

SKRIPSI :

I NYOMAN TRIASA

**PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI Gn - RH
DAN HCG SERTA KOMBINASI PMSG DAN HCG
TERHADAP SUPEROVOLASI PADA KAMBING**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1987**

PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI Gn-RH DAN HCG
SERTA KOMBINASI PMSG DAN HCG UNTUK
SUPEROVULASI PADA KAMBING

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS
AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN SYARAT GUNA
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

I NYOMAN TRIASA

DENPASAR-BALI



(Drh. D.N.K. Laba Mahaputra M.Sc.)

PEMBIMBING UTAMA



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

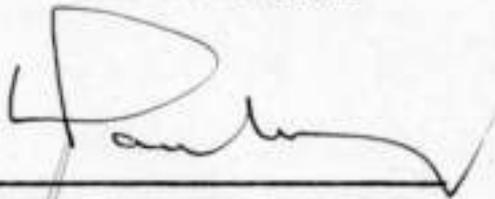
PEMBIMBING KEDUA

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

1987

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh -
sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope ma-
upun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk mem-
peroleh gelar DOKTER HEWAN.

Panitia Penguji,



Ketua



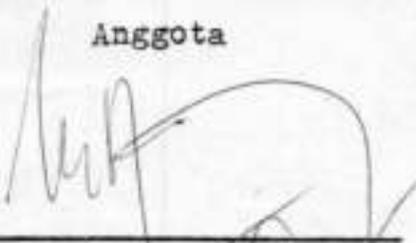
Sekretaris



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Tuhan Yang Maha Esa disertai rasa syukur yang sebesar-besarnya, penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi ini yang merupakan salah satu syarat guna mencapai gelar Dekter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat Bapak Drh. DNK. Laba Mahaputra M.Sc. dan Drh. Masjud Hariadi M.Phil. sebagai pembimbing penulis, yang telah dengan rela hati menyediakan banyak waktu, tenaga, fasilitas serta memberi bantuan petunjuk yang sangat bermanfaat dalam penyusunan naskah skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan memberikan balasan yang setimpal atas jasa-jasa beliau tersebut.

Penulis harapkan semoga tulisan ini dapat merupakan sumbangan ilmu pengetahuan dan memberi dorongan untuk penelitian lebih lanjut demi kemajuan ilmu kedokteran hewan yang kita cintai.

Akhirnya kepada semua pihak yang tidak mungkin kiranya penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan hingga tersusunnya tulisan ini, tidak lupa penulis sampaikan terimakasih.

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	11
DAFTAR TABEL	111
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pregnant Mare Serum Gonadotropin ..	5
2.2. Gonadotropin-Releasing Hormon	6
2.3. Human Chorionic Gonadotropin	7
2.4. Ovarium	9
2.5. Berahi dan Siklus Berahi	11
2.6. Ovulasi	13
2.7. Superovulasi	16
BAB III MATERI DAN METODE	
3.1. Materi Penelitian	19
3.2. Metode Penelitian	20
BAB IV HASIL PENELITIAN	24
BAB V PEMBAHASAN	30
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	34
BAB VII RINGKASAN	36
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Nilai Rata-rata (\pm sd) Korpus Luteum dari Tiap Perlakuan	24
2. Jumlah Rata-rata (\pm sd) Folikel Masak yang Tidak Diovulasikan dari tiap Perlakuan	26
3. Banyaknya Korpus Luteum dan Folikel Masak	27

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1 Operasi pada Kambing Penelitian Untuk Mengamati Struktur Ovarium	28
2. Korpus Luteum yang Terdapat pada Ova- rium Kambing	29

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Hasil Pengamatan Jumlah Korpus Luteum dan Folikel Masak pada Kambing Penelitian	42
2. Perhitungan Statistik Terhadap Jumlah Korpus Luteum	44
3. Perhitungan Statistik Terhadap Jumlah Folikel Masak	48
4. Perhitungan Statistik Terhadap Jumlah Korpus Luteum dan Folikel Masak yang Terdapat pada Masing-masing Ovarium Kiri dan Kanan	50
5. Tabel Distribusi Chi-Kwadrat	52
6. Tabel Distribusi t Student's	53
7. Tabel Distribusi F	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan masyarakat akan protein hewani yang berasal dari daging ternak termasuk juga daging kambing meningkat dengan pesatnya. Di lain pihak angka kelahiran ternak belum dapat mengimbangnya. Salah satu sebab ialah bahwa peningkatan taraf hidup masyarakat lebih cepat dari pada kemajuan cara beternak dipedesaan, yang masih mengikuti pola beternak tradisional (Sumoprastowo, 1980).

Untuk menggiatkan pembangunan dibidang peternakan perlu diusahakan pengembangan yang mengarah kepada peningkatan produktivitas ternak. Produktivitas hanya dapat ditingkatkan apabila faktor pemuliabiakan, makanan dan manajemen dapat dilaksanakan secara terpadu pada tingkat yang seimbang serta penanganan yang serius (Anonimous, 1980).

Menanggapi masalah pemuliabiakan ternak, berbagai teknologi telah diciptakan dan telah digunakan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi ternak. Seperti inseminasi buatan, memakai mani beku berasal dari pejantan yang mempunyai mutu genetik yang unggul, dimana hasilnya telah dapat dinikmati sebagian besar peternak dipedesaan. Tetapi usaha-usaha kearah ini tidak saja berhenti sampai program-program tersebut. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menemukan metode yang lebih efektif dalam usaha memperbaiki mutu

genetik ternak. Salah satu teknologi dibidang peternakan yang sedang diusahakan pengembangannya di Indonesia adalah teknologi transfer embrio.

Transfer embrio adalah suatu teknik pemindahan embrio dari rahim induk donor ke induk penerima. Seperti halnya ternak sapi dan domba, transfer embrio pada ternak kambing mempunyai kegunaan yang praktis dalam usaha pengembangan ternak tersebut dengan pemanfaatan bibit betina unggul secara maksimal (Zarkasie, 1982).

Dua faktor penting yang terkait langsung dalam penerapan transfer embrio yaitu teknik melakukan superovulasi pada induk donor dan pemindahan embrio kedalam rahim induk penerima. Kedua faktor tersebut mempunyai peranan yang sama pentingnya dalam menentukan berhasil tidaknya transfer embrio dilaksanakan. Untuk memperoleh embrio yang memenuhi kriteria-kriteria untuk dipindahkan ke induk penerima, superovulasi dengan urutan kerjanya perlu mendapat perhatian yang lebih khusus dalam penanganannya (Mahaputra , dkk, 1987).

Superovulasi dapat dilakukan dengan pemberian preparat hormonal seperti Pregnat mare serum gonadotropin (PMSG), human chorionic gonadotropin (HCG), follicle stimulating hormone (FSH), Luteinizing hormone (LH), gonadotropin-releasing hormone (Gn-RH), prostaglandin atau gabungan dari preparat hormon diatas (Jillella, 1982). Sukra (1987) melaporkan bahwa superovulasi yang sangat baik pada domba dengan pemberian PMSG sebanyak 750 IU dan HCG sebanyak 250 IU.

Amstrong dkk (1982) menggunakan PMSG untuk superovulasi pada kambing. Dosis yang dipakai bervariasi dan jumlah embrio yang didapat juga dilaporkan bervariasi. Pemberian dosis PMSG pada pelaksanaan superovulasi dapat berdasarkan berat badan yaitu 20 - 45 IU/kg berat badan (Hancock dan Howell, 1961; Lynch, 1968 dikutip oleh Zarkasie, 1982).

Pemberian hormon FSH atau PMSG pada pelaksanaan superovulasi fungsinya untuk merangsang pertumbuhan folikel dan pemberian LH atau HCG untuk menggertak terjadinya ovulasi (Sorensen, 1979). Gonadotropin-releasing hormone (Gn-RH) merupakan hormon yang dihasilkan oleh hipotalamus yang berfungsi untuk merangsang hipofisa anterior untuk mengeluarkan hormon gonadotropin seperti FSH dan LH (Sorensen , 1979; Hafez, 1980). Wheaton dkk. (1982) melaporkan pemberian Gn-RH pada domba dapat meningkatkan kadar FSH dan LH dalam darah. Hal ini juga dilaporkan oleh Williams dkk (1982) bahwa pemberian Gn-RH sebanyak 100 mikrogram pada sapi dapat meningkatkan kadar FSH dan LH dalam darah.

Sesuai dengan fungsi Gn-RH adalah untuk menggertak hipofisa anterior untuk menghasilkan FSH dan LH, maka timbul masalah apakah Pemberian Gn-RH dapat menyebabkan superovulasi seperti halnya pemberian hormon gonadotropin. Untuk menjawab masalah tersebut penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Pemberian Kombinasi Gn-RH dan HCG serta Kombinasi PMSG dan HCG untuk Superovulasi pada Kambing.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi Gn-RH dan HCG serta kombinasi PMSG dan HCG dalam merangsang superovulasi pada kambing. Disamping itu juga bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat aktifitas antara ovarium kiri dan kanan terhadap jumlah korpus luteum dan folikel masak yang terdapat pada ovarium kambing.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG)

PMSG adalah hormon gonadotropin yang dihasilkan oleh sel-sel ephitel endometrium yang berbentuk seperti cangkir dari uterus kuda bunting. Hormon ini ditemukan dalam darah kira-kira pada umur 40 - 120 masa kebuntingan (Partodihardjo, 1982). Hormon gonadotropin ini secara kimia tersusun dari glikoprotein yang terdiri dari 2 rantai sub unit yaitu sub unit alfa dan sub unit beta. Mempunyai berat molekul sekitar 28 000 - 52 000 (Hafez, 1980). PMSG mengandung karbohidrat sekitar 41 - 45 %, asam sialat 10,8 % dan sedikit mengandung glukosa (Armstrong, dkk, 1982). Menurut McLentosh dkk (1975) yang dikutip oleh Bindon dan Piper (1982) kandungan asam sialat yang tinggi dari PMSG, akan menghambat pemecahan hormon glikoprotein ini dalam hati sehingga akan memperpanjang waktu paruhnya dalam plasma.

PMSG mempunyai daya kerja merangsang pertumbuhan folikel, sel-sel interstitial ovarium dan pembentukan sel-sel luteal, tetapi derajat kerjanya berbeda-beda. PMSG lebih bersifat FSH dan sedikit LH (Sorensen, 1979; Partodihardjo 1982). Karena sifat PMSG sama dengan FSH, maka PMSG dipakai sebagai sumber utama dari FSH secara komersial (Hardjopranjoto, 1983). PMSG sangat efektif dalam menyebabkan superovulasi pada sapi, kambing dan domba, akan tetapi

responnya terhadap ovarium tidak tetap diantara hewan donor (Armstrong, 1982). Pemberian PMSG pada fase folikuler akan mengurangi jumlah folikel atresia sehingga folikel - masak yang diovulasikan menjadi lebih banyak (Armstrong dkk, 1982; Cahil, 1982 ; Toelihere, 1981). PMSG dapat digunakan untuk merangsang berahi pada kambing dan domba, pemberian dengan dosis 250 IU dapat menimbulkan berahi 3 -4 hari setelah pemberian (Jones, 1977). Sedang pemberian dengan dosis yang besar atau terus menerus dapat menyebabkan terjadinya folikel cystik (Moore, 1982; Hardjopranjoto, 1983). Pada hewan jantan PMSG dapat mempengaruhi spermatogenesis dan merangsang sel-sel interstitial untuk menghasilkan hormon testosteron (Jones, 1977; Cole dan Cupps, 1977).

2.2. Gonadotropin-Releasing Hormon (Gn-RH)

Substansi hipotalamus yang mengontrol pengeluaran hormon hipofisa disebut Releasing Hormon (Hafez, 1980). Releasing hormon tersebut memasuki sirkulasi portal hypothalamo - hypophyseal dan dibawa langsung kedalam kelenjar hipofisa, yang dapat merangsang sel-sel sekretoris dari hipofisa untuk melepaskan hormon-hormonnya memasuki sirkulasi umum (Sorensen, 1979; Toelihere, 1981).

Gn-RH merupakan salah satu substansi hipotalamus yang mengontrol pelepasan hormon hipofisa anterior berupa FSH dan LH (Sorensen, 1979; Hafez, 1980). Hormon ini telah berhasil diekstrak meskipun seluruh rangkaian asam

aminonya belum diketahui, tetapi rangkaian asam amino inti yang menjadi peran utama dalam menimbulkan gejala biologis telah diketahui. Asam amino inti tersebut terdiri dari sepuluh asam amino yang disebut decapeptida (Hafez, 1980 ; Partodihardjo, 1982). Gn-RH tidak mengandung asam sialat dan mempunyai waktu paruh sekitar 7 menit (Hafez, 1980). Gn-RH mengandung protein yang tinggi sehingga pemberian secara oral harus dihindarkan (Sorensen, 1979). Gn-RH yang alam maupun yang sintetik, bila diberikan pada domba dapat meningkatkan kadar LH didalam darah (Cole dan Cupps, 1977), sesuai dengan banyaknya dosis yang diberikan (Wheaton dkk, 1982). Pemberian Gn-RH sebanyak 100 mikrogram pada sapi dapat meningkatkan kadar FSH dan LH dalam darah (Williams dkk, 1982). Sedangkan pemberian Gn-RH pada hari ke 20 setelah melahirkan dapat meningkatkan jumlah sapi yang mengalami ovulasi dibandingkan dengan tanpa pemberian Gn-RH (Roche dkk, 1982).

2.3. Human Chorionic Gonadotropin (HCG)

Human Chorionic Gonadotropin merupakan hormon gonadotropin yang bersifat glikoprotein, yang dihasilkan oleh villi-villi chorion pada plasenta wanita hamil, khususnya sel-sel langhans (Partodihardjo, 1982). Hormon ini disekresikan segera setelah terjadi implantasi blastocyst, baik dalam darah maupun urine (Hafez, 1980). Kadar tertinggi HCG dalam darah mencapai 120 IU/ml serum yang diketemukan

hari ke 62 setelah mentruasi terakhir. Selanjutnya kadar ini akan turun mencapai kadar terendah 10 IU/ml serum pada hari ke 154, dan pada hari ke 200 kadar ini naik menjadi 20 IU/ml serum dan tetap tidak berubah sampai kehamilan berakhir (Partodihardjo, 1982). HCG dapat juga ditemukan pada keadaan patologis yang berhubungan dengan kebuntingan seperti mola hidatiformis dan chorio epithelioma (Martin dkk, 1977). Demikian juga pada keadaan neoplasma dari testes dapat ditemukan HCG. (Hardjopranjoto, 1983).

Menurut Bahl (1977) yang dikutip oleh Hafez (1980) secara kimia HCG tersusun dari glikoprotein yang terdiri dari 2 rantai sub unit yaitu sub unit alpa dan sub unit beta, dengan berat molekul 40 000. Sub unit alpa mengandung 92 residu asam amino dan 2 rantai karbohidrat. Sub unit beta mengandung 145 residu asam amino dan 5 rantai karbohidrat.

✓ Kandungan karbohidrat dari HCG memegang peranan penting dalam menimbulkan pengaruh biologis, HCG juga mengandung asam sialat akan tetapi asam ini tidak terlalu penting perannya. Struktur HCG mirip dengan LH, oleh karena itu sifat fisiologisnya menyerupai LH (Hafez, 1980; Partodihardjo, 1982).

HCG mempunyai daya kerja merangsang sel-sel interstisial dari folikel untuk ovulasi, setelah terjadi ovulasi bersama luteotropik hormon akan merangsang terjadinya luteolisis dari sel-sel granulosa untuk membentuk korpus luteum (Hafez, 1980; Partodihardjo, 1982).

Pada waktu terjadi kehamilan, HCG juga ikut serta memelihara kehidupan korpus luteum sehingga kadar progesteron dapat dipertahankan guna memelihara kehamilan (Hafez, 1980; Hardjopranto, 1983). HCG juga mempunyai sifat seperti FSH akan tetapi sifat ini tidak terlalu besar. Hal ini dibuktikan pada pemberian dosis besar pada tikus yang di hipofisektomi dapat menyebabkan pertumbuhan folikel ovarium (Cole dan Cupps, 1977). Pada sapi perah yang mengalami gangguan reproduksi yang diklasifikasikan menderita sistis pada ovariumnya, maka pemberian hormon HCG pada kasus ini dapat merangsang terjadinya berahi yang akan diikuti ovulasi (Jones, 1977; Nakao dkk, 1978; Hafez, 1980). Sejak pertama kali HCG ditemukan dalam urine dengan metode imunologi, selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk mendiagnosa kehamilan (Hafez, 1980). Pengaruh pemberian HCG pada hewan jantan, dapat merangsang sel-sel interstitial atau sel-sel Leydig untuk memproduksi hormon testosteron (Jones, 1977).

2.4. Ovarium

Ovarium pada kambing terdapat sepasang yang terletak pada rongga abdominal dekat pelvis inlet dan berbentuk oval. Ovarium mempunyai fungsi ganda yaitu sebagai penghasil sel telur dan penghasil hormon seperti estrogen dan progesteron. Bagian ovarium yang tidak bertaut dengan mesovarium menonjol ke dalam rongga perut. Ovarium terdiri dari medula bagian tengah dan korteks bagian luarnya yang dikelilingi oleh folikel-folikel dan korpus luteum (Hafez, 1980).

Folikel-folikel ovarium, pada masa embrional berasal dari epitel benih yang mengelilingi ovarium. Folikel-folikel ini terletak dibawah tunica albugenia, dimana setiap folikel terdiri dari satu bakat sel telur yang dilapisi oleh selapis sel granulosa. Folikel-folikel ini disebut folikel primer (Mc Donald, 1975, Sorensen, 1979). Pertumbuhan lebih lanjut dari folikel primer terjadi pada waktu hewan betina telah lahir dan mengalami proses pendewasaan tubuh (Partodihardjo, 1982) dimana lapisan folikel berkembang dan memperbanyak diri membentuk lapisan multiseluler yang berbentuk kubus. Tingkat perkembangan folikel-folikel ini disebut folikel sekunder (Toelihere, 1981; Partodihardjo, 1982). Folikel tersier merupakan perkembangan lebih lanjut dari folikel sekunder. Pertumbuhan sel-sel granulosa yang berada dibagian bukit folikel lebih cepat, sehingga dibagian dalam folikel terjadi ruangan yang disebut antrum. Antrum ini berisi cairan jernih yang disebut liquor folikuler (Toelihere, 1981). Cairan folikel ini bertambah banyak sesuai dengan perkembangan folikel. Beberapa hari menjelang berahi, folikel tersier akan berkembang dan perkembangannya meliputi 2 lapisan pada stroma kortek yang mengelilingi folikel. Lapisan folikel tersebut membentuk teka folikel yang dapat dibagi menjadi teka interna yang menghasilkan estrogen dan teka eksterna (Hafez, 1980). Sel telur didalam folikel dikelilingi oleh sel-sel granulosa yang disebut cumulus oophorus yang terletak menonjol ke rongga folikel. Cairan didalam folikel akan bertambah banyak

sehingga terbentuk folikel de Graaf atau folikel preovulasi. Folikel yang telah masak ini pada kambing mempunyai diameter 5 mm sampai 8 mm (Edey dkk, 1981). menjelang ovulasi sel-sel cumulus oophorus yang mengelilingi sel telur akan meleleh dan akan terpisah dengan membrana granulosa atau bertaut secara longgar (Hafez, 1980).

Setelah folikel mengalami ovulasi kemudian akan terbentuk korpus haemorrhagicum dan berkembang menjadi korpus luteum yang berfungsi menghasilkan progesteron. Folikel yang tidak mengalami ovulasi akan berdegenerasi atau menjadi folikel atresia. Folikel atresia terjadi pada setiap saat dari fase perkembangan folikel yang merupakan kejadian normal pada beberapa spesies (Mc Donald, 1975; Toelihere, 1981).

2.5. Berahi dan Siklus Berahi

Siklus berahi hewan betina dimulai setelah hewan mencapai masa remaja, yang ditandai dengan berahi pertama. Timbulnya berahi pertama pada sebagian besar golongan mamalia disebabkan karena perubahan-perubahan fisiologis dari hipotalamus yang pada saat itu telah mampu menghasilkan releasing hormon yang dapat mendorong kelenjar hipofisa anterior untuk menghasilkan hormon gonadotropin secara normal (Hardjopranjoto, 1983).

Berahi adalah saat dimana hewan betina bersedia menerima pejantan untuk kopulasi. Berahi yang terjadi akan berulang menurut satu siklus yang ritmik, interval antara

timbulnya satu periode berahi ke periode berikutnya disebut siklus berahi (Toelihere, 1981). Berdasarkan frekuensi atau jumlah siklus berahi dalam satu tahun, kambing digolongkan hewan yang poliestrus. Untuk kambing yang berada di daerah tropis akan menunjukkan gejala berahi beberapa kali dalam satu tahun tanpa mengikuti pola perubahan musim (Partodihardjo, 1982; Hardjopranjoto, 1983). Pada daerah yang mempunyai 4 musim, kambing di daerah tersebut digolongkan hewan yang poliestrus bermusim yaitu hewan yang menunjukkan gejala berahi beberapa kali dalam satu musim kelamin dan pada umumnya dimulai pada permulaan musim gugur dan berakhir pada musim dingin (Merck, 1979). Lamanya siklus berahi pada kambing berkisar 18 - 21 hari (Davendra dan Burn, 1970; Cole dan Cupps, 1977; Sumoprastowo, 1980), dengan lamanya periode berahi berkisar 24 - 36 jam (Davendra dan Burn, 1970).

Berdasarkan gejala yang terlihat siklus berahi dapat dibagi menjadi 4 fase yaitu proestrus, estrus, metestrus dan diestrus. Proestrus adalah fase persiapan, biasanya berjalan singkat, hewan betina telah mulai menampilkan gejala berahi walaupun belum mau menerima pejantan untuk kopulasi. Estrus merupakan fase terpenting dari siklus berahi dimana hewan betina telah siap menerima pejantan untuk kopulasi. Metestrus adalah waktu penolakan untuk kawin dan telah terbentuk korpus luteum pada ovarium. Diestrus adalah periode siklus berahi yang terpanjang dan merupakan masa berfungsinya

korpus luteum untuk menghasilkan progesteron (Toelihere, 1981).

Ditinjau dari aktifitas ovariumnya dan fungsi dari hormon dalam satu siklus berahi dapat dibagi 2 yaitu fase folikuler dan fase luteal (Toelihere, 1981). Fase folikuler merupakan fase pertumbuhan folikel sampai mencapai bentuk folikel de Graaf. Dibawah pengaruh FSH, folikel berkembang dan mampu menghasilkan estrogen. Semakin masak atau semakin besar dimensi folikel de Graaf semakin tinggi pula produksi estrogennya. Estrogen akan merangsang hipotalamus dan susunan saraf pusat untuk menimbulkan tingkah laku berahi. Lamanya fase folikuler pada kambing berjalan 2 - 3 hari (Partodihardjo, 1982; Hardjopranjoto, 1983). Fase luteal dimulai pada saat pecahnya folikel de Graaf ditandai dengan terbentuknya korpus luteum. Korpus luteum berfungsi untuk menghasilkan progesteron dan pada akhir fase luteal, korpus luteum akan beregresi. Lamanya fase luteal pada kambing berkisar 14 - 15 hari (Hardjopranjoto, 1983).

2.6. Ovulasi

Yang dimaksud dengan ovulasi adalah suatu proses terlepasnya sel telur dari ovarium karena pecahnya folikel yang telah masak (Hardjopranjoto, 1983). Tempat pecahnya dinding folikel terjadi pada bagian apek dari folikel, sel sel folikel paling luar dulu sobek dan diikuti oleh sel-sel folikel dibawahnya membentuk stigma yang licin permukaannya dan menyembul ke permukaan ovarium. Pecahnya folikel

melalui stigma diikuti dengan pengeluaran cairan folikel dan sel telur. Sel telur dengan sel-sel cumulus yang membungkusnya tercuci oleh cairan folikel sedikit demi sedikit dan masuk saluran reproduksi melalui tuba fallopii karena mekanisme penangkapan oleh fimbriae. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proses ovulasi tergantung pada lokasi sel telur dalam folikel. Sel telur yang berada di dasar folikel, waktu ovulasinya akan lebih singkat dari pada bila terletak dekat stigma yang menjendol (Hafez, 1980; Toelihere, 1981; Hardjopranjoto, 1983).

Pada umumnya berahi pada kambing diikuti dengan ovulasi. Waktu ovulasi ini perlu diketahui sebagai pedoman dalam menentukan waktu kapan kambing sebaiknya dikawinkan. Pada kambing ovulasi terjadi menjelang akhir berahi (Davendra dan Burn, 1970; Hafez, 1980) atau 30 -36 jam setelah timbulnya berahi (Cole dan Cupps, 1977; Hardjopranjoto, 1983). Rata-rata angka ovulasi atau jumlah sel telur yang dihasilkan pada kambing tergantung pada faktor bangsa, genetik, umur dan lingkungan (Hafez, 1980).

2.6.1. Mekanisme Ovulasi

Ovulasi terjadi karena pengaruh LH, tetapi mekanisme kerja LH yang sebenarnya dalam merangsang terjadinya ovulasi belum diketahui. Menurut Pool dan Lipner (1966) yang dikutip oleh Toelihere (1981) mengatakan bahwa pelepasan LH mungkin menyebabkan pembebasan histamin yang menyebabkan hiperemi ovarium. Histamin ini mungkin menyebabkan

pelepasan enzim proteolitik seperti collagenase kedalam cairan. Enzim ini mungkin bertanggung jawab terhadap pemisahan cumulus oophorus dari sel-sel folikel dan melemahkan dinding folikel, sehingga terjadi daerah avascularisasi yang disebut stigma dimana proses ovulasi terjadi. Di lain pihak prostaglandin $F_{2\alpha}$ juga dapat meningkatkan enzim collagenase dan proteolitik pada dinding folikel untuk pembentukan stigma. Peristiwa ini diikuti dengan kontraksi ovarium dan dinding folikel oleh pengaruh prostaglandin $F_{2\alpha}$ maka ovulasi dapat terjadi lewat stigma (Hafez, 1980).

2.6.2. Produk - Produk Ovulasi

Setelah terjadi ovulasi, sel telur yang dilepas akan masuk kedalam saluran reproduksi melalui infundibulum dari tuba fallopii akibat mekanisme penangkapan fimbriae, menuju tempat fertilisasi di 2/3 bagian dari tuba fallopii.

Korpus haemorrhagicum terbentuk setelah terjadi ovulasi, rongga bekas folikel yang pecah diisi oleh darah dan dengan cepat membeku. Sehingga korpus akan terlihat berwarna merah pada bekas folikel yang pecah (Sorensen, 1979).

Korpus luteum merupakan perkembangan lebih lanjut dari korpus haemorrhagicum. Sel-sel granulosa dan sel-sel theca interna berubah menjadi sel-sel yang berwarna kuning yang disebut sel luteal. Sel-sel granulosa tumbuh memenuhi bekas kawah yang sebagian besar berada pada korpus ovarium (Sorensen, 1979; Partodihardjo, 1982). Korpus luteum masak terutama terdiri dari sel-sel luteal yang tersusun dalam kolom-

kolom yang dipisahkan oleh pebuluh darah dan jaringan ikat (Toelihere, 1981). Korpus luteum yang mengikuti siklus berahi dinamakan korpus luteum periodikum, yang akan beregresi pada akhir dari siklus berahi. Umur dari korpus luteum periodikum pada kambing kira-kira 14 - 15 hari (Har-djopranjoto, 1983). Apabila terjadi kebuntingan korpus luteum akan tetap berfungsi sampai akhir masa kebuntingan. Korpus luteum ini dinamakan korpus luteum graviditatum atau korpus luteum spurium. (Partodihardjo, 1982).

Korpus albican merupakan perkembangan lebih lanjut dari korpus luteum yang mengalami regresi. Korpus albican tampak berwarna putih atau coklat pucat, yang terdapat agak lebih kedalam dari pada korpus luteum didalam ovarium (Hafez, 1980).

2.7. Superovulasi

Program untuk memperbanyak jumlah perolehan embrio untuk dipindahkan ke induk penerima atau transfer embrio tergantung dari jumlah sel telur yang dihasilkan oleh hewan donor (Sorensen, 1979). Untuk meningkatkan jumlah perolehan embrio pada hewan donor perlu dilakukan superovulasi. Superovulasi adalah bertambahnya jumlah ovulasi dalam satu periode berahi normal yang digertak dengan menggunakan preparat hormonal pada seekor hewan betina (Har-djopranjoto, 1983).

Pada kambing seperti hewan lainnya superovulasi dapat disebabkan karena pemberian PMSG atau Ekstrak kelenjar

hipofisa anterior kuda, yang diberikan pada hari ke 17 - 18 siklus berahi normal atau pada akhir dari periode pemberian progesteron (Eppleston, 1982).

Oleh karena masa kerja PMSG relatif lama, maka cukup efektif bila diberikan dengan satu kali penyuntikan. Peningkatan dosis PMSG akan meningkatkan jumlah rata-rata ovulasi, akan tetapi masalah yang ditimbulkan dengan dosis yang tinggi yaitu banyak folikel yang tidak diovulasikan menjadi persisten (Moore, 1982; Amstrong dkk, 1982). Untuk membantu terjadinya proses ovulasi setelah pemberian PMSG perlu diberi hormon yang dapat merangsang ovulasi seperti HCG (Jillella, 1982). Hal ini juga dilaporkan oleh Niskukawa dan Onuma (1963) yang dikutip Zarkasie (1982) bahwa pada kambing sianen yang diberi PMSG dosis 1500 IU pada hari ke 16 siklus berahi memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan folikel, tetapi sedikit folikel yang diovulasikan. Penambahan dengan 1000 IU HCG yang diberikan pada hari ke 3 setelah pemberian PMSG, rata-rata 50 % dari folikel yang diovulasikan. Tetapi menurut Eppleston (1982) pada pelaksanaan superovulasi pada kambing angora, HCG tidak diperlukan setelah pemberian PMSG.

Amstrong dkk (1982) melaporkan pemberian anti serum PMSG pada kambing waktu berahi dapat mengurangi pengaruh rangsangan PMSG yang berlebihan tanpa menghambat proses luteolisis. Dari hasil penelitiannya yang membandingkan penggunaan PMSG dengan kombinasi PMSG dan anti serum PMSG.

Dosis PMSG yang digunakan untuk kedua penelitian ini 1250 IU. Rata-rata ovulasi dan folikel masak yang tidak diovu- lasikan yang didapat pada pemberian PMSG saja masing-ma - sing 16,3 dan 6,3. Untuk kombinasi PMSG dan anti serum PMSG rata-rata ovulasi dan folikel masak yang tidak diovulasikan masing-masing 11,8 dan 1,8.

Respon superovulasi dari hewan betina dewasa berbeda beda menurut jenis hewan, bangsa, berat hidup, fase siklus berahi. Disamping potensi hormon FSH, LH dan dosis hormon yang digunakan (Toelihere, 1981).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kandang milik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan di Laboratorium Kebidanan Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Lamanya penelitian 2 bulan yaitu mulai dari tanggal 23 Januari 1987 sampai dengan tanggal 25 Maret 1987.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Hewan Percobaan

Sembilan ekor kambing betina lokal yang berumur sekitar 1,5 - 2 tahun, dengan bobot hidup antara 18 - 23 kilo - gram dan sudah pernah beranak satu kali. Digunakan juga di dalam penelitian ini seekor kambing pejantan dewasa, diperlukan untuk pemancing dan mengawini kambing yang berahi.

3.2.2. Alat - Alat

Kandang kambing berlantai beton dan perlengkapannya berupa ember tempat air minum dan tempat makanan; spuit disposable 1 cc, 2 cc dan 5 cc; tali, meja operasi, gunting, pisau cukur, pinset, arteriklem, needle holder, masker, kapas, kain steril, jarum, benang non absorbable, benang cut gut, gurita dari kain dan penggaris ukuran 10 cm.

3.2.3. Bahan - Bahan

Pregnant Mare Serum Gonadotropin (Foligon; Intervet), Gonadotropin-Releasing Hormon (Gonadorelin, Hoechst) , Human Chorionic Gonadotropin (Pregnyl, Organon); Xylasin (Rompun, Bayer), Ketamin (Katalar, Parkedavis) digunakan sebagai anastesi pada waktu pembedahan. Yodium tinctura dan Penicillin yang masing-masing digunakan sebagai antiseptik dan antibiotika.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Persiapan

Memperiapkan 9 ekor kambing betina lokal, diperoleh dengan membeli dari peternak. Kambing dipelihara di kandang milik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Sebelum perlakuan, kambing diistirahatkan selama satu minggu agar kambing dapat beradaptasi dengan lingkungan. Sembilan ekor kambing dibagi menjadi 3 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor kambing yang dipilih secara acak. Tiga ekor kambing kelompok I dipakai sebagai kontrol, tiga ekor kambing kelompok II diberi perlakuan I berupa penyuntikan kombinasi Gn-RH dan HCG. Tiga ekor kambing kelompok III diberi perlakuan II berupa penyuntikan kombinasi PMSG dan HCG. Kesembilan ekor kambing dipelihara dalam satu kandang, diberi makanan secukupnya antara lain rumput gajah, daun gamal, daun lamtoro, kulit jagung dan pada siang hari kambing dikeluarkan dari kandang untuk digembalakan.

3.3.2. Deteksi Berahi

Deteksi berahi pertama dimulai setelah kambing diistirahatkan selama satu minggu. Deteksi berahi dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi pukul 10.00 dan sore hari pukul 15.00 WIB, masing-masing selama 1 jam, dengan menggunakan seekor pejantan pemancing. Tanda-tanda berahi pada kambing antara lain tidak menolak apabila pejantan berusaha untuk menaikinya, ekor digerak-gerakan, vulva bengkak berwarna merah dan apabila berahi pada puncaknya kadang-kadang keluar lendir transparan pada vulvanya.

3.3.3. Waktu Mengawinkan Kambing

Kambing dikawinkan secara alam dengan seekor pejantan dewasa, kurang lebih 12 jam setelah timbulnya gejala berahi pertama. Untuk kambing kelompok kontrol yang berahi setelah diistirahatkan selama satu minggu dikawinkan tanpa menunggu siklus berahi yang berikutnya. Untuk kambing kelompok perlakuan I dan perlakuan II yang berahi setelah diistirahatkan selama satu minggu tidak dikawinkan. Tetapi dikawinkan pada berahi dari siklus berahi berikutnya, yang sebelumnya masing-masing diberi penyuntikan kombinasi Gn-RH dan HCG untuk perlakuan I dan penyuntikan kombinasi PMSG dan HCG untuk kelompok perlakuan II.

3.3.4. Penyuntikan Gn-RH dan HCG

Untuk 3 ekor kambing kelompok perlakuan I, pada hari ke 16 setelah berahi disuntikkan Gn-RH sebanyak 100 ug

setiap, hari selama tiga hari berturut-turut, secara intra muskuler pada otot paha. Pada hari ke 18 setelah berahi di suntikkan HCG sebanyak 250 IU dan kemudian kambing dikawinkan setelah timbul berahi.

3.3.5. Penyuntikan PMSG dan HCG

Untuk 3 ekor kambing kelompok perlakuan II, pada hari ke 16 setelah berahi disuntikkan PMSG sebanyak 600 IU, secara intra muskuler pada otot paha. Dua hari setelah penyuntikan PMSG, disuntikkan HCG sebanyak 250 IU kemudian kambing dikawinkan setelah timbul berahi.

3.3.6. Pengamatan Struktur Ovarium

Pada hari kedua atau ketiga setelah kambing dikawinkan dilakukan pemeriksaan ovarium untuk menghitung jumlah korpus luteum yang terbentuk dan folikel masak yang tidak diovulasikan. Observasi ini dilakukan dengan melakukan pembedahan dibagian belakang umbilikus dan dibagian depan puting susu (gambar 1), yang sebelumnya kambing dianastesi dengan memakai Rompun atau Katalar.

Setelah dilakukan pembedahan, ovariumnya dikeluarkan dan diperiksa untuk mengamati jumlah korpus luteum yang terbentuk dan jumlah folikel masak yang tidak diovulasikan yang mempunyai diameter lebih besar dari 0,5 cm (Edey dkk, 1981).(gambar 2).Setelah selesai pemeriksaan, ovarium dan saluran reproduksinya dimasukkan kembali, kemudian luka bekas operasi dijahit.

3.3.7. Rancangan Penelitian dan Analisa Statistika

Dalam penelitian ini digunakan rancangan acak lengkap dan hasil pengamatan jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan dari tiap perlakuan, ditabulasi dan dilakukan perhitungan statistik dengan analisa varian (Uji F) dan jika terdapat perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk mengetahui aktifitas ovarium kiri dan kanan dilakukan dengan melihat jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan dan kemudian dilakukan uji dengan Chi-kwadrat (Alder dan Roesler, 1977; Palguna, 1985).

3.4. Hipotesa Penelitian

Hipotesa yang penulis dapat kemukakan dalam penelitian ini adalah : Tidak ada perbedaan jumlah terbentuknya folikel masak dan korpus luteum dibawah pengaruh pemberian Gn-RH dan HCG dengan PMSG dan HCG.

BAB IV
HASIL PENELITIAN

Dari tiga ekor kambing betina kelompok kontrol, diperoleh jumlah rata-rata korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan adalah masing-masing $1,67 \pm 0,58$ dan $0,33 \pm 0,58$. Dari tiga ekor kambing betina kelompok perlakuan I diperoleh jumlah rata-rata korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan masing-masing $2,0 \pm 0$ dan $1,0 \pm 1$. Sedangkan dari tiga ekor kambing betina kelompok perlakuan II diperoleh jumlah rata-rata korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan masing-masing $5,0 \pm 2$ dan $2,67 \pm 1,58$.

4.1. Jumlah Korpus Luteum

Tabel 1 dibawah ini menggambarkan jumlah rata-rata korpus luteum dari kambing kelompok kontrol, kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

Tabel 1 : Jumlah Rata-rata (\pm sd) Korpus luteum dari tiap Perlakuan.

Kelompok	Korpus Luteum		Jumlah
	Ovarium Kiri	Ovarium Kanan	
Kontrol	$0,67 \pm 0,58$	$1,0 \pm 1$	$1,67 \pm 0,58^b$
Perlakuan I	$0,67 \pm 0,58$	$1,33 \pm 0,58$	$2,0 \pm 0^b$
Perlakuan II	$3,0 \pm 1$	$2,0 \pm 1$	$5,0 \pm 2^a$

Keterangan : - nilai yang bernotasi huruf a dan b didalam satu kolom berbeda nyata ($P < 0,05$)

- nilai yang bernotasi huruf yang sama didalam satu kolom tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Setelah dilakukan perhitungan statistik dan pengujian dengan menggunakan Uji F terhadap ketiga perlakuan tersebut, didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, ini berarti setidaknya-tidaknya sepasang kelompok perlakuan ada yang berbeda secara bermakna ($P < 0,05$) terhadap jumlah korpus luteum (lihat lampiran II).

Untuk mengetahui pasangan mana dari ketiga kelompok perlakuan yang mempunyai perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Dengan Uji BNT ternyata terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara kambing kelompok perlakuan II dengan kelompok perlakuan I maupun dengan kelompok kontrol dalam hal jumlah korpus luteumnya. Tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara kambing kelompok perlakuan I dengan kambing kelompok kontrol terhadap jumlah korpus luteumnya (Tabel.1 dan lampiran II).

4.2. Jumlah Folikel Masak

Pada tabel 2 menggambarkan jumlah rata-rata folikel masak yang tidak diovulasikan dari kambing kelompok kontrol, kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

Tabel 2 : Jumlah Rata-rata (\pm sd) Folikel Masak yang Tidak Diovulasikan dari Tiap Perlakuan.

Kelompok	Folikel Masak		Jumlah
	Ovarium Kiri	Ovarium Kanan	
Kontrol	0 \pm 0	0,33 \pm 0,58	0,33 \pm 0,58 ^a
Perlakuan I	0,33 \pm 0,58	0,67 \pm 1,15	1,0 \pm 1 ^a
Perlakuan II	1,33 \pm 0,58	1,33 \pm 1,53	2,67 \pm 1,53 ^a

Keterangan : nilai yang bernotasi huruf sama didalam satu kolom tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Setelah dilakukan perhitungan statistik dan pengujian dengan menggunakan Uji F terhadap ketiga perlakuan tersebut, terbukti bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dari ketiga kelompok kambing tersebut terhadap jumlah folikel masak yang tidak diovulasikan (tabel 2 dan lampiran III).

4.3. Berahi Setelah Pemberian Preparat Hormon

Rata-rata berahi pada kambing setelah diberi HCG pada hari ke 18 siklus berahi adalah pada kambing kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II masing-masing 2,67 hari dan 3,33 hari. Rata-rata lamanya siklus berahi pada kambing kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II adalah masing-masing 20,67 hari dan 21,33 hari.

4.4. Banyaknya Korpus Luteum dan Folikel Masak

Dari 9 ekor kambing yang dipakai penelitian, banyaknya korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan

yang terdapat pada ovarium kiri dan ovarium kanan dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 : Banyaknya Korpus Luteum dan Folikel Masak yang Tidak diovulasikan yang Terdapat pada Ovarium Kiri dan Kanan.

Bahan	Ovarium		Total
	Kiri	Kanan	
Korpus Luteum	10	16	26
Folikel Masak	5	7	12
Total	15	23	38

Dari tabel 3, ternyata setelah dianalisis dengan memakai Chi-kwadrat didapatkan X^2 hitung = 0,0353 < X^2 tabel = 3,84. Ini berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan antara ovarium kiri dan ovarium kanan diantara kelompok kambing-kambing percobaan tersebut.



Gambar1 : Operasi Pada Kambing Penelitian Untuk Mengamati Struktur Ovarium.



Gambar 2 : Korpus Luteum Yang Terdapat Pada Ovarium Kambing.

BAB V

P E M B A H A S A N

Hasil rata-rata ovulasi yang diperoleh pada kambing penelitian, dengan mengamati jumlah korpus luteum yang ada di ovarium kiri dan kanan yaitu untuk kambing kelompok kontrol adalah 1,67, untuk kambing kelompok perlakuan I adalah 2,0 dan untuk kambing kelompok perlakuan II adalah 5,0. Dari hasil tersebut kelompok kambing yang diberi penyuntikan kombinasi PMSG (600 IU) dan HCG (250 IU) memberikan hasil yang paling besar. Dengan penyuntikan kombinasi PMSG dan HCG dapat meningkatkan jumlah sel telur yang dihasilkan karena PMSG yang kerjanya mirip dengan FSH untuk menggerakkan perkembangan folikel. Demikian pula HCG mempunyai kerja seperti LH, dimana membantu proses ovulasi, dengan jalan mengaktifkan collagenase dan protease, untuk membantu pembentukan stigma pada folikel (Hafez, 1980).

Dari hasil yang diperoleh, secara statistik dengan analisa varian yang dilanjutkan dengan Uji BNT, didapatkan bahwa pemberian kombinasi PMSG dan HCG menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan kelompok kambing yang diberi penyuntikan kombinasi Gn-RH (100 Ug/ hari selama 3 hari) dan HCG (250 IU) maupun dengan kambing kelompok kontrol. Kecilnya angka ovulasi yang diperoleh pada penyuntikan kombinasi Gn-RH dan HCG mungkin disebabkan pengaruh masa kerja Gn-RH yang pendek, seperti yang diterangkan oleh Hafez (1980) berkurangnya rangsangan pertumbuhan folikel setelah

pemberian Gn-RH disangka berhubungan dengan waktu paruhnya yang pendek dari faktor pelepas FSH dan LH. Atau mungkin disebabkan karena pemberian Gn-RH pada dosis ini tidak mampu menggertak hipofisa anterior menghasilkan FSH untuk merangsang pertumbuhan folikel yang lebih banyak. Dengan sedikitnya folikel mencapai bentuk masak, sehingga menyebabkan angka ovulasinya menjadi kecil. Menurut Wheaton dkk (1982) melaporkan bahwa pengeluaran FSH oleh hipofisa anterior kedalam darah meningkat sesuai dengan peningkatan dosis Gn-RH yang diberikan. Dari hasil penelitian ini didapatkan rata-rata ovulasi pada kambing kelompok pemberian kombinasi Gn-RH dan HCG lebih besar dari kambing kelompok kontrol, yaitu 1,67 untuk kelompok kontrol dan 2,0 untuk kelompok pemberian kombinasi Gn-RH dan HCG, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Peningkatan rata-rata ovulasi pada domba pernah dilaporkan oleh Findly dan Cumming (1976) yang dikutip oleh Zarkasie (1982) bahwa pemberian Gn-RH pada hari ke 12 dari siklus berahi dapat meningkatkan rata-rata ovulasi dari 1,09 menjadi 1,36.

Amstrong dkk (1982) melaporkan bahwa rata-rata ovulasi yang diperoleh dengan pemberian PMSG dosis 1000 IU dan 1250 IU pada kambing angora masing-masing adalah 6,3 dan 16,8. Sedangkan pada penelitian ini dengan menggunakan PMSG dosis 600 IU diperoleh rata-rata ovulasi sebesar 5,0. Kemungkinan faktor yang dapat menyebabkan rendahnya rata-rata

ovulasi yang diperoleh pada penelitian ini adalah karena dosis yang digunakan pada penelitian ini lebih rendah. Dalam pelaksanaan superovulasi dengan menggunakan PMSG, faktor dosis sangat menentukan jumlah rata-rata ovulasi yang dihasilkan, disamping faktor makanan dan lingkungan juga ikut berpengaruh. Semakin tinggi dosis PMSG yang diberikan semakin besar pula jumlah rata-rata ovulasi yang dihasilkan, tetapi akibat sampingan yang ditimbulkan adalah banyak folikel yang tidak diovulasikan menjadi persisten (Moore, 1984).

Perhitungan statistik dengan analisis varian terhadap jumlah folikel masak yang tidak diovulasikan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dari masing-masing perlakuan yang diberikan pada kambing. Tidak adanya perbedaan yang nyata terhadap parameter ini mungkin disebabkan rangsangan pertumbuhan folikel akibat pemberian Gn-RH maupun PMSG pada dosis ini masih dapat diimbangi dengan produksi LH dari hipofisa anterior dan pemberian HCG. Dimana fungsi LH dan HCG adalah untuk mengertak terjadinya ovulasi. Niskukawa dan Onuma (1963) yang dikutip oleh Zarkasie (1982) melaporkan bahwa pemberian HCG setelah pemberian PMSG dapat mengurangi jumlah folikel masak yang tidak diovulasikan. Wheaton dkk (1982) melaporkan bahwa pemberian Gn-RH akan meningkatkan pengeluaran LH lebih besar dari FSH oleh hipofisa anterior kedalam darah.

Dari 9 ekor kambing yang digunakan dalam penelitian ini, jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan yang terdapat pada ovarium kiri masing-masing 10 dan 5. Sedangkan pada ovarium kanan jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan masing-masing 16 dan 7. Dari hasil ini terlihat jumlah korpus luteum dan folikel masak lebih banyak terdapat pada ovarium kanan dari pada ovarium kiri, tetapi secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Hasil ini sesuai dengan laporan terdahulu yang dilakukan pada sapi bahwa aktifitas ovarium kanan tampaknya sedikit lebih aktif dari pada ovarium kiri, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata (Mahaputra, 1983).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Pemberian kombinasi PMSG (600 IU) dan HCG (250 IU) lebih baik dari pada pemberian kombinasi Gn-RH (100 Ug/hari selama 3 hari) dan HCG (250 IU) untuk merangsang superovulasi pada kambing lokal. Pemberian kombinasi PMSG dan HCG pada dosis ini dapat menyebabkan superovulasi pada kambing, dengan rata-rata ovulasi sebesar 5. Pemberian kombinasi Gn-RH dan HCG pada dosis ini tidak berpengaruh nyata terhadap angka ovulasi pada kambing.

Tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara ovarium kiri dan kanan terhadap jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan yang terdapat pada ovarium kambing.

6.2. Saran

Untuk memperoleh angka ovulasi yang lebih tinggi pada kambing dapat dilakukan dengan penyuntikan kombinasi PMSG (600 IU) dan HCG (250 IU) secara intra muskuler, ini juga dapat diterapkan pada ternak yang lain dengan dosis yang sesuai dengan ternak tersebut.

Masih diperlukan penelitian lebih lanjut, khususnya pemberian kombinasi PMSG dan HCG serta kombinasi Gn-RH dan HCG untuk merangsang superovulasi pada kambing, dengan menggunakan hewan percobaan yang lebih banyak dan dengan

variasi dosis yang lebih banyak, sehingga nantinya dapat diketahui tingkatan dosis yang dapat memberikan hasil yang maksimal untuk superovulasi pada kambing.

BAB VII

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap pengaruh pemberian kombinasi Gn-RH dan HCG serta kombinasi PMSG dan HCG untuk superovulasi pada kambing. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 23 Januari 1987 sampai tanggal 25 Maret 1987. Tempat pemeliharaan kambing di kandang milik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan pembedahan untuk pemeriksaan ovarium dilakukan di Laboratorium Kebidanan Veteriner Universitas Airlangga.

Parameter yang diamati adalah jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan yang terdapat pada ovarium kambing. Pemeriksaan dilakukan dengan jalan pembedahan melalui linea alba, yang sebelumnya kambing dianastesi dengan memakai Rompun atau Katalar.

Dalam penelitian ini digunakan 9 ekor kambing betina lokal, yang dibagi secara acak menjadi 3 kelompok, dimana masing-masing terdiri dari 3 ekor kambing. Kelompok kambing pertama dipakai sebagai kontrol. Kelompok kambing II diberi perlakuan berupa penyuntikan Gn-RH 100 Ug/ hari selama 3 hari, mulai hari ke 16 siklus berahi dan diikuti dengan penyuntikan HCG 250 IU pada hari ke 18 siklus berahi. Kelompok III diberi perlakuan berupa penyuntikan PMSG 600 IU pada hari ke 16 siklus berahi dan diikuti dengan penyuntikan HCG 250 IU pada hari ke 18 siklus berahi.

Rancangan pendekatan penelitian yaitu rancangan acak lengkap dan hasil pengamatan jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan ditabulasi dan dilakukan pengujian dengan analisis varian (Uji F) dan dilanjutkan dengan Uji BNT bila terdapat hasil yang berbeda nyata. Untuk mengetahui perbedaan aktifitas ovarium kiri dan kanan dengan melihat jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan dilakukan dengan Uji Chi-kwadrat.

Ternyata bahwa pemberian kombinasi PMSG dan HCG berpengaruh nyata terhadap angka ovulasi. Sedangkan pemberian kombinasi Gn-RH dan HCG tidak berpengaruh nyata terhadap angka ovulasi. Terdapat perbedaan yang nyata antara pemberian kombinasi PMSG dan HCG dengan pemberian kombinasi Gn-RH dan HCG terhadap angka ovulasinya. Tidak terdapat perbedaan yang nyata dari ketiga perlakuan yang diberikan pada kambing terhadap folikel masak yang tidak diovulasikan. Juga didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara ovarium kiri dan kanan terhadap jumlah korpus luteum dan folikel masak yang tidak diovulasikan yang terbentuk pada masing-masing ovarium dari kelompok kambing percobaan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alder, H.L. and E.B. Roesler. 1977. Introduction to Probability and Statistic. 6thEd. W.H. Freeman and Company. p: 252-262.
- Amstrong, D.T., B.G. Miller, E.A. Walton, A.P. Pfitziner and G.M. Warner. 1982. Endocrine Response and Faktors Which Limit the Response of Follicle to PMSG and FSH. In : J.N. Shelton (ed). Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats. Aust. Soc. Reprod. Biol. p: 8-14
- Anonimous. 1980. Swadaya Peternakan Indonesia. Majalah Komunikasi atau Informasi Profesi dan Koperasi No. 6. Juni - Juli 1980. hal: 35-36.
- Bindon, B.M. and L.R. Piper. 1982. Physiological Basis of the Ovarian Response to PMSG in Sheep and Cattle. In: J.N. Shelton (ed). Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats. Aust. Soc. Reprod. Biol. p: 1-4.
- Cahill, L.P. 1982. Factors Influencing the Follicles Response of Animal to PMSG. In: J.N. Shelton (ed). Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats. Aust. Soc. Reprod. Biol. p: 5-7.
- Cole, H.H. and P.T. Cupps. 1977. Reproduction in Domestic Animal. 3rdEd. Academic Press New York, San Francisco, London. p: 17-43; 88-89; 119-126; 495-499.
- Davendra, C. and M. Burn. 1970. Goat Reproduction in the Tropic. Tech. Comm. 19. Cab. p: 69-86.
- Edey, T.N., A.C. Bray, R.S. Coplan and T. O'shea. 1981. A Course Manual in Tropical Sheep and Goat Production. Notes for Training Course at Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia. p: 57-65.

- Eppleston, J. 1982. Embryo Transfer Procedures in Goat : Physiological and Procedural Differences in Superovulation and Transfer Between Sheep and Goats. In: J.N. Shelton (ed). Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats. Aust. Soc. Reprod. Biol. p: 41-43.
- Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in Farm Animal. 4th Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. p: 30-63; 85-164.
- Hardjopranjoto, S. 1983. Fisiologi Reproduksi. Cetakan ke 4. Bagian Reproduksi Hewan FKH Unair. hal: 35-115.
- Jillella, D. 1982. Embryo Transfer Technology and its Application in Development Foundation. Washington, D.C. and Alexandra V.A. p: 5-12
- Jones, L.M., N.H. Booth and L.E. McDonald. 1977. Veterinary Pharmacology and Therapeutic. 4th Ed. Oxford and IBH. Publishing New Delhi. Bombay, Calcuta. p: 623-624.
- Mahaputra, L. 1983. Postpartum Ovarian Function in Dairy Cattle. Thesis M.Sc. UPM.
- Mahaputra. L., Wurlina dan W. Sharifuddin. 1987. Penggunaan Gabungan FSH, HCG, dan Dynoprost untuk Superovulasi pada Sapi. Simposium Peranan Transfer Embrio dan Rekayasa Genetik dalam peningkatan Mutu dan Produksi Ternak. Inter University Center for Live Science. Bogor Agricultural University.
- Martin. D.W., P.A. Mayers and V.W. 1981. Revew of Physiology Chemistry. Lange Medical Publication Los Altos, California. p: 456-457.
- McDonald, L.E. 1975. Veterinary Endocrinology and Reproduction. Lea and Febiger, Philadelphia. p: 29-30; 335-356.
- Merck. 1979. The Merck Veterinary Manual. 5th Ed. Rahway New York, USA. p: 819.

- Moore, N.W. 1982. Embryo Transfer in Sheep: Treatment and Preparation of Donor. In: J.N. Shelton (ed). Embryo Transfer in Cattle, Sheep and Goats. Aust. Soc. Reprod. Biol. p: 35-37.
- Moore, N.W. 1984. Embryo Transfer in Cattle. The Post Graduate Committee in Veterinary Science, Workshop for Veterinarian. Proc. 70. The University of Sydney, Victoria. p: 2-5; 69-86.
- Nakao, T., Y. Numata and S. Yamauchi. 1978. Treatment of Cystic Ovarian Disease in Dairy Cattle; Combined Use of Progestine and HCG. Cornell Vet. 68. : 125-130.
- Partodihardjo, S. 1982. Ilmu Reproduksi Hewan. Penerbit Mutiara, Jakarta. hal: 30-36; 120-125.
- Palguna, A.A.B. 1985. Metodologi dan Usulan Penelitian Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik. Lab. Statistik dan Matematika Fakultas Peternakan Unud. Denpasar. hal: 53-60.
- Roche, J.F. , S. Edward and G.D. Niswender. 1982. Induction of Ovulation in Post Partum Beef Cow. In: H. Karg and E. Schallenberger (ed). Factor Influencing Fertility in the Post Partum Cow. Martinus Nijhoff Publisher, London. p: 220-225.
- Sukra. Y. 1987. Preliminary Experiment on Embryo Transfer in Priangan Sheep. Simposium Peranan Transfer Embrio dan Rekayasa Genetik dalam Peningkatan Mutu dan Produksi ternak. Inter University Center Live Science, Bogor Agricultural University.
- Sumoprastowo, R.M. 1980. Beternak Kambing Yang Berhasil. Penerbit Angkasa Bandung. hal: 37-38.
- Sorensen. 1979. Animal Reproduction Principle and Practices. M.C. Graw-Hill Company. p: 281-286.

- Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. hal: 21-64; 133-228.
- Wheaton, J.E., S.F. Recabaren and M.A. Mullet. 1982. Gn-RH, FSH and LH Dose Response Relationship in Anestrous Sheep and Effect of Estradiol-17 β and Progesteron Pretreatment. J. Anim. Sci. 55. : 384-389.
- Williams, G.L., L. Kotwica, W.D. Slanger, D.K. Olson, J.E. Tilton and L.J. Jhonson. 1982. Effect of Suckling on Pituitary Responsiveness to Gonadotropin-Releasing Hormon Throughout the Early Post Partum Period_a of Beef Cows. J. Anim. Sci. 55. : 598-601.
- Zarkasie, K. 1982. Transplantasi Embrio pada Domba dan Kambing. Skripsi Fakultas Kedokteran Veteriner IPB. hal : 10-11.

Lampiran I.

Hasil Pengamatan Jumlah Korpus Luteum dan Folikel Masak yang Tidak Diovulasikan pada Kambing Kelompok Kontrol.

No	Ovarium Kanan		Ovarium Kiri	
	Korpus Luteum	Folikel Masak	Korpus Luteum	Folikel Masak
1	0	1	1	0
2	1	0	1	0
3	2	0	0	0
ΣX	3	1	2	0
\bar{X}	1	0,3333	0,6667	0

Hasil Pengamatan Jumlah Korpus Luteum dan Folikel Masak yang Tidak Diovulasikan pada Kambing Kelompok Pemberian Gabungan Gn-RH dan HCG (Perlakuan II).

No	Ovarium Kanan		Ovarium Kiri	
	Korpus Luteum	Folikel Masak	Korpus Luteum	Folikel Masak
1	2	0	0	1
2	1	0	1	0
3	1	2	1	0
ΣX	4	2	2	1
\bar{X}	1,3333	0,6667	0,6667	0,3333

Lanjutan Lampiran I

Hasil Pengamatan Jumlah Korpus Luteum dan Folikel Masak yang Tidak Diovulasikan pada Kambing Kelompok Pemberian Gabungan PMSG dan HCG (Perlakuan II).

No	Ovarium Kanan		Ovarium Kiri	
	Korpus Luteum	Folikel Masak	Korpus Luteum	Folikel Masak
1	2	0	1	1
2	4	1	3	2
3	3	3	2	1
ΣX	9	4	6	4
\bar{X}	3	1,3333	2	1,3333

Lampiran II : Jumlah Korpus Luteum yang Terdapat pada Kambing
Kelompok Kontrol, Perlakuan I dan Perlakuan II.

Kelompok	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
Kontrol	1	2	2	5	1,6667
Perlakuan I	2	2	2	6	2
Perlakuan II	3	7	5	15	5

Analisis Statistik :

$$\Sigma X = 26$$

$$FK = \frac{(\Sigma X)^2}{N}$$

$$= \frac{(26)^2}{9} = 75,1111$$

$$JKT = \Sigma X^2 - FK$$

$$= 1^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 7^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 - 75,1111$$

$$= 104 - 75,1111$$

$$= 28,8889$$

$$JKP = \frac{(\Sigma X_p)^2}{np} - FK$$

$$= \frac{5^2 + 6^2 + 15^2}{3} - 75,1111$$

$$= 20,2222$$

Lanjutan lampiran II

$$\begin{aligned} \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 28,8889 - 20,2222 = 8,6667 \end{aligned}$$

derajat bebas (db)

$$\text{dbT} = 9 - 1 = 8$$

$$\text{dbP} = 3 - 1 = 2$$

$$\text{dbS} = 8 - 2 = 6$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{dbS} \\ &= 20,2222 : 2 = 10,1111 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTS} &= \text{JKS} : \text{dbS} \\ &= 8,6667 : 6 = 1,4444 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{hit}} &= \text{KTP} : \text{KTS} \\ &= 10,1111 : 1,4444 = 7,0002 \end{aligned}$$

Tabel Daftar Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Korpus Luteum.

SK.	db.	JK.	KT.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	20,2222	10,1111	7,0002*	5,14	10,92
Sisa	6	8,6667	1,4449			
Total	8	28,8889				

Keterangan : tanda * berarti $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} 0,05$

$F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ berarti setidaknya-tidaknya sepasang kelompok perlakuan ada yang berbeda secara bermakna terhadap jumlah korpus luteum yang terbentuk pada ovarium.

Lanjutan Lampiran II

Karena Uji F berbeda nyata, untuk mengetahui pasangan perlakuan mana yang berbeda nyata atau tidak berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned} \text{BNT} &= t(,db\ sisa) \cdot SD \\ &= t(,db\ sisa) \cdot \sqrt{\frac{2KTS}{n}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT}_{5\%} &= t(5\%, 6) \cdot \sqrt{\frac{2KTS}{n}} \\ &= 2,4447 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 1,4444}{3}} \\ &= 2,4447 \cdot 0,9812 \\ &= 2,4009 \end{aligned}$$

Tabel Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Tingkat 5 % dari Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Korpus Luteum.

Kelompok	Beda				BNT 5 %
	Rata-rata	5	2	1,6667	
Perlakuan II ^a	5	0	3*	3,3333*	2,4009
Perlakuan I ^b			0	0,3333	
Kontrol ^b				0	

Keterangan: -notasi huruf a dan b dalam satu kolom berbeda nyata $P < 0,05$

-notasi huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata $P > 0,05$

Lanjutan Lampiran II

Keterangan:

FK	=	Faktor Koreksi
JK	=	Jumlah Kwadrat
KT	=	Kwadrat Tengah
JKT	=	Jumlah Kwadrat Tengah
JKP	=	Jumlah kwadrat Perlakuan
JKS	=	Jumlah Kwadrat Sisa
KTP	=	Kwadrat Tengah Perlakuan
KTS	=	Kwadrat Tengah Sisa
db	=	derajat bebas
SD	=	Standar Deviasi
n	=	ulangan
p	=	perlakuan
N	=	Jumlah ulangan kali Perlakuan

Lampiran III: Jumlah Folikel Masak yang Tidak diovulasikan yang Terdapat pada Kambing Kelompok Kontrol, Perlakuan I dan Perlakuan II.

Kelompok	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
Kontrol	1	0	0	1	0,3333
Perlakuan I	1	0	2	3	1
Perlakuan II	1	3	4	8	2,6667

Analisis Statistik

$$\Sigma X = 12$$

$$FK = \frac{(\Sigma X)^2}{N}$$

$$= \frac{144}{9} = 16$$

$$JKT = 1^2 + 0^2 + 0^2 + 1^2 + 0^2 + 2^2 + 1^2 + 3^2 + 4^2 - 16$$

$$= 16$$

$$JKP = \frac{(\Sigma Xp)^2}{np} - FK$$

$$= \frac{1^2 + 3^2 + 8^2}{3} - 16$$

$$= 8,6667$$

Lanjutan Lampiran III

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 16 - 8,6667 = 7,3333 \\
 \text{derajat bebas (db)} \\
 \text{dbT} &= 9 - 1 = 8 \\
 \text{dbP} &= 3 - 1 = 2 \\
 \text{dbs} &= 8 - 2 = 6 \\
 \text{KTP} &= \text{JKT} : \text{dbP} \\
 &= 8,6667 : 2 = 4,3333 \\
 \text{KTS} &= \text{JKS} : \text{dbs} \\
 &= 7,3333 : 6 = 1,2222 \\
 F_{\text{hit}} &= \text{KTP} : \text{KTS} \\
 &= 4,3333 : 1,2222 = 3,5455
 \end{aligned}$$

SK.	db.	JK.	KT.	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	8,6667	4,3333	4,5455	5,14	10,92
Sisa	6	7,3333	1,2222			
Total	8	16				

F hitung < F tabel, ini berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dari perlakuan terhadap jumlah Folikel yang tidak diovulasikan.

Lampiran IV : Pengujian Pengaruh Ovarium Kiri dan Ovarium Kanan Terhadap Banyaknya Korpus Luteum dan Folikel masak yang terbentuk.

Bahan	Ovarium		Total
	Kiri	Kanan	
Korpus Luteum	A	B	A + B
Folikel Masak	C	D	C + D
Total	A + C	B + D	N

$$\chi^2 = \frac{N (AD - BC)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

Keterangan : A dan B = Jumlah korpus luteum pada ovarium kiri dan kanan.

B dan C = Jumlah folikel masak pada ovarium kiri dan kanan.

N = Jumlah seluruh korpus luteum dan folikel masak.

Lanjutan lampiran IV

Tabel Jumlah Korpus luteum dan Folikel Masak yang Terdapat pada Ovarium Kiri dan Ovarium Kanan.

Bahan	Ovarium		Total
	Kiri	Kanan	
Korpus Luteum	10	16	26
Folikel Masak	5	7	12
Total	15	23	38

Dari data diatas dapat dihitung :

$$\begin{aligned} \text{Derajat bebas} &= (r-1) (k-1) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{38 (10 \cdot 7 - 16 \cdot 5)^2}{26 \cdot 12 \cdot 15 \cdot 23} \\ &= 0,0353 \end{aligned}$$

$$\chi^2_{(0,05; 1)} = 3,84$$

$\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ ini berarti tidak ada perbedaan yang nyata terhadap jumlah korpus luteum dan folikel masak pada ovarium kiri dan ovarium kanan.

Lampiran V. Tabel Distribusi Chi-Kwadrat.

Table VII. Chi-Square Distribution
(concluded)

ν or d.f.	$A = 0.30$	$A = 0.20$	$A = 0.10$	$A = 0.05$	$A = 0.02$	$A = 0.01$	$A = 0.001$
1	1.07	1.64	2.71	3.84	5.41	6.64	10.83
2	2.41	3.22	4.60	5.99	7.82	9.21	13.82
3	3.66	4.64	6.25	7.82	9.84	11.34	16.27
4	4.88	5.99	7.78	9.49	11.67	13.28	18.46
5	6.06	7.29	9.24	11.07	13.39	15.09	20.52
6	7.23	8.56	10.64	12.59	15.03	16.81	22.46
7	8.38	9.80	12.02	14.07	16.62	18.48	24.32
8	9.52	11.03	13.36	15.51	18.17	20.09	26.12
9	10.66	12.24	14.68	16.92	19.68	21.67	27.88
10	11.78	13.44	15.99	18.31	21.16	23.21	29.59
11	12.90	14.63	17.28	19.68	22.62	24.72	31.26
12	14.01	15.81	18.55	21.03	24.05	26.22	32.91
13	15.12	16.98	19.81	22.36	25.47	27.69	34.53
14	16.22	18.15	21.06	23.68	26.87	29.14	36.12
15	17.32	19.31	22.31	25.00	28.26	30.58	37.70
16	18.42	20.46	23.54	26.30	29.63	32.00	39.25
17	19.51	21.62	24.77	27.59	31.00	33.41	40.79
18	20.60	22.76	25.99	28.87	32.35	34.80	42.31
19	21.69	23.90	27.20	30.14	33.69	36.19	43.82
20	22.78	25.04	28.41	31.41	35.02	37.57	45.32
21	23.86	26.17	29.62	32.67	36.34	38.93	46.80
22	24.94	27.30	30.81	33.92	37.66	40.29	48.27
23	26.02	28.43	32.01	35.17	38.97	41.64	49.73
24	27.10	29.55	33.20	36.42	40.27	42.98	51.18
25	28.17	30.68	34.38	37.65	41.57	44.31	52.62
26	29.25	31.80	35.56	38.88	42.86	45.64	54.05
27	30.32	32.91	36.74	40.11	44.14	46.96	55.48
28	31.39	34.03	37.92	41.34	45.42	48.28	56.89
29	32.46	35.14	39.09	42.56	46.69	49.59	58.30
30	33.53	36.25	40.26	43.77	47.96	50.89	59.70

Table VII is abridged from Table IV of Fisher and Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research*, published by Longman Group Ltd., London (previously published by Oliver and Boyd Limited, Edinburgh), by permission of the authors and publishers.

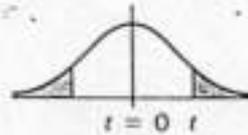
Sumber : Introduction to Probability and Statistics

(Alder, H.I. and E.B. Roessler. 1977). p: 374.

Lampiran VI. Tabel Distribusi t Studen's.

Table III
Student's t-Distribution

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



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

Table III is abridged from Table III of Fisher and Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research*, published by Longman Group Ltd., London (previously published by Oliver and Boyd Limited, Edinburgh), by permission of the authors and publishers.

Sumber : Introduction to Probability and Statistics

(Alder, H.L. and E.B. Roessler. 1977) p: 368.

Schöfer 30

Lampiran VII. Tabel Distribusi F.

Table VIIIa
F-Distribution ($F_{.95}$)

The numbers given in this table are the values of F for which the area to the left equals 0.95 for Table VIIIa, 0.975 for Table VIIIb, and 0.99 for Table VIIIc for the indicated numerator and denominator degrees of freedom.



		Degrees of freedom for numerator									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Degrees of freedom for denominator	1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242
	2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4
	3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
	4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
	5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
	6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
	7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
	8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
	9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
	10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
	11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
	12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
	13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
	14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
	15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
	16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
	17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
	18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
	19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
	20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
	21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32
	22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
	23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27
	24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
	25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	

Sumber : Introduction to Probability and Statistics
(Alder, H.L. and E.B. Roessler. 1977). p: 375.