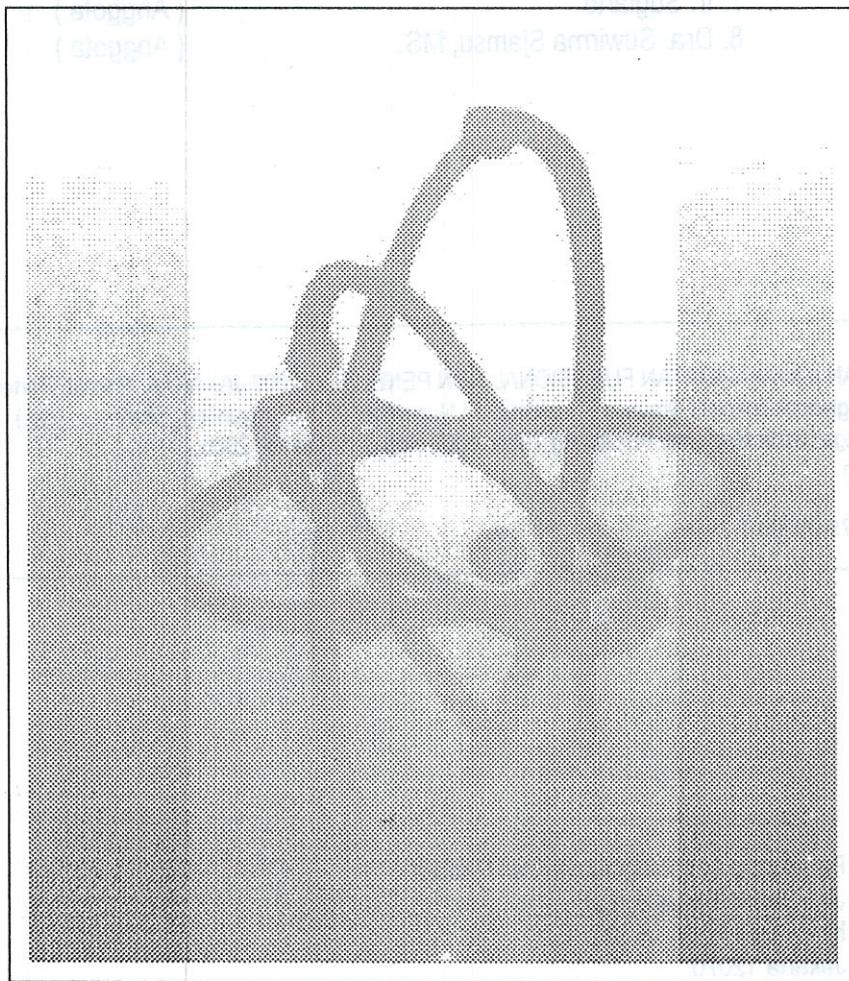


PERTEMUAN ILMIAH JABATAN FUNGSIONAL TEKNISI LITKAYASA X

Jakarta, 14 Nopember 2000



No. KLAS.	: 621.039.8
No. INDUK	: 9729
HARGA	: Rp40.000
TGL. DITERIMA	: 11-10-2002
No. INV.	: 42.03.017258.02 2.09-01-01.004.092

**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

Penyunting : Komisi Pembina Tenaga Fungsional Teknisi Litkayasa

1. DR. Ishak (Ketua)
2. Dr. M. Natsir, M.Eng. (Anggota)
3. Dr. Darmawan Darwis, Apt. (Anggota)
4. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci (Anggota)
5. Ir. Totty Tjiptosumirat, M.Rur.Sci (Anggota)
6. Drs. Endrawanto, M.App.Sc. (Anggota)
7. Ir. Sugiarto (Anggota)
8. Dra. Suwirma Sjamsu, MS. (Anggota)

PERTEMUAN ILMIAH JABATAN FUNGSIONAL NON PENELITI X, 2000 JAKARTA. Risalah Pertemuan Ilmiah jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa X, Jakarta, 14 Nopember 2000/Penyunting, Ishak (dkk) - Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, 2000.
1. Jil.; 30 cm

No. ISBN. 979-95709-7-2

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi
Jln. Cinere Pasar Jumat
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12070
Telp. 021-7690709
Fax. 021-7691607
E-mail pairlib@hotmail.com; sroji@batan.go.id



BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI

KATA PENGANTAR

Pertemuan Ilmiah Teknisi Litkayasa yang ke-X pada tanggal 14 November 2000 telah berjalan dengan lancar dan diikuti oleh sekitar 150 orang yang terdiri dari : Pejabat fungsional Teknisi Litkayasa, fungsional Pengawas Radiasi, fungsional Pranata Nuklir dan fungsional pejabat peneliti terkait, baik yang ada di P3TIR maupun berasal dari pusat-pusat penelitian lain di lingkungan BATAN. Pertemuan ilmiah teknisi litkayasa ini diselenggarakan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN yang bertujuan untuk sarana tukar menukar informasi diantara sesama teknisi litkayasa yang bergerak dalam disiplin ilmu yang sama maupun berbeda. Disamping itu, pertemuan ilmiah kali ini dimaksudkan juga untuk meningkatkan kemampuan teknisi litkayasa dalam menyusun dan menyajikan laporan ilmiah sehingga dapat membantu terkait dalam melakukan pemecahan masalah yang sedang dihadapi.

Penerbitan risalah pertemuan ilmiah ini diharapkan dapat menambah informasi dari perkembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penggunaan teknik nuklir saat ini untuk menunjang pembangunan nasional.

Penyunting,

PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
Isolasi dan Identifikasi Mikroba <i>Pityrosporium Ovale</i> dan <i>Staphylococcus Sp</i> dari Sisik Ketombe Dengan Beberapa Macam Media. TATY ERLINDA BASJIR dan LELY HARDININGSIH	1
Pengaruh radiasi sinar gamma terhadap sifat mekanik kompon EPDM DIAN IRAMANI dan DEWI SEKAR P.	12
Efektifitas alkohol (etil alkohol) sebagai antimikroba LELY HARDININGSIH dan TATY ERLINDA BASJIR	24
Pengukuran aktivitas senyawa antioksidan sepuluh macam bahan alam menggunakan alat ESR TATY ERLINDA BASJIR dan ADJAT SUDRADJAT	34
Perlakuan penambahan gula pada "nata de soya" SRI UTAMI, NUNIEK LELANANINGTIAS dan IBRAHIM GOBEL	45
Ketahanan <i>Streptococcus agalactiae</i> terhadap beberapa macam antibiotika A.S. DAMAYANTI, YUSNETI dan DINARDI	58
Penanggulangan kerusakan "nata de coco" dengan cara perendaman dalam larutan garam dan cuka ZULHEMA dan HAMDY RUSYAM	68
Prospek usaha pembuatan "nata de coco" sebagai industri rumah tangga HAMDY RUSYAM dan ZULHEMA	79
Peranan cacing tanah dalam pengelolaan limbah organik padat dan sebagai sumber protein hewani ARIEF DJANAKUM A.	91
Pengaruh pH pada penguraian asam humus dalam pelarut air dengan iradiasi gamma CHRISTINA TRI SUHARNI dan ELIDA DJABIR	100
Metode analisis residu insektisida organofosfat dalam buah apel ELIDA DJABIR dan CHRISTINA TRI SUHARNI	109
Inokulasi metaserkaria <i>Fasciola gigantica</i> iradiasi pada kambing YUSNETI, A.S. DAMAYANTI dan DINARDI	121
Penentuan dosis pemberian urea molases multinutrient blok (UMMB) untuk peningkatan pencernaan pakan IBRAHIM GOBEL, SRI UTAMI dan NUNIEK LELANANINGTIAS	132

Teknik pengembangan metaserkaria <i>Fasciola gigantica</i> skala laboratorium DINARDI, YUSNETI dan A.S. DAMAYANTI	143
Menentukan konsentrasi progesteron untuk mendeteksi siklus reproduksi sapi NUNIEK LELANANINGTIAS, SRI UTAMI dan IBRAHIM GOBEL	152
Sumbangan nitrogen mikroba tanah penambat N pada tanaman tebu AMRIN DJAWANAS dan KARALIYANI	163
Pengaruh pemupukan sulfur pada tanaman jagung HALIMAH	171
Pengaruh pemberian protein pada peneluran lalat ternak <i>Chrysomya bezziana</i> dewasa NANI KARTINI	177
Penampilan beberapa galur mutan harapan padi sawah SUTISNA, HAMBALI dan PARNO	186
Pengukuran N-fiksasi varietas willis menggunakan urea ¹⁵ N dengan ekses atom yang sama dan berbeda KARALIYANI, AMRIN DJAWANAS dan NANA SUMARNA	196
Teknik pembibitan dan orientasi dosis radiasi gamma pada tanaman nilam (<i>pogostemon, cablin, benth</i>) HARRY IS MULYANA dan MASRIZAL	206
Penggunaan fosfat alam sebagai sumber P pada tanaman padi gogo NANA SUMARNA, KARALIYANI dan AMRIN DJAWANAS	215
Analisis nitrogen tanaman padi budidaya lahan basah SOFYAMURTI dan ELLYA REFINA	222
Analisis nitrogen tanaman padi budidaya tanaman lorong ELLYA REFINA dan SOFYAMURTI	231

182	Teknik pengujian tegang mampatan beton bertulang menggunakan skala laboratorium DARHAT YUSOFF dan A. S. DARULYANNI
183	Apa itu? dan bagaimana? beton bertulang untuk mendeteksi timbul reproduksi air MURDIAH M. HANIFFAH, G. T. TANJIB dan IBRAHIM GOBIL
184	Strategi strategi untuk meningkatkan mutu beton bertulang ALIFIA W. W. ANAS dan A. S. DARULYANNI
185	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
186	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
187	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
188	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
189	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
190	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
191	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
192	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
193	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
194	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
195	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
196	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
197	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
198	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
199	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA
200	Pengaruh penggunaan serat pada beton bertulang FALQHA

PENENTUAN KONSENTRASI PROGESTERON UNTUK MENDETEKSI SIKLUS REPRODUKSI SAPI

Nuniek Lelananingtias, Sri Utami dan Ibrahim Gobel
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Ps. Jumat 12070

ABSTRAK

PENENTUAN KONSENTRASI PROGESTERON UNTUK MENDETEKSI SIKLUS REPRODUKSI SAPI. Siklus reproduksi sapi dapat dilihat dengan menentukan kandungan progesteron dalam susu, darah atau feces. Progesteron adalah hormon steroid yang berperan sangat penting dalam menjaga atau merawat kebuntingan. Dengan mengamati tingkat progesteron pada ternak, siklus reproduksi hewan dapat dipelajari. Pengukuran hormon progesteron dilakukan dengan metoda Radioimmunoassay (RIA) menggunakan perunut isotop ¹²⁵I. Tingginya tingkat progesteron dalam beberapa minggu pengamatan menunjukkan terjadinya kebuntingan pada hewan. Selama kebuntingan, konsentrasi hormon progesteron ini selalu tinggi, sehingga hormon ini terlihat mempunyai peranan untuk menjaga kebuntingan. Selain itu, pengamatan konsentrasi hormon progesteron dapat digunakan untuk menentukan siklus birahi atau saat birahi dan status kebuntingan sapi.

PENDAHULUAN

Siklus reproduksi ialah merupakan suatu rangkaian kejadian biologis kelamin yang berlangsung secara sambung menyambung hingga terlahir generasi baru dari suatu mahluk hidup. Adapun siklus reproduksi dapat dibagi menjadi beberapa tahapan pubertas, birahi, musim kelamin atau saat baik untuk inseminasi, fertilisasi atau pembuahan, kebuntingan dan kelahiran. Siklus reproduksi dari hewan ruminansia dapat dilihat dengan menentukan kandungan progesteronnya. Hal ini disebabkan karena progesteron adalah suatu hormon steroid yang berperan sangat penting dalam menjaga atau merawat kebuntingan (1).

Pola reproduksi pada ternak merupakan faktor yang sangat penting dalam upaya meningkatkan produksi dan populasi ternak. Progesteron adalah salah satu hormon yang mempengaruhi pola reproduksi ternak. Tingkat konsentrasi hormon progesteron pada hewan dapat digunakan untuk mempelajari pola reproduksi pada tiap-tiap hewan, apakah status hewan tersebut sedang siklus, birahi atau bunting. Pengukuran hormon progesteron

pada hewan dapat dilakukan dengan menggunakan sampel susu, serum atau feces. Berbagai macam metoda dapat digunakan untuk menentukan hormon progesteron. Penentuan kandungan progesteron secara kualitatif dapat dilakukan dengan Bio-Assay, yaitu dengan cara colorimetri dan fluorimetri (2). Pada tahun 1957 Yallow dan Benerson memperkenalkan teknik uji immun, dengan mempergunakan bahan radio aktif sebagai perunut, yang kemudian dikenal dengan sebutan Radioimmunoassay (RIA). Sedangkan Wiel dkk mengembangkan metoda penentuan progesteron dengan enzyme immunoassay yang disebut Elisa. Metoda RIA yang kini paling populer dikembangkan oleh Edqvist (3).

Pada kegiatan pengamatan kali ini, akan digunakan metoda Radioimmunoassay (RIA) Kit yang telah dikembangkan oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA), Seibersdorf Austria. Metoda ini telah diaplikasikan di laboratorium Nutrisi dan Reproduksi Ternak P3TIR Pasar Jumat sejak tahun 1989 untuk pengukuran konsentrasi hormon progesteron. Metoda RIA dalam bentuk DPC Kit, yang dilakukan oleh laboratorium Nutrisi dan Reproduksi Ternak, telah dilakukan pada berbagai ternak ruminansia seperti kambing PE yang dipelihara di P3TIR, sapi Bali, sapi Brangus di Nusa Tenggara Barat dan sapi FH di Garut.

Kegiatan pengamatan dengan pengukuran konsentrasi hormon progesteron ini bertujuan mempelajari siklus reproduksi ternak ruminansia, yang dapat digunakan sebagai informasi pada petugas Inseminasi Buatan (IB) dalam melaksanakan pelayanan inseminasi dengan tepat.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Pengamatan dalam percobaan ini menggunakan sampel susu sapi perah jenis FH yang didapat dari petani ternak di desa Cihareuday dan Cikoneng, Kabupaten

Garut Jawa Barat. Sampel susu ini diambil satu kali setiap minggu. Agar sampel susu tidak rusak, sebagai bahan pengawet, digunakan *sodium oxide* atau kalium bikromat. Pada proses assay, bahan yang digunakan adalah antigen progesteron berlabel ^{125}I odium, standar progesteron susu dengan tingkatan: 0, 1.25, 2.5, 5, 10, 20 dan 40 nmol/L, dan standar ^{125}I odium.

Peralatan. Alat-alat yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah: tabung plastik 10 ml, sentrifuge, mix-vortex, pipet *pasteur*, ball pipet, *ependorf* ukuran 100 μl dan 1000 μl , rak tabung assay, beaker glass, baki pembuangan, baki pengeringan, jerigen plastik dan Gamma counter.

Cara Kerja. Sebelum dikirim ke daerah (Garut), setiap tabung sampel diberi 1 tablet pengawet yang setara dengan 8 mg kalium bikromat sebagai pengawet agar sampel susu tidak rusak. Tabung sampel diberi nomor sesuai dengan nama sapi, nama peternak dan tanggal pengambilan sampel. Setelah terisi sampel susu sesuai dengan kodenya sampel dikirim ke P3TIR untuk dianalisis.

Proses sampel, yang berasal dari lapangan, disentrifuge pada 3000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan lemaknya. Lemak yang ada dalam sampel susu akan terpisah kebagian atas sampel untuk selanjutnya di buang dengan menggunakan pipet *pasteur* secara hati-hati.

Tabung assay yang telah dilapisi dengan antibodi progesteron, standar susu, dan ^{125}I -progesteron antigen dikeluarkan dari lemari es untuk persiapan assay, dan baru dapat digunakan apabila telah mencapai suhu kamar. Sebelum assay dilakukan, dipersiapkan standar beku progesteron dengan konsentrasi masing-masing adalah: 0,1,25, 2,5, 5, 10, 20 dan 40 nmol/L diencerkan dengan 1 ml aquades. Campuran tersebut kemudian diaduk

dengan menggunakan mix-vortex sehingga terlarut sempurna. Standar ini hanya dapat digunakan tidak lebih dari satu bulan setelah diencerkan dengan aquades.

Tabung yang sudah dilapisi antibodi progesteron diberi nomor urut. Nomor 1 dan 2 dipersiapkan untuk cacahan total dan diisi hanya dengan larutan ^{125}I -progesteron antigen. Tabung nomor 3 sampai dengan nomor 16 dipersiapkan untuk diisi dengan larutan standar progesteron sesuai dengan konsentrasinya. Tabung selanjutnya dipersiapkan untuk sampel, dan diberi nomor sesuai dengan jumlah sampel. Tabung assay yang dipersiapkan untuk standar progesteron (tabung 3 - 16) diisi dengan 100 μl larutan standar. Tabung selanjutnya (tabung nomor 17 dan seterusnya) diisi dengan 100 μl sampel susu, yang untuk masing-masing sampel dilakukan *duplo*. Setelah semua sampel diambil, ke dalam semua tabung (tabung nomor 1 dan seterusnya) ditambah dengan 1000 μl ^{125}I progesteron antigen. Setelah proses penambahan selesai, semua tabung kemudian ditutup dengan parafilm untuk selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dalam suhu kamar.

Selesai proses inkubasi, ^{125}I progesteron antigen yang terdapat dalam seluruh tabung assay, kecuali tabung nomor 1 dan 2, dibuang dengan cara membalikkan tabung-tabung tersebut lalu dikeringkan pada baki pengeringan yang sudah diberi kertas merang dan tissue selama kurang lebih 1 jam. Setelah kosong tabung-tabung tersebut dicacah selama 1 menit menggunakan *Gamma counter* yang sebelumnya telah dihitung efisiensi alatnya.

Perhitungan. Konsentrasi hormon progesteron dalam sampel dapat diketahui dengan mengikuti sistem penghitungan yang disajikan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Hasil Cacahan Standar (cpm)}}{\text{Hasil Cacahan Standar 0 (cpm)}} \times 100 \% = \text{Persen banding standar} \dots \dots \dots (1)$$

Persen banding standar (1) dari setiap standar dimasukkan dalam grafik logaritma dan kemudian ditarik garis lurus.

$$\frac{\text{Hasil Cacahan Sampel (cpm)}}{\text{Hasil Cacahan Standar 0 (cpm)}} \times 100 \% = \text{Persen banding sampel} \dots \dots \dots (2)$$

Persen banding sampel (2) diplotkan dalam grafik untuk mendapatkan konsentrasi progesteron.

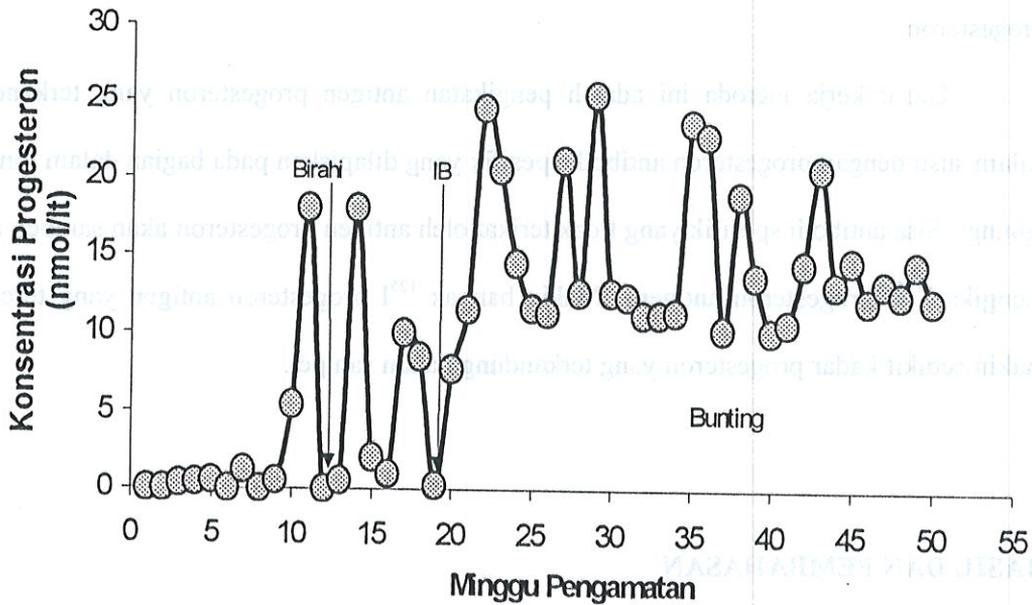
Dasar kerja metoda ini adalah pengikatan antigen progesteron yang terkandung dalam susu dengan progesteron antibodi spesifik yang dilapiskan pada bagian dalam dinding tabung. Sisa antibodi spesifik yang tidak terikat oleh antigen progesteron akan sampel, akan mengikat ¹²⁵I progesteron antigen. Makin banyak ¹²⁵I progesteron antigen yang tercacah makin sedikit kadar progesteron yang terkandung dalam sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis progesteron dari 3 ekor sapi perah di Garut selama 50 minggu disajikan dalam Gambar 1, 2 dan 3 berikut ini.

Hasil analisis progesteron pada Gambar 1 memperlihatkan konsentrasi progesteron yang didapat dari pengambilan sampel pada minggu pertama sampai minggu ke 9 (sembilan) sangat rendah, yaitu berkisar antara 0 sampai dengan 2 nmol/L. Pada minggu ke 9 dan 10 terjadi kenaikan sampai dengan 18 nmol/L tetapi pada minggu ke 11 terjadi penurunan konsentrasi progesteron kembali. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi ternak pada saat ini tidak bunting, akan tetapi ternak mengalami siklus birahi. Informasi ini dapat dijadikan petunjuk, bagi inseminator, untuk kapan kiranya saat yang tepat dilakukan IB.

Selanjutnya bila setelah IB tidak terjadi proses penurunan konsentrasi progesteron, maka ternak dapat dinyatakan bunting dan estrus tidak akan muncul kembali, sampai dengan setelah proses kelahiran. Namun, dari Gambar 1 terlihat bahwa pada minggu ke 16 dan minggu ke 19 terjadi lagi estrus (birahi), yang ditandai dengan rendahnya konsentrasi progesteron sehingga IB dilakukan.

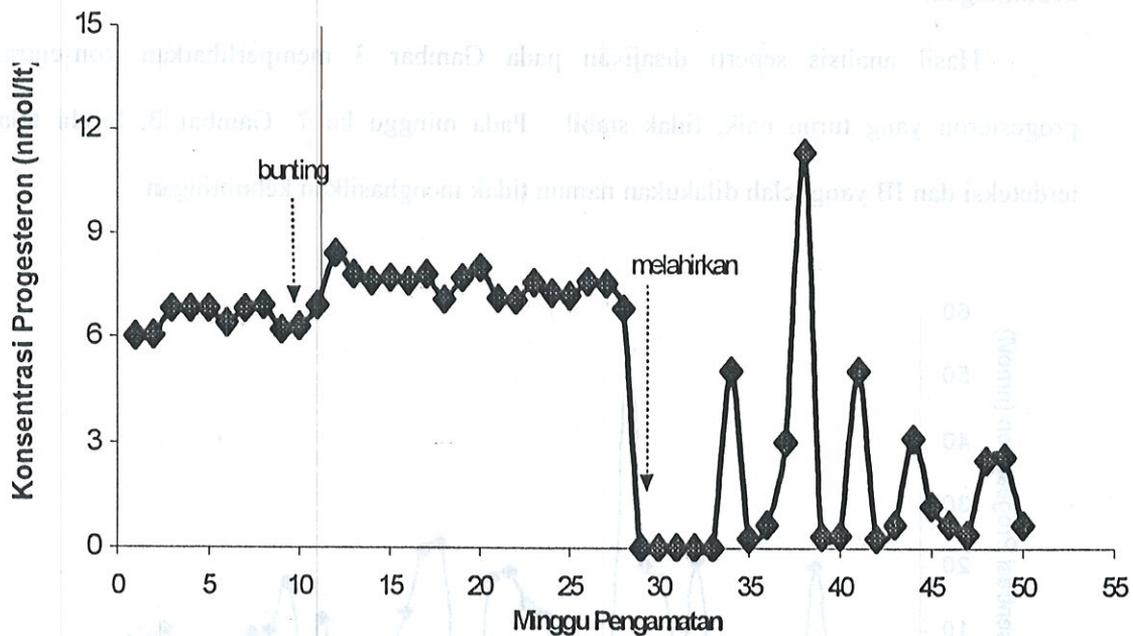


Gambar 1. Tingkat Progesteron saat Siklus birahi,IB dan bunting

Selanjutnya, pada minggu ke 20, konsentrasi progesteron naik hingga 5 nmol/L yang untuk selanjutnya tidak diikuti dengan penurunan konsentrasi progesteron, yaitu stabil dengan rata-rata konsentrasi 8 nmol/L, sampai dengan minggu pengamatan ke 50. Keadaan ini menunjukkan bahwa IB telah dilakukan pada saat yang tepat, yaitu saat sapi sedang birahi, dan berhasil menyebabkan kebuntingan. Sampai dengan selesai pemantauan, pada minggu ke 50, terlihat bahwa umur kebuntingan sapi adalah 30 minggu atau 7,5 bulan.

Pada Gambar 2, hasil analisis konsentrasi progesteron pada pengambilan sampel di minggu pertama, menunjukkan bahwa konsentrasi progesteron cukup tinggi, yaitu berkisar 6 nmol/L. Keadaan ini terus berlangsung hingga pada pengambilan sampel di minggu ke 28, dengan kisaran konsentrasi progesteron antara 6 – 9 nmol/L. Pada minggu ke 29, hasil analisis menunjukkan konsentrasi progesteron menjadi rendah secara drastis, yaitu mendekati 0,0 nmol/L. Turunnya konsentrasi progesteron yang drastis ini disertai dengan terjadinya proses kelahiran.

Secara keseluruhan, dari Gambar 2, terlihat bahwa pada saat pengambilan sampel pertama, sapi telah bunting dengan umur kebuntingan antara 3 – 3,5 bulan.

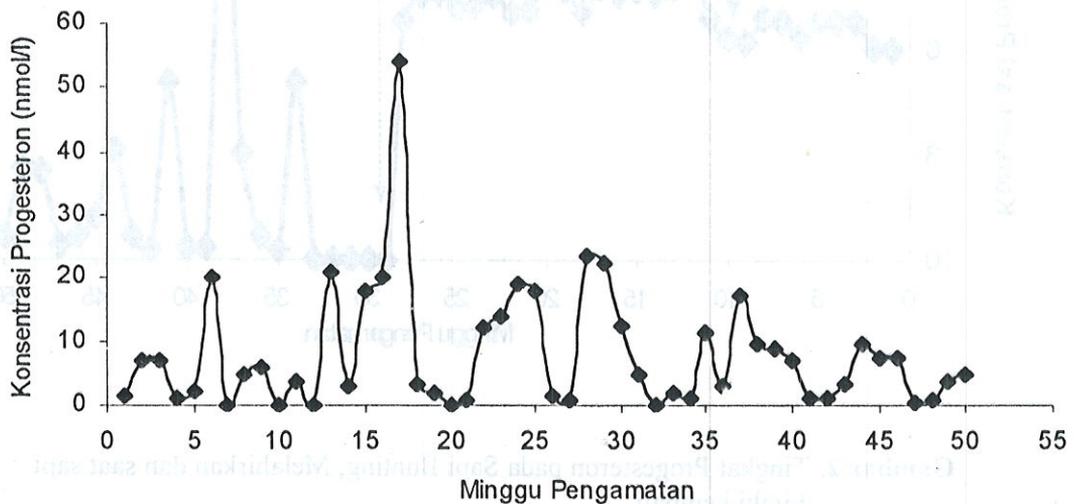


Gambar 2. Tingkat Progesteron pada Sapi Bunting, Melahirkan dan saat sapi birahi kembali

Melalui Gambar 2, indikasi kebuntingan dapat ditentukan dengan mengamati kurva konsentrasi progesteron yang mulai dari pengambilan sampel pertama hingga minggu ke 28, selalu berada di atas 4 nmol/L. Kondisi ini tetap stabil hingga terjadinya proses melahirkan pada minggu ke 29.

Pengamatan konsentrasi progesteron dapat pula dijadikan alat untuk mengetahui bilamana siklus birahi setelah kelahiran terjadi, sehingga IB dapat dilakukan kembali. Hal ini terlihat pada enam minggu setelah melahirkan sudah terjadi siklus (birahi) demikian juga pada minggu ke 39, 42 dan 48. Keadaan ini dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada petugas inseminasi untuk melakukan pelayanan IB. Selain itu hal ini membuktikan pula bahwa hormon progesteron ialah suatu hormon steroid yang bertugas menjaga kebuntingan.

Hasil analisis seperti disajikan pada Gambar 3 memperlihatkan konsentrasi progesteron yang turun naik, tidak stabil. Pada minggu ke 7, Gambar 3, birahi telah terdeteksi dan IB yang telah dilakukan namun tidak menghasilkan kebuntingan.



Gambar 3 : Tingkat Progesteron pada sapi siklus

Pada minggu ke 14 birahi terjadi kembali dan inseminasi pun telah dilakukan kembali. Setelah dilakukan IB, konsentrasi progesteron meningkat pada minggu ke 15, 16 dan 17, akan tetapi, karena terjadi penurunan konsentrasi progesteron pada minggu ke 18, maka sapi tersebut tidak dapat dikatakan bunting dan kemungkinan mengalami keguguran. Keadaan ini terulang kembali pada minggu ke 20 setelah dilakukan IB, yang ditunjukkan dengan kenaikan konsentrasi progesteron pada minggu ke 22, 23, 24 dan 25 dan selanjutnya konsentrasi progesteron turun kembali pada minggu ke 26. Keadaan ini berlangsung terus berulang-ulang selama 50 minggu pengamatan.

Dari pengamatan konsentrasi progesteron selama 50 minggu dapat diperkirakan bahwa sapi ini tidak mengalami kebuntingan atau sapi betina ini mempunyai kelainan fisiologis pada sistem reproduksinya, sehingga tidak produktif.

KESIMPULAN

Konsentrasi progesteron dapat diketahui dengan menganalisis sampel susu dengan menggunakan metoda RIA. Hasil analisis konsentrasi hormon progesteron, dapat digunakan untuk mengetahui siklus dan status reproduksi ternak. Melalui pemantauan yang dilakukan, hormon progesteron terbukti berfungsi untuk menjaga kebuntingan. Secara keseluruhan, konsentrasi hormon progesteron dapat digunakan untuk memastikan saat ternak birahi, bunting, melahirkan, dan menentukan status fisiologis reproduksi ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir Firsoni dan rekan – rekan kelompok Nutrisi Ternak yang telah membantu dalam membimbing penulisan makalah ini dan juga kepada petugas Dinas Peternakan DATI I Garut dalam pengambilan sampel.

DAFTAR PUSTAKA

1. SOEBADI PARTODIHARJO, "Ilmu Reproduksi Hewan", Fakultas Kedokteran Veteriner Jurusan Reproduksi Institut Pertanian Bogor, Mutiara Sumber Widya. 1987 : Hal 165 –247.
2. SRI WIRYOSUHANTO, Aplikasi Bioteknologi Kesehatan Hewan, Hasil Semiloka Bioteknologi Kesehatan Hewan Bogor, 1992..
3. WIEL, V.D., KOOPS. W. and VOS. ,E., "Enzyme and radioimmunoassay techniques for determination" Livestock Research Institute for Animal Production "Scholnoord", Vienna, 1986 : Hal 598.
4. EDGVIST, L.E., A. HAGSTCOM, H. KINDAHL and STABENFELDT, "Radioisotopes techniques for the study of reproductive physiology in domestic animal, , Assay produces" Nuclear techniques in Animal Production and Health. (Proc. Symp. Vienna 1976 : Hal 513.
5. ANONIMUS, Progesteron RIA Kit Protocol, Joint FAO/IAEA Programme in animal Production and Health, IAEA, Vienna, Austria, 1989.

DISKUSI

HARRY IS MULYANA

1. Bagaimana cara/metode menentukan kadar progesteron pada ternak ?. Korelasinya terhadap siklus perkembangbiakan/terutama masa birahi bagaimana ?.
2. Apakah tanda-tanda siklus. Perkembangbiakan/siklus pubertas dan birahi pada ternak, sehingga secara tepat dan akurat peternak dapat meng inseminasi buatan atau mengawinkan ternaknya ?.

NUNIEK LELANANINGTIAS

1. Metode menentukan kadar progesteron dengan radio immunoassay (RIA). Jika terjadi birahi konsentrasi progesteron rendah (0 n mal/et.).
2. Tanda-tanda siklus birahi dapat dilihat berdasarkan pengalaman biasanya hewan tersebut gelisah mengeluarkan cairan dari vagina dan ingin mengurangi pejantan.

