

SKRIPSI :

RETNO WULANSARI



**PERBANDINGAN PENGARUH PEMBERIAN
PROSTAGLANDIN F-2 ALFA SECARA INTRA
MUSKULER DAN INTRA UTERIN TERHADAP
KECEPATAN TIMBULNYA BERAHI DAN
PROSENTASE KEBUNTINGAN PADA SAPI PERAH**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1986**

SKRIPSI :

RETNO WULANSARI

**PERBANDINGAN PENGARUH PEMBERIAN
PROSTAGLANDIN F-2 ALFA SECARA INTRA
MUSKULER DAN INTRA UTERIN TERHADAP
KECEPATAN TIMBULNYA BERAHI DAN
PROSENTASE KEBUNTINGAN PADA SAPI PERAH**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1986**

PERBANDINGAN PENGARUH PEMBERIAN PROSTAGLANDIN F-2 ALFA
SECARA INTRA MUSKULER DAN INTRA UTERIN
TERHADAP KECEPATAN TIMBULNYA BERAHI
DAN PROSENTASE KEBUNTINGAN
PADA SAPI PERAH

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA

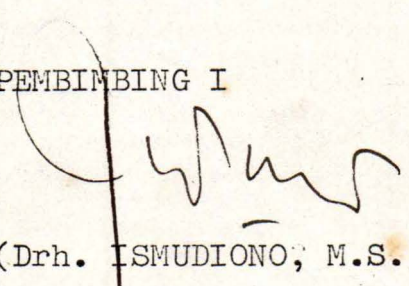
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN SYARAT GUNA
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

OLEH :

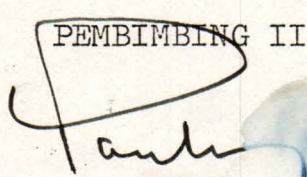
RETNO WULANSARI

BOGOR - JABAR

PEMBIMBING I


(Drh. SMUDIONO, M.S.)

PEMBIMBING II


(Prof. Dr. SOEHARTOJO H, MSc)

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

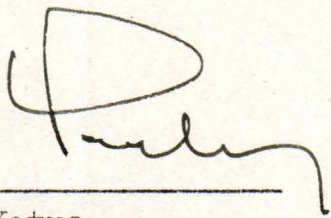
UNIVERSITAS AIRLANGGA

S U R A B A Y A

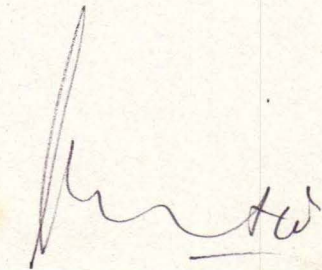
1 9 8 6

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh,
kami berpendapat bahwa tulisan ini baik skope maupun
kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk mem-
peroleh gelar Dokter Hewan.

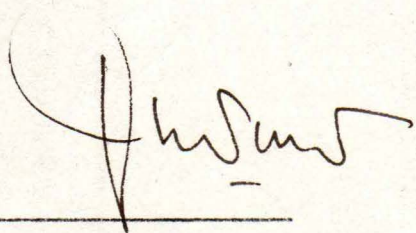
Panitia Penguji



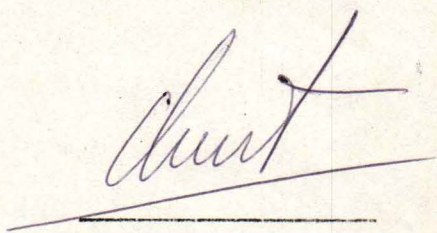
Ketua



Sekretaris



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

Anggota

UCAPAN TERIMAKASIH

Berkat rahmat Tuhan yang Maha Esa, penulisan makalah seminar yang disusun berdasarkan hasil penelitian ini dapat terselesaikan meskipun masih diperlukan penyempurnaan. Makalah seminar ini disajikan dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan kurikuler yang dibebankan Al mamater untuk memperoleh gelar Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Penelitian yang dilakukan pada peternakan rakyat di Kecamatan Dryorejo Kabupaten Gresik, Jawa Timur dari tanggal 7 Maret sampai 7 Mei 1986, adalah berkat dorongan, bimbingan serta arahan dari Drh. Ismudiono, MS, selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, MSc, selaku pembimbing II. Kepada kedua beliau, penulis menyampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya atas waktu yang diluangkan.

Khusus kepada Drh. Hadi Saroso (Kepala Unit Pelaksana Teknis IB Jawa Timur) penulis juga menyampaikan terimakasih yang tidak terhingga atas bantuan yang diberikan sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat terselesaikan sesuai dengan rencana.

Akhirnya segala kritik dan saran yang mengarah kepada kesempurnaan penulisan ini sangatlah diharapkan, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi masyarakat, Al mamater dan diri sendiri.

Surabaya, November-1986

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMAKASIH	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I : PENDAHULUAN	1
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Siklus Berahi	4
2. Sejarah dan Struktur PGF-2 α	8
3. Fungsi dan Penggunaan PGF-2 α	11
4. Mekanisme Terjadinya Luteolisis	17
5. Saat Yang Terbaik Untuk Inseminasi Pada Sapi	19
BAB III : MATERI DAN METODA PENELITIAN	21
1. Materi Penelitian	21
2. Metoda Penelitian	22
3. Pengamatan Dan Pencatatan Data	23
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	25
1. Kecepatan Timbulnya Berahi	25
2. Suhu Mukosa Vagina Pada Saat Berahi	26
3. Kebuntingan	28
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	30
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR TABEL

Tabel		halaman
I	Siklus Berahi, Berahi dan Ovulasi Pada Berbagai Hewan Ternak	6
II	Data Kecepatan Timbulnya Berahi, Suhu Saat Berahi Dan Hasil Kebun- tingan Setelah Pemberian PGF-2 α Secara IM dan IU	26
III	Harga Kritik dari Student's t	43
IV	Harga Kritik Dari Khi-Kuadrat	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar		halaman
1	Struktur Kimia Asam Prostanat	9
2	Gugusan Fungsional Prostaglandin	9
3	Rumus Molekul Prostaglandin F-2 α	9
4	Skema Perjalanan Prostaglandin Yang Dihasilkan oleh Mukosa Uterus, Dapat Masuk Kedalam Arteri Ovarica dan Meruntuhkan Corpus Luteum.	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		halaman
I	Saat Timbulnya Berahi (hari) Setelah Pemberian PGF-2 α	36
II	Suhu Saat Berahi ($^{\circ}$ C) Setelah Pemberian PGF-2 α	39
III	Uji Khi-Kuadrat (X^2) Terhadap Angka Konsepsi pada Perlakuan I (IM) dan II (IU)	42

BAB. I

PENDAHULUAN

Sesuai dengan program pemerintah dalam usaha meningkatkan gizi masyarakat melalui peningkatan konsumsi protein hewani, untuk ini diperlukan adanya peningkatan produktivitas ternak dan salah satu usaha untuk mendukung program ini adalah dengan menggalakkan program Inseminasi Buatan (IB).

Banyak manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan IB pada sapi, dimana salah satunya yang terpenting ialah memungkinkan pengenalan dengan cepat terhadap materi genetis yang bermacam-macam dari pejantan unggul, dengan ini berarti potensi genetis dari ternak dapat ditingkatkan lebih cepat daripada melalui kawin alam (Jellinek, 1978; Hardjopranjoto, 1976).

Masih perlu dicari dan dicoba cara-cara yang lebih efektif dalam produktivitas pelaksanaan IB antara lain dengan memperbanyak sapi-sapi yang berahi yaitu dengan cara mengadakan penyerentakan berahi (Anonymous, 1978).

Siklus berahi diatur oleh mekanisme kerja beberapa hormon reproduksi. Dengan menggunakan hormon-hormon tersebut, baik dalam bentuk alamiah maupun sintetik, siklus berahi dapat diatur sesuai dengan keperluan, sehingga IB dapat dilakukan tepat pada waktunya (Anonymous, 1978).

Salah satu jenis hormon yang mempunyai potensi cukup baik untuk digunakan dalam mengatur siklus berahi pada sapi adalah Prostaglandin $F_{2\alpha}$. Menurut Jellinek - (1978) yang mengutip hasil penelitian Rowson dkk., tentang kemungkinan perubahan siklus berahi pada sapi melalui pemberian Prostaglandin $F_{2\alpha}$ (PGF- 2α), bila diberikan pada waktu pertengahan fase luteal akan menghancurkan corpus luteum dan menghilangkan fungsinya sebagai penghasil progesteron dan kemudian sapi-sapi betina kembali berahi dalam beberapa hari.

Penyerentakan berahi mempunyai beberapa keuntungan praktis bagi peternak terutama dalam peternakan sapi potong yang dipelihara secara ekstensif dilapangan dan perkawinannya dilaksanakan melalui IB dengan memakai bibit unggul yang diinginkan. Disamping itu penggunaan teknik penyerentakan berahi pada sapi perah, babi dan domba juga dapat memberi arti ekonomis yang tidak kecil bagi peternak (Toelihere, 1981a).

Pemakaian PGF- 2α hanya bermanfaat bila diberikan pada fase luteal, dimana corpus luteum sedang tumbuh mencapai puncaknya. Pemberian pada fase folikular tidak mempunyai pengaruh dan tidak bermanfaat sebab pada saat ini corpus luteum belum sepenuhnya terbentuk (Laing, 1979; Toelihere, 1981b). Pemberian PGF- 2α dapat dilakukan dengan suntikan baik secara intra muskuler maupun -

secara intra uterin, dengan dosis pada pemberian secara intra uterin $1/3$ X dosis intra muskuler.

Di Indonesia penggunaan PGF-2 α secara intra uterin mempunyai nilai ekonomis, baik untuk kasus-kasus infertilitas maupun untuk menggertak berahi (Soedarsono dan Dewa, 1982). Akan tetapi pemberian dengan cara ini tidak dapat dilaksanakan oleh semua tekhnisi, karena pelaksanaannya memerlukan ketrampilan yang tinggi, sedangkan pemberian PGF-2 α secara intra muskuler lebih mudah dilakukan walaupun biasanya lebih mahal karena diperlukan dosis yang lebih banyak. Berdasarkan hal diatas penulis ingin mengadakan penelitian dengan tujuan :

1. Untuk membandingkan pemberian PGF-2 α secara intra muskuler dan intra uterin terhadap kecepatan daya luteolitiknya yang dimanifestasikan pada kecepatan timbulnya berahi.
2. Untuk mengetahui fertilitas dari ternak sapi yang berahinya digertak dengan PGF-2 α baik secara intra muskuler maupun secara intra uterin dilihat dari prosentase kebuntingan yang dihasilkan.

Adapun hipotesa penelitian : Pemberian PGF-2 α secara intra muskuler dan intra uterin, berpengaruh terhadap kecepatan timbulnya berahi dan prosentase kebuntingan pada sapi perah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Siklus Berahi.

Pubertas adalah umur atau waktu dimana organ-organ reproduksi mulai berfungsi dan perkembang-biakan dapat terjadi. Pada hewan jantan ditandai dengan kesanggupan berkopulasi dan menghasilkan air mani disamping perubahan-perubahan pada alat kelamin sekundernya, sedangkan pada hewan betina pubertas ditandai dengan terjadinya berahi dan ovulasi yang pertama (Hardjopranjoto, 1980; Toelihere, 1981a).

Pubertas atau dewasa kelamin dapat terjadi sebelum dewasa tubuh tercapai. Jika hewan betina tersebut dikawinkan terlalu cepat, maka hewan tersebut akan mengandung dengan kondisi badan masih dalam proses pertumbuhan sehingga tubuhnya harus menyediakan makanan untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuhnya serta untuk pertumbuhan anak yang dikandungnya, hal ini tidak menguntungkan keduanya (Partodihardjo, 1980; Toelihere, 1981a).

Pada keadaan normal pubertas pada domba, kambing dan babi terjadi pada umur 6 atau 7 bulan, pada sapi 12 bulan dan pada kuda 15 sampai 18 bulan (Hafez, 1980). Tercapainya pubertas dipengaruhi beberapa faktor antara lain faktor keturunan, iklim, sosial, makanan dan keadaan patologis lainnya (Hafez, 1980; Partodiharjo, 1980;

Toelihere, 1981a). Sedangkan umur yang dianjurkan pada perkawinan pertama pada sapi 14 sampai 22 bulan, domba 12 sampai 18 bulan, babi 8 sampai 9 bulan (Toelihere, 1981a).

Berahi adalah keadaan dimana hewan betina bersedia menerima pejantan untuk kopulasi. Jarak antara berahi yang satu sampai pada berahi berikutnya disebut siklus berahi. Lamanya berahi dan waktu ovulasi bervariasi tergantung pada species hewan (Tabel I). Dalam satu siklus berahi terjadi perubahan-perubahan fisiologik dari alat kelaminnya (Partodihardjo, 1980). Berdasarkan aktivitas ovarium maka dalam satu siklus berahi dibagi dalam 2 fase, yaitu fase folikuler dan fase luteal (Hafez, 1980; Hardjopranjoto, 1980).

Siklus berahi diatur oleh interaksi kerja antara hormon-hormon FSH, LH, estrogen dan progesteron. Akan tetapi pola sekresi dan pengaruhnya secara relatif berbeda-beda diantara species yang berbeda. Perbedaan ini berpengaruh terhadap variasi lamanya fase luteal dan fase folikuler, yang menyebabkan perbedaan terhadap lamanya berahi (Hafez, 1980).

Fase folikuler terjadi dalam waktu yang relatif lebih singkat dan lamanya bervariasi tergantung pada species hewan. Pada domba dan kambing berlangsung selama 2 sampai 3 hari, pada sapi dan babi selama 3 sampai 5 hari.

Tabel I. Siklus Berahi, Berahi dan Ovulasi pada berbagai Hewan Ternak

Ternak	Panjang Siklus Berahi (Hari)	Lamanya Berahi	Waktu Ovulasi
Domba	16 - 17	24-36 jam	24-36 jam dari awal berahi
Kambing	21	32-40 jam	30-36 jam dari awal berahi
Babi	19 - 20	48-72 Jam	35-45 jam dari awal berahi
Sapi	21 - 22	18-19 jam	10- 11 jam setelah akhir berahi
Kuda	19 - 25	4-8 hari	1-2 hari sebelum akhir berahi

Sumber : Hafez, 1980.

Pada fase ini terjadi pertumbuhan folikel yang baru dalam ovarium sebagai akibat gertakan dari FSH. Folikel-folikel yang tumbuh semakin membesar dan menjadi masak disebut folikel de Graaf. Akan tetapi folikel yang tumbuh tidak selalu dapat mencapai folikel de Graaf, banyak diantaranya yang mengalami atretis atau degenerasi. Folikel yang masak ini mampu menghasilkan hormon estrogen. Semakin masak folikel atau semakin besar dimensi folikel de Graaf semakin tinggi produksi hormon estrogen. (Hardjopranjoto, 1980; Partodihardjo, 1982).

Estrogen mempunyai daya mencegah produksi FSH dan daya rangsang terhadap produksi LH, dimana LH ini akan meningkat terus sampai puncaknya. LH diperlukan untuk

terjadinya ovulasi dan luteinisasi (Partodihardjo, 1982).

Fase luteal dimulai sejak pecahnya folikel yang masak (ovulasi). Pada hari-hari pertama fase luteal, corpus luteum akan tumbuh menjadi besar secara cepat sampai besarnya mencapai maksimum, yaitu kira-kira pada pertengahan sampai dua pertiga waktu lamanya siklus berahi, kemudian mengalami regresi dengan cepat pada waktunya dari siklus berahi (Hardjopranto, 1980).

Corpus luteum yang terbentuk akan memproduksi hormon progesteron. Tingginya kadar hormon progesteron dalam darah mengakibatkan pertumbuhan kelenjar-kelenjar endometrium dan hipertropi serta hiperplasia dari tenunan mukosa uterus. Selain itu hormon progesteron juga berfungsi meredakan aktivitas hormon estrogen. Kecuali oleh LH, fungsi corpus luteum juga ditunjang oleh gertakan LTH yang disekresikan oleh hipofisa anterior (Hardjopranto, 1980; Partodihardjo, 1982).

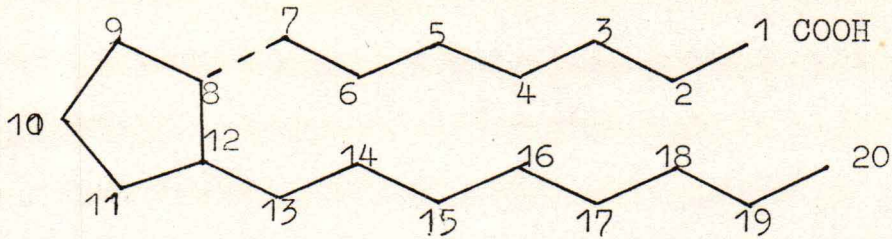
Setelah folikel de Graaf pecah, produksi hormon estrogen turun dengan cepat, hingga mencapai kadar dasar (kadar terendah dalam darah). Penurunan ini diikuti oleh kenaikan produksi FSH secara berangsur-angsur. FSH diperlukan oleh ovarium untuk merangsang pertumbuhan folikel yang baru. Folikel yang tumbuh, secara berangsur-angsur mempertinggi kadar hormon estrogen dalam darah. Setelah kadar hormon estrogen dalam darah mencapai derajad-

ketinggian tertentu (dibawah kadar tertinggi dalam darah), maka terjadilah rangsangan pada masa uterus untuk memproduksi prostaglandin. Prostaglandin ini menyebabkan regresi dari corpus luteum dan produksi progesterin menurun secara tajam. Dengan menurunnya kadar hormon progesteron dalam darah maka estrogen menjadi dominan pada alat reproduksi hingga terjadilah berahi. (Partodihardjo, 1982). Fase luteal ini pada domba dan kambing terjadi selama 14 sampai 15 hari, sedangkan pada sapi dan babi selama 16 sampai 17 hari (Hardjopranjoto, 1980).

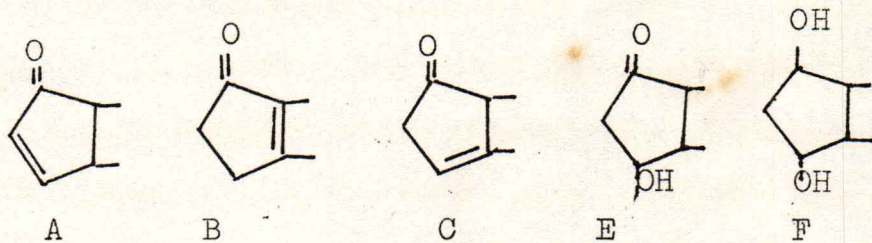
Gejala berahi yang tampak dari luar hampir sama pada semua ternak mamalia walaupun terdapat beberapa variasi antar species. Selama berahi hewan menjadi tidak tenang, napsu makan berkurang, kadang-kadang menguak dan berkelana mencari hewan jantan. Ia mencoba menaiki sapi betina lain dan akan diam berdiri bila dinaiki. Vulva dapat membengkak, memerah dan keluar lendir jernih transparan dari serviks yang mengalir melalui vagina dan vulva atau dapat terlihat disekeliling pangkal ekor (Hardjopranjoto, 1980; Toelihere, 1981a; Partodihardjo, 1982).

2. Sejarah dan Struktur Kimia PGF-2 alfa.

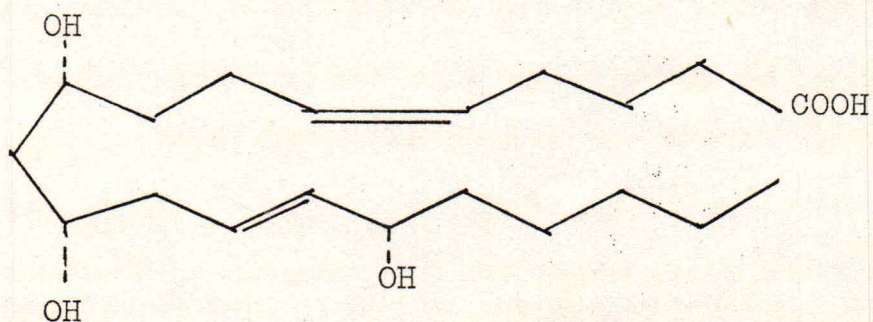
Pada awal tahun 1930 Kurzrok dan Lieb ahli penyakit alat-alat kelamin wanita dari New York, yang dikutip oleh beberapa peneliti melaporkan bahwa uterus wanita akan bereaksi dalam bentuk kontraksi yang kuat atau



Gambar 1. Struktur Kimia Asam Prostanat
Sumber : Prior (1976).



Gambar 2. Gugusan Fungsional Prostaglandin
Sumber : Cohen dkk. (1977).



Gambar 3. Rumus Molekul Prostaglandin $F_{2\alpha}$
Sumber : McDonald (1980).

relaksasi sebagai respons terhadap air mani pria yang baru dimasukkan (Austin dan Short, 1972; Inskeep, 1973; Prior 1976; Hafez, 1980; McDonald, 1980).

Tidak lama kemudian Goldblatt di Inggris seperti yang dikutip oleh Inskeep (1973) dan Prior (1976) pada tahun 1933 dan 1955 telah mempelajari aktivitas air mani pria dalam merangsang otot polos pada wanita.

Secara bersamaan von Euler di Swedia pada tahun 1934 memberi istilah Prostaglandin terhadap ekstrak bersifat lemak dalam air mani pada kera, domba dan kambing, dan ekstrak kelenjar vesicula seminalis pada domba yang dapat merangsang dengan kuat kontraksi otot polos dan menurunkan tekanan darah (Austin dan Short, 1972; Brander dan Pugh, 1979; McDonald, 1980).

Inskeep (1973) telah mencatat bahwa Samuelsson dan van Dorp telah berhasil membuat ekstrak murni kemudian melakukan biosintesa dan menemukan struktur kimia dari prostaglandin.

Menurut peneliti di atas prostaglandin merupakan suatu asam hidroksi tak jenuh yang terdiri dari 20 atom karbon dengan cincin segi lima (siklo pentane) pada posisi C8 sampai C12. Senyawa ini merupakan derivat dari asam prostanoat (Prior, 1976; Brander dan Pugh, 1979; Hafez, 1980). Berdasarkan struktur kimianya prostaglandin dibedakan menjadi lima kelompok utama yaitu PGA, PGB,

PGC, PGE dan PGF dimana perbedaan satu dengan yang lain terletak pada gugusan fungsional yang terletak pada cincin segi lima (Cohen dkk., 1977; Batosamma, 1980). Tiap macam prostaglandin mempunyai fungsi yang berbeda-beda antara lain berpengaruh terhadap saluran pencernaan, sistem pernapasan, sistem syaraf dan saluran reproduksi (Cohen dkk., 1977; McDonald, 1980; Rudd dan Kopcha, 1982). Menurut Inskeep (1973) prostaglandin F-2 α mempunyai ikatan ganda pada rantai C5-6 dan C13-14 serta tiga gugusan hidroksil pada atom karbon no. 9, 11, 15.

Walaupun zat kimia prostaglandin pertama kali ditemukan pada kelenjar aksesoris pria dan sekresi kelenjar tersebut pada air mani, tetapi pada saat ini telah diketahui bahwa prostaglandin dapat juga ditemukan pada hampir semua jaringan tubuh dan cairan tubuh pada hewan mamalia (Prior, 1976; McDonald, 1980).

Prostaglandin merupakan hormon lokal karena kerjanya hanya pada jaringan yang dekat dengan tempat pembentukannya dan cepat dimetabolisir (Austin dan Short, 1972; Hafez, 1980; McDonald, 1980).

3. Fungsi dan Penggunaan PGF-2 α .

Menurut Shaw dan Ramwell, yang dikutip oleh Batosamma (1980) prostaglandin berfungsi dalam berbagai proses fisiologik dalam tubuh. Khususnya pada sistem reproduksi fungsi prostaglandin antara lain menggetak dan

menyerentakkan berahi, mengakhiri kebuntingan yang tidak dikehendaki, menambah kontraksi uterus pada waktu kelahiran dan setelah kelahiran dalam penyusutan vena umbilicalis, meregresikan corpus luteum persisten (Inskeep, 1973; Prior, 1976; Brander dan Pugh, 1979; Hafez, 1980). Selain itu menurut Batosamma (1980) yang mengutip dari beberapa peneliti, prostaglandin juga dapat menggertak dan menyerentakkan kelahiran pada babi. Tetapi apabila kadar PGF-2 α ditingkatkan dari keadaan normal, maka dapat menurunkan motilitas sel mani (Cohen dkk., 1977).

Hasil penelitian Cavestany dan Foote (1985) telah dilaporkan bahwa pemberian PGF-2 α dapat menyebabkan regresi corpus luteum yang normal, menggertak terjadinya berahi dan mendorong terjadinya abortus pada sapi yang sedang bunting. Hal ini karena bahan tersebut secara alamiah bertanggung jawab terhadap terjadinya regresi corpus luteum.

Prostaglandin F-2 α dan senyawa analognya adalah bahan luteolitik pada beberapa species hewan termasuk antara lain tikus, hamster, hewan ternak kuda, sapi, babi dan domba (Cummins dkk., 1976; Hearnshaw, 1976; Prior, 1976; Peter, 1984). Pemberian senyawa ini selama fase luteal dari siklus berahi akan menyebabkan penurunan konsentrasi progesteron dalam plasma darah dengan cepat yang kemudian diikuti pertumbuhan folikel, berahi dan ovulasi-

dalam waktu 2 sampai 4 hari (Hafez, 1980; Toelihere , 1981b.)

Blatchley dan Donovan yang dikutip oleh Kamid (1977) melaporkan bahwa PGF-2 α mempunyai daya luteolitik pada marmut setelah disuntikkan sebanyak 0,5 mg PGF-2 α secara intra peritoneal, sedangkan Landis dan Bullock menyatakan bahwa pemberian PGF-2 α pada kelinci betina menyebabkan luteolisis pada corpus luteum yang berupa pengeriputan dan penurunan berat serta degenerasi jaringan tersebut. (Kamid, 1977).

Beberapa peneliti menyatakan bahwa PGF-2 α dan senyawa analognya sangat berguna pada pengobatan sapi-sapi yang sulit dideteksi berahinya. Dari penelitian yang dilakukan oleh Kumaratillake dkk. (1977) menyatakan bahwa dosis 30 mg PGF-2 α secara intra muskuler sangat efektif untuk menggertak luteolisis pada kerbau, sedangkan Toelihere (1978) melakukan penelitian pada kerbau lumpur dimana pemberian 5 mg PGF-2 α secara intra uterin menyebabkan timbulnya berahi dalam waktu 3 hari setelah penyuntikan. Menurut peneliti ini, hasil yang sama juga dilaporkan oleh Jainudeen dari Malaysia.

Peter (1984) telah melakukan percobaan terhadap tiga belas ekor sapi betina dengan cara menyuntikkan PGF-2 α secara sub cutan pada fase luteal dari siklus berahi, 12 ekor mengalami luteolisis dengan cepat dan di-

lanjutkan dengan siklus yang normal yang ditentukan dengan konsentrasi hormon progesteron pada air susu atau dalam plasma darah. Sedangkan menurut Laing (1979) dosis PGF-2 α yang dianjurkan untuk menggertak berahi pada sapi adalah 25 mg secara intra muskuler atau 5 mg secara intra uterin.

Pentingnya faktor uterus dalam proses luteolisis pertama kali dilaporkan oleh Loeb pada tahun 1923. Ia menunjukkan bahwa marmut yang mengalami hysterectomi tidak memperlihatkan secara siklik regresi corpus luteum. Hal ini menunjukkan bahwa selama PGF-2 α berlimpah dalam uterus dapat bertindak sebagai luteolysin (Brander dan Pugh, 1979). Kemudian Wiltbank & Casida yang dikutip Inskeep (1973) melaporkan bahwa hysterectomi dapat memperpanjang jangka hidup dari corpus luteum pada sapi dan domba. Hal ini menunjukkan bahwa uterus bertanggung jawab terhadap regresi corpus luteum pada siklus berahi sapi, domba juga pada babi dan kuda, terutama tiga species yang tersebut pertama pengaruh ini secara normal di kendalikan oleh adanya hubungan lokal antara uterus dan ovarium.

Menurut Inskeep (1973) corpus luteum berperan penting dalam mengontrol lamanya berahi dan waktu ovulasi pada hewan ternak sebab sekresi utamanya yaitu progesteron mencegah pelepasan secara tiba-tiba LH. Ini -

terjadi sampai corpus luteum diregresikan. Beberapa cara pembuangan corpus luteum secara manual untuk memperpendek selang berahi dan ovulasi agak berbahaya dan memerlukan waktu yang agak lama oleh karena itu regresi corpus luteum secara kimia dapat lebih baik dalam penyerentakkan berahi.

Pemberian PGF-2 α hanya bermanfaat jika diberikan pada fase luteal, yaitu antara hari ke 4 dan 18 dari siklus berahi. Selama 4 hari pertama dari siklus dimana corpus luteum belum terbentuk secara sempurna dan selama 4 hari terakhir ketika corpus luteum mengalami regresi normal maka pemberian PGF-2 α tidak bermanfaat (Laing, 1979; Toelihere, 1981b).

Pemakaian bahan luteolitik pada saat ini sangat luas, antara lain untuk penyerentakkan berahi dalam program IB dan Embrio Transfer (Hearnshaw, 1976). Pada ternak sapi, kesuburan dapat ditingkatkan dengan pemberian PGF-2 α baik pada sapi yang siklus berahinya normal maupun yang menderita anestrus (Lauderdale dkk., 1974; Hafez, 1980; Toelihere, 1981c; Martinez dan Thibier, 1984).

Sebagai suatu bahan luteolitik, PGF-2 α sangat efektif untuk menggertak terjadinya abortus pada sapi betina yang sedang bunting (Cavestany dan Foote, 1985). Menurut Lauderdale yang dikutip oleh Inskeep (1973) bah-

wa pemberian PGF-2 α pada sapi dan babi dengan dosis tertentu dapat menyebabkan abortus didahului dengan regresi corpus luteumnya.

Bahan ini pada sapi sangat aktif bila diberikan pada 130 sampai 150 hari pertama dari masa kebuntingan. Dari penelitian Rudd dan Kopcha (1982), ternyata pada lebih dari umur 5 bulan masa kebuntingan efektivitas dari PGF-2 α menurun sampai periode 2 minggu terakhir dari kebuntingan. Sedangkan menurut Lauderdale (1972) pemberian PGF-2 α dengan dosis ganda 15 mg atau dosis tunggal 30 mg secara subcutan atau intra vena menyebabkan abortus pada umur kebuntingan 40 sampai 120 hari dalam waktu 14 hari dan bila diberikan dengan dosis 45 mg atau 150 mg dapat menyebabkan abortus dalam waktu 2 sampai 7 hari pada umur kebuntingan yang sama. Menurut Rudd dan Kopcha (1982) dalam menggertak kelahiran selama 2 minggu terakhir dari kebuntingan dapat menghasilkan kelahiran dalam waktu 40 sampai 48 jam.

- Pada sapi, kadar hormon estrogen akan meningkat pada 30 hari terakhir dari masa kebuntingan diikuti oleh penurunan kadar hormon progesteron yang lebih cepat selama 2 atau 3 hari terakhir. Penurunan kembali kadar hormon progesteron akan diikuti terutama oleh sekresi PGF-2 α yang kemudian akan mengalir kedalam vena uterina. Pengaruh utama dari peningkatan kadar PGF-2 α yang timbul ada-

lah meningkatkan kontraksi myometrium uterus. Prostaglandin yang meningkat dalam darah juga meningkatkan pelepasan oxytocin yang akan berperan dalam kontraksi uterus selama stadium II dari kelahiran (Hafez, 1980).

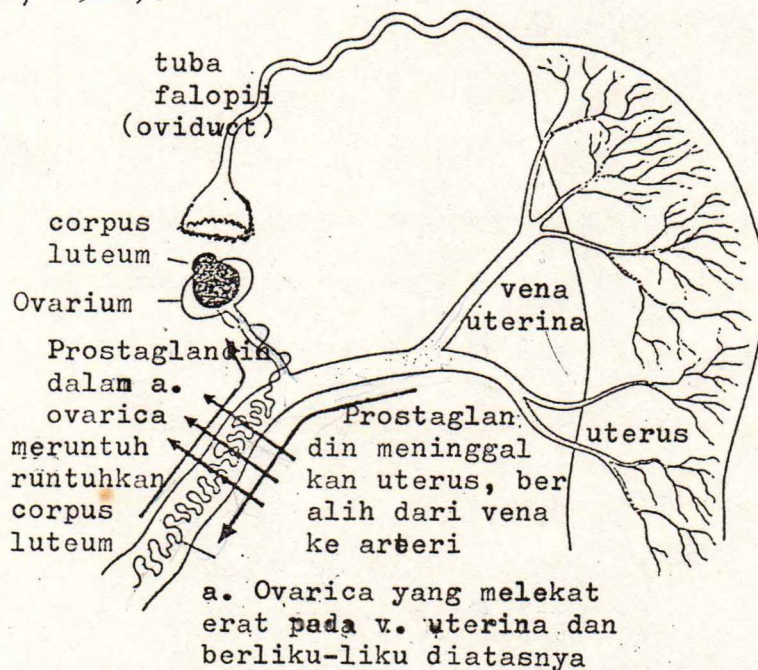
4. Mekanisme terjadinya Luteolisis

Menurut Goding yang dikutip oleh Batosamma (1980) corpus luteum berregresi kemungkinan disebabkan karena: (1) secara biologik umurnya telah cukup; (2) hormon yang diperlukan tidak cukup untuk melanjutkan fungsinya; dan (3) adanya pengaruh luteolisin.

Sebenarnya mekanisme terjadinya luteolisis akibat pengaruh $\text{PGF-2}\alpha$ hingga kini masih kurang jelas (Mustafa, 1981). Pharriss dan Wingarden yang dikutip oleh McDonald (1980) dan Hafez (1980) semula berpendapat bahwa $\text{PGF-2}\alpha$ dapat menyebabkan luteolisis melalui penyempitan (konstriksi) dari vena utero ovarica yang menyebabkan kekurangan darah (ischemia) dalam ovarium yang menyebabkan matinya sel-sel luteal.

Masuknya prostaglandin kedalam vena utero ovarica terjadi dimana prostaglandin dari uterus mengalir kedalam vena uterina media, menembus dinding vena dan arteri ovarica yang keduanya terletak berdampingan, mekanisme ini disebut perembesan lintas vena-arteri (Counter current mechanism). Selanjutnya prostaglandin mengalir ke-

dalam arteri ovarica menuju ovarium dan melisiskan corpus luteum. Hal ini telah dibuktikan oleh McCracken pada domba (McDonald, 1980; Partodihardjo, 1982). Apabila arteri ovarica dipisahkan dari vena utero-ovarica maka kehidupan corpus luteum akan diperpanjang. Hal ini membuktikan bahwa prostaglandin dialirkan dari vena uterina ke arteri ovarica, dengan prinsip pemindahan berdasarkan keseimbangan konsentrasi antar membran (Batosamma, 1980; McDonald, 1980).



Gambar 4. Skema perjalanan prostaglandin yang dihasilkan oleh mukosa uterus, dapat masuk ke dalam arteri ovarica dan meruntuhkan corpus luteum. (Sumber: Austin dan Short, 1972).

Pharriss, Tilson dan Erickson yang dilutip oleh Batosamma (1980) menyimpulkan bahwa terdapat lima hipotesa tentang mekanisme $\text{PGF-}2\alpha$ dalam menimbulkan luteo -

lisis, yaitu ; (1) PGF-2 α langsung mempengaruhi hipofisa, dimana hipofisa sangat penting dalam mempertahankan aktivitas corpus luteum; (2) PGF-2 α dapat menggertak luteolisis melalui uterus dengan jalan menstimulir kontraksi uterus sehingga uterus melepaskan endogenous luteolisin uterina; (3) PGF-2 α langsung beraksi sebagai racun terhadap sel-sel corpus luteum; (4) PGF-2 α bersifat anti gonadotropin, interaksi PGF-2 α dengan gonadotropin dapat terjadi dalam sirkulasi darah atau pada titik tangkap (receptor) corpus luteum dan (5) PGF-2 α mempengaruhi aliran darah ovarium. McDonald (1980) mengusulkan bahwa PGF-2 α bekerja dengan : (1) secara langsung mencampuri sintesa progesteron; (2) bersaing dengan LH dan (3) merusak tempat receptor LH.

5. Saat yang terbaik untuk Inseminasi pada sapi.

Waktu yang tepat untuk melakukan inseminasi selama periode berahi merupakan faktor yang penting dalam menentukan berhasil tidaknya IB (Hardjopranjoto, 1976).

Menurut Perry (1969) waktu yang terbaik untuk melakukan inseminasi selama siklus berahi berhubungan dengan lamanya waktu subur dari sel mani dan sel telur juga saat ovulasi.

Waktu optimum untuk melakukan IB harus diperhitungkan dengan kapasitas yaitu, suatu proses fisiologik yang dialami oleh sel mani didalam saluran kelamin betina -

untuk memperoleh kapasitas atau kesanggupan membuahi sel telur. Proses kapasitasi ini membutuhkan waktu 2 - 4 jam didalam uterus atau tuba falopii (Toelihere, 1981b).

Saat ovulasi pada sapi terjadi rata-rata 12 jam setelah berakhirnya berahi. Sedangkan saat berahi ini dapat ditentukan dengan palpasi secara rectal (Perry, 1969).

Berdasarkan hal diatas maka waktu inseminasi pada sapi dianjurkan tidak boleh kurang dari 4 jam sebelum ovulasi atau tidak boleh melebihi 6 jam setelah akhir berahi dan waktu yang terbaik untuk melakukan inseminasi adalah mulai dari pertengahan berahi sampai 6 jam setelah akhir berahi (Toelihere, 1981b).

Dalam pelaksanaan IB, bagi para inseminator maupun pemilik sapi sukar untuk dapat mengetahui saat dimulainya berahi, lebih-lebih saat ovulasinya untuk memudahkan pelaksanaan maka dibuat suatu petunjuk umum yang dapat digunakan dengan mudah yaitu : sapi-sapi betina yang terlihat pertama kali berahi pada pagi hari harus diinseminasi hari itu juga, sedangkan yang mulai berahi sore hari sebaiknya diinseminasi pada esok harinya sebelum jam 12 siang (Toelihere, 1981b; Partodihardjo, 1982).

BAB III

MATERI DAN METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada peternakan rakyat di Kecamatan Dryorejo Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Dilaksanakan mulai dari tanggal 7 Maret sampai dengan tanggal 7 Mei 1986.

Materi Penelitian.

1. Bahan penelitian :

- a. Dalam penelitian ini digunakan ²24 ekor sapi perah betina, dibagi menjadi 2 kelompok, masing-masing terdiri dari 12 ekor menurut perlakuan I dan II. Sapi-sapi tersebut dipelihara dalam satu kandang.
- b. Bahan yang digunakan untuk penyerentakan berahi adalah hormon Prostaglandin F-2 α (Enzaprost-F inj. dinoprost/chinoin, buatan Honggaria) dimana tiap ml mengandung 5 mg dinoprost (zat aktif).
- c. Untuk inseminasi buatan digunakan air mani beku tipe straw buatan BIB Singosari.
- d. Alkohol 70 %

2. Alat-alat penelitian.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

- a. Alat untuk pemberian PGF-2 α secara intra Uterin yaitu kateter intra uterin, sedangkan untuk pemberian PGF-2 α secara Intra Muskuler digunakan disposable syringe 10 cc.
- b. Thermometer vaginal untuk mengukur suhu vagina dalam menentukan saat berahi dari kenaikan suhu.
- c. Thermometer ruangan.
- d. Kapas serta alat tulis dan kertas.

Metoda Penelitian.

1. Persiapan.

Pada suatu kelompok ternak sebelum dilakukan penyuntikan dilakukan pemeriksaan secara rectal, hanya sapi-sapi yang mempunyai corpus luteum (fase luteal) yang diberi perlakuan. Kemudian dari 24 ekor sapi betina yang dipakai dalam dalam penelitian ini diberi nomer untuk mempermudah pencatatan, yaitu dengan mengikat nomer pada telinganya. Semua sapi betina percobaan dibagi secara acak menjadi dua kelompok masing-masing 12 ekor menurut perlakuan I dan II

Sebelum diberikan perlakuan, selama 3 hari berturut-turut dilakukan pengukuran suhu vagina dan dica-

tat. Kemudian dilakukan penyuntikan preparat hormon PGF-2 α , pada kelompok yang memperoleh perlakuan I secara Intra Muskuler dengan dosis 5 cc (25 mg), kelompok II yang memperoleh perlakuan II disuntikkan secara Intra Uterin dengan dosis 2 cc (10 mg).

2. Pengamatan dan Pencatatan Data

Pengamatan dilakukan tiap hari setelah penyuntikan untuk menentukan timbulnya berahi. Hal ini didasarkan pengukuran suhu tertinggi sebagai salah satu kriteria dari berahi, juga diamati perubahan tingkah laku, kebengkakan pada vulva, kemerahan mukosa vagina, banyaknya lendir yang keluar dari alat kelamin.

Inseminasi buatan dilakukan 6 sampai 10 jam setelah gejala berahi tampak. Sedangkan untuk mengetahui prosentase kebuntingan dilakukan pemeriksaan secara rectal 60 sampai 90 hari setelah diinseminasi. Adapun hipotesa statistik dari penelitian ini :

1. H₀ : Tidak terdapat perbedaan antara pemberian PGF-2 α secara Intra Muskuler dan Intra Uterin terhadap kecepatan timbulnya berahi dan intensitas berahi.

H₁ : Terdapat perbedaan antara pemberian PGF-2 α secara Intra Muskuler dan Intra Uterin terhadap kecepatan timbulnya berahi dan intensitas berahi.

2. H₀ : Tidak terdapat perbedaan antara pemberian PGF-2 α secara Intra Muskuler dan Intra Uterin terhadap prosentase kebuntingan.

H₁ : Terdapat perbedaan antara pemberian PGF-2 α secara Intra Muskuler dan Intra Uterin terhadap prosentase kebuntingan.

Untuk analisa data yang didapat dari hasil penelitian dilakukan metoda statistik. Intensitas berahi dan kecepatan timbulnya berahi diuji menurut t-test, sedangkan untuk mengetahui prosentase kebuntingan di antara sapi-sapi yang diberi preparat hormon PGF-2 α secara Intra Muskuler dan Intra Uterin digunakan uji Khi-kuadrat metoda Chao.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian terhadap 2 kelompok sapi perah Frisian Holstein di Kecamatan Dryorejo Kabupaten Gresik, dimana pada kelompok I memperoleh suntikan Intra muskuler 5 cc. (yang mengandung 25 mg) PGF-2 α dan kelompok II memperoleh suntikan Intra uterin 2 cc. (yang mengandung 10 mg) PGF-2 α , hasilnya dapat dilihat pada tabel II dan beberapa lampiran berikut, dan dibahas dalam beberapa sub-bab dibawah ini:

1. Kecepatan Timbulnya Berahi.

Kecepatan timbulnya berahi ditentukan berdasarkan jarak waktu antara saat pemberian PGF-2 α dengan terjadinya berahi dinyatakan dengan hari. Timbulnya berahi dapat diketahui dari kenaikan suhu vaginal setelah pemberian PGF-2 α , juga dari tanda-tanda berahi lainnya yang tampak seperti : kebengkakan vulva, kemerahan mukosa vagina, adanya lendir dan perubahan tingkah laku.

Dari hasil pengamatan terhadap gejala-gajala berahi seperti diatas dapat dilaporkan bahwa pada kelompok sapi perah yang memperoleh perlakuan I rata-rata berahi terjadi pada hari ke $2,667 \pm 0,888$ setelah pemberian PGF-2 α dengan variasi antara hari ke 1 sampai hari ke 4, sedangkan kelompok sapi perah yang memperoleh perlakuan II,

berahi terjadi rata-rata pada hari ke $3,083 \pm 1,929$ setelah pemberian PGF-2 α dengan variasi antara hari ke 1 sampai hari ke 6. Dari uji statistik dengan uji "t" pada tahap signifikansi 5 % ternyata tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok I yaitu kelompok sapi perah yang memperoleh PGF-2 α secara Intra muskuler dan kelompok II yaitu sapi yang memperoleh PGF-2 α secara Intra uterin terhadap kecepatan timbulnya berahi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soedarsono dan Dewa (1982) yang menyatakan bahwa penggunaan PGF-2 α sebesar 6 mg secara Intra uterin tidak memberikan hasil yang berbeda dengan cara pemberian secara Intra muskuler sebesar 25 mg. ($p > 0,05$) (lihat Lampiran I).

2. Suhu Mukosa Vagina Pada Saat Berahi.

Pengukuran suhu vaginal dilakukan selama tiga hari berturut-turut sebelum pemberian PGF-2 α dan setiap hari setelah pemberian PGF-2 α , dimana kenaikan suhu merupakan salah satu kriteria dari tanda berahi selain tanda-tanda lainnya.

Suhu rata-rata pada saat berahi pada kelompok perlakuan I adalah $38,708 \pm 0,335$ °C, sedangkan pada kelompok perlakuan II adalah $38,792 \pm 0,397$ °C. Dari analisa statistik dengan uji "t" pada tahap signifikansi 5 % ternyata tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara suhu saat berahi pada kelompok perlakuan I yaitu kelompok

IR. PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Tabel II. Data Kecepatan Timbulnya Berahi, Suhu Saat Berahi dan Hasil Kebuntingan Setelah Pemberian PGF-2 α Secara IM dan IU.

Kelompok Perlakuan I (Secara IM)				Kelompok Perlakuan II (Secara IU)			
Nomor Sapi	Saat Timbulnya Berahi (hari)	Suhu Berahi (°C)	Hasil Pem. Kebuntingan	Nomor Sapi	Saat Timbulnya Berahi (hari)	Suhu Berahi (°C)	Hasil Pem. Kebuntingan
2.	2	38,5	- x)	1.	1	39	-
4.	3	38,5	-	3.	3	38,5	-
10.	3	38,5	-	5.	2	38,5	-
11.	3	39	-	6.	6	39,5	-
14.	3	38,5	+	7.	2	38,5	-
15.	4	38,5	-	8.	2	39	-
16.	2	39	+	9.	1	38,5	-
17.	2	38,5	+	12.	3	39	-
18.	4	38,5	-	13.	6	38,5	+
20.	1	38,5	+	19.	6	39	-
21.	2	39,5	-	22.	3	39	+
24.	3	39	-	23.	3	39	+
Jumlah	32	464,5		37	465,5		x)
Rata-rata	2,667	38,708		3,083	38,792		+ = bunting
St. Deviasi :	0,832	0,335		1,929	0,397		- = tidak bunting

sapi perah yang memperoleh PGF-2 α secara Intra Muskuler dengan kelompok II yang memperoleh PGF-2 α secara Intra Uterin ($p > 0,05$)(lihat lampiran II).

3. Kebuntingan.

Suatu ukuran terbaik dalam penilaian hasil Inseminasi Buatan adalah prosentase sapi betina yang bunting pada inseminasi pertama, dan disebut conception rate atau angka konsepsi (Toelihere, 1981b). Pemeriksaan kebuntingan dilakukan 60 - 90 hari setelah IB. Pada kelompok perlakuan I dari 12 ekor sapi perah betina yang di IB pertama, kebuntingan terjadi pada 4 ekor sapi, sedangkan pada kelompok perlakuan II dari jumlah yang sama sapi perah betina yang di IB pertama, kebuntingan terjadi pada 3 ekor sapi, dengan angka konsepsi pada kelompok perlakuan I dan II berturut-turut 33,3 % dan 25 %.

Dengan uji Khi-kuadrat untuk frekwensi kebuntingan pada kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. (lihat lampiran III).

Rendahnya hasil kebuntingan ini kemungkinan karena adanya kasus-kasus infertilitas yang diduga cukup tinggi, selain itu juga dipengaruhi oleh penanganan pada waktu IB. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Hartantyo - dkk.(1983) bahwa pemberian PGF-2 α tidak mempengaruhi - angka konsepsi, dilain fihak angka konsepsi cenderung di

pengaruhi oleh lamanya waktu thawing dari air mani beku, sedangkan Partodihardjo (1982) berpendapat bahwa angka konsepsi dipengaruhi : kesuburan pejantan, kesuburan hewan betina, ketrampilan inseminator dan faktor kebetulan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian perbedaan pengaruh pemberian PGF-2 α secara Intra muskuler dan Intra uterin terhadap kecepatan timbulnya berahi dan prosentase kebuntingan pada sapi perah betina Frisian Holstein dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pemberian PGF-2 α pada sapi perah betina secara Intra muskuler 5 cc (yang mengandung 25 mg) dan secara Intra uterin 2 cc (yang mengandung 10 mg), pada tahap signifikansi 5 % tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap kecepatan timbulnya berahi dan suhu pada saat berahi.
2. Pemberian PGF-2 α pada sapi perah betina secara Intra muskuler dan secara Intra uterin tidak mempengaruhi angka konsepsi. angka konsepsi cenderung dipengaruhi oleh kesuburan pejantan, kesuburan hewan betina, ketrampilan inseminator dan faktor kebetulan.
3. Metoda pemberian PGF-2 α secara Intra uterin mempunyai nilai yang ekonomis, karena dosis yang diperlukan relatif kecil walaupun memerlukan keahlian tersendiri tetapi dapat dilakukan. Sedangkan pada pemberian secara Intra muskuler mudah dilakukan dan lebih aman, tetapi perlu dipikirkan mengingat harganya yang cukup mahal.

SARAN - SARAN

Untuk mendapatkan hasil yang lebih sempurna terhadap penggunaan PGF-2 α untuk menggetak berahi sampai pada kebuntingan perlu diadakan penelitian dan pengamatan yang lebih luas dengan menggunakan materi penelitian yang lebih banyak.

Pada program penggunaan PGF-2 α untuk penyerentak an berahi sebaiknya dilakukan persiapan yang benar-benar antara lain memenuhi persyaratan sebagai berikut : sapi dara atau betina dewasa, sehat, tidak sakit atau tidak ada tanda sakit, gizinya baik, napsu makan baik, kondisi baik, tidak bunting dan telah 50 hari melahitkan.

Selain itu juga diusahakan penanganan yang baik pada waktu IB karena akan mempengaruhi angka konsepsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1978. Laporan Pelaksanaan Synchronisasi Oestrus di Dinas Peternakan Dati I lampung, Direktorat Jenderal Peternakan, Direktorat Bina produksi Peternakan, Jakarta.
- Austin, C. R. and Short, R.V. 1972. Reproduction in Mammals, Book 3. Hormones in Reproduction. Cambridge, Univ. Press. p 15 - 28.
- Batosamma, J. T. 1980. Penentuan Dosis Enzaprost-F Dalam Penyerentakan Berahi Dan Pengaruh Waktu Inseminasi Terhadap Angka Konsepsi Pada Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*). Thesis Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Brander, G.C. & Pugh, D.M. 1979. Veterinary applied Pharmacology and Theurapeutics. 3rd. ed. The-English Language Book Society and Bailliere Tindall, London. p 139 - 140.
- Cavestany, D. and Foote, R. H. 1985. Prostaglandin F_2 induced estrus in opoen cow and presumed abortion in prgnant cows with unobserved estrus in a herd monitored by milk progesteron assay. *Cornel vet.* 75: 393 - 397.
- Chao, L. L. 1974. Statistics Methods and Analyses 2nd. ed. McGraw-Hill Book Company. p 299.
- Cohen, M. S.; Colin, M.J., Golimbu, M. and Hotchkiss, R..S. 1977. The effect of Prostaglandin on sperm motility. *Fertil. Steril.*, 28: 78 - 85.
- Cummins, L. J.; Knee, B.; Cumming, I. A. ; Rowson, R. A. S. and Findlay, J. K. 1976. Evaluation of fertility following the use of the prostaglandin $F_2\alpha$ analogue (Cloprostenol, ICI) in Victorian herd.

- Proc. Symp. Prostaglandins. ICI Australia Ltd, Melbourne. p 101 - 109.
- Hafez, E. S. E. 1980. Reproduction in Farm Animals. 4th. ed. Lea and Febiger, Philadelphia. pp 98-99; 103 - 106; 138 - 140.
- Hardjopranjoto, S. 1976. Ilmu Inseminasi Buatan. Ed. Pertama. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. hal 69.
- _____. 1980. Fisiologi Reproduksi. Ed. Kedua. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. hal 40 - 50 ; 152 - 153.
- Hartantyo, S.; Subagyo, S. dan Untoro, M. 1982. Pengaruh prostaglandin terhadap performan reproduksi sapi-sapi PO. Proc. Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar. Cisarua Bogor. hal 148 - 150.
- Hearnshaw, H. 1976. Synchronisation of Oestrus and Fertility using a Prostaglandin $F_{2\alpha}$ analogue ICI 80996 (Cloprostenol), in Research and Commercial Beef Herd in NSW. Proc. Symp. Prostaglandins. ICI Australia Ltd, Melbourne. p 64 - 72.
- Inskeep, E. K. 1973. Potential uses of prostaglandin in control of reproduction cycle of domestic animals. J. Anim. Sci., 36 : 1149 - 1153.
- Jellinek, P. 1978. Evaluasi pendahuluan terhadap prostaglandin $F_{2\alpha}$ sebagai bahan sinkronisasi berahi pada bangsa sapi Bos sondaicus. Proc. Seminar Ruminansia. Bogor. hal 92 - 95.
- Kamid, S. 1977. Penyerentakan berahi pada sapi dengan menggunakan PGF-2 alfa. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Skripsi.

- Kumaratillake, W. L. J. S. ; Pathiraja, N.; Perera, B.M.A.O. and Tilakaratne, N. 1977. Synchronisation of oestrus in buffaloes (Bubalus bubalis) using prostaglandin $F_2\alpha$. Res. in Vet. Sci., 22 : 380 - 381.
- Laing, J. A. 1979. Fertility and Infertility in Domestic Animals. 3rd. ed. The English Language Book Society and Bailliere Tindall. p 112 - 114.
- Lauderdale, J. W. 1972. Effects of PGF-2 α on Pregnancy and Oestrous cycle of cattle. Abstract., J. Anim. Sci.; 35 : 246.
-
- _____ . ; Seguin, B. E. ; Stellflug, J. N.; Chenault, J. R.; Thatcher, W. W.; Vincent, C. K.; and Loyanncano, A. F. 1974. Fertility in cattle following PGF $_2\alpha$ injection. J. Anim. Sci., 38 : 964 - 966.
- Martinez, J. and Thibier, M. 1984. Fertility in an-oestrus dairy cows following treatment with prostaglandin $F_2\alpha$ or the synthetic analogue fenprostalene. Vet. Rec., 115 : 57 - 59.
- McDonald, L. E. 1980. Veterinary Endocrinology and Reproduction. 3rd. ed. Lea and Febiger, Philadelphia. p 304 - 307.
- Mustafa, A. A. 1981. Penggunaan prostaglandin $F_2\alpha$ untuk penyerentakan berahi pada sapi dalam pelaksanaan Inseminasi Buatan di Indonesia. Fakultas Kedokteran Veteriner. Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Partodihardjo, S. 1982. Ilmu Reproduksi Hewan. Penerbit Mutiara Jakarta. hal 173 - 187; 577- 578.

- Perry, E. J. 1969. The Artificial Insemination of Farm Animals. 4th. ed. Oxford & IBH Publishing CO. p 133 - 135.
- Peters, A. R. 1984. Luteolysis in cows using the Prostaglandin $F_2\alpha$ analogue tiaprost, and the effect of mode of administration. Vet. Rec., 114 : 418 - 421.
- Prior, C. P. B. 1976. Prostaglandins, an introduction to their Biochemistry, Physiology and Pharmacology. North Holland Publishing Company. p 3- 8.
- Rudd, R. and Kopcha, M. 1982. Theurapeutic use of prostaglandin $F_2\alpha$. JAVMA., 181 : 932 - 934.
- Soedarsono dan Dewa. 1982. Pengaruh penggunaan $PGF_2\alpha$ (analog) secara intra uterin terhadap timbulnya berahi dan kebuntingan pada sapi. Proc. Seminar Penelitian Peternakan. Cisarua Bogor. 458 - 461.
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd. ed. McGraw-Hill Book Company. p 106 - 107.
- Toelihere, M. R. 1978. Suatu studi tentang siklus dan penyerentakan berahi pada kerbau lumpur di Indonesia. Proc. Seminar Ruminansia. Bogor. hal 70 - 71.
- _____. 1981a. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. hal 168 - 174; 184 ; 187 - 192.
- _____. 1981b. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Penerbit angkasa Bandung. hal 139 - 140; 147.
- _____. 1981c. Ilmu kemajiran Ternak Sapi. Ed. Pertama. Institut Pertanian Bogor. hal 13 - 16.

Lampiran I. Saat Timbulnya Berahi (hari)
Setelah pemberian PGF-2 α

Kelompok Perlakuan I (IM)			Kelompok Perlakuan II (IU)		
Nomor sapi	Y ₁ (hari)	Y ₁ ²	Nomor Sapi	Y ₂ (hari)	Y ₂ ²
2.	2	4	1.	1	1
4.	3	9	3.	3	9
10.	3	9	5.	1	1
11.	3	9	6.	6	36
14.	3	9	7.	2	4
15.	4	16	8.	2	4
16.	2	4	9.	1	1
17.	2	4	12.	3	9
18.	4	16	13.	6	36
20.	1	1	19.	6	36
21.	2	4	22.	3	9
24.	3	9	23.	3	9
Jumlah	32	94	37	155	
Rata-rata	2,667		3,083		

$$\begin{aligned}
 JK_{Y_1} &= \sum (Y_1 - \bar{Y}_1)^2 = \sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2/n_1 \\
 &= 94 - \frac{(32)^2}{12} = 94 - 85,333 = 8,667
 \end{aligned}$$

$$s_1^2 = \frac{\sum (Y_1 - \bar{Y}_1)^2}{n_1 - 1} = \frac{8,667}{11} = 0,788$$

$$s_1 = \sqrt{0,788} = 0,888$$

$$\begin{aligned}
 JK_{Y_2} &= \sum (Y_2 - \bar{Y}_2)^2 = \sum Y_2^2 - (\sum Y_2)^2/n_2 \\
 &= 155 - \frac{(37)^2}{12} = 155 - 114,083 = 40,917
 \end{aligned}$$

$$s_2^2 = \frac{\sum (Y_2 - \bar{Y}_2)^2}{n_2 - 1} = \frac{40,917}{11} = 3,719$$

$$s_2 = \sqrt{3,719} = 1,929$$

$$\begin{aligned}
 s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2} &= sd = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} = \sqrt{\frac{0,788}{12} + \frac{3,719}{12}} \\
 &= \sqrt{0,376} = 0,613
 \end{aligned}$$

$$t_{hit} = \frac{|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2|}{s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}} = \frac{|2,667 - 3,083|}{0,613} = 0,679$$

$$t_{0,05(db_{Y_1} + db_{Y_2})} = t_{0,05(11+11)} = t_{0,05(22)}$$

$$t_{0,05(22)} = 2,074 \quad \checkmark$$

H_0 diterima bila $-t_{(5\%,n)} \leq t_{hit} \leq t_{(5\%,n)}$

H_0 ditolak, H_1 diterima bila $t_{hit} < -t_{(5\%,n)}$ atau
 $t_{hit} > t_{(5\%,n)}$

Diketahui bahwa $t_{hit} = 0,679$

$$t_{(5\%,22)} = -2,074 \text{ dan } 2,074$$

Oleh karena t_{hit} terletak diantara $-2,074$ dan $2,074$ maka H_0 diterima. Berarti pada kelompok perlakuan I dan II terhadap kecepatan timbulnya berahi tidak berbeda nyata.

Lampiran II. Suhu Saat Berahi ($^{\circ}\text{C}$) Setelah
Pemberian PGF-2 α

Kelompok Perlakuan I (IM)			Kelompok Perlakuan II (IU)		
Nomor Sapi	Y_1 ($^{\circ}\text{C}$)	Y_1^2	Nomor Sapi	Y_2 ($^{\circ}\text{C}$)	Y_2^2
2.	38,5	1482,25	1.	39	1521
4.	38,5	1482,25	3.	38,5	1482,25
10.	38,5	1482,25	5.	38	1444
11.	39	1521	6.	39,5	1560,25
14.	38,5	1482,25	7.	38,5	1482,25
15.	38,5	1482,25	8.	39	1521
16.	39	1521	9.	38,5	1482,25
17.	38,5	1482,25	12.	39	1521
18.	38,5	1482,25	13.	38,5	1482,25
20.	38,5	1482,25	19.	39	1521
21.	39,5	1560,25	22.	39	1521
24.	39	1521	23.	39	1521
Jumlah	464,5	17981,25		465,5	18059,25
Rata-rata	38,708			38,792	

$$JK_{Y_1} = \sum (Y_1 - \bar{Y}_1)^2 = \sum Y_1^2 - (\sum Y_1)^2/n_1$$

$$= 17981,25 - \frac{(464)^2}{12} = 1,229$$

$$s_1^2 = \frac{\sum (Y_1 - \bar{Y}_1)^2}{n_1 - 1} = \frac{1,229}{11} = 0,112$$

$$s_1 = \sqrt{0,112} = 0,335$$

$$JK_{Y_2} = \sum (Y_2 - \bar{Y}_2)^2 = \sum Y_2^2 - (\sum Y_2)^2/n_2$$

$$= 18059,25 - \frac{(465,5)^2}{12} = 1,729$$

$$s_2^2 = \frac{\sum (Y_2 - \bar{Y}_2)^2}{n_2 - 1} = \frac{1,729}{11} = 0,157$$

$$s_2 = \sqrt{0,157} = 0,397$$

$$s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2} = sd = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} = \sqrt{\frac{0,112}{12} + \frac{0,157}{12}}$$

$$= \sqrt{0,0224} = 0,1497 = 0,15$$

$$t_{hit.} = \frac{|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2|}{s_{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}} = \frac{38,708 - 38,792}{0,15} = 0,561$$

$$t_{0,05}(db_{Y_1} + db_{Y_2}) = t_{0,05}(11+11) = t_{0,05}(22)$$

$$t_{0,05} (22) = 2,074$$

H_0 diterima bila $-t_{(5\%,n)} \leq t_{hit} \leq t_{(5\%,n)}$

H_0 ditolak, H_1 diterima bila $t_{hit} < -t_{(5\%,n)}$

atau $t_{hit} > t_{(5\%,n)}$

Diketahui bahwa $t_{hit} = 0,561$

$$t_{(5\%,22)} = -2,074 \text{ dan } 2,074$$

Oleh karena t_{hit} terletak diantara $-2,074$ dan $2,074$ maka H_0 diterima. Berarti pada kelompok perlakuan I dan II terhadap suhu pada saat berahi tidak berbeda nyata.

LAMPIRAN III. Uji Khi-Kuadrat (χ^2) terhadap angka konsepsi pada perlakuan I (IM) dan II (IU)

H a s i l	Pemberian PGF-2		Jumlah
	IU	IM	
B u n t i n g	3	4	7
Tidak bunting	9	8	17
Jumlah	12	12	24

$$\begin{aligned}
 \chi^2_{\text{hit.}} &= \frac{[(ad) - (bc) - 1/2 n]^2 n}{(a+b)(a+c)(c+d)(b+d)} \\
 &= \frac{[3(8) - 4(9) - 24/2]^2 24}{7 \times 12 \times 7 \times 12} \\
 &= 0,8067
 \end{aligned}$$

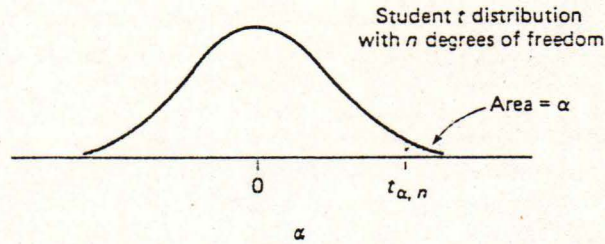
$$\chi^2_{\text{tabel } 0,05(1)} = 3,84$$

Bila $\chi^2_{\text{hit}} \geq \chi^2_{(5\%,1)}$ maka ada perbedaan yang nyata.

Bila $\chi^2_{\text{hit}} < \chi^2_{(5\%,1)}$ maka tak ada perbedaan secara nyata.

Oleh karena $\chi^2_{\text{hit}} < \chi^2_{(5\%,1)}$ maka tidak ada perbedaan secara nyata antara kedua perlakuan tersebut.

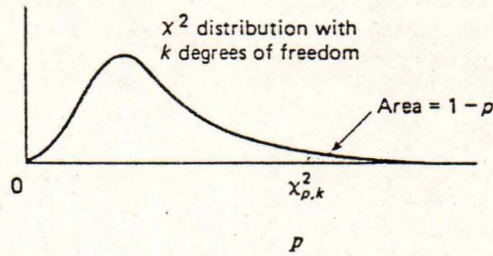
Tabel III. HARGA KRITIK DARI STUDENT'S t



df	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.376	1.963	3.078	6.3138	12.706	31.821	63.657
2	1.061	1.386	1.886	2.9200	4.3027	6.965	9.9248
3	0.978	1.250	1.638	2.3534	3.1825	4.541	5.8409
4	0.941	1.190	1.533	2.1318	2.7764	3.747	4.6041
5	0.920	1.156	1.476	2.0150	2.5706	3.365	4.0321
6	0.906	1.134	1.440	1.9432	2.4469	3.143	3.7074
7	0.896	1.119	1.415	1.8946	2.3646	2.998	3.4995
8	0.889	1.108	1.397	1.8595	2.3060	2.896	3.3554
9	0.883	1.100	1.383	1.8331	2.2622	2.821	3.2498
10	0.879	1.093	1.372	1.8125	2.2281	2.764	3.1693
11	0.876	1.088	1.363	1.7959	2.2010	2.718	3.1058
12	0.873	1.083	1.356	1.7823	2.1788	2.681	3.0545
13	0.870	1.079	1.350	1.7709	2.1604	2.650	3.0123
14	0.868	1.076	1.345	1.7613	2.1448	2.624	2.9768
15	0.866	1.074	1.341	1.7530	2.1315	2.602	2.9467
16	0.865	1.071	1.337	1.7459	2.1199	2.583	2.9208
17	0.863	1.069	1.333	1.7396	2.1098	2.567	2.8982
18	0.862	1.067	1.330	1.7341	2.1009	2.552	2.8784
19	0.861	1.066	1.328	1.7291	2.0930	2.539	2.8609
20	0.860	1.064	1.325	1.7247	2.0860	2.528	2.8453
21	0.859	1.063	1.323	1.7207	2.0796	2.518	2.8314
22	0.858	1.061	1.321	1.7171	2.0739	2.508	2.8188
23	0.858	1.060	1.319	1.7139	2.0687	2.500	2.8073
24	0.857	1.059	1.318	1.7109	2.0639	2.492	2.7969
25	0.856	1.058	1.316	1.7081	2.0595	2.485	2.7874
26	0.856	1.058	1.315	1.7056	2.0555	2.479	2.7787
27	0.855	1.057	1.314	1.7033	2.0518	2.473	2.7707
28	0.855	1.056	1.313	1.7011	2.0484	2.467	2.7633
29	0.854	1.055	1.311	1.6991	2.0452	2.462	2.7564
30	0.854	1.055	1.310	1.6973	2.0423	2.457	2.7500
31	0.8535	1.0541	1.3095	1.6955	2.0395	2.453	2.7441
32	0.8531	1.0536	1.3086	1.6939	2.0370	2.449	2.7385
33	0.8527	1.0531	1.3078	1.6924	2.0345	2.445	2.7333
34	0.8524	1.0526	1.3070	1.6909	2.0323	2.441	2.7284

(Sumber : Stell dan Torrie, 1980)

TABEL IV. HARGA KRITIK DARI KHI-KUADRAT



df	0.010	0.025	0.050	0.10	0.90	0.95	0.975	0.99
1	0.000157	0.000982	0.00393	0.0158	2.706	3.841	5.024	6.635
2	0.0201	0.0506	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210
3	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345
4	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277
5	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.832	15.086
6	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812
7	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475
8	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090
9	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666
10	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209
11	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725
12	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.336	26.217
13	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688
14	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141
15	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578
16	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000
17	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409
18	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805
19	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191
20	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566
21	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932
22	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289
23	10.196	11.688	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638
24	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980
25	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314
26	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642
27	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.194	46.963
28	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278
29	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588
30	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892
31	15.655	17.539	19.281	21.434	41.422	44.985	48.232	52.191
32	16.362	18.291	20.072	22.271	42.585	46.194	49.480	53.486
33	17.073	19.047	20.867	23.110	43.745	47.400	50.725	54.776
34	17.789	19.806	21.664	23.952	44.903	48.602	51.966	56.061

(Sumber : Chao, 1974).