

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN PROGESTERON INTRA VAGINAL  
SILIKON SPONS (*Privasis*) TERHADAP PERUBAHAN  
KADAR PROGESTERON PADA DARAH SEBELUM  
DAN SESUDAH PENCABUTAN PADA SAPI**



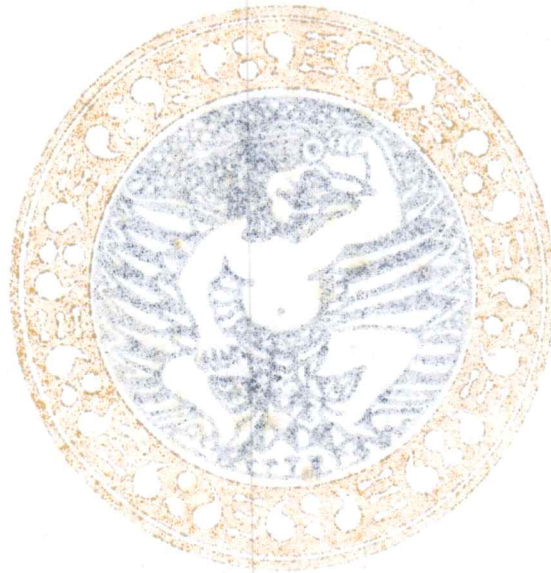
Oleh :

SONY IRAWAN  
SURABAYA – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2003**

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN PROGESTERON INTRA VAGINAL  
SILKON SPONS (Pemas) TERHADAP TERUBAHAN  
KADAR PROGESTERON PADA DARAH SEBELUM  
DAN SESUDAH PENCABUTAN PADA SAPI



: 1510

SONY IRAWAN  
SURABAYA - JAWA TIMUR

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

2003

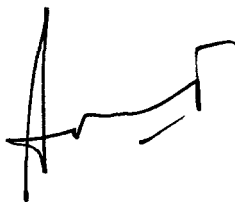
**PENGARUH PEMBERIAN PROGESTERON INTRA VAGINAL  
SILIKON SPONS (*Privasis*) TERHADAP PERUBAHAN  
KADAR PROGESTERON PADA DARAH SEBELUM  
DAN SESUDAH PENCABUTAN PADA SAPI**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

OLEH :

SONY IRAWAN  
069812547

Menyetujui  
Komisi Pembimbing



(Indah Norma Triana, M.Si., Drh)  
Pembimbing Pertama



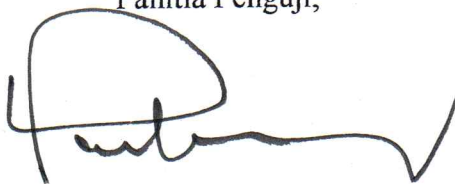
(Suryani Sarudji, M.Kes., Drh)  
Pembimbing Kedua



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

Menyetujui

Panitia Penguji,



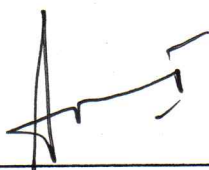
Prof. Dr. Soehartojo H, M.Sc., Drh.  
Ketua



Suherni Susilowati, M.Kes., Drh.  
Sekretaris



Rimayanti, M.Kes., Drh.  
Anggota



Indah Norma Triana, M.Si., Drh.  
Anggota



Suryanie Sarudji, M.Kes., Drh.  
Anggota

Surabaya, 26 Maret 2003

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh.

NIP 130687297



**PENGARUH PEMBERIAN PROGESTERON INTRA  
VAGINAL SILIKON SPONS (*Privasis*) TERHADAP  
PERUBAHAN KADAR PROGESTERON PADA  
DARAH SEBELUM DAN SESUDAH  
PENCABUTAN PADA SAPI**

Sony Irawan

**A B S T R A K**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) sebagai sinkronisasi birahi atau induksi birahi, dengan adanya perbedaan kadar progesteron pada darah sebelum dan sesudah pencabutan *privasis*.

Hewan percobaan yang digunakan adalah sapi perah FH betina sebanyak 20 ekor. Rancang percobaan yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan lima ulangan. Ke empat perlakuan yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah, P<sub>0</sub> (25 mg PGF<sub>2</sub>α IM), P<sub>1</sub> (*privasis* 2 g MPA + 10 mg estradiol benzoas), P<sub>2</sub> (*privasis* 1,5 g MPA + 10 mg estradiol benzoas), P<sub>3</sub> (*privasis* 1 g MPA + 10 mg estradiol benzoas).

Peubah yang diamati adanya perubahan kadar progesteron pada darah sebelum dan sesudah pencabutan. Darah yang diambil kemudian diperiksa terhadap kadar progesteronnya melalui teknik RIA (Radio Immuno Assay). Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam (Uji F) yang apabila terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf signifikansi 5 %.

Hasil penelitian menyebutkan bahwa kadar progesteron darah sebelum dan sesudah pencabutan *privasis* menunjukkan perbedaan yang tidak nyata diantara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ( $p > 0,05$ ), tetapi yang lebih efisien adalah dosis terendah yaitu dosis 1 g MPA (perlakuan P<sub>3</sub>).





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan lahir dan batin sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik..

Progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) sebagai teknologi rancang bangun dapat dijadikan alternatif untuk induksi birahi dan sinkronisasi birahi pada sapi. Penggunaan progesteron intra vaginal silikon spons diharapkan dapat sebagai pengganti preparat progesteron yang ada di pasaran sehingga dapat menekan biaya dalam hal induksi dan sinkronisasi birahi untuk meningkatkan produktivitas ternak.

Serangkaian percobaan progesteron intra vaginal silikon spons pada sapi perah dilakukan di lapangan dan hasilnya dituangkan dalam skripsi ini.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Indah Norma Triana, M.Si., Drh. selaku pembimbing pertama dan bapak Suryanie Sarudji, M.Kes., Drh. selaku pembimbing ke dua atas saran dan bimbingannya yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.

Rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada bapak Herry Agoes Hermadi, M.Si., Drh., ibu Dr. Wurlina, M.S.,Drh. dan ibu Rimayanti, M.Kes., Drh. yang telah memberikan masukan, dorongan serta ide-ide sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.



Terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Laboratorium Kemajiran dan Fisiologi, Kepala Laboratorium Kebidanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Ketua Koperasi Susu Harum Surabaya dan Koperasi Susu Subur Makmur Driyorejo Gresik atas segala bantuan dan sarana yang diberikan selama penelitian berlangsung.

Skripsi ini penulis persembahkan sebagai rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Ayah, Ibu dan Kakak tercinta yang senantiasa memberikan dorongan semangat dan doa. Untuk rekan-rekanku Trayan, Shohifa, mas Dheni, Shinta dan Ary, terima kasih atas kerjasama yang telah diberikan. Sahabatku Kurniadi, Nanang, Priyadi, Ermawanto, Dinni serta rekan angkatan '98 yang telah memberikan saran, bantuan, perhatian dan doa kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini berlangsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan, maka penulis dengan segala kerendahan hati mengharapkan saran-saran dan koreksi dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi mereka yang membutuhkan, Amin.

Surabaya, Maret 2003

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang Masalah .....	1
Rumusan Masalah .....	3
Landasan Teori.....	3
Tujuan Penelitian .....	5
Manfaat Penelitian .....	5
Hipotesis .....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
Siklus Reproduksi Sapi .....	7
Peranan Hormonal Dalam Periode Birahi .....	10
Susunan Kimiawi dan Kegunaan Prostaglandin $F_2\alpha$ .....	12
Susunan Kimiawi dan Tinjauan Umum Tentang MPA .....	14
Penggunaan MPA Sebagai Penyerentak Birahi .....	16
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	18
Tempat dan Waktu Penelitian .....	18



Materi Penelitian .....	18
Metode Penelitian .....	21
Pelaksanaan Penelitian .....	21
Peubah yang Diamati.....	23
Analisis Data .....	23
IV. HASIL PENELITIAN .....	24
V. PEMBAHASAN .....	26
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	30
RINGKASAN.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	36





## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rataan Kadar Progesteron Darah Sebelum Pencabutan <i>Privasis</i> .....	24
2. Rataan Kadar Progesteron Darah Sesudah Pencabutan <i>Privasis</i> .....	25



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar rancangan model <i>privasis</i> pada sapi .....	20
2. Gambar 1. Alat dan bahan pembuatan <i>privasis</i> pada sapi.....	43
3. Gambar 2. Model <i>privasis</i> pada sapi.....	43
4. Gambar 3. Cara penggunaan dan pencabutan <i>privasis</i> .....	44
5. Gambar 4. Pengambilan darah.....	44
6. Gambar 5. Keadaan birahi.....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data serta Analisis Statistik Kadar Progesteron Darah Sebelum Pencabutan <i>Privasis</i> .....	36
2. Data serta Analisis Statistik Kadar Progesteron Darah Sesudah Pencabutan <i>Privasis</i> .....	38
3. Cara Kerja Pemeriksaan Serum Darah dengan Metode RIA.....	40
4. Waktu Penelitian <i>Privasis</i> dan $PGF_{2\alpha}$ .....	42



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

*Multi Jasa*

BAB I

PENDAHULUAN



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang Masalah

Pembangunan Nasional di segala sektor sedang digalakkan kemajuannya. Indonesia sebagai negara Agraris, menitik beratkan pembangunannya pada sektor pertanian. Sektor ini masih perlu mendapat perbaikan dan pengembangan, sebagai contoh perbaikan produksi dan reproduksi ternak sebagai salah satu faktor penunjang dalam usaha pencapaian peningkatan taraf hidup, kecerdasan dan kesejahteraan rakyat yang merupakan tujuan Pembangunan Nasional. Oleh sebab itu kebutuhan pangan pun perlu ditingkatkan terutama protein, baik nabati maupun hewani.

Sumber protein hewani dari ternak dapat berasal dari ternak ruminansia besar dan ternak ruminansia kecil, unggas serta aneka ternak yang lain. Di Indonesia, salah satu ternak yang cukup berperan dalam usaha pemerintah tersebut adalah ternak sapi. Untuk itu pemerintah telah melakukan pengembangan ternak sapi melalui program Bantuan Pemerintah (Banpres dan Bankop). Beternak sapi di Indonesia pada umumnya bertujuan untuk memanfaatkan produksi daging dan susunya yang merupakan sumber pendapatan bagi peternak

Efisiensi reproduksi yang masih rendah menyebabkan pengembangan populasi ternak menjadi lamban. Menurut Anonimous (2002), dalam kurun waktu 2001 – 2002 kenaikan rata-rata populasi ternak di Indonesia adalah sebagai berikut : sapi perah 2,01 % , sapi potong 2,16 % , kerbau 5,45 % ,



kambing 5,86 %, domba 3,61 %, babi 15,79 % dan kuda 10,7 %. Angka perkembangan populasi seperti ini, dibandingkan dengan negara yang sudah maju tergolong sangat rendah. Dalam pengembangan ternak sapi di Indonesia, penampilan reproduksi menjadi salah satu penentu utama bagi keberhasilan reproduktivitasnya. Dalam hal ini kesuburan sapi betina merupakan salah satu sapi yang perlu diusahakan sampai ketinggian kesuburan yang maksimal.

Untuk meningkatkan efisiensi reproduksi serta peningkatan populasi perlu diupayakan penanganan gangguan reproduksi, seperti gertak birahi yang dipadukan dengan IB (Inseminasi Buatan). Deteksi birahi dan ketepatan waktu IB merupakan hal penting yang mempengaruhi keberhasilan kebuntingan. Salah satu pendukung dari permasalahan di atas adalah dengan sinkronisasi atau menyerentakan birahi (Tanaka dkk. 2001).

Menurut Tanaka dkk. (2001), alasan penerapan sinkronisasi birahi, karena banyaknya ternak yang menampakkan gejala atau tingkah laku birahi akan mempermudah pendeteksian birahi. Jika deteksi birahi mudah dilakukan maka waktu optimal IB dapat diketahui. Keceragaman birahi, kemungkinan kecil birahi terlewatkan. Deteksi birahi dan waktu IB yang tepat akan menurunkan biaya yang dikeluarkan. Sinkronisasi birahi perlu dilakukan dan diterapkan dalam teknik IB sehingga dapat menunjang dalam manajemen reproduksi.

Cara sinkronisasi atau penyerentakan birahi sudah banyak dilakukan dengan menggunakan hormon prostaglandin  $F_2\alpha$ . Penggunaan preparat hormonal, khususnya hormon progesteron intra vaginal untuk tujuan perbaikan reproduksi



belum banyak dilakukan di lapangan, salah satunya adalah untuk sinkronisasi birahi.

Tanaka dkk. (2001), menyatakan bahwa saat ini yang beredar di pasaran preparat progesteron adalah progesteron release intra vaginal device (PRID), kontrol internal drug release (CIDR) dan implant Synchronate B pada sapi.

Atas dasar pertimbangan di atas nampaknya perlu pemecahannya. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang sinkronisasi birahi dengan menggunakan progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) pada hewan ternak sapi. Sebagai pengganti obat hormon progesteron import seperti PRID, CIRD dan Synchronate B, selain langka serta harganya pun cukup mahal.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan maka rumusan masalah yang dapat diajukan adalah apakah pemberian progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) pada sapi berpengaruh terhadap perubahan kadar progesteron pada darah sebelum dan sesudah pencabutan.

## **I.3. Landasan Teori**

PRID adalah hormon progesteron yang berasal dari Perancis yang penggunaannya dimasukkan (disimpan) di dalam vagina yang mengandung 1,55 g progesteron dan 10 mg estradiol benzoas di dalam kapsul yang terdapat pada permukaan silikon dan penampakan hasil secara nyata akan terlihat pada 12 hari penyimpanan dalam vagina. Saat ini PGF<sub>2</sub> $\alpha$  disarankan untuk digunakan setelah



7 hari disimpan kemudian dikeluarkan dari vagina pada hari ke 8 untuk meyakinkan terjadinya sinkronisasi birahi (Tanaka dkk. 2001).

CIDR dari Selandia Baru adalah jenis obat yang sama dengan PRID yang mengandung 1,9 g progesteron yang terdapat pada permukaan silikon dan dikemas dalam gelatin yang mengandung 10 mg estradiol benzoas. Kadar progesteron dalam darah akan meningkat sejalan dengan fase luteal normal selama 3-4 hari setelah dimasukkan ke dalam vagina. Waktu penggunaan bisa dipersingkat sampai minimal 7 hari dengan pemakaian  $\text{PGF}_2\alpha$  secara simultan (Roche, 1996; Toshihiko, 1998).

Synchromate B dari Amerika Serikat, obat ini merupakan implan dari norgestomet (jenis gestagen atau zat yang mempengaruhi kebuntingan) yang ditransfer dari lapisan hipoderm tanaman ditambah 5 mg estradiol disuntikkan intra muskuler secara simultan dengan synchromate B hasilnya bisa dilihat setelah 9 hari (Tanaka dkk. 2001).

Spons intra vaginal pertama kali digunakan pada tahun 1965, di mana Shelton melaporkan perkembangan metode penyerentakan birahi dengan menggunakan senyawa hormon progesteron dengan merk SC-9880 yang ditempatkan dalam vagina domba. Dengan menggunakan tipe ini, progesteron dapat diserap melalui mukosa vagina secara perlahan-lahan. Dalam waktu selama 14-16 hari setelah pemberian tersebut dilakukan pencabutan spons, akan terjadi birahi dan ovulasi (Hullet dan Shelton, 1980). Keberhasilan lain menyebutkan bahwa penggunaan Cronolone dengan dosis 30-40 mg secara intra vagina selama 14-16 hari dan birahi akan timbul setelah 24-72 jam pencabutan.





Progesteron juga dapat dimasukkan ke dalam vagina dengan memakai pesarium spons yang mengandung hormon progesteron, yang secara teori memungkinkan pemberian perlakuan yang lebih tepat bagi tiap hewan. Spons direndam dalam minyak yang mengandung progesteron, selanjutnya ditaburi antibiotika, lalu dimasukkan jauh ke dalam vagina sapi, dan dibiarkan selama 18-21 hari. Mauleon dan Rey (1966), Carrick dan Shelton (1967) yang semuanya dikutip oleh Hunter (1995) menyatakan bahwa dengan metode ini terjadi penyerapan hormon progesteron dan penekanan birahi dapat berlangsung dengan baik.

#### **I.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruhnya pemberian progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) terhadap perubahan kadar progesteron pada darah sebelum dan sesudah pencabutan pada sapi.

#### **I.5. Manfaat Penelitian**

Penggunaan progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) diharapkan dapat membantu untuk terapi induksi dan sinkronisasi birahi dengan biaya yang sangat murah bila dibandingkan dengan penggunaan bahan impor sejenis seperti PRID, CIDR atau hormon progesteron lainnya. Sehingga dapat digunakan dalam peternakan skala besar guna mempermudah pengontrolan manajemen ternak khususnya sapi.



### **I.6. Hipotesis**

1. Pemberian progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) berpengaruh terhadap peningkatan kadar progesteron pada darah sebelum pencabutan.
2. Pemberian progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) berpengaruh terhadap penurunan kadar progesteron pada darah sesudah pencabutan.



**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

*Multi Jasa*

BAB II

REVISI PUSTAKA

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1. Siklus Reproduksi Sapi**

Siklus reproduksi merupakan rangkaian kejadian kelamin yang berlangsung secara sambung menyambung hingga terlahir generasi baru dari suatu makhluk hidup. Pada hewan betina, reproduksi merupakan proses yang kompleks dan dapat terganggu pada stadium sebelum atau sesudah permulaan siklus reproduksi. Selain itu harus menghasilkan ovum yang hidup serta diovulasikan pada waktu yang tepat dan juga memperlihatkan estrus ( birahi atau keinginan untuk kawin ), sehingga kemungkinan fertilisasi sel sperma dengan sel telur serta pembuaan dapat ditingkatkan (Toelihere, 1981).

Beberapa faktor yang mempengaruhi siklus reproduksi adalah lingkungan, genetik, fisiologik, hormonal. Tingkat fertilitas suatu individu dimulai pada waktu pubertas dan dipertahankan setara beberapa tahun sebelum kemungkinan menurun selama proses ketuaan (Tomaszewska, 1991).

##### **II.1.1. Pubertas**

Pubertas atau dewasa kelamin adalah periode kehidupan makhluk jantan dan betina di mana proses reproduksi mulai terjadi yang ditandai oleh kemampuan memproduksi ternak pertama kali. Pada hewan jantan pubertas dicerminkan adanya kemampuan untuk mengawini seekor betina, dapat menghasilkan sperma





serta timbulnya perubahan pada alat kelamin sekunder. Pada hewan betina ditandai dengan timbulnya birahi dan ovulasi (Petters and Balls, 1986).

Pada keadaan perkawinan yang normal, pubertas terjadi pada sapi umur 12 bulan. Umur pubertas dipengaruhi oleh lingkungan fisik, fotoperiod, umur dan breed betina dan jantan heterosis, temperatur lingkungan, berat badan yang dipengaruhi oleh nutrisi dan pertumbuhan sebelum dan sesudah penyapihan (Tomaszewska, 1991).

### **II.1.2. Birahi dan Ovulasi**

Pada waktu dewasa kelamin tercapai, hewan betina akan menunjukkan kegiatan birahi atau estrus yang pertama kali yang akan dilanjutkan pada birahi kedua, ketiga dan seterusnya sampai hewan betina menjadi bunting. Jarak antara birahi yang satu sampai birahi selanjutnya disebut sebagai satu siklus birahi (Hunter, 1995).

Menurut Hafez (1980) sapi termasuk golongan poliestrus, yaitu hewan yang dalam satu tahun mengalami beberapa kali musim perkawinan. Dalam satu musim perkawinan, sapi betina dapat mengalami birahi beberapa kali dengan selang waktu birahi yang teratur. Sapi mempunyai beberapa fase dalam satu siklus birahi yang disebut proestrus, estrus, metestrus dan diestrus. Fase estrus atau birahi adalah fase terpenting dalam siklus birahi, karena hewan betina mau menerima pejantan untuk mengadakan kopulasi. Apabila hewan betina menolak untuk berkopulasi maka pertanda hewan tersebut masih dalam fase proestrus atau estrus telah terlewati (Hunter, 1995).



Lama siklus birahi umumnya 20-21 hari seperti dikemukakan Hammond (1927), Robinson (1977) yang dikutip oleh Hunter (1995), tetapi dapat berkisar 18-24 hari atau lebih. Fase luteal siklus berlangsung sekitar 17 hari, dilanjutkan oleh fase folikuler yang singkat selama 3-4 hari

Lama birahi pada sapi bervariasi antara 12-26 jam dengan rata-rata 15-18 jam untuk sapi dewasa, sedangkan sapi dara 15,3 jam. Bila ditinjau dari pengaruh bangsa, sapi-sapi Zebu dan persilangannya mempunyai lama birahi yang cukup pendek masing-masing 4,7 jam dan 7,4 jam. Banyak sapi-sapi tersebut memperlihatkan birahi pada waktu malam dan pagi hari. Rataan lama birahi pada sapi potong atau sapi perah di daerah tropis umumnya lebih pendek dan berkisar 12-13 jam dibandingkan dengan di daerah sub tropis (Hunter, 1995).

Ovulasi secara normal terjadi pada waktu menjelang akhir estrus walaupun dapat terjadi mulai dari beberapa jam sebelum sampai beberapa jam sesudah akhir birahi. Rata-rata ovulasi pada berbagai bangsa sapi terjadi antara 10 sampai 11 jam setelah birahi terakhir (Arthur *et al.*, 1989).

Pelepasan LH oleh hipofisis anterior ditimbulkan oleh faktor-faktor neurohumoral. Pada hewan yang berovulasi tidak spontan (kucing, kelinci) rangsangan kopulasi dibawa oleh susunan saraf kebagian ventral dari hipotalamus dimana hipotalamus akan mensekresikan faktor pelepas LH (LH – RF) kedalam aliran darah menuju adeno – hipofisis yang menyebabkan pelepasan LH dan terjadi ovulasi. Pada mamalia yang berovulasi secara spontan, penyebab pelepasan LH mengikuti mekanisme umpan balik (Toelihere, 1981).



## II.2. Peranan Hormonal dalam Periode Birahi

Di dalam satu siklus birahi terjadi beberapa perubahan fisiologik pada alat kelamin betina. Perubahan tersebut terjadi secara berurutan satu sama lain yang akhirnya bertemu kembali pada permulaannya. Untuk memperoleh dasar yang lebih baik dalam menerangkan fisiologik kelamin sering pula peristiwa ovulasi yang mengikuti kejadian birahi digunakan sebagai titik permulaan dari suatu siklus birahi. Untuk menerangkan siklus birahi berdasarkan gejala yang terlihat dari luar tubuh, satu siklus birahi terbagi menjadi empat fase yaitu : proestrus, estrus, metestrus, dan diestrus (Partodihardjo, 1992).

Fase proestrus merupakan fase persiapan yang berlangsung pendek. Pada fase ini terjadi perubahan pada alat kelamin luar yang ditunjukkan dengan meningkatnya peredaran darah di daerah ini. Walaupun terjadi perubahan pada alat kelamin luar, hewan betina masih menolak pejantan untuk berkopulasi. Proestrus merupakan fase folikuler dari siklus, ketika hewan menunjukkan peningkatan kegairahan seksual akibat pengaruh sekresi estrogen folikel yang meningkat (Hunter, 1995). Pada fase estrus hewan betina akan menunjukkan gejala yang berlainan untuk setiap jenis hewan. Salah satu ciri khas dari fase estrus adalah terjadinya kopulasi.

Setelah fase estrus terlewati, hewan betina memasuki fase metestrus di mana hewan betina masih mengadakan kegiatan birahi tetapi tidak mau mengadakan kopulasi, fase ini merupakan fase tersingkat (Hunter, 1995). Sedangkan pada fase diestrus merupakan bagian terbesar dari siklus karena



merupakan waktu ketika progesteron dari korpus luteum menjadi dominan dan ketika karena itu hewan betina menolak hewan jantan (Hunter, 1995).

Akhir dari fase diestrus, jaringan uterus akan mengeluarkan hormon prostaglandin yang mampu melisiskan terhadap korpus luteum melalui pintasan vena – arteri yang dinamakan *counter current transfer mechanism*. Akibat regresi dari korpus luteum, progesteron endogen yang dihasilkan korpus luteum akan turun konsentrasinya di dalam darah. Rendahnya progesteron merangsang hipotalamus untuk menjalankan pengaruhnya melalui sel saraf yang menyebabkan pengeluaran faktor-faktor pelepas atau releasing faktor yaitu : FSH – RH dan LH – RH ke dalam aliran darah menuju kelenjar adeno – hipofisis. Setelah FSH – RH dan LH – RH dilepas akan merangsang produksi dan pelepasan FSH dan LH oleh hipofisis anterior. Fungsi utama FSH adalah merangsang folikel tersier pada ovarium untuk menjadi folikel *de Graaf*, di mana folikel tersebut akan menghasilkan estrogen sejalan dengan makin masakny folikel (Partodihardjo, 1992).

Brian and Cook (1976) menyatakan hormon estrogen menimbulkan reaksi umpan balik yang negatif terhadap keluarnya FSH. Sebaliknya estrogen lebih merangsang sekresi LH. Setelah estrogen dalam aliran darah mencapai konsentrasi tertentu, terjadilah umpan balik positif terhadap produksi dan pelepasan LH dari hipofisis anterior yang mengakibatkan konsentrasi LH di dalam darah meningkat sehingga terjadilah ovulasi.

Setelah kejadian ovulasi, LH akan menurun sampai konsentrasi tertentu yang masih mampu merangsang pembentukan korpus luteum. Menurut





Partodihardjo (1992), sejak terbentuknya korpus luteum maka sel-sel kuning ini akan membentuk dan melepaskan progesteron yang dapat menekan aktivitas hormon estrogen. Fungsi dari korpus luteum selain dibantu LH, dipertahankan juga keberadaannya oleh LTH yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis anterior.

Dikemukakan oleh Hunter (1980) setelah folikel *de Graaf* pecah, produksi hormon estrogen akan menurun sampai tingkat dasar dan segera diikuti oleh kenaikan FSH secara perlahan-lahan. Hormon FSH berguna untuk merangsang pertumbuhan folikel pada ovarium. Pertumbuhan folikel tersebut menyebabkan peningkatan kadar hormon estrogen dalam darah, sehingga pada keadaan tertentu terjadi rangsangan jaringan uterus untuk memproduksi prostaglandin.

### **II.3. Susunan Kimiawi dan Kegunaan Prostaglandin $F_2\alpha$**

Bergstrom dkk (1968) yang dikutip oleh Turner and Bagnara (1988) bahwa selama ini suatu senyawa baru telah memberikan pengaruh terhadap reproduksi. Senyawa tersebut adalah : prostaglandin, senyawa dari keluarga lipid yang pada awal tahun 1930 ditemukan dalam semen manusia dan diketahui dapat merangsang kontraksi atau relaksasi uterus manusia.

Menurut Von Euler yang dikutip oleh Inskeep (1973) bahwa pada tahun 1935, zat tersebut diperoleh dari ekstrak yang bersifat lemak dalam air mani kerbau, domba, kambing dan ekstrak kelenjar vesikula seminalis pada domba yang dapat menurunkan tekanan darah dan merangsang kontraksi uterus dan usus. Kemudian sintesis berbagai prostaglandin analog telah dilaksanakan dan banyak diantaranya memberikan harapan untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan pada



prostaglandin alami. Toelihere (1981), Laing *et al.* (1988) prostaglandin dan preparat analognya yang bersifat luteolitik telah memberikan hasil yang memuaskan dalam menimbulkan regresi korpus luteum pada ternak sapi. Injeksi tunggal Prostaglandin  $F_2\alpha$  ( $PGF_2\alpha$ ) intra muskuler juga menimbulkan regresi korpus luteum pada domba, yang dinyatakan oleh Douglas dan Ginther (1973), Hawk (1973) yang semuanya dikutip oleh Hunter (1995).

Prostaglandin secara kimiawi adalah asam hidroksi tidak jenuh yang mempunyai cincin segi lima dalam rantai yang terdiri dari 20 atom karbon, 34 atom hidrogen dan 5 atom oksigen, dengan berat molekul 354,5 (Lauderdale, 1974). Menurut Turner and Bagnara (1988) serta Toelihere (1981) prostaglandin merupakan derivat dari asam prostanoat. Prostaglandin dibedakan menjadi lima kelompok utama yaitu prostaglandin A, B, C, E dan F (Cohen *et al.*, 1977). Masing-masing prostaglandin mempunyai fungsi yang berbeda-beda, antara lain berpengaruh terhadap saluran pencernaan, saluran pernafasan, sistem saraf pusat dan saluran reproduksi (Cohen *et al.*, 1977; Turner and Bagnara, 1988).

Kelompok prostaglandin F terdiri dari  $PGF_1\alpha$ ,  $PGF_2\alpha$  dan  $PGF_1\beta$  yang berfungsi merangsang kontraksi dinding uterus. Diantara semua kelompok prostaglandin, kelompok  $F_2\alpha$  memegang peranan penting dalam proses reproduksi, yaitu dapat mengatur siklus reproduksi dengan jalan mempengaruhi regresi korpus luteum (Lauderdale, 1974; Turner and Bagnara, 1988).

$PGF_2\alpha$  telah dibuktikan mempunyai daya luteolitik dan mengatur umur korpus luteum pada beberapa spesies hewan (Toelihere, 1981).  $PGF_2\alpha$  dapat menginduksi birahi didahului regresi korpus luteum, penurunan kadar progesteron



yang kemudian diikuti oleh pertumbuhan folikel, birahi dan ovulasi (Hafez, 1980; Lauderdale, 1974; Mc Cracken *et al.*, 1973).

#### **II.4. Susunan Kimiawi dan Tinjauan Umum Tentang MPA (Medroxy Progesteron Acetate)**

Umumnya semua hormon mamalia terlibat dalam aspek reproduksi. Keterlibatan ini mungkin melalui kerja langsung hormon terhadap aspek khusus reproduksi atau melalui kerja tidak langsung terhadap kelangsungan fisiologik lingkungan internal yang menjamin keberhasilan reproduksi. Hormon-hormon reproduksi berdasarkan cara kerjanya dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu : hormon reproduksi primer dan hormon reproduksi sekunder. Hormon reproduksi primer secara langsung mempengaruhi berbagai aspek reproduksi, sedangkan hormon reproduksi sekunder perlu untuk mempertahankan keadaan metabolik dan keadaan umum individu yang memungkinkan terjadinya reproduksi (Hafez, 1993).

Menurut struktur kimianya, hormon reproduksi dibagi atas glikoprotein dengan berat molekul 1000 sampai 50.000, larut dalam air, dalam sirkulasi darah terikat dengan plasma darah, mempunyai waktu paruh 5 – 60 menit reseptor ada pada sitoplasma. Steroida dengan berat molekul 300 sampai 400, larut dalam minyak, dalam sirkulasi darah terikat dengan molekul protein, waktu paruh 60 – 100 menit, efek biologisnya baik bila masuk inti sel dan mengikatkan diri dengan reseptor proteinnya, serta mengandung inti cyclo pentano perhydro phenanthrene. Satu pengecualian adalah hormon thiroid yang mengandung asam amino beryodium (Toelihere, 1981). Peptida mempunyai berat molekul 2000



sampai 3000, larut dalam air, waktu paruhnya satu minggu, dalam sirkulasi darah terikat dengan protein dan reseptornya terikat pada sel asidofil dan basofil dari kelenjar hipofisa anterior.

Salah satu bagian dari golongan steroida adalah hormon golongan progesteron. Progesteron merupakan senyawa organik yang mempunyai 21 atom karbon, di mana senyawa ini mempunyai cincin pusat siklo pentano yang bersegi lima serta satu gugus phenanthrene (Partodihardjo, 1992). Pada dasarnya semua jenis progesteron mempunyai struktur siklopentano dan gugus phenanthrene, perbedaannya terletak pada macam ketidak jenuhan serta pergantian pada cincin siklopentano (Partodihardjo, 1992). Secara struktural terdapat dua golongan progesteron, yakni golongan progesteron alami adalah progesteron serta golongan progesteron sintetik seperti medroxy progesteron acetate (MPA).

Medroxy progesteron acetate (MPA), adalah hormon progesteron sintetik yang mempunyai cincin pusat siklopentano, gugus phenanthrene, gugus metil dan ikatan acetate. Medroxy progesteron acetate merupakan salah satu derivat dari hidroxy progesteron, sementara derivat yang lain adalah fluogestone acetate (cronolon), delmodinone, megestrol dan chlormar dinone (Suherman, 1999).

Menurut Junk Man (1963) yang dikutip oleh Soebroto (1976) bahwa senyawa ester dari progesteron memiliki daya tahan yang lama di dalam tubuh. Ikatan ini dikenal sebagai ester dari noretindron kemudian oleh Up John Company dikembangkan dan dikenal sekarang sebagai Depo Medroxy Progesteron Acetate (DMPA). MPA termasuk kelompok hormon steroid yang susunan kimianya 6-metil 17  $\alpha$ -asetoksi progesteron. Kelarutannya dalam air kurang dari 1 mg/ml.





Titik lelehnya pada temperatur 205-209 °C dan mempunyai berat molekul 386,5. Dalam perdagangan berbentuk suspensi dengan konsentrasi 50, 100, 150, dan 400 mg/ml (Suherman, 1999; Vecchio, 1976).

#### **II.5. Penggunaan MPA (Medoxy Progesteron Acetate) Sebagai Penyerentak Birahi**

Prinsip dari penyerentakan birahi merupakan hambatan pelepasan LH dari hipofisis anterior, sehingga akan menghambat pematangan folikel *de Graaf* yang menyebabkan estrus dan ovulasi tidak terjadi. Teknik penyerentakan birahi pertama kali dilakukan dengan memakai hormon progesteron yang dicampur dengan makanan, suntikan atau berupa spons yang mengandung progesteron dan dimasukkan ke dalam vagina selama beberapa hari. Apabila pemberian hormon progesteron dihentikan, estrus dan ovulasi akan terjadi dalam waktu 1 – 5 hari dengan rata-rata 3 hari (Hunter, 1995).

Pemakaian progesteron sebagai penyerentak birahi banyak kelemahannya, seperti yang dikatakan Trimberger dan Hansel (1955), Lamond (1964) yang semuanya dikutip oleh Hunter (1995), bahwa terbentuknya kista ovarium karena suntikan, angka konsepsi rendah. Tidak semua betina tertahan siklus birahinya. Karena adanya kelemahan pemakaian progesteron, dibuatlah derivat progesteron yang salah satunya adalah MPA. Berdasarkan struktur kimianya, perbedaan kedua preparat hormonal ini terletak pada gugus metilnya, di mana gugus metil ini didapatkan pada struktur kimia MPA, tetapi tidak didapatkan pada progesteron.

Penggunaan spons intra vaginal yang mengandung larutan progesteron sintetik pada domba dan kambing, pertama kali dilaporkan oleh Robinson (1965),



pada sapi oleh Mauleon dan Rey (1966), Carrick dan Shelton (1967) yang semuanya dikutip oleh Hunter (1995). Lama pemberian MPA pada kambing dan domba adalah 11 hari atau dibawah 12 hari, kuda maksimal satu minggu, anjing 24 jam, babi satu minggu dan sapi 11 hari sampai 12 hari.

Hafez (1993), menyatakan bahwa hendaknya penyerentakan birahi dengan progesteron sebaiknya dikombinasi dengan hormon gonadotropin agar dapat mendorong pertumbuhan folikel dan sekaligus terjadi ovulasi.



**BAB III**  
**BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

*Multi Jasa*

BAB III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Surabaya, Gresik dan Mojokerto yang meliputi :

- a. Laboratorium Kemajiran dan Fisiologi FKH Unair untuk pembuatan *privasis*
- b. Laboratorium Kebidanan FKH Unair untuk pemeriksaan kadar progesteron serum darah dengan RIA
- c. Untuk uji coba lapangan
  - Peternak Sapi Perah di Koperasi Susu Harum Surabaya dan Mojokerto
  - Peternak Sapi Perah di Koperasi Susu Subur Makmur Gresik

Waktu penelitian yang dibutuhkan sejak 1 September sampai tanggal 7 Nopember 2002.

#### **3.2. Meteri Penelitian**

##### **3.2.1.Hewan Percobaan**

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi perah FH berjenis kelamin betina sebanyak 20 ekor yang sudah dewasa kelamin dalam keadaan tidak bunting, sehat dan telah diketahui status reproduksinya.





### 3.2.2. Rancang Bangun *Privasis*

#### 3.2.2.1. Spesifikasi bahan yang dibutuhkan :

*rubber silicon* cair RS 201 dengan cetakan, *aglutinat rubber silicon*, spons pori-pori halus tebal 1 cm, silk benang penarik 10 cm, medroxy progesteron acetate (Up John Company Pulvers), estradiol benzoas (Etica), gelatin corda, vaselin alba + antibiotik Penicillin 300.000 IU/ml dan Streptomycin 1 mg/ml.

#### 3.2.2.2. Cara pembuatan *privasis*

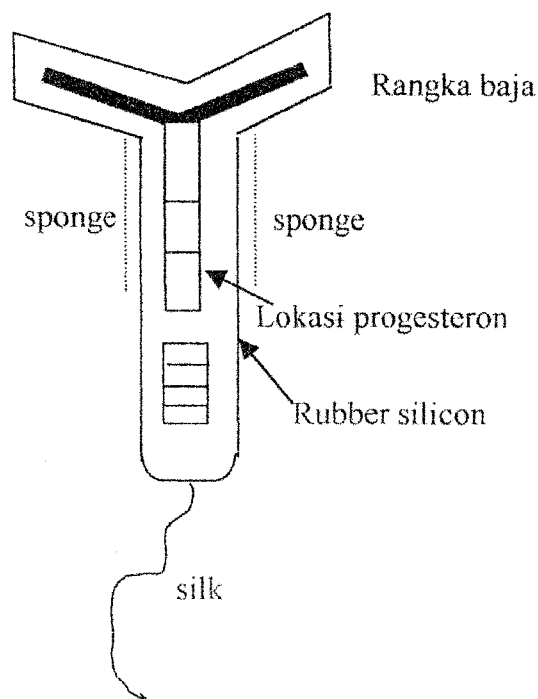
- Model rancang bangun *privasis* pada sapi dibutuhkan cetakan dari GIFT 4207Sf dengan bentukan panjang batang 15 cm, panjang dua tangkai masing-masing 10 cm. Cetakan tersebut diisi dengan *Rubber Silicon* cair RS 201 + *aglutinat rubber silicon* dibiarkan mengering selama 8 jam. Bagian ujung posterior *privasis* diberikan silk 10 cm untuk penarikan. Bagian tengah *rubber silicon* diisi dengan kawat stainless steel. Tampak mengikuti lekuk *privasis* seperti gambar. Bagian medial *privasis* tersedia alur untuk tempat progesteron sedalam 1 cm yang akan dibalut oleh spons steril.
- Spons disterilkan dengan menggunakan phenol clorida 4%.
- Penyediaan MPA buatan Up John Company Pulvers di timbang sesuai dengan kebutuhan (dosis) yang dibutuhkan dengan timbangan analitik, selanjutnya ditambahkan gelatin corda GC 10 0,5 g dan 10 mg estradiol benzoas. Kemudian dibuat suatu adonan dengan menambahkan 5 cc aquadest steril secara merata dan diletakkan dalam plate dan dikeringkan



dalam temperatur 45 – 50 °C dalam oven. Selanjutnya akan terbentuk lempengan progesteron.

- Lempengan progesteron yang terbentuk dimasukkan ke dalam alur yang terletak di bagian medial *privasis*, selanjutnya dibalut dengan sponge steril lalu diikat dengan silk benang kemudian disterilkan.

### 3.2.2.3. Gambar Rancangan Model Privasis pada Sapi





### 3.2.3. Alat-alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *privasis*, tabung *venoject*, lidi penusuk steril, *sprit disposable* 10 ml untuk pengambilan darah, *glove* dan bahan yang digunakan yaitu  $\text{PGF}_2\alpha$ , alkohol 70%.

### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Untuk masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut :

Po (kontrol) : sapi diberikan injeksi  $\text{PGF}_2\alpha$  25 mg IM

P<sub>1</sub> : sapi diberikan *privasis* 2 g MPA + 10 mg estradiol benzoas

P<sub>2</sub> : sapi diberikan *privasis* 1,5 g MPA + 10 mg estradiol benzoas

P<sub>3</sub> : sapi diberikan *privasis* 1 g MPA + 10 mg estradiol benzoas

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Perlakuan

Dalam penelitian ini digunakan hewan coba sapi perah betina jenis FH sebanyak 20 ekor, yang lebih dahulu diketahui status reproduksinya dengan jalan pemeriksaan rektal atau riwayat reproduksi dari recording serta informasi peternak. Sebanyak 20 ekor sapi betina yang telah dipastikan pernah beranak dan berumur 2-3 tahun diacak sesuai dengan rancangan percobaan dengan masing-masing perlakuan mendapatkan 5 ulangan.



Pada kelompok perlakuan, *privasis* dimasukkan ke vagina dengan cara *privasis* dipegang pada bagian medial dengan bagian tangkai yang ditebuk oleh tangan yang terlebih dahulu tangan menggunakan *glove* yang telah diolesi dengan vaselin alba yang telah mengandung antibiotika Pen-Strep. Kemudian *privasis* dimasukkan ke dalam vagina secara perlahan-lahan sampai kedalaman yang cukup dan *privasis* tinggal dalam anterior vagina. Pada hari yang telah ditentukan *privasis* diambil dengan cara seperti pada waktu memasukkan atau dengan cara dengan menarik benang silk yang ada diluar alat kelamin secara perlahan-lahan. Untuk kontrol, sapi di suntik dengan PGF<sub>2</sub>α 25 mg secara intra muskuler sebanyak satu kali penyuntikan.

### 3.4.2. Pemeriksaan Sampel

Diambil darah vena pada masing-masing kelompok kontrol dan perlakuan pada vena jugularis sebanyak masing-masing 5 ml darah. Jadwal pengambilan darah pada masing-masing kelompok kontrol dilakukan dua kali yaitu pada waktu penyuntikan PGF<sub>2</sub>α dan dua hari pasca penyuntikan PGF<sub>2</sub>α (saat estrus). Pengambilan darah pada kelompok perlakuan dilakukan dua kali yaitu pada waktu pencabutan *privasis* dan dua hari pasca pencabutan (saat estrus), pengambilan pertama pada hari ke-14 dan pengambilan ke dua pada hari ke-16 (Hermadi dkk. 2002).

Teknik untuk mengeluarkan serum darah dalam tabung dilakukan penusukan dengan lidi steril pada sisi tabung yang berisi darah, maka serum darah akan diperoleh kemudian sebagai sampel untuk pemeriksaan terhadap kadar





progesteronnya melalui teknik RIA (Radio Immuno Assay) (Mahaputra, 1990). Kadar progesteron serum darah di analisa dengan radio immuno assay fase padat yang menggunakan radioaktif  $^{125}\text{I}$  sebagai atom bertanda (IAEA, 1984).

### 3.5. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah kadar progesteron pada serum darah sebelum dan sesudah paencabutan *privasis*.

### 3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh diolah berdasarkan Analisis Varian (Anava), dengan maksud untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang nyata antar ke empat perlakuan. Apabila di dapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf signifikasi 5 % (Steel and Torrie, 1995).



**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN**

*Multi Jasa*

BAR IV

HASIL PENELITIAN

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai pengaruh pemberian progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) terhadap perubahan kadar progesteron pada darah sebelum dan sesudah pencabutan pada sapi perah (FH) dapat dilihat pada tabel – tabel yang disajikan dibawah ini.

Tabel 1: Rataan Kadar Progesteron Darah Sebelum Pencabutan *Privasis* (perlakuan) dan Pemberian  $\text{PGF}_2\alpha$  (Kontrol).

Perlakuan	Kadar Progesteron (n gr / ml) ( $\bar{X} \pm \text{SD}$ )
P <sub>0</sub> ( 25 mg $\text{PGF}_2\alpha$ )	1,46 ± 0,29
P <sub>1</sub> ( <i>Privasis</i> 2 gr MPA )	1,50 ± 0,32
P <sub>2</sub> ( <i>Privasis</i> 1,5 gr MPA )	1,48 ± 0,28
P <sub>3</sub> ( <i>Privasis</i> 1 gr MPA )	1,42 ± 0,29
BNJ 5 %	t.n

Keterangan : t.n = Tidak Nyata

Data pada tabel 1 di atas mengenai kadar progesteron darah sebelum pencabutan *privasis* pada kelompok perlakuan dan sebelum penyuntikan  $\text{PGF}_2\alpha$  pada kelompok kontrol dilakukan analisis dengan Analisis Varian yang menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $p > 0,05$ ), masing-masing kadar progesteron menunjukkan : P<sub>0</sub> (1,46 ± 0,29 ng/ml), P<sub>1</sub> (1,50 ± 0,32 ng/ml), P<sub>2</sub> (1,48 ± 0,28 ng/ml), dan P<sub>3</sub> (1,42 ± 0,29 ng/ml) (lihat lampiran 1).



Tabel 2: Rataan Kadar Progesteron Darah Setelah Pencabutan *Privasis* (perlakuan) dan Pemberian  $\text{PGF}_2\alpha$  (kontrol).

Perlakuan	Kadar Progesteron (n gr / ml) ( $\bar{X} \pm \text{SD}$ )
P <sub>0</sub> ( 25 mg $\text{PGF}_2\alpha$ )	0,072 $\pm$ 0,034
P <sub>1</sub> ( <i>Privasis</i> 2 gr MPA )	0,076 $\pm$ 0,025
P <sub>2</sub> ( <i>Privasis</i> 1,5 gr MPA )	0,070 $\pm$ 0,029
P <sub>3</sub> ( <i>Privasis</i> 1 gr MPA )	0,068 $\pm$ 0,019
BNJ 5 %	t.n

Keterangan : t.n = Tidak Nyata

Data pada tabel 2 diatas dilakukan analisis dengan Analisis Varian. Hasil analisis varian menunjukkan adanya perbedaan yang tidak nyata ( $p > 0,05$ ) antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, P<sub>0</sub> (0,072  $\pm$  0,034 ng/ml), P<sub>1</sub> (0,076  $\pm$  0,025 ng/ml), P<sub>2</sub> (0,070  $\pm$  0,029 ng/ml), dan P<sub>3</sub> (0,068  $\pm$  0,019 ng/ml), dimana kelompok kontrol 100 % birahi dan kelompok perlakuan 100 % birahi (lihat lampiran 2).





**BAB V**  
**PEMBAHASAN**

*Multi Jasa*

BAB V

PEMBAHASAN

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### V.1. Sebelum Pencabutan

Berbagai macam teknik sinkronisasi birahi atau induksi birahi telah dilakukan untuk meningkatkan hasil ternak, salah satunya adalah sinkronisasi birahi yang menggunakan preparat hormonal progesteron secara intra vaginal silikon spons. Menurut Tomaszewska (1991), penggunaan MPA dengan cara menyisipkan ke dalam silikon spons selama 10-14 hari secara intra vaginal telah memberikan hasil yang baik.

Berdasarkan penelitian serta pengujian secara statistik dengan menggunakan Analisis Varian yang telah dilakukan. Dari data tersebut, terlihat bahwa pemberian *privasis* sampai dosis 1 gram MPA memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan lainnya.

Tidak adanya perbedaan kadar progesteron pada darah antar perlakuan ini disebabkan karena sebagian besar konsentrasi MPA yang terserap oleh dinding vagina dari ke tiga perlakuan tidak berbeda. Proses penyerapan MPA pada mukosa vagina berjalan secara perlahan-lahan karena molekul progesteron relatif kecil disamping gelatin corda yang terkandung didalamnya, memberikan hambatan pada pengeluaran MPA yang akan diserap oleh mukosa vagina (Hermadi dkk. 2002). Pada pemberian selama 14 hari, konsentrasi MPA yang terserap masih tinggi. Karena itu pada pemakaian MPA dengan pemberian



selama 14 hari kadar progesteron pada darah masih dapat dipertahankan kadarnya (Partodihardjo, 1992; Triswidarti, 1997).

Prinsip dasar dari teknik sinkronisasi birahi atau penyerentakan birahi dengan menggunakan progesteron intra vaginal silikon spons adalah hambatan terhadap pelepasan LH dari hipofisis anterior yang menghambat pematangan folikel *de Graaf*, sehingga estrus dan ovulasi tidak terjadi (Tanaka dkk. 2001). Hambatan pelepasan LH tersebut disebabkan kadar progesteron yang tinggi dalam darah. Progesteron yang tinggi dalam darah menyebabkan reaksi umpan balik negatif terhadap hipotalamus, sehingga terjadi hambatan rangsangan dari hipofisis anterior untuk memproduksi FSH dan LH (Peters and Balls, 1986).

Maksud dari pemberian progesteron intra vaginal silikon spons selama 14 hari, adalah untuk mempertinggi kadar progesteron dalam darah, sehingga begitu spons dicabut akan terjadi penurunan yang tajam dari kadar progesteron darah. Sehingga terjadi rangsangan umpan balik untuk memproduksi FSH – LH dari hipofisis anterior.

Secara fisiologik dapat diterangkan bahwa selama *privasis* ada dalam vagina, maka progesteron yang dikandung *privasis* itu akan diserap oleh dinding vagina kemudian masuk ke dalam peredaran darah dan menekan kejadian birahi (Tanaka dkk. 2001).



## V.2. Setelah Pencabutan

Konsentrasi progesteron yang berbeda dari ketiga perlakuan tidak terlalu berpengaruh terhadap kontraksi uterus. Pada pemakaian MPA dengan pemberian selama 14 hari menyebabkan birahi yang terjadi lebih baik, karena MPA yang terserap ke dalam mukosa vagina sedikit demi sedikit sehingga mampu memberikan hasil yang baik karena konsentrasi MPA yang terserap masih tinggi sehingga kadar progesteron pada darah lebih cepat turun setelah dilakukan pencabutan.

Begitu pemberian *privasis* dihentikan terjadi penurunan progesteron secara drastis dan diikuti oleh kontraksi uterus akibat produksi prostaglandin oleh endometrium uterus (Hafez, 1993). Kadar progesteron pada darah yang diperoleh setelah pencabutan secara statistik tidak berbeda nyata dan kadarnya rendah.

Setelah pemberian *privasis* dihentikan maka tidak ada lagi suplai progesteron, sehingga progesteron mengalami penurunan yang tajam, maka hipofisis anterior akan memproduksi LH, sampai kadar LH mencapai derajat ketinggian tertentu. Kemudian terjadilah ovulasi. Pada saat berovulasi telah terjadi, kadar LH menurun dengan cepat tetapi tidak kembali ke kadar dasar. Melainkan cukup untuk merangsang pembentukan korpus luteum. Setelah folikel *de Graaf* pecah, produksi estrogen turun dengan cepat, hingga mencapai kadar paling rendah dalam darah. Penurunan ini diikuti oleh kenaikan produksi FSH secara berangsur-angsur. FSH diperlukan oleh ovarium untuk merangsang pertumbuhan folikel. Folikel yang tumbuh mempertinggi kadar estrogen dalam darah. Setelah kadar estrogen dalam darah mencapai derajat ketinggian tertentu,





maka terjadilah rangsangan pada uterus untuk memproduksi prostaglandin. Selanjutnya prostaglandin menyebabkan regresi pada korpus luteum dan produksi progesteron menurun dengan tajam. Menurunnya kadar progesteron, maka estrogen menjadi dominan pada alat reproduksi hingga terjadilah birahi (Hunter, 1995 ; Partodihardjo, 1992).

Timbulnya birahi akibat pemberian  $\text{PGF}_2\alpha$ , disebabkan oleh kemampuan  $\text{PGF}_2\alpha$  untuk meregresi korpus luteum, sehingga produksi progesteron menurun secara tajam. Terjadinya penurunan kadar hormon progesteron ini, maka kadar hormon estrogen menjadi dominan pada alat reproduksi, sehingga terjadilah birahi (Arthur *et al.*, 1989 ; Hunter, 1995). Hal ini disebabkan karena sifat luteolitiknya.  $\text{PGF}_2\alpha$  dikenal sebagai suatu vasokonstriktor dan pemberian  $\text{PGF}_2\alpha$  menyebabkan hambatan pengaliran darah secara drastis. Pengurangan pengaliran darah yang lama inilah yang dapat menyebabkan regresi korpus luteum (Toelihere, 1981). Pada saat birahi itu muncul, konsentrasi hormon progesteron pada darah kurang dari 1,0 ng/ml (Hunter, 1995).



**BAB VI**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

*Mulli Jasa*

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) terhadap perubahan kadar progesteron pada darah sebelum dan sesudah pencabutan pada sapi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak ada perbedaan kadar progesteron serum darah sebelum pencabutan *privasis* dengan dosis ketiganya.
2. Setelah pencabutan *privasis* diikuti penurunan kadar progesteron serum darah dan terjadi proses birahi 100-%.

#### V.2. Saran

1. Diharapkan dengan dosis terendah dari *privasis* dapat digunakan untuk sinkronisasi birahi atau induksi birahi di kalangan peternak sapi.



## RINGKASAN

Latar belakang dari penelitian ini adalah penyempurnaan preparat hormonal khususnya progesteron intra vaginal untuk tujuan perbaikan reproduksi belum banyak dilakukan di lapangan salah satunya adalah untuk induksi birahi. Saat ini yang beredar di pasaran preparat progesteron adalah progesteron release intra vaginal device (PRID), kontrol internal drug release (CIDR) dan implant synchromate B pada sapi. PRID adalah hormon luteal yang berasal dari Perancis dan CIDR dari Selandia Baru yang penggunaannya di masukkan di simpan di dalam vagina sapi.

Atas dasar pertimbangan di atas perlu dilakukan penelitian tentang induksi birahi dengan menggunakan progesteron intra vaginal silikon spons (*privasis*) pada hewan ternak sapi. Sebagai pengganti hormon progesteron import seperti PRID, CDIR dan Syncromate B, selain langka harganya pun cukup mahal.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat progesteron intra vaginal silicon sponge dan penyempurnaan teknologinya pada sapi. Mengaplikasikan progesteron intra vaginal silikon spons dengan menentukan dosis sekaligus menentukan kadar progesteron serum darah sebelum pencabutan dan sesudah pencabutan *privasis*.

Metode penelitian penentuan kadar progesteron serum darah sebelum pencabutan, setelah pencabutan *privasis* ini dibutuhkan hewan coba sebanyak 20 ekor sapi betina jenis FH yang telah dipastikan pernah beranak dan berumur 2-3 tahun. Setiap perlakuan mendapatkan 5 ulangan. Sebelum dan sesudah pencabutan *privasis* diambil darahnya melalui vena jugularis sebanyak 5 cc untuk pemeriksaan progesteron dengan metode RIA.





P<sub>0</sub> (kontrol) : Sapi diberikan injeksi PGF<sub>2</sub>α 25 mg IM; P<sub>1</sub> : Sapi diberikan *privasis* 2 g MPA + 10 mg estradiol benzoas; P<sub>2</sub> : Sapi diberikan *privasis* 1,5 g MPA + 10 mg estradiol benzoas; P<sub>3</sub> : Sapi diberikan *privasis* 1 g MPA + 10 mg estradiol benzoas.

Hasil penelitian diperoleh data mengenai kadar progesteron darah sapi sebelum pemberian PGF<sub>2</sub>α pada kelompok kontrol dan pencabutan *privasis* pada kelompok perlakuan dilakukan analisis dengan Analisis Varian yang menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $p > 0,05$ ), masing-masing kadar progesteron menunjukkan P<sub>0</sub> ( $1,46 \pm 0,29$  ng/ml), P<sub>1</sub> ( $1,50 \pm 0,32$  ng/ml), P<sub>2</sub> ( $1,48 \pm 0,28$  ng/ml), dan P<sub>3</sub> ( $1,42 \pm 0,29$  ng/ml).

Setelah pencabutan *privasis* pada kelompok perlakuan dan pemberian PGF<sub>2</sub>α pada kelompok kontrol (munculnya gejala birahi) diperoleh data kadar progesteron menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $p > 0,05$ ) dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan masing-masing P<sub>0</sub> 100% birahi ( $0,072 \pm 0,034$  ng/ml), dan kelompok perlakuan 100% birahi dengan P<sub>1</sub> ( $0,076 \pm 0,025$  ng/ml), P<sub>2</sub> ( $0,070 \pm 0,029$  ng/ml) dan P<sub>3</sub> ( $0,068 \pm 0,019$  ng/ml).

Kesimpulan yang dapat diberikan, bahwa pemberian *privasis* berpengaruh terhadap perubahan kadar progesteron pada darah sebelum dan sesudah pencabutan. Dimana terdapat kadar progesteron yang tinggi sebelum pencabutan dan penurunan kadar progesteron sesudah pencabutan. Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan penggunaan *privasis* dengan MPA dosis terendah yaitu dosis 1 g MPA ( P<sub>3</sub> ).



# DAFTAR PUSTAKA

*Multi Jasa*

DAFTAR PUSTAKA

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonimous. 2002. Buku Statistik Peternakan tahun 2002. Dirjen Bina Produksi Peternakan Departemen Pertanian Republik Indonesia.
- Arthur, G.H., David E. Noakes and Harold Pearson. 1989. Veterinary Reproduction and Obstetrics. 6<sup>th</sup> ed. Bailliere Tindall, London NW1 7DX. England. p: 3-9, 14-24, 36-41.
- Brian and Cook. 1976 Hormons of Reproduction. In : Reproduction Physiology of Mammals and Birds, A. V. Nalbandov (Edit) W.F. Freeman & Company San Fransisco.
- Cohen, M.S., M.J. Colin, M Golimbu and R.S. Hotchkiss. 1977. The Effect of Prostaglandin on Sperm Motility, Fertil, Steril. vol. 38.
- Cole, R.H. and Cupps, P.T. 1996. Reproduction in Domestic Animals. 6<sup>th</sup> ed. Academic Press. New York. San Fransisco, London. p:17-39.
- Evans, G and Maxwell, W.M.C. 1987. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goat. Australia.
- Gatenby, M.R. 1986. Sheep Production in The Tropic and Sub-Tropic. Longman Group Limited Singapore.
- Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in Farm Animals. 4<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. 6<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 98-99, 161-162, 392-404.
- Hardjopranjoto, S. 1995. Ilmu Kemajiran Pada Ternak. Ed 1. Airlangga University Press. 1-53.
- Hermadi, H.A., Wurlina dan Rimayanti. 2002. Paket Teknologi Rancang Bangun Progesteron Intra Vaginal Silicon Sponge (Privasis) untuk Induksi Sinkronisasi Birahi Pada Sapi dan Kambing. Laporan Penelitian Proyek Due-Like. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Hulet, C.V and Shelton M. 1980. Sheep and Goat in : Reproduction in Farm Animals. 4<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger. Philadelphia.



- Hunter, R.H.F. 1980. Physiology and Technology of Reproduction in Female Domestic Animals. School of Agriculture. University of Edinburg. p:39-50.
- Hunter, R.H.F. 1985. Reproduction of Farm Animals. 1<sup>st</sup> ed. School of Agriculture. University of Edinburg. p:11-20, 104-108.
- Hunter, R.H.F. 1995. Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik. Terjemahan : DK.Harya Putra. Penerbit Bandung. 16-29, 40-55.
- IAEA. 1984. Laboratory Training Manual On Radioimmunoassay in Animal Reproduction. Report Series. 233. IAEA. Vienna. 85.161.
- Inskeep, E.K. 1973. Potential Uses of Prostaglandin in Controle Reproduction Cycle of Domestic Animals. Journal of Animals Science. vol.36.
- Laing, J.A. , W.J. Brinley Morgan and W.C. Wagner. 1988. Fertility and Infertility in Veterinary Practice. 4<sup>th</sup> ed. Bailliere Tindal, London NW1 7DX. England. p:22-29.
- Lauderdale, J.W. 1974. Distribution on Biological Effect of Prostaglandin. Journal of Animals Science. vol.38.
- Mahaputra, L., M. Hariadi dan S. Hardjopranjoto. 1990. Studies on Reprproductive Efficiency of Cattle. Using Radioimmunoassay Technuques. International Anatomic Energy Agency. Vienna. 115-126.
- Malik A. 2000. Efektivitas Prostaglandin (PGf2 $\alpha$ ) Intra Ovari Terhadap Penyerentakan Birahi Sapi Perah Friesian Holstain. Thesis. Pasca Sarjana Universitas Airlangga.
- Mc. Cracken, J.A., D.T. Baird, J.C. Carlson, J.R. Godding and B. Barchikorosi. 1973. The Role of Prostaglandin in Luteal Regression. Journal of Reproduction Fertility.
- Toshihiko, M. and W H. Rooks, H. 1996. The Relation between the Structure and Physiological Activity of Progestational Steroids. In : Methods in Hormon Research. Ralph. I.D. (edit). Institute of Hormone Biology Syntex Research Center Palo Alro, California. Vol 5.
- Nakao T. 1998. Journal of Clinical Veterinary medicen. 16. 12-16.
- Noakes, D.E.. 1986. Fertility and Obstetrics in Cattle. Great Britain by Butter and Tonner Ltd Frome and London. p:6-14.





- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Fakultas Kedokteran Veteriner Jurusan Reproduksi Institut Pertanian Bogor. PT. Mutiara Sumber Widya Jakarta. 9-15, 75-79, 131-202.
- Petters, A.R. and P.J.H. Balls. 1986. Reproduction in Cattle. Butterworths. p:20-24, 126-130, 141-142.
- Roche JR. 1996. Proc. 19<sup>th</sup> World Bulatrics Congrees Edinburgs. p:157-163.
- Soebroto, F.N. 1976. Depo Provera Sebagai Penunjang Untuk Pengendalian Kesuburan Wanita. Warta Kontrasepsi 41.
- Steel. RGD dan JH Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedure Statistika Jakarta. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Jakarta.
- Tanaka H., Herliantien dan Deasy Z JWL. 2001. Fisiologi dan Gangguan Reproduksi. The After Care Teenteal Cooperation for The Strengthening of Arfictal Insemination Center Proyek. JICA Indonesia. p : 27-35.
- Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. 21-61, 168-195, 207-209.
- Tomaszewska, M.W., I Ketut Sutatra, I Gede Putut dan Chaniago, T.D. 1991. Reproduksi, Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Triana I.N. 1994. Kadar Progesteron Serum Darah Pada Sapi Perah (FH) Yang Mengalami Infertilitas Karena Korpus Luteum Persisten. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Triana I.N. 1995. Pengaruh Pemberian Hormon MPA (Medroxy Progesteron Acetate) Intra Vaginal Sponges Terhadap Birahi Dan Ovulasi Pada Kambing Kacang. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Triswidarti. 1997. Pengaruh Pemberian Medroxy Progesteron Acetate Intra Vaginal Silicon Sponges Terhadap Kecepatan Timbulnya Birahi Pada Domba. Seminar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Turner, C.D. and J.T. Bagnara. 1988. Endocrinology Umum. Edisi ke enam. Airlangga University Press. Terjemahan : General Endocrinology, 6<sup>th</sup> ed, W B. Saunders Co., Piladelphia.
- Vecchio, T.J. 1976. Long Acting Injectable Contraceptive. In : Briggs, M.H. and G.A. Cristie. Ed. Advances in Steroid Bbiochemistry and Pharmacology. vol.5. Academic Press, London.



LAMPIRAN

*Multi Jasa*



Lampiran 1. Data serta Analisis Statistik Kadar Progesteron Darah Sebelum Pencabutan *Privasis* (perlakuan) dan Pemberian  $\text{PGF}_2\alpha$  (kontrol).

Ulangan	Perlakuan				Total
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	1,7	1,0	1,4	1,5	
2	1,4	1,6	1,6	1,8	
3	1,5	1,7	1,3	1,0	
4	1,0	1,4	1,2	1,3	
5	1,7	1,8	1,9	1,5	
Total	7,3	7,5	7,4	7,1	29,3
X	1,46	1,50	1,48	1,42	
SD	0,29	0,32	0,28	0,29	

$$FK = \frac{(29,3)^2}{5 \times 4} = 49,92$$

$$\begin{aligned} JKT &= (1,7)^2 + (1,4)^2 + \dots + (1,2)^2 + (1,9)^2 - FK \\ &= 44,33 - 42,92 \\ &= 1,41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(7,3)^2 + (7,5)^2 + (7,1)^2 + (7,4)^2}{5} - FK \\ &= 42,94 - 42,92 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= 1,41 - 0,02 \\ &= 1,39 \end{aligned}$$



Tabel sidik ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hit	F tab	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,02	0,0067	0,077	3,24	5,29
Sisa	16	1,39	0,0869			
Total	19	1,41				

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata (  $p > 0,05$  ) diantara perlakuan (  $F_{hit} < F_{tabel}$  ).





Lampiran 2. Data serta Analisis Statistik Kadar Progesteron Pada Darah Sesudah Pencabutan *Privasis* ( perlakuan ) dan Pemberian PGF<sub>2</sub>α ( kontrol ).

Ulangan	Perlakuan				Total
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	0.08	0.09	0.09	0.08	
2	0.05	0.06	0.11	0.04	
3	0.08	0.09	0.04	0.06	
4	0.03	0.04	0.05	0.07	
5	0.12	0.10	0.06	0.09	
Total	0.36	0.38	0.35	0.34	1.43
X	0.072	0.076	0.070	0.068	
SD	0.034	0.025	0.029	0.019	

$$FK = \frac{(1,43)^2}{5 \times 4} = 0,1022$$

$$\begin{aligned} JKT &= (0,08)^2 + (0,05)^2 + \dots + (0,07)^2 + (0,09)^2 - FK \\ &= 0,1145 - 0,1022 \\ &= 0,0123 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(0,36)^2 + (0,38)^2 + (0,35)^2 + (0,34)^2}{5} - FK \\ &= 0,1024 - 0,1022 \\ &= 0,0002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= 0,0123 - 0,0002 \\ &= 0,0121 \end{aligned}$$



Tabel sidik ragam

					F tab	
Sumber keragaman	db	JK	KT	F hit	0,05	0,01
Perlakuan	3	0,0002	$0,67.10^{-4}$	0,0882	3,24	5,29
Sisa	16	0,0121	$7,56.10^{-4}$			
Total	19	0,0123				

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata (  $p > 0,05$  ) diantara perlakuan (  $F_{hit} < F_{tabel}$  ).



### Lampiran 3. Cara Kerja Pemeriksaan Serum Darah dengan Metode RIA

Tabung prohylene berukuran 70 x 12 mm yang sudah dilapisi antibodi progesteron di dalamnya dipakai dalam pemeriksaan menurut protokol yang dibuat. *Binding* (NBS) masing-masing tanpa antibodi, maksimum *binding* atau *binding* (MB/Bo), *standart* atau calibrator 0-20 mg *Quality control* pada kadar tinggi (Qc-h). *Quality control* kadar rendah (Qc-1), sampel yang akan diukur dan kembali diisi dengan tabung Qc-h, Qc-1 dan MB (IAEA, 1984).

Semua tabung pemeriksaan dibuat dengan duplikat ke dalam tabung yang sudah dilabel sesuai dengan protokol diberikan standar. Sampel serum darah dan *quality control* masing-masing sebanyak 100  $\mu$ l dengan pipet berskala 10-100  $\mu$ l (Eppendorf Varipette 4710) (IAEA, 1984).

Selanjutnya 1000  $\mu$ l larutan tracer  $^{125}\text{I}$  - P-4 di masukkan ke dalam tabung pemeriksaan dengan memakai pipet yang berskala 100-1000  $\mu$ l (Eppendorf Repeater 4780). Setelah dilakukan pengocokan selama 5 sampai 10 detik di atas pengocok listrik (Ika-Werk. VF<sub>2</sub>) kemudian semua pemeriksaan dibiarkan pada suhu kamar minimum tiga jam. Setelah waktu ini terlewatkan semua cairan di dalam tabung pemeriksaan dibuang dengan cara membalikkan permukaan tabung ke dalam penampungan sampah radioaktif. Selanjutnya tabung-tabung pemeriksaan itu dibiarkan terbalik di atas kertas hisap selama lima menit untuk memberikan kesempatan tracer bebas keluar dari tabung pemeriksaan. Peneraan kadar hormon dilakukan dengan memasukkan masing-



masing tabung selama satu menit ke dalam Gamma-counter (Miniassay type 6-20. Mini-Instrument) (IAEA, 1984).

Pada prinsip reaksinya terjadi suatu persaingan antara hormon progesteron yang ditera (sampel) dengan progesteron yang bertanda (tracer) sehingga makin tinggi kadar progesteron di dalam serum darah sampel makin sedikit progesteron bertanda (IAEA, 1984; Mahaputra, 1990). Sehingga selanjutnya kadar hormon tersebut dapat dihitung dengan menentukan persentase ikatannya (% binding).

$$\text{NSB} = \frac{\text{cpm 1} + \text{cpm 2}}{2} \times \text{cpm NSB}$$

$$\text{Bo} = \frac{\text{cpm Bo} - x \text{ NSB}}{x \text{ TC} - x \text{ NSB}} \times 100 \%$$

$$\text{Binding} = \frac{x \text{ cpm sampel} - \text{cpm NSB}}{x \text{ cpm Bo} - x \text{ cpm NSB}} \times 100 \%$$

cpm = counter per minute

Bo = ikatan yang dianggap 100%

NSB = Non Spesifik Binding

(IAEA, 1984)

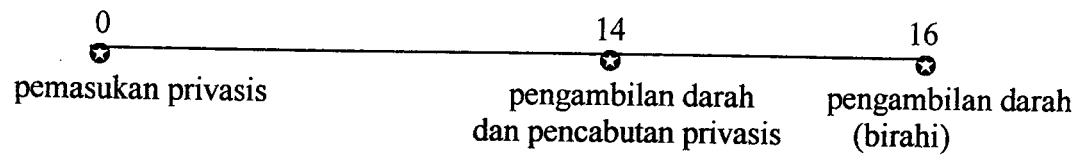




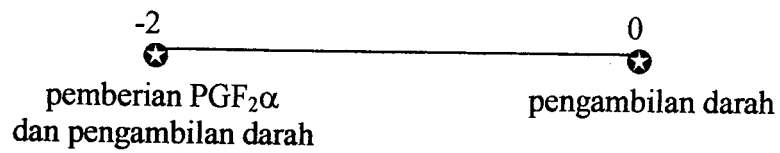
## Lampiran 4 : Waktu Penelitian

> Privasis

Hari ke

> PGF<sub>2</sub> $\alpha$ 

Hari ke







Gambar 1. Alat dan bahan dalam pembuatan *privasis* pada sapi



Gambar 2. Model *privasis* pada sapi



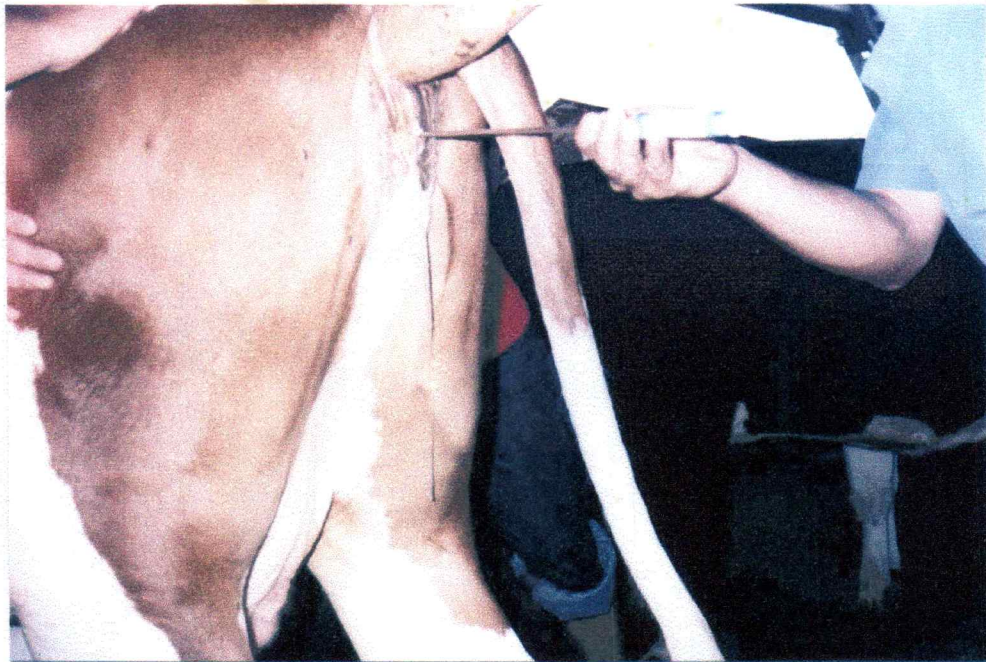


Gambar 3. Cara pemasangan dan pencabutan *privasis*



Gambar 4. Pengambilan darah sebelum dan sesudah pencabutan





Gambar 5. Keadaan birahi

