Saran yang diberikan Arthur (1979) untuk ukuran penyinaran 80 - 90 kV dan 100 mA dengan waktu ekspos 0,5 - 1,3 detik, dan film yang dipakai medium-speed.

Pemeriksaan kebuntingan pada kambing dengan radiografi setelah hari ke 70 akan memberikan ketepatan 100 %, dan banyaknya foetus yang dikandung biasanya dapat diketahui juga (Smith, 1981).

Pada domba diagnosa kebuntingan dengan teknik radiografi yang dilakukan hari ke 70 setelah perkawinan didapatkan hasil 98 %, dan pemeriksaan setelah hari ke 91 dapat ditentukan banyak foetus yang dikandung (Arthur, 1979).

f. Ekotomografi

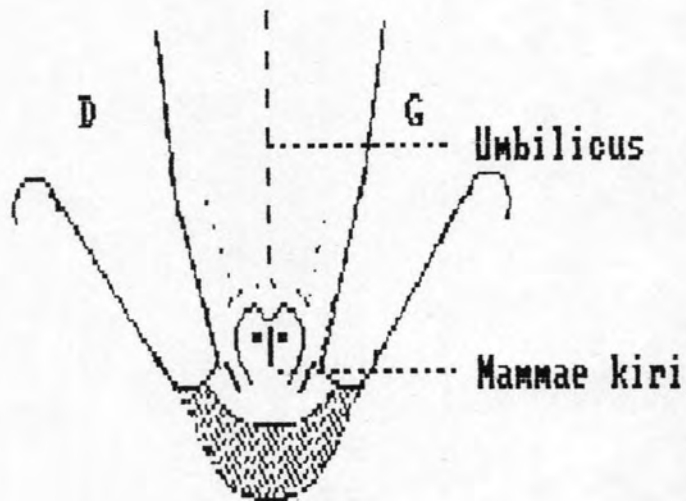
Diagnosa kebuntingan dengan echotomografi akan memberikan ketepatan yang tinggi, mengingat alat ini akan memberikan gambaran foetus pada sebuah layar.

Apabila sejumlah gelombang suara ultra mengenai suatu permukaan diantara dua lingkungan

dengan hambatan suara yang berbeda, maka sebagian suara akan dipantulkan kembali, dan pemantulan ini semakin besar semakin tinggi perbedaan hambatannya: inilah yang disebut gema. Hasil pemantulan ini setelah dilokalisir dan digambar, memberikan gambaran kepada kita tentang pencatatan gema suara (echograph) (Le Net, 1984). Jadi diagnosa kebuntingan dengan echotomografi ini dibutuhkan dua perangkat alat utama satu berfungsi sebagai sumber suara ultra dan satu lagi seperangkat alat visualisasi (pengubah gelombang suara menjadi gelombang cahaya dan ditangkap oleh layar). Frekuensi suara yang dipakai pada umumnya ialah 1 MHz sampai 10 MHz (Le Net, 1984).

Induk yang akan diperiksa dibaringkan pada bagian punggungnya di atas bantalan polyuretane setebal 10 cm. Sebelumnya bulu di bagian abdomen dicukur (daerah linea alba dan di sekitar mammae) dan dioles dengan gel secara merata pada kulit yang telah bersih tersebut. Sonde dari alat sumber suara diletakkan pada abdomen yang telah dioles gel, untuk mengetahui bunting tidaknya dapat dilihat gambaran foetus dan cairannya pada layar.

Daerah pemeriksaan disesuaikan dengan umur kebuntingan sehingga diperoleh hasil dengan segera. Sampai umur kebuntingan 35 hari daerah pemeriksaan terletak diantara dua mammae dan sisi kiri kanannya. Hari ke 35 sampai dengan ke 50 pemeriksaan dilakukan pada daerah anterior mammae. Setelah hari ke 50 pemeriksaan dilakukan di sisi kiri dan kanan linea alba dan makin ke anterior (menuju umbilicus) sesuai dengan perkembangan umur kebuntingan. Agar lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3 (Le Net, 1984).



- antara hari ke 20 sampai 35
 antara hari ke 35 sampai 50
 ----- setelah hari ke 50

Gambar 3. Daerah pemeriksaan kebuntingan dengan echotomografi

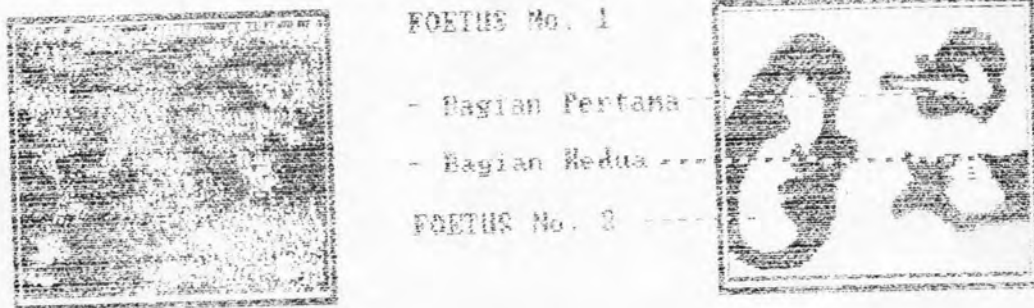
Diagnosis kebuntingan pada kambing dengan echotomografi dapat dilakukan setelah kebuntingan berumur 30 hari, tetapi yang lebih baik pemeriksaan pertama kali pada hari ke 35 (Le Net, 1984). Gambaran foetus (pada layar) saat kebuntingan berumur 30 hari adalah sebagai noda putih dalam uterus yang melebar 20 mm. Hari ke 42 dapat dilihat banyaknya foetus, cotyledon dan plasenta. Hari ke 50 kebuntingan bentuk foetus semakin jelas, tetapi juga menyulitkan penentuan jumlah foetus (bila foetus lebih dari satu). Pada hari ke 60 gambar foetus memenuhi layar.

Ketepatan diagnosis bunting (+) pada kambing dengan echotomografi ialah 100 % dikurangi persentasi kematian embrio. Untuk diagnosis tidak bunting (-) tergantung pada tingkat kebuntingan dan keterampilan tenaga yang menanganinya, tetapi biasanya hasil yang didapat mendekati 100 % setelah hari ke 35 masa kebuntingan (Le Net, 1984).

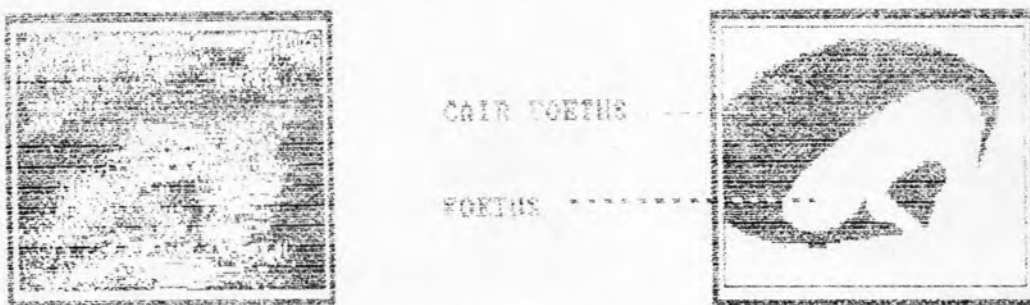
Untuk diagnosa kebuntingan dengan teknik ini, operator harus pandai (berpengalaman) membaca gambar yang ada di layar. Karena operator harus mengungkapkan dan meyakinkan bahwa struktur gama



Gambar Echotomografi pada hari ke 42



Gambar Echotomografi pada hari ke 50



Gambar Echotomografi pada hari ke 60

Gambar 4. Hasil pantauan echotomografi hari ke 42, 50, 60

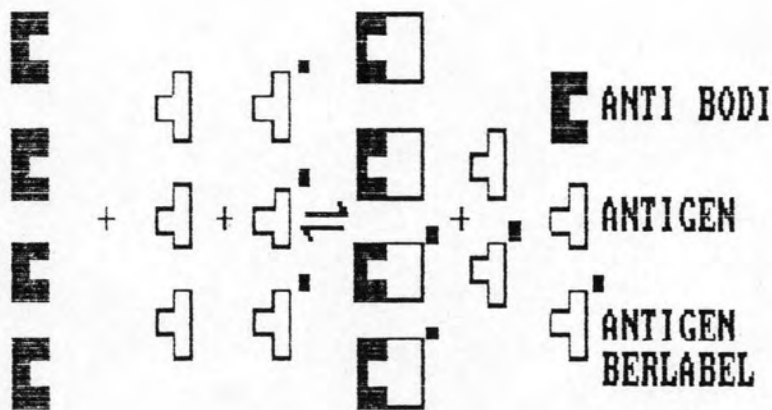
itu benar-benar intra uterus, juga menetapkan batas-batas uterus yang terkadang pembatasan kontur dari organ tersebut kurang jelas. Kekurang jelasan tersebut dapat terjadi bila ada interpolasi antara uterus dengan intestin yang penuh berisi gas, atau bila cornua uterinya berlipat-lipat (Le Net, 1984).

2. Diagnosis Kebuntingan Secara Hormonal

Pengukuran kadar hormon dalam cairan tubuh memberikan gambaran dan penjelasan pada beberapa proses faali tubuh yang dihubungkan dengan seperti reproduksi, digesti, dan metabolisme energi. Adanya teknik radio-immunoassay yang sangat peka telah menjadi dasar dalam ilmu analitika modern, dan dalam dekade terakhir ini teknik radioimmunoassay telah diterapkan dalam dunia veteriner.

Kompetisi antara antigen yang akan ditentukan dengan antigen yang telah dilabel untuk antibodi hingga terjadi keseimbangan, adalah prinsip dasar teknik radioimmunoassay (Heap and Holdsworth, 1981). Bila sisa antigen yang dilabel dipisahkan dari campuran, maka jumlah antigen berlabel yang terikat pada antibodi dapat ditentukan dengan "radiation counter, gamma counter atau beta counter". Kadar dari antigen

(tak berlabel) dalam bahan pemeriksaan dapat ditentukan dengan suatu kurva standard yang dibuat dari antigen-antigen standard yang telah diketahui dengan tepat kadarnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. Prinsip radioimmunoassay

(Heap and Holdsworth, 1981)

Teknik radioimmunoassay telah diterapkan oleh beberapa ahli untuk mendiagnosa kebuntingan pada kambing dengan mengukur kadar hormon progesteron dalam air susu dan plasma, atau dengan mengukur kadar hormon oestrone sulphate dalam air susu.

a. Pengukuran progesteron dalam air susu dan plasma

Progesteron, sebagai hormon pemelihara kebuntingan diproduksi oleh corpus luteum gravidatum selama masa kebuntingan. Hormon progesteron ini dipindahkan/ditransfer melalui darah juga air susu, sehingga melalui air susu atau darah (plasma) kadar hormon progesteron dapat diukur untuk menentukan kebuntingan.

Pada kambing pengukuran kadar progesteron dalam air susu telah dilakukan oleh Holdsworth dan Davies pada tahun 1979. Sampel yang dipakainya ialah susu penuh yang diambil antara hari ke 22 hingga hari ke 26 setelah perkawinan. Tainturier dkk. (1984) memakai sampel susu penuh yang diambil pada hari ke 21 hingga hari ke 23 setelah perkawinan. Kemudian sampel susu tersebut diawetkan dengan potassium dichromat dan tablet mercuri dan dibawa ke laboratorium untuk diperiksa (Holdsworth dan Davies, 1979). Hasil pemeriksaan laboratorium dikonfirmasi dengan hasil anak pada hari ke 145-157. Data hasil pemeriksaan yang dilakukan Holdsworth dan Davies didapat nilai batas (limit value) kadar progesteron 10 ng/ml yang dipakai untuk membedakan positif (bunting) atau negatif.

Sedangkan dari penelitian Tainturier dkk., pada kambing yang berkadar progesteron lebih dari 3ng/ml dikategorikan positif dan bila kurang dari 3 ng/ml dikategorikan negatif.

Ketepatan diagnosis yang diperoleh Holdsworth dan Davies (1979) adalah 86 % untuk diagnosis positif, dan 100 % untuk diagnosis negatif. Hasil penelitian Tainturier dkk. (1984), kecermatan diagnosis positif 87,7 %, sedang untuk kecermatan diagnosis negatif 97,7 %.

Untuk pengukuran kadar progesteron dalam plasma telah dilakukan oleh Thibier dkk. (1981) yang dikutip oleh Le Net (1984). Sampel darah diambil dari v.jugularis pada hari ke 21 -23 setelah perkawinan/inseminasi. Hasil yang diperolehnya kadar progesteron di bawah 1 ng/ml merupakan indikasi tidak bunting. Kecermatan diagnosis yang diperoleh Thibier dkk. ialah 85 - 90 % untuk diagnosis positif, dan untuk diagnosis negatif bervariasi 95 % sampai 100 %.

Pengukuran progesteron dalam plasma juga telah dilakukan oleh Mahaputra dan Sutherland (1983). Sampel diambil pada hari ke 24 dan ke 29 setelah

perkawinan dengan konsentrasi 2,5 ng/ml hingga 3,3 ng/ml, dan konsentrasi ini akan tetap dipertahankan hingga akhir masa kebuntingan.

b. Pengukuran Oestron sulphate dalam air susu

Oestron sulphate, ialah hormon yang bertugas membantu proses attachment (perlekatan) karunkulae dan kotiledon pada kambing bunting. Konsentrasi yang tinggi dapat dijumpai pada cairan embrio antara hari ke 30 hingga hari ke 70 umur kebuntingan (Robertson, 1977).

Heap dkk. (1981) memakai teknik direct radioimmunoassay meneliti kadar oestron sulphate di dalam whey (serum susu) kambing bunting pada umur kebuntingan lebih dari 30 hari. Hasilnya, kadar oestron sulphate kambing bunting lebih tinggi dari rata-rata kadar oestron sulphate kambing tidak bunting.

Chaplin dkk. (1981) meneliti oestron sulphate dalam susu penuh kambing bunting pada umur kebuntingan antara 30 hingga 50 hari. Hasilnya menunjukkan bahwa kambing yang bunting mempunyai kadar oestron sulphate tinggi, lebih dari 1 ng/ml dan ini akan meningkat lagi setelah hari ke 50. Sedangkan pada kambing yang tidak bunting kadar oestron sulphate bervariasi 0 pg/ml hingga 90 pg/ml.

Sardjana (1983) dikutip oleh Le Net (1984) telah mengukur kadar oestron sulphate dalam air susu kambing bunting antara hari ke 27 hingga hari ke 91 kebuntingan (pada tabel 1). Dapat dilihat pada hari ke 50 telah menunjukkan kadar oestron sulphate yang cukup tinggi, maka pada hari ke 50 dapat dipakai sebagai diagnosis kebuntingan.

Tabel 1. Konsentrasi oestron sulphate dalam air susu kambing bunting

Umur kebuntingan (hari)	Rata-rata konsentrasi oestron sulphate (ng/ml)
27	0,25 ± 0,14
36	0,34 ± 0,12
43	0,60 ± 0,25
50	2,76 ± 2,18
57	3,67 ± 0,27
64	4,88 ± 3,62
70	4,38 ± 2,91
78	6,32 ± 4,05
85	5,06 ± 3,35
91	3,99 ± 2,63

Sumber : These pour Le Doctorat Veterinaire
(Le Net, 1984)

C. Diagnosis Kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler

1. Efek Doppler dan Beberapa Aplikasinya dalam Bidang Kedokteran

a. Efek Doppler

Pemakaian alat-alat Ultrasonic Doppler adalah berdasarkan fenomena Doppler yang dikemukakan oleh seorang ahli fisika dari Austria yang bernama Christian Johann Doppler (1803-1853) (Hatte dkk., 1980).

Bila gelombang suara dipantulkan oleh benda yang bergerak maka frekuensi gelombang suara tersebut akan mengalami perubahan. Gelombang suara yang dipantulkan oleh benda yang bergerak mendekati sumber suara (emisi) akan mempunyai frekuensi lebih tinggi dari frekuensi semula, sedang bila benda bergerak meninggalkan sumber pemancar suara maka frekuensi yang ditimbulkan akan lebih rendah, hal ini disebut dengan efek Doppler. Dalam kehidupan sehari-hari kita jumpai efek Doppler ini, yakni suara sirine mobil ambulan yang bergerak. Pada saat ambulan tersebut menuju kita nada sirine akan terdengar lebih tinggi daripada setelah ambulan tersebut meninggalkan/menjauhi kita.

Suara yang berfrekuensi dibawah 20 Hz disebut dengan suara infra, suara yang dapat didengar oleh manusia frekuensinya antara 20 Hz hingga 20.000 Hz, sedangkan suara yang berfrekuensi diatas 20.000 Hz termasuk suara ultra.

b. Beberapa aplikasi efek Doppler dalam bidang kedokteran

Efek Doppler pada bidang kedokteran sudah cukup banyak dimanfaatkan. Pada bidang kedokteran manusia efek Doppler ini dimanfaatkan untuk mendiagnosis kelainan jantung (Joupilla dan Piironen, 1975 ; Hatle dkk., 1980). Pada lingkup kedokteran hewan diawali dengan memanfaatkan suara ultra untuk mengukur ketebalan lemak punggung babi (Tainturier, 1976). Selanjutnya pada tahun 1966 Lindhal memperkenalkan peralatan dengan prinsip efek Doppler dibidang ginekologi, yaitu untuk mendiagnosis kebuntingan pada domba. Fraser dkk. (1970) melakukan penelitian memakai alat yang berprinsip efek Doppler untuk menerka umur foetus, yaitu dengan cara menghitung denyut jantung foetus. Penambahan seperangkat alat visualisasi pada alat ultrasonik Doppler yang dipakai untuk diagnosis kebuntingan, akan lebih menguatkan diagnosis sebab gambar foetus dapat dilihat pada layar.

Pemanfaatan efek Doppler dan suara ultra untuk diagnosis kebuntingan dengan cara mendeteksi sirkulasi foetus pada kuda dan sapi telah dilakukan oleh Mitchell (1973). Hanya saja pada hewan besar probe (alat penyelidik) dimasukan ke dalam rektum, sebab abdomen hewan besar sangat tebal. Juga telah dilakukan deteksi foetus hidup pada sapi memakai ultrasonik Doppler (Richardson dan Higgins, 1981).

2. Pemakaian Ultrasonic Doppler untuk Diagnosis

Kebuntingan pada Kambing

Diagnosis kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler telah diperkenalkan oleh Lindhal pada tahun 1969, dimana sebelumnya Lindhal sebelumnya pada tahun 1966 telah melakukan pada domba. Menurut Ott dkk. (1981) pemeriksaan kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler akan efisien bila dilakukan pada umur kebuntingan 55 hari ke atas. Sedangkan menurut Smith (1981) pemeriksaan efisien pada umur kebuntingan 60 hari hingga 90 hari. Tetapi menurut Wani (1981) yang dikutip oleh Le Net (1984) pemeriksaan sudah dapat dilakukan pada hari ke 50 kebuntingan dengan hasil yang memuaskan. Efisiensi yang dapat diharapkan bila

memakai ultrasonic Doppler ialah, waktu yang relatif cepat untuk memeriksa, alat yang kecil dan ringan praktis dibawa ke lapangan, efek samping yang hampir-hampir tidak ada, hasil pemeriksaan segera/saat itu juga dapat diketahui dan ketepatan diagnosis yang cukup tinggi.

Perangkat ultrasonic Doppler terdiri dari dua bagian yaitu unit utama dan probe. Unit utama ialah bagian yang dapat menyaring dan memperkuat suara pantulan sehingga dapat didengar. Sedangkan probe adalah bagian yang ditempelkan pada abdomen.

a. Prinsip kerja alat

Pada dasarnya alat ini memanfaatkan keistimewaan gelombang suara ultra dan efek Doppler. Perbedaan dengan gelombang suara yang dapat didengar adalah, gelombang suara yang dapat didengar mudah menyebar. Keistimewaan gelombang suara ultra ialah gelombang suara ultra berjalan lurus dengan kemampuan penetrasi (penembusan), dan daya konduksi yang tinggi. Gelombang suara ultra juga mempunyai kemampuan refleksi yang tinggi pada substansi (bahan) yang densitasnya tidak sama, atau sangat berbeda densitasnya.

Bila gelombang suara dipantulkan oleh bahan yang bergerak, frekwensinya akan mengalami perubahan. Pantulan dari bahan yang menjelang/mendekat sumber emisi akan mempunyai frekuensi lebih tinggi dari semula, bila bahan bergerak menjauh/meninggalkan sumber emisi akan menimbulkan pantulan dengan frekuensi yang rendah. Perubahan frekuensi yang dihasilkan adalah, perbandingan dari kecepatan relatif antara sumber emisi dan bahan. Pantulan yang menimbulkan isyarat (beat signal) akan ditangkap, disaring dan diperkuat sehingga dapat didengar melalui loudspeaker, atau dapat direkam oleh instrumen perekam yang dapat dipasang bila dikehendaki.

b. Pemancaran suara ultra

Asas produksi suara ditemukan pada tahun 1917 oleh Langenvin; dengan cara menerapkan beda potensial pada suatu baja tipis dari kwarsa yang diasah, baja tipis tersebut secara bergantian melebar dan menciut sehingga dengan demikian akan mengeluarkan suara ultra (Royal dan Tainturier, 1976).

Pada Ultrasonic Doppler sebuah keramik/kristal piezoelektrik akan memproduksi gelombang suara

ultra yang berfrekuensi 2,25 MHz dan berkekuatan 10 mW/cm². Suara ultra tersebut akan diteruskan menembus kulit untuk mendeteksi denyut jantung foetus atau pulsus a.umbilicus (Hulet, 1969; Fraser dkk., 1971).

Suara ultra di dalam ruang hampa udara tidak dapat menyebar, menyebar dengan sulit dalam udara dan sangat mudah menyebar dalam bahan padat. Oleh sebab itu dibutuhkan minyak nabati atau gel yang larut dalam air, yang dioleskan pada daerah kulit yang diperiksa (Royal dan Tainturier, 1976).

Suara ultra yang dipancarkan bila mengenai bahan yang mempunyai densitas sama ataupun berbeda, maka sebagian dari suara ultra tersebut akan dipantulkan, sebagian lagi diteruskan sambil mengalami pembiasan, dan sebagian lagi diserap (Egarnes dkk., 1975 dikutip Royal dan Tainturier, 1976).

c. Penerimaan suara ultra

Gelombang suara yang dipantulkan oleh bahan/ organ akan ditangkap oleh sebuah kristal penerima yang ditempatkan terpisah dari kristal pemancar suara ultra (Hulet, 1979). Kedua kristal tersebut

yaitu kristal pemancar dan kristal penerima disebut dengan transduktor.

Pantulan gelombang suara setelah ditangkap oleh kristal penerima akan menghasilkan arus listrik (merupakan signal) bila resonansinya sesuai dengan frekuensi getaran suara ultra (Egarnes dkk., 1975 dikutip Royal dan Tainturier, 1976). Signal-signal yang terkumpul disaring dari suara-suara pengganggu (seperti gangguan yang disebabkan oleh gerakan dinding pembuluh darah), diperkuat dan diubah menjadi suara-suara yang dapat didengar.

BAB III

MATERI DAN METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di UPT (Unit Pelaksana Teknis) Ternak Dinas Peternakan Tingkat I Jawa Timur - Desa Garahan, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Daerah ini mempunyai ketinggian ± 513 m di atas permukaan laut, dengan curah hujan ± 2157 mm dan temperatur 24°C hingga 28°C .

Penelitian dilakukan selama ± 5 bulan, mulai 18 Juni 1986 sampai dengan induk melahirkan (± 150 hari), meliputi sinkronisasi birahi, perkawinan dan pemeriksaan kebuntingan.

A. Materi Penelitian

1. Hewan Penelitian

Dua puluh ekor kambing betina peranakan Etawah (PE), berumur ± 4 tahun dan baru melahirkan 2 - 3 bulan.

2. Peralatan Penelitian

Seperangkat alat Ultrasonic Doppler, disini dipakai Ultrasonic Doppler produksi Terumo dengan

karakteristik sebagai berikut :

- Frekuensi 2,25 MHz
- Ultrasonic out put 10 mW/cm²
- Kondisi operatif 5°C hingga 35°C
dengan RH 30 % hingga 80 %
- Kondisi penyimpanan -20°C sampai 60°C
dengan RH 30 % hingga 80 %
- Catu daya AC/DC
- Berat 2,3 kg

3. Bahan Penelitian

Minyak nabati (disini dipakai minyak jagung), kain pembersih ujung probe, gunting/alat pencukur bulu, kapas dan yodium.

B. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, induk yang dipakai sebagai sampel diambil dengan cara melihat recording, dan kriterianya berumur \pm 4 tahun, pernah melahirkan dan baru melahirkan 2 - 3 bulan. Selanjutnya induk-induk tersebut disinkronkan birahinya dan dikawinkan dengan pejantan pemacek. Setelah 50 hari dilakukan pemeriksaan kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler.

1. Pengumpulan Sampel

Induk yang dipakai sebagai sampel dengan cara melihat recording, dikumpulkan dalam satu kandang ukuran 20 meter x 6 meter, dan dalam kandang telah disekat/kotak dengan ukuran 8 meter x 2 meter. Atap kandang dari genteng dengan ketinggian 2,5 meter dari alas kandang.

2. Perlakuan dan Teknik Pemeriksaan

a. Perlakuan

Setelah dikumpulkan dalam satu kandang, 20 ekor induk kambing tersebut disinkronkan birahinya memakai Fluorogeston Acetat (Chrono-gest; Intervet) dan PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) (Foligon; Intervet). Dosis Fluorogeston Acetat tiap ekor 45 mg (satu sponge), dan PMSG 500 UI/ekor i.m. Kemudian pada saat birahi dikawinkan dengan pejantan pemacek, perkawinan dilakukan sebanyak 2 atau 3 kali pejantan menaiki dengan interval waktu menaiki sedikitnya 30 menit. Lima puluh hari setelah perkawinan, dilakukan pemeriksaan kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler. Pemeriksaan dilanjutkan pada hari ke 60, 70 dan 80. Hasil pemeriksaan dikonfirmasi dengan kelahiran anak pada hari ke \pm 150.

b. Teknik Pemeriksaan

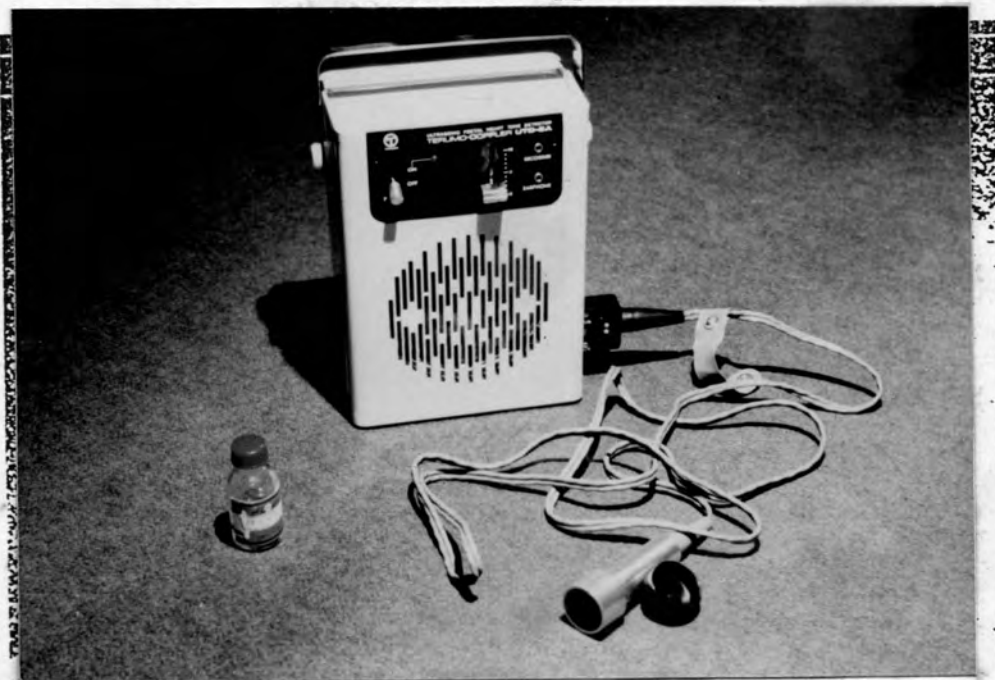
Kambing betina yang akan diperiksa dicukur bulunya pada bagian ventral abdomen di sekitar mammae. Pencukuran dilakukan sebersih mungkin, bila tidak akan mengganggu hasil suara pada waktu pemeriksaan. Kemudian induk ditelentangkan, bagian ventral abdomen yang telah dicukur bulunya diolesi dengan minyak jagung dan probe ditempelkan pada daerah tersebut, dimana sebelumnya arus baterai dihidupkan. Pada pemeriksaan kebuntingan ini, tempat-tempat terpilih untuk pemeriksaan terletak pada 5 - 7 cm di anterior mammae, dan kira-kira 2,5 cm di kanan kiri linea alba (Royal dan Tainturier, 1976).

Pemeriksaan dinyatakan positif (bunting) bila telah terdengar suara detak jantung foetus atau denyut pembuluh darah umbilicus. Detak jantung anak akan terdengar "tack-tack-tack", sedang pulsus a.umbilicus terdengar "Swish-swish-swish" (Fraser dan Robertson, 1968 dikutip Arthur, 1979). Atau bila menurut Royal dan Tainturier (1979), detak jantung foetus akan terdengar seperti suara kuda lari (clapping sounds), sedang suara a.umbilicus terdengar seperti suara tongkat yang digerakkan dengan keras dan cepat sehingga terdengar seperti

siulan (Swishing sounds). Teknik pemeriksaan dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 6. Teknik pemeriksaan kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler



Gambar 7. Perangkat Ultrasonic Doppler

3. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini pola yang dipakai ialah rancangan dengan perlakuan sama subyek (Hadi, 1986). Artinya perlakuan dilakukan pada subyek yang sama, kontrol juga pada subyek yang sama. Jadi satu grup yang sama pada suatu ketika dijadikan grup eksperimen, pada saat lain dijadikan grup kontrol (self-control experiment).

4. Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasikan sesuai dengan rancangan yang digunakan, kemudian dilakukan uji statistik metode Chi-kuadrat (Hadi, 1980). Sedangkan kecermatan Ultrasonic Doppler untuk mendeteksi bunting dan tidak bunting digunakan perhitungan deskriptif (%).

Rumus Chi-kuadrat (X^2) :

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

f_o = frekuensi observasi

f_h = frekuensi yang diharapkan, dimana rumusnya :

$$f_h = \frac{(\text{Jumlah kolom}) (\text{jumlah baris})}{\text{Total}}$$

Hipotesa nol (H_0) : tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan pada hari ke 50, 60, 70 dan 80 setelah dilakukan perkawinan.

Kriteria penilaian uji hipotesa :

Bila $X^2_{hitung} < X^2_{\alpha} = 5\%$ (db); maka H_0 diterima

Bila $X^2_{hitung} > X^2_{\alpha} = 5\%$ (db); maka H_0 ditolak

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Dari dua puluh ekor kambing yang telah dikawinkan hanya 16 ekor yang dapat diperiksa dengan Ultrasonic Doppler, sebab 4 ekor diantaranya mengalami abortus sebelum hari ke 50. Hasil pemeriksaan 16 ekor sampel, yang dapat dipakai untuk evaluasi Ultrasonic Doppler hanya 11 ekor, karena 5 ekor induk mati sebelum hari melahirkan. Perincian 11 ekor sampel untuk eveluasi adalah sebagai berikut, 5 ekor induk yang dinyatakan positif hanya 4 ekor yang melahirkan, sedangkan 6 ekor yang dinyatakan negatif ternyata tidak melahirkan. Sehingga disini terjadi false positif 1 ekor. Kecermatan diagnosis yang diperoleh pada tabel 2.

Tabel 2. Kecermatan diagnosis bunting dan tidak bunting dengan Ultrasonic Doppler pada kambing dalam berbagai periode setelah kawin

		Periode setelah kawin			
		50	60	70	80
Bunting	ekor	2	3	4	4
	%	40	60	80	80
Tidak bunting	ekor	9	7	6	6
	%	66,7	85,7	100	100

Kemudian dilakukan perhitungan statistik dengan metoda Chi-kuadrat untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil pemeriksaan hari ke 50, 60, 70 dan 80 setelah perkawinan. Hasilnya ialah tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan hari ke 50, 60, 70 dan 80 ($p > 0,05$) (lihat lampiran I). Untuk pengujian Chi-kuadrat ini data dapat dilihat pada tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan Ultrasonic Doppler pada hari ke 50, 60, 70 dan 80 setelah perkawinan

Diagnosa	Waktu pemeriksaan setelah kawin				Jumlah
	50	60	70	80	
Positif (bunting)	2	4	5	5	16
Negatif (tidak bunting)	9	7	6	6	28
Jumlah	11	11	11	11	44

BAB V

PEMBAHASAN

Pemeriksaan kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler hari ke 50 setelah perkawinan dapat dilakukan hanya pada 16 ekor dari 20 ekor sampel yang dikawinkan, hal ini disebabkan oleh 4 ekor induk yang mengalami abortus sebelum hari ke 50.

Kejadian abortus ditandai dengan keluarnya darah segar yang relatif banyak dari alat kelamin induk, dan induk tampak agak lemah. Abortus pada 4 ekor induk tersebut tidak dilakukan pengkajian mendalam, hanya diduga adalah akibat tidak langsung mewabahnya kutu loncat. Kutu loncat tersebut menyerang seluruh ladang tanaman lamtoro gung di UPT Ternak Garahan, dimana lamtoro gung tersebut dipakai sebagai bahan pakan hijauan (leguminosa) yang diandalkan. Walaupun tersedia juga hijauan lain seperti Kaliandra dan Gliricidea, tetapi jumlahnya tidak sebanyak lamtoro gung. Disamping itu hijauan Gliricidea kurang disukai, karena baunya tidak sedap lamtoro gung. Kita ketahui bahwasanya induk bunting kondisinya lebih peka terhadap suatu perubahan dibanding induk tidak bunting. Sehingga dengan adanya

perubahan ransum yang cukup drastis tersebut dapat mengganggu kondisi induk bunting dan mengakibatkan abortus.

Pada tabel 9 dapat dilihat bahwa banyaknya induk bunting hasil pemeriksaan dengan Ultrasonic Doppler bertambah seiring dengan bertambahnya umur kebuntingan. Bertambahnya umur kebuntingan akan bertambah mudah memeriksanya, karena foetus semakin sempurna pertumbuhannya. Sebaliknya untuk pemeriksaan tidak bunting (negatif), banyaknya induk tidak bunting yang terdeteksi semakin sedikit seiring dengan bertambahnya umur kebuntingan. Hal inipun karena pertumbuhan foetus yang semakin sempurna sehingga mudah dibedakan apakah induk bunting atau tidak.

Suara yang dipakai sebagai pegangan untuk deteksi bunting atau tidak adalah suara pulsus a.umbilicus dan suara denyut jantung foetus. Suara-suara selain suara pulsus a.umbilicus dan denyut jantung foetus, yang dapat ditemukan pada saat pemeriksaan adalah suara kontraksi rumen, suara gas yang bergerak dalam alat cerna, dan suara peristaltik usus. Suara-suara tersebut kadang dapat mengacaukan suara yang dipakai untuk deteksi bunting atau tidak. Menurut Royal dan Tainturier (1976) untuk membedakannya adalah, suara-suara (pengacau) tersebut terdengar seperti suara bila kita mengocok air, atau

suara yang bergulung-gulung (slow rolling sounds). Suara pengacau lainnya ialah suara yang ditimbulkan saat pemindahan probe, suara tersebut terdengar bergemerisik.

Setelah pemeriksaan akhir (setelah hari ke 80) dilakukan, ada 2 (dua) ekor induk yang mengalami abortus dan 5 ekor lainnya mengalami kematian sebelum hari kelahiran (tabel 8). Kematian induk (yang pada pemeriksaan dinyatakan positif) tersebut disinyalir akibat (lanjutan) serangan hama kutu loncat yang mengakibatkan persediaan hijauan terganggu, dan ini berlangsung cukup lama.

Kematian 5 ekor induk sampel tersebut mengakibatkan sampel yang dapat dipakai untuk evaluasi menjadi 11 ekor (tabel 9). Pada tabel 9 tersebut dapat dilihat 11 ekor kambing yang telah diperiksa dengan Ultrasonic Doppler, 7 ekor diantaranya tidak melahirkan pada hari ke 150 dan 1 ekor diantaranya (no. urut 10) pada pemeriksaan hari ke 60, 70 dan 80 dinyatakan positif. Jadi 1 ekor induk positif yang tidak melahirkan tersebut merupakan error (false positive). Kesalahan diagnosa positif ini mungkin saja terjadi, sebab-sebab yang memungkinkan ini terjadi diantaranya :

- Kesalahan mendengar pulsus

dalam hal ini bukan pulsus a.umbilicus yang terdetek-

si/terdengar, tetapi suara pulsus aorta (Royal dan Tainturier, 1976). Hal yang memungkinkan pulsus aorta terdeteksi adalah keadaan induk yang kurus ditunjang kosongnya GIT, juga penanganan (manipulasi) induk pada saat pemeriksaan yang mengakibatkan pulsus meningkat.

- Kelelahan pemeriksa

kelelahan pemeriksa dapat mengakibatkan berkurangnya ketelitian, dalam hal ini ketelitian mendengarkan suara detak jantung foetus atau pulsus a.umbilicus akan berkurang sehingga menyebabkan ketidak tepatan diagnosa.

- Kematian foetus

kematian foetus atau embrio yang tidak diketahui oleh pengamat, sehingga mungkin saja pada waktu pemeriksaan positif (bunting) tetapi pada saat hari melahirkan tidak melahirkan.

Enam ekor induk yang lain (no. urutan 1, 3, 5, 6, 9 dan 11) yang dinyatakan negatif, ternyata pada hari ke \pm 150 benar-benar tidak melahirkan anak. Jadi disini diagnosa tidak bunting yang dilakukan adalah tepat.

Empat ekor induk (no. urutan 2, 4, 7, 8 pada tabel 9) yang dinyatakan positif, pada hari ke 152 ada 2 ekor induk yang melahirkan, dan 2 ekor induk lainnya mengalami

abortus setelah pemeriksaan hari ke 80. Menurut Willams (1976) dikutip oleh Shelton (1978) pada umumnya kejadian abortus pada kambing terjadi hari ke 90- 110 kebuntingan akibat stress. Menurut Shelton (1978) induk kambing rentan terhadap kejadian abortus, dan keterangan yang jelas penyebab abortus belum diketahui, tetapi kenyataan ketergantungan akan corpus luteum pada induk bunting mungkin merupakan faktor predisposisi abortus.

Jadi dari 11 ekor kambing yang dipakai untuk evaluasi diagnosa kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler pada ke 50, 60, 70 dan 80 dapat dirinci sebagai berikut :

- 5 ekor dinyatakan positif setelah diperiksa dengan Ultrasonic Doppler, tetapi ternyata 4 ekor yang dapat dinyatakan benar-benar positif (2 ekor melahirkan, 2 ekor abortus) dan 1 ekor sisanya error karena tidak melahirkan atau abortus.
- 6 ekor dinyatakan negatif (tidak bunting), kenyataannya 6 ekor kambing tersebut tidak melahirkan hingga hari ke \pm 150.

Maka dari perincian tersebut di atas diperoleh kecermatan diagnosa bunting 40 % hingga 80 %, sedangkan untuk kecermatan diagnosa tidak bunting 66,7 % hingga 100 %. Kecermatan diagnosa bunting yang diperoleh dalam penelitian ini lebih rendah dari yang diperoleh Ott dkk. (1981) (94 % hingga 100 %). Hal ini disebabkan oleh teknik intra rektal dan frekuensi suara ultra yang dipakai.

Dengan intra rektal, probe yang dimasukkan dalam rektum induk akan menemui barrier lebih sedikit dibandingkan probe yang ditempelkan pada abdomen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lindhal (1971) pada domba, yang dikutip oleh Deas (1977) diagnosa kebuntingan memakai transduktor berfrekuensi 5 MHz kecermatannya 97 %, sedang transduktor berfrekuensi 2,25 MHz kecermatan yang diperoleh 74 % pada pemeriksaan umur kebuntingan yang sama. Menurut Royal dan Tainturier (1976) transduktor berfrekuensi 5 MHz mengijinkan diagnosis kebuntingan yang paling awal, frekuensi 2,25 MHz baru memberi hasil yang sama sejak hari kebuntingan 90.

Dalam penelitian ini kemudahan/kecepatan pemeriksaan dipengaruhi oleh :

- Keadaan tubuh induk

induk yang kurus lebih mudah dideteksi daripada induk yang gemuk, dengan demikian barrier (seperti lemak) pada kambing kurus lebih sedikit sehingga suara denyut jantung foetus atau pulsus a.umbilicus dapat lebih mudah didengar.

- Penuh tidaknya isi GIT

intestin yang berisi makanan akan menyulitkan pemeriksaan untuk mencari suara-suara tanda kebuntingan. Maka

pada waktu pemeriksaan sebaiknya induk dipuaskan dahulu atau pemeriksaan dilakukan sebelum diberi pakan.

- Ketenangan induk

induk yang tenang akan lebih mudah ditangani sehingga stres yang berlebihan dapat dihindari dan peningkatan pulsus induk tidak mengacaukan suara pulsus a.umbilicus.

- Keterampilan operator

operator yang terampil dan berpengalaman akan lebih cepat/mudah menemukan suara-suara tanda kebuntingan.

- Foetus yang lemah

foetus yang lemah akan mempunyai denyut jantung yang lemah pula, sehingga mempersulit diagnosis.

Pemeriksaan/diagnosis kebuntingan yang diperoleh dalam penelitian ini akan meningkat seiring dengan penambahan umur kebuntingan, meskipun secara statistik dengan uji Chi-kuadrat tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan ($p > 0,05$). Ini mungkin disebabkan oleh selang/jarak antara pemeriksaan dekat (10 hari).

Dari penelitian yang telah penulis lakukan ini diharapkan dapat memberi gambaran efisiensi pemakaian Ultrasonic Doppler untuk diagnosa kebuntingan pada kambing. Untuk ini penulis rangkumkan hasil beberapa diagnosis kebuntingan yang telah dilakukan oleh beberapa penulis (tabel 4).

Tabel 4. Komparatif hasil beberapa cara diagnosa kebuntingan pada kambing dari berbagai penulis

Penulis	cara	Diagnosa (hari)	Hasil (%)
Smith (1981)	Palpasi abdominal	100	-
Ott (1981)	Teknik Hulet	60	97
Smith (1981)	Laparotomi	42	100
Smith (1981)	Radiografi	70	100
Le Net (1984)	Echotomografi	35	100
Holdsworth dan Davies (1979)	Progesteron dalam air susu	21 - 36	86
Tainturier dkk (1984)	Progesteron dalam air susu	21 - 23	87,7
Thibier (1981)	Progesteron dalam plasma	21 - 23	85 - 90
Ott (1981)	Ultrasonic Doppler	55 keatas	94 - 100
Puspitawati (1987)	Ultrasonic Doppler	50 - 80	40 - 80

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian penggunaan Ultrasonic Doppler untuk diagnosa kebuntingan pada kambing pada umur kebuntingan 50, 60, 70 dan 80 hari, maka dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemakaian Ultrasonic Doppler untuk diagnosa kebuntingan pada kambing sudah dapat dilakukan pada umur kebuntingan 50 hari.
2. Diperoleh kecermatan diagnosa bunting 40 % - 80 %, dan kecermatan diagnosa tidak bunting 66,7 %-100 %.
3. Pemanfaatan Ultrasonic Doppler untuk diagnosa kebuntingan di lapangan adalah efisien, mengingat ukurannya yang kecil dan tidak terlalu berat sehingga mudah/praktis dibawa ke lapangan. Juga pengoperasian alat ini sangat mudah serta resiko yang ditimbulkan kecil.
4. Semakin tua umur kebuntingan semakin mudah pemeriksaan bunting atau tidak (40 % - 80 %), meskipun secara statistik tidak ada perbedaan waktu pemeriksaan ($p > 0,05$).

Saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini :

1. Disarankan kepada suatu peternakan yang besar atau peternakan yang diusahakan oleh pemerintah seperti pusat-pusat pembibitan atau pengembangan ternak untuk memanfaatkan Ultrasonic Doppler.
2. Penelitian dengan/memakai hewan percobaan yang lebih banyak kiranya akan dapat memberikan hasil lebih baik.

BAB VII

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian diagnosis kebuntingan dan tidak bunting dengan Ultrasonic Doppler pada 20 ekor kambing yang telah dikawinkan secara alam. Pemeriksaan pertama dilakukan setelah kebuntingan berumur 50 hari, tetapi 4 ekor diantara 20 ekor sampel mengalami abortus sebelum hari ke 50, sehingga kambing yang dapat diperiksa dengan Ultrasonic Doppler menjadi 16 ekor. Pemeriksaan dilanjutkan pada umur kebuntingan 60 hari, 70 hari dan 80 hari. Hasil pemeriksaan kemudian dikonfirmasi dengan kelahiran anak hari ke \pm 150.

Setelah pemeriksaan hari ke 80 dilakukan, terjadi kematian induk 5 ekor, sehingga sisa kambing yang ada menjadi 11 ekor. Pada 11 ekor ini dilakukan evaluasi terhadap pemeriksaan kebuntingan dan tidak bunting dengan Ultrasonic Doppler. Lima (5) ekor diantara 11 ekor yang telah diperiksa dengan Ultrasonic Doppler dinyatakan positif (bunting), sisanya 6 ekor dinyatakan negatif (tidak bunting). Empat (4) ekor diantara 5 ekor yang positif dapat dinyatakan benar-benar positif, karena 2 ekor induk melahirkan pada hari ke 152 dan 2 ekor lainnya

mengalami abortus setelah pemeriksaan hari ke 80. Satu ekor diantara 5 ekor yang positif tidak melahirkan hingga hari ke \pm 150. Jadi 5 ekor yang didiagnosa positif tersebut, 4 ekor benar-benar positif, 1 ekor sisanya error (false positive). Enam (6) ekor dari 11 ekor sampel yang dinyatakan negatif (tidak bunting), pada hari \pm 150 ternyata tidak melahirkan. Jadi diagnosa tidak bunting dengan Ultrasonic Doppler ini benar semua.

Dari penelitian ini diperoleh kecermatan diagnosa bunting 40 % - 80 %, dan untuk kecermatan diagnosa tidak bunting 66,7 % - 100 %.

Berdasarkan hasil penelitian ini semakin tua umur kebuntingan semakin mudah dilakukan pemeriksaan, akan tetapi secara statistik dengan Uji Chi-kuadrat tidak ada perbedaan yang nyata hasil pemeriksaan hari ke 50, 60, 70 dan 80 ($p > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Anomymous 1986. Buku Petunjuk Usaha Peternakan, Direktorat Jendral Peternakan. Jakarta. 5 - 6
- Arthur, G.H. 1979. Veterinary Reproduction and Obstetric. 4thed. Baillieri Tindall. London. 80 - 85
- Chaplin, V.M., R.J. Holdsworth. 1977. Oestron Sulphate in Goats Milk. Vet. Rec. 111; 224
- Deas, D.W. 1977. Pregnancy Diagnosis in The Ewe by An Ultrasonic Rectal Probe. Vet. Rec. 101; 113 - 115
- Fraser, A.F., V. Nagaratnam, R.B. Callicot. 1971. The Comprehensive Use Of Doppler Ultrasound in Farm Animal Reproduction. Vet. Rec. 88; 202 - 205
- Hadi, S. 1980. Statistik. Jilid II. Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi. Yogyakarta. 331 - 334
- _____ 1986. Metodologi Research. Jilid IV. Cetakan keempat. Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 453
- Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in Farm Animal. 4thed. Lea & Febiger. Philadelphia. 269; 346 - 356; 560-568
- Hardjopranjoto, S. 1977. Ilmu Kebidanan. Edisi I. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. 9-39; 148 - 156
- _____ 1983. Physiologi Reproduksi. Edisi kedua. Cetakan IV. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. 28-34; 137-140; 148-156
- Hatle, L., B. Angelsen, D.R. Techn. 1980. Doppler Ultrasound in Cardiology. 2nded. Lea & Febiger. Philadelphia. 1 - 2
- Heap, R.B, R.J. Holdsworth. 1981. Modern Diagnostic Method in Practice Hormon Assays in Reproduction and Fertility. Br. Vet. J. 137; 561 - 568

- Holdsworth, R.J., J. Davies. 1979. Measurement of Progesteron in Goat's Milk: An Early Pregnancy Diagnosis. *Vet. Rec.* 8: 535
- Hulet, C.V. 1969. Pregnancy Diagnosis in The Ewe Using An Ultrasonic Doppler Instrument. *J. Anim. Sc.* 28, 1 : 44 - 47
- Joupilla, P., O. Piironen. 1975. Ultrasonic Diagnosis of Foetal Life in Early Pregnancy. *J. Obst. & Gynec.* 46, 5 : 616 - 620
- Lindhal, I.L. 1966. Detection of Pregnancy in Sheep by means of Ultrasounds. *Nature* 212, 5 : 642 - 643
- Lindsay, D.R., K.W. Enwistle, A. Winantea. 1982. Reproduction in Domestic Livestock in Indonesia. Australian Universities International Development Program (AUIDP) 35 - 36
- Le Net, M.J.L. 1984. Diagnostic de La Gestation Chez La Chevre par Echotomographie. These pour Le Doctorat Veterinaire. L'Ecole National Veterinaire De Toulouse
- Mahaputra, L., Sutherland. 1983. Early Pregnancy Diagnosis in Does. (Unpublish Data)
- Mitchel, D. 1973. Detection of Foetal Circulation in The Mare and Cow by Doppler Ultrasound. *Vet. Rec.* 29: 365 - 568
- Ott, R.S., W.F. Braun, T.F. Lock, M.A. Memon, J.L. Stowater. 1981. A Comparasion of Intrarectal Doppler and Rectal Abdominal Palpation for Pregnancy Testing in Goats. *J.A.V.M.A.* 178, 7: 730 -731
- Peaker, M. 1978. Gestation Period and Litter Size in The Goat. *Br. Vet. J.* 134: 379
- Plant, J.W. 1974, Evaluation of Rectal Abdominal Palpation Technique for Pregnancy Diagnosis in Sheep. *Aust. Vet. J.* 50: 178 - 179
- Pratt, M.S., P.S. Hopkins. 1975. The Diagnosis Pregnancy in Sheep by Abdominal Palpation. *Austr. Vet. J.* 51: 378 - 380

- Richardson, P., 1972. Pregnancy Diagnosis in Ewe: A Review. *Vet. Rec.* 90: 264 -275
- Richardson, P., K. Higgins. 1981. Detection of Alive Foetus in Cattle Using Doppler Ultrasound. *Vet. Rec.* 109 : 286 - 287
- Robertson, H.A. 1977. Reproduction in The Ewe and Goat: In *Reproduction in Domestic Animal*. Edited by H.H. Cole and P.T. Cupps. 3rded. Academic Press. New York, San Fransisco, London. 475 - 496
- Royal, L., D. Tainturier. 1976. Mise Au Point sur Le Procedes Modernes de Diagnostic Chez La Brebis. *Reveu Med. Vet.* 7 : 1009 - 1032
- Shelton, M. 1978. Reproduction and Breeding of Goats. *J. Dairy Sc.* 61; 994 - 1010
- Smith, M.C. 1981. Caprine Reproduction. In *Current Theu-raphy in Theriogenology*. D.A. Morrow. W.B. Saunders Co., Philadephia. Londodn. 971 - 996
- Tainturier, D., F. Andre, M. Chaari, K.W. Sardjana, J.L. Le Net, L. Lijour. 1983. Diagnostic de La Gestation Chez La Chevre par Echotomographie. *Revue Med. Vet.* 134. 11 : 597 - 599
- Tainturier, D, F. Andre, K.W. Sardjana. 1984. Diagnostic de La Non Gestation chez La Chevre par Dosage de La Progesteron Dans Le Lait. *Revue Med. Vet.* 1: 11 - 15
- Toelihere, M.R. 1985. Ilmu Kebidanan pada Ternak Sapi dan Kerbau. Universitas Indonesia. 32 - 34; 41 - 54
- Tyrrel, R.N., J.W. Plant. 1979. Rectal Damage in Ewes Following Pregnancy Diagnosis by Rectal Abdominal Palpation. *J. of Anim. Sci.* 48, 2 : 348 - 350

Tabel 5. Banyaknya hewan percobaan dan hasil perkawinan sebelum didiagnosa dengan Ultrasonic Doppler

No.	No. induk	Umur induk	Tanggal Perkawinan	Keterangan
1	8749	± 4 th	18 -6- '86	abortus < hr 50
2	8784	± 4 th	18 -6- '86	abortus < hr 50
3	913	± 4 th	18 -6- '86	---
4	796	± 4 th	18 -6- '86	abortus < hr 50
5	793	± 4 th	18 -6- '86	---
6	8790	± 4 th	18 -6- '86	---
7	8713	± 4 th	18 -6- '86	---
8	300	± 4 th	18 -6- '86	---
9	2122	± 4 th	19 -6- '86	---
10	2108	± 4 th	19 -6- '86	---
11	8800	± 4 th	19 -6- '86	---
12	8705	± 4 th	19 -6- '86	---
13	8785	± 4 th	19 -6- '86	---
14	763	± 4 th	19 -6- '86	---
15	299	± 4 th	19 -6- '86	---
16	8724	± 4 th	19 -6- '86	---
17	702	± 4 th	19 -6- '86	---
18	2184	± 4 th	19 -6- '86	---
19	8786	± 4 th	19 -6- '86	---
20	844	± 4 th	19 -6- '86	abortus < hr 50

Tabel 6. Sampel yang dapat dipakai untuk diagnosa kebuntingan dengan Ultrasonic Doppler

No.	No. induk	Umur induk	Tanggal Perkawinan
1	913	± 4 th	18 -6- '86
2	793	± 4 th	18 -6- '86
3	8790	± 4 th	18 -6- '86
4	8713	± 4 th	18 -6- '86
5	300	± 4 th	18 -6- '86
6	2122	± 4 th	19 -6- '86
7	2108	± 4 th	19 -6- '86
8	8800	± 4 th	19 -6- '86
9	8705	± 4 th	19 -6- '86
10	8785	± 4 th	19 -6- '86
11	763	± 4 th	19 -6- '86
12	299	± 4 th	19 -6- '86
13	8724	± 4 th	19 -6- '86
14	702	± 4 th	19 -6- '86
15	2194	± 4 th	19 -6- '86
16	8786	± 4 th	19 -6- '86

Tabel 7. Hasil pemeriksaan bunting & tidak bunting
dengan Ultrasonic Doppler

No.	No. induk	Umur Kebuntingan			
		50	60	70	80
1	913	-	-	-	-
2	793	-	-	+	+
3	8790	-	-	-	-
4	8713	+	+	+	+
5	300	-	-	-	-
6	2122	-	-	-	-
7	2108	+	+	+	+
8	8800	+	+	+	+
9	8705	-	-	+	+
10	8785	+	+	+	+
11	763	-	+	+	+
12	299	-	+	+	+
13	8724	-	-	-	-
14	702	-	+	+	+
15	2194	-	-	-	-
16	8786	+	+	+	+

Tabel 8. Hasil pemeriksaan Ultrasonic Doppler
dan hasil kelahiran

No.	No. induk	Umur Kebuntingan				Hasil Kelahiran
		50	60	70	80	
1	913	-	-	-	-	---
2	793	-	-	+	+	2,6 kg, S, ♀
3	8790	-	-	-	-	---
4	8713	+	+	+	+	abortus hari 90
5	300	-	-	-	-	---
6	2122	-	-	-	-	---
7	2108	+	+	+	+	mati hari ke 98
8	8800	+	+	+	+	abortus hari 90
9	8705	-	-	+	+	mati hari ke 98
10	8785	+	+	+	+	mati hari ke 108
11	763	-	+	+	+	mati hari ke 100
12	299	-	+	+	+	3 kg , S, ♀
13	8724	-	-	-	-	---
14	702	-	+	+	+	tidak melahirkan
15	2194	-	-	-	-	---
16	8786	+	+	+	+	mati hari ke 135

S : Lahir single, hari ke 152

Tabel 9. Jumlah sampel setelah terdapat kematian
pada akhir pemeriksaan

No.	No. induk	Umur Kebuntingan				Hasil Kelahiran
		50	60	70	80	
1	913	-	-	-	-	---
2	793	-	-	+	+	2,6 kg, S, ♀
3	8790	-	-	-	-	---
4	8713	+	+	+	+	abortus hari 90
5	300	-	-	-	-	---
6	2122	-	-	-	-	---
7	8800	+	+	+	+	abortus hari 90
8	299	-	+	+	+	3 kg, S, ♀
9	8724	-	-	-	-	---
10	702	-	+	+	+	tidak melahirkan
11	2194	-	-	-	-	---

Lampiran 1 : Pengujian Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan pada hari ke 50, 60, 70 dan 80

Diagnosis	Waktu pemeriksaan setelah kawin				Jumlah
	50	60	70	80	
Positif (bunting)	2 (4)	4 (4)	5 (4)	5 (4)	16
Negatif (tidak bunting)	9 (7)	7 (7)	6 (7)	6 (7)	28
Jumlah	11	11	11	11	44

$$X^2 = \frac{(2 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (5 - 4)^2 + (5 - 4)^2}{4} + \frac{(9 - 7)^2 + (7 - 7)^2 + (6 - 7)^2 + (6 - 7)^2}{7}$$

$$X^2 = \frac{6}{4} + \frac{6}{7} = 2,357$$

$$db = (b - 1) (k - 1)$$

$$db = (2 - 1) (4 - 1) = 3$$

$$X^2_{\alpha} = 5 \% (3) = 7,815$$

X^2 hitung < $X^2_{\alpha} = 5 \% (3)$, maka H_0 diterima

Jadi tidak ada perbedaan yang nyata hasil pemeriksaan pada hari ke 50, 60, 70, 80.

Lampiran 2 :

TABEL NILAI-NILAI CHI KUADRAT

d.b.	Taraf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

Sumber : Hadi (1980)