

5386
PENRUSK. WA
81
DEPARTF MEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

GAMBARAN FASE LUTEAL DAN FASE FOLIKULER
PADA SAPI PERAH MELALUI PENGUKURAN JUMLAH
ERITROSIT, KADAR HEMOGLOBIN, PCV DAN
FRAKSI - FRAKSI PROTEIN DARAH

SELESAI

PAMERAN

Ketua Peneliti :

Drh. Retno Bijanti, MS

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

16 SEP 1995



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP-OPF Unair 1994/1995

SK. Rektor Nomor : 5655/PT03.H/N/1994

Nomor Urut : 114



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

LEMBAGA PENELITIAN

Jl. Darmawangsa Dalam 2 Telp. (031) 42322 Surabaya 60286

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Gambaran Fase Luteal Dan Fase Folikuler Pada Sapi Perah Melalui Pengukuran Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, PCV Dan Fraksi-Fraksi Protein Darah
- b. Macam Penelitian : (V) Fundamental, () Terapan, () Pengembangan
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama Lengkap Dengan Gelar : drh. Retno Bijanti, M.S.
- b. Jenis Kelamin : W a n i t a
- c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata/IIIc/130 934 630
- d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
- e. Fakultas / Jurusan : Kedokteran Hewan
- f. Univ./Inst./Akademi : Universitas Airlangga
- g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Patologi Klinik-Reproduksi
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 (lima) orang
4. Lokasi Penelitian : Lab. Patologi Klinik Fak. Kedokteran Hewan Unair
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
- a. Nama Instansi : -
- b. A l a m a t : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 4 (empat) bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp 1.500.000, 00
8. Seminar Hasil Penelitian
- a. Dilaksanakan Tanggal : 23 Januari 1995
- b. Hasil Penilaian : ~~() Baik Sekali~~ (V) B a i k
() S e d a n g () K u r a n g

Surabaya, 25 Januari 1995



Mengetahui/Mensahkan :
Ketua Lembaga Penelitian Unair,

Prof. Dr. Noor Cholies Zaini f
NIP. 130 355 372

**GAMBARAN FASE LUTEAL DAN FASE FOLIKULER
PADA SAPI PERAH MELALUI PENGUKURAN JUMLAH
ERITROSIT, KADAR HEMOGLOBIN, PCV DAN
FRAKSI-FRAKSI PROTEIN DARAH**

003 49 1995 3141

Peneliti :

Retno Bijanti, drh.,MS.
Pudji Srianto, drh.
Retno Sri Wahyuni, drh.,MS.
Setyawati Sigit, drh.,MS.
Budi Utomo, drh.

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1994/1995
SK.Rektor Nomor : 5655/PT.03.H/N/1994
Tanggal : 20 Juli 1994
Nomor Urut : 114

RINGKASAN PENELITIAN

Judul Penelitian : GAMBARAN FASE LUTEAL DAN FASE FOLIKULER PADA SAPI PERAH MELALUI PENGUKURAN JUMLAH ERITROSIT, KADAR HEMOGLOBIN, PCV DAN FRAKSI FRAKSI PROTEIN DARAH

Ketua Peneliti : Retno Bijanti

Anggota Peneliti : Pudji Srianto
Retno Sri Wahjuni
Setyawati Sigit
Budi Utomo

Fakultas/Puslit : Kedokteran Hewan Unair

Sumber Biaya : DIP OPF Unair 1993/1994
S.K Rektor Nomor: 5655/PT03.H/N/1994
Tanggal 20 Juli 1994

Dalam upaya untuk meningkatkan populasi dan produktivitas ternak khususnya di Indonesia, pemerintah telah menetapkan program swasembada protein hewani untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri.

Penanganan masalah reproduksi secara menyeluruh merupakan suatu mata rantai kegiatan yang menjamin keberhasilan berkembang biakan dan peningkatan produksi ternak. Berbagai pemeriksaan yang menjurus pada suatu diagnosis penyakit, atau gangguan kelainan reproduksi telah banyak dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui secara pasti kelainan atau gangguan yang terjadi pada sapi perah.

Perbaikan mutu makanan ternak akan mencegah terjadinya hipoproteinemia dan hipoalbuminemia akibat kekurangan protein didalam tubuh. Akan tetapi perbaikan ransum secara tiba-tiba dalam jangka waktu yang relatif singkat akan sia-sia, karena sapi perah lebih dahulu membutuhkan peningkatan berat badan dan kondisi yang baik untuk fertilisasinya. Respon terhadap angka konsepsi tergantung dari kualitas makanan dan kandungan karbohidratnya (Cole dan Cupps, 1978).

Kekurangan energi pakan dalam waktu yang singkat pada sapi perah akan menyebabkan penurunan konsentrasi Progesteron didalam darah, penurunan jumlah folikel, penurunan kesuburan sel telur dan korpus luteumnya berkurang (Rattray, 1977).

Sehubungan dengan adanya perubahan konsentrasi progesteron di dalam darah terutama pada fase folikuler dan fase luteal yang dapat mempengaruhi fertilitas dari sapi perah, maka timbul permasalahan sampai seberapa jauh perubahan yang terjadi terhadap gambaran darah terutama kadar Hb, PCV, jumlah eritrosit dan kadar protein terutama albumin dan globulin serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler. Hipotesis yang dapat diajukan adalah terdapat perbedaan gambaran darah antara fase luteal dan fase folikuler.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran darah sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler, sehingga dari hasil penelitian ini dapat dipakai untuk membantu diagnosa serta meningkatkan kesehatan ternak sapi perah.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 15 ekor sapi perah (yang sudah beranak) diambil secara acak. Sinkronisasi birahi dilakukan pada semua sapi perah dengan menggunakan hormon Prostaglandin $F_{2\alpha}$ (pola 2 kali penyuntikan) Penyuntikan dilakukan pada semua sapi secara intramuskuler dengan dosis 20 mg/ekor.

Pengambilan sampel darah dilakukan 2 kali melalui vena jugularis sebanyak 5 ml dengan tujuan untuk membedakan antara fase luteal dan fase folikuler. Pengambilan pertama dilakukan sebelum sinkronisasi birahi dengan $PGF_{2\alpha}$ (sebelum birahi), sedangkan pengambilan yang kedua dilakukan pada saat sapi dalam keadaan birahi.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara fase luteal dan fase folikuler terhadap kadar Hb, harga PCV dan gamma globulin ($P < 0,005$), sedangkan jumlah eritrosit, kadar albumin, α dan β globulin tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) diantara ke dua kelompok. Disarankan sebaiknya untuk terapi gangguan reproduksi terutama dengan preperat antibiotika dan khemoterapi diberikan pada fase folikuler; Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai preperat lain untuk sinkronisasi birahi yang dapat menyebabkan perubahan gambaran darah pada sapi perah.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan atas rahmat dan kemudahannya, penelitian dengan judul "Gambaran Fase Luteal dan Fase Folikuler Pada Sapi Perah Melalui Pengukuran Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, PCV dan Fraksi-Fraksi Protein Darah" dapat dilaksanakan dengan baik. Laporan ini disusun berdasarkan atas penelitian yang dilakukan di wilayah kerja Koperasi Susu Harum Kotamadya Surabaya dan laboratorium Patologi Klinik Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Penelitian ini dapat dilaksanakan atas biaya dari dana DIP OPF Universitas Airlangga dengan S.K Rektor Nomor: 5655/PTO3.H/N/1994. Sehubungan dengan itu Tim Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. dr. H. Bambang Rahino Setokoesoemo sebagai Rektor Unair;
2. Prof. Dr. Noor Cholies Zaini sebagai Ketua Lembaga Penelitian Unair;
3. Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, MS., Drh sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Unair;
4. Semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Harapan peneliti, semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu, khususnya bidang Peternakan.

Surabaya, 30 November 1994

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	
Latar Belakang Penelitian	1
Rumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
Fisiologi Reproduksi Sapi Perah	5
Prostaglandin F _{2α}	7
Eritrosit	9
Hemoglobin	11
Packed Cell Volume	13
Protein Serum	14
BAB III. MATERI DAN METODA	
Waktu dan Tempat Penelitian	18
Materi Penelitian	18
Metode Penelitian	19
Penghitungan Eritrosit	20
Penghitungan hemoglobin	21
Penghitungan PCV	22
Analisis Statistik	23
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
Jumlah Eritrosit	24
Kadar Hemoglobin	25
Packed Cell Volume	26
Albumin	27
Alfa Globulin	28
Beta Globulin	29
Gamma Globulin	30
BAB V. PEMBAHASAN	
Hemoglobin	31
Eritrosit	32
Packed Cell Volume	33
Protein Serum	33
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
3. Data hasil rata-rata pemeriksaan jumlah eritrosit da fase luteal dan fase folikuler (juta/mm ³)	25
2. Hasil rata-rata dan simpangan baku kadar hemoglobin sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (gram/100 ml)	26
3. Hasil rata-rata dan simpangan baku nilai PCV sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)	27
4. Hasil rata-rata dan simpangan baku kadar albumin sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)	27
5. Hasil rata-rata dan simpangan baku kadar alfa globulin sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%).....	28
6. Hasil rata-rata dan simpangan baku kadar beta globulin sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)	29
7. Hasil rata-rata dan simpangan baku kadar gamma globulin sapi perah pada fase luteal dan fase globulin (%)	30

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Data dan analisis statistik jumlah eritrosit darah sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler	41
2. Data dan analisis statistik kadar hemoglobin sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler	42
3. Data dan analisis statistik nilai PCV sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler	43
4. Data dan analisis statistik kadar albumin darah sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler	44
5. Data dan analisis statistik kadar alfa globulin darah sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler	45
6. Data dan analisis statistik kadar beta globulin darah sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler	46
7. Data dan analisis statistik kadar gamma globulin darah sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler	47

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Usaha peternakan sapi perah di Indonesia khususnya di Jawa Timur, merupakan suatu usaha yang banyak melibatkan tenaga kerja, sedangkan tipe pemilikan dari rumah tangga peternak yang kurang dari 5 ekor serta lahan yang sempit merupakan suatu kendala di dalam meningkatkan populasi dan produksi dalam waktu yang cepat. Akibatnya, peran serta petani ternak dalam bidang pengelolaan ternak sangat penting, terutama dalam hal pengelolaan reproduksi yang meliputi pengamatan birahi, perkawinan, kebuntingan, kelahiran, produksi susu dan penyakit.

Peningkatan produktivitas setiap ternak dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain; perbaikan makanan ternak, perbaikan mutu genetik, pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit. Diantara ketiga upaya tersebut pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit ternak merupakan salah satu tindakan yang paling strategis karena secara cepat dapat meningkatkan produktivitas ternak disamping mengurangi kerugian karena penyakit (Tjiptardjo, 1986).



Berbagai pemeriksaan yang menjurus pada suatu diagnosis penyakit, atau gangguan kelainan reproduksi telah banyak dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui secara pasti kelainan atau gangguan yang terjadi pada sapi perah.

Perbaikan mutu pakan ternak akan mencegah terjadinya hipoproteinemia dan hipoalbuminemia akibat kekurangan protein didalam tubuh. Akan tetapi perbaikan ransum secara tiba-tiba dalam jangka waktu yang relatif singkat akan sia-sia, karena sapi perah lebih dahulu membutuhkan peningkatan berat badan dan kondisi yang baik untuk fertilisasinya. Kekurangan protein dalam ransum sering bersamaan dengan kekurangan karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi. Respon terhadap angka konsepsi bergantung dari kualitas makanan dan kandungan karbohidratnya (Cole dan Cupps, 1978).

Masukan protein yang mengakibatkan peningkatan kejadian siklus birahi setelah partus. Pada sapi perah dalam dua bulan pertama periode laktasi akan terjadi pemakaian cadangan jaringan untuk produksi susu, sehingga dapat mengganggu keseimbangan energi. Kekurangan energi pakan dalam waktu yang singkat pada sapi perah akan menyebabkan penurunan konsentrasi progesteron didalam darah, penurunan jumlah dan ukuran folikel, penurunan kesuburan sel telur dan korpus luteumnya berkurang. (Rattray, 1977).

Beberapa peneliti menyatakan bahwa status gizi dari seekor hewan dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan

beberapa komponendarahnya, dengan demikian dapat diketahui secara dini status gizi hewan tersebut sebelum menunjukkan gejala yang nyata dari luar (Parker dan Blowey, 1976; Gilindra, 1988).

Dengan melihat gambaran darah terutama fraksi-fraksi protein diharapkan dapat membantu diagnosa adanya perubahan konsentrasi progesteron didalam darah terutama pada fase folikuler dan fase luteal yang dapat mempengaruhi fertilitas dari sapi perah.

Rumusan Masalah

1. Sampai seberapa jauh perubahan yang terjadi terhadap gambaran darah terutama kadar Hemoglobin, harga PCV dan jumlah eritrosit pada fase luteal dan fase folikuler.
2. Sampai seberapa jauh perubahan kadar protein terutama fraksi-fraksinya (albumin dan globulin) pada fase luteal dan fase folikuler.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran darah sapi perah terutama kadar Hemoglobin, nilai *Packed Cell Volume* (PCV), jumlah Eritrosit serta kadar Protein

terutama fraksi-fraksinya yaitu: albumin, alfa globulin, beta globulin dan gama globulin pada fase luteal dan fase folikuler.

Hipotesis

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas, maka dapat disusun beberapa hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan gambaran darah terutama kadar Hb, harga PCV serta jumlah eritrosit pada fase luteal dan fase folikuler sapi perah.
2. Terdapat perbedaan kadar protein terutama fraksi-fraksinya (albumin dan globulin) pada fase luteal dan fase folikuler sapi perah.

Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu diagnosa alternatif dan dapat memberikan informasi mengenai gambaran darah serta fraksi-fraksi protein pada fase luteal dan fase folikuler serta dapat digunakan sebagai penunjang didalam penelitian yang lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Fisiologi Reproduksi Sapi Perah

Beberapa peneliti menunjukkan bahwa susunan komponen darah dari hewan dalam satu spesies dapat bervariasi. Faktor yang mempengaruhi susunan darah tersebut antara lain: Jenis kelamin, umur, makanan, siklus berahi, ketinggian dan temperatur daerah tempat hewan tersebut dipelihara (Coles, 1986)

Siklus reproduksi hewan betina dimulai setelah mencapai dewasa kelamin (pubertas), pada saat ovarium mulai membentuk ovum walaupun hewan tersebut belum dapat berproduksi sepenuhnya (Partodihardjo, 1992) Pada sapi perah pubertas dicapai pada umur 4 sampai 24 bulan, dengan berat badan sekitar 160 sampai 170 kilogram dan dianjurkan dikawinkan pada umur 14 sampai 22 bulan (Toelihere, 1981).

Mc Donald (1975) menyebutkan bahwa tingkah laku seksual secara ritmis terjadi pada hewan betina setelah mengalami pubertas, keinginan seksual ini disebut estrus atau birahi. Lama siklus berahi pada sapi berkisar antara 18 - 21 hari, sedangkan lamanya periode birahi sapi-sapi didaerah tropis adalah 12 sampai 13 jam (Toelihere, 1981).

Birahi adalah keadaan dimana hewan betina bersedia menerima pejantan untuk kopulasi. Jarak antara birahi yang satu sampai pada birahi berikutnya disebut siklus birahi.

Siklus birahi diatur oleh interaksi kerja antara hormon-hormon FSH, LH, estrogen dan progesteron. Sedangkan pola sekresi dan pengaruhnya secara relatif berbeda-beda diantara spesies, perbedaan ini berpengaruh terhadap variasi lamanya fase luteal dan fase folikuler, sehingga menyebabkan perbedaan terhadap lamanya birahi (Hafez, 1986).

Partodihardjo (1992) menyatakan, apabila ditinjau dari aktivitas ovarium, maka siklus birahi dapat dibagi dalam dua fase yaitu : fase luteal dan fase folikuler, sedangkan kalau ditinjau dari perubahan yang terjadi pada saluran alat kelamin betina dan gejala klinis yang ditunjukkan maka siklus birahi terbagi menjadi empat fase, yaitu fase pro estrus, estrus, metestrus dan diestrus.

Selanjutnya Hardjopranjoto (1980) dan Hafez (1986) menyebutkan bahwa fase folikuler terjadi dalam waktu yang relatif lebih singkat dan lamanya fase folikuler bervariasi tergantung pada spesies hewan. Pada sapi berlangsung selama sekitar 4 - 6 hari, sedangkan fase luteal sekitar 14 - 17 hari.

Pada fase folikuler terjadi pertumbuhan folikel yang baru dalam ovarium sebagai gertakan dari FSH. Folikel-foli-

kel yang tumbuh semakin membesar dan menjadi masak dan disebut folikel de Graaf. Folikel yang masak ini mampu menghasilkan hormon estrogen. Semakin masak folikel atau semakin besar dimensi folikel de Graaf semakin tinggi pula produksi hormon estrogen (Partodihardjo, 1992).

Fase luteal berlangsung sejak pembentukan korpus luteum setelah ovulasi sampai regresi korpus luteum pada siklus birahi, meliputi fase metestrus dan fase diestrus (Mc Donald, 1975). Pada akhir fase luteal regresi korpus luteum bukan disebabkan oleh penurunan sekresi LH atau LTH tetapi karena aktivitas prostaglandin $F_2\alpha$ (Hafez, 1986).

Siklus reproduksi pada sapi perah secara fisiologis berpengaruh secara langsung terutama terhadap metabolisme dalam tubuh yang berhubungan dengan aktivitas organ-organ tertentu seperti hati dan ginjal (Dacie, 1987). Keadaan ini akan nampak pada gambaran darahnya, terutama jumlah eritrosit, PCV, Hb dan total protein terutama albumin dan globulin.

Menurut Benjamin (1979), sapi perah yang mengalami laktasi selama kebuntingan akan diperoleh peningkatan jumlah eritrosit, Hb dan PCV. Sedangkan total protein akan menurun sampai 36 jam setelah partus, kemudian akan kembali normal.

Prostaglandin $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$)

Salah satu jenis hormon yang mempunyai potensi cukup baik untuk digunakan dalam mengatur siklus birahi pada sapi

adalah Prostaglandin $F_2\alpha$.

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 (Hafez, 1986; Brander da Pugh, 1979).

Prostaglandin merupakan hormon lokal karena kerjanya hanya pada jaringan yang dekat dengan tempat pembentukannya dan cepat dimetabolisir (Hafez, 1986).

Menurut Hafez, 1986 prostaglandin berfungsi dalam berbagai proses fisiologik dalam tubuh, khususnya pada sistem reproduksi antara lain; menggertak dan menyerentakkan birahi, mengakhiri kebuntingan yang tidak dikehendaki, menambah kontraksi uterus pada waktu kelahiran dan setelah kelahiran dalam penyusutan vena umbilikal, meregresikan corpus luteum persisten.

Pemakaian $PGF_2\alpha$ hanya bermanfaat bila diberikan pada fase luteal, yaitu antara hari ke 4 dan 18 dari siklus birahi, dimana corpus luteum sedang tumbuh mencapai puncaknya. Sedangkan pemberian pada fase folikuler tidak mempunyai pengaruh dan tidak bermamfaat sebab pada saat tersebut corpus luteum belum sepenuhnya terbentuk (Toelihere, 1981).

Pemberian prostagalndin $F_2\alpha$ selam fase luteal dari siklus birahi akan menyebabkan penurunan konsentrasi progesteron dalam plasma darah dengan cepat yaang kemudian diikuti

dengan pertumbuhan folikel, birahi dan ovulasi dalam waktu 2 sampai 4 hari (Hafez, 1986).

Salah satu fungsi prostaglandin adalah penyerentakan birahi, mempunyai beberapa keuntungan praktis bagi peternak terutama dalam peternakan sapi perah, babi dan domba yang dapat memberi arti ekonomis yang tidak kecil bagi peternak (Toelihere, 1981; Laing, 1988).

Eritrosit

Eritrosit terbentuk pada stadium akhir dari proses eritropoesis dan merupakan komponendarah yang penting, serta berfungsi dalam transportasi O^2 dan CO^2 , sehingga eritrosit dikenal sebagai pigmen respirasi (Wintrobe, 1974).

Eritrosit merupakan media transpor dalam tubuh yaitu mengangkut zat makanan dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh, kemudian membawa hasil metabolisme sel ke alat pembuangan (Coles, 1986). Eritrosit terdiri dari 55 - 65% air, 30 - 36% hemoglobin dan 5% unsur organik dan anorganik (Schalm dkk., 1975).

Fungsi utama eritrosit adalah mentransport hemoglobin, yang selanjutnya membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Jumlah total eritrosit dalam sistem sirkulasi diatur sedemikian rupa sehingga jumlah eritrosit yang cukup selalu tersedia untuk

memberikan oksigenasi jaringan dengan cukup (Guyton, 1976).

Komponen eritrosit yang berfungsi dalam pengangkutan CO_2 dan O_2 adalah protein hemoglobin, selain itu protein hemoglobin juga berfungsi mempertahankan Ph darah melalui serangkaian dapar intrasel (Price dan Wilson, 1984).

Menurut Jain (1986), faktor yang penting untuk produksi eritrosit adalah protein. Pemberian protein sebanyak 150-200 gram/minggu pada anjing mampu mempertahankan berat badan untuk menghasilkan hemoglobin baru dan protein plasma.

Menurut Junqueira dan Carneiro (1980) pembentukan eritrosit dipengaruhi oleh adanya eritropoetin hormon, adanya zat besi, vitamin B_{12} , asam folat, protein dan karbohidrat. Secara fisiologis eritropoesis akan abnormal apabila bahan-bahan yang diperlukan dalam proses tersebut tidak mencukupi. Dengan adanya bahan-bahan tersebut eritrosit juga berfungsi untuk menjaga keseimbangan asam basa.

Eritropoesis adalah suatu proses pembentukan eritrosit dimana proses ini diatur oleh hormon glikoprotein. Eritropoesis terdapat dalam plasma dan urin hewan atau manusia normal. Ginjal juga menghasilkan REF (*Renal Erythropoetic Factor*) yang berperan dalam pembentukan eritropoetin. Ref yang dibebaskan oleh ginjal menuju hati dan di dalam hati REF akan mengubah eritropoetinogen menjadi eritropoetin yang aktif (Schalm, 1975; Wintrobe, 1974).

Menurut Coles (1986) mengatakan bahwa penghitungan

jumlah eritrosit dalam darah dipengaruhi adanya perubahan fisiologis antara lain faktor umur, jenis kelamin, ras, makanan, keadaan lingkungan dan cara pengendalian pada hewan. Disamping itu dapat juga dipengaruhi oleh keadaan penghitungan itu sendiri, keahlian sipemeriksa maupun tehnik pemeriksaan yang digunakan.

Dalam keadaan normal jumlah eritrosit sapi berkisar antara 5,0 - 10,0 Juta/mm³ dengan rata-rata 7 Juta/mm³ (Jain dkk, 1986). Sedangkan menurut Smith dan Mangkoewidjojo, 1988 menyatakan bahwa harga normal jumlah eritrosit pada sapi sebesar 5,8 - 10,4 Juta/mm³.

Hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu masa padat yang menyusun eritrosit yakni kompleks konyugasi protein yang mengandung zat besi. Hemoglobin merupakan molekul globuler yang terbentuk dari 4 sub unit, dimana tiap unit mengandung hem (hemitin) yang bergabung dengan polipeptida. Hem adalah derivat porfirin yang mengandung besi (Martin, 1983).

Hemoglobin merupakan suatu protein yang terdiri atas pigmen darah dan globin dengan berat molekul 64.480 dan mempunyai peranan penting dalam pertukaran oksigen dan karbondioksida didalam darah (Brown, 1975). Sebagian besar

hemoglobin dibentuk oleh sel-sel eritrosit dewasa dan sel-sel retikulosit dan pada keadaan tertentu dibentuk oleh sel-sel eritrosit muda di dalam sumsum tulang.

Fungsi primer hemoglobin dalam tubuh tergantung pada hemoglobin yang berikatan dengan oksigen dalam paru-paru dan melepaskan oksigen ini ke kapiler jaringan (Guyton, 1976). Daya angkut oksigen dari hemoglobin tergantung pada atom besi yang terdapat pada hemoglobin, dimana satu atom besi dapat mengangkut satu molekul oksigen. Menurut Duncan dan Prasse (1979) konsentrasi hemoglobin mengindikasikan kapasitas transpor oksigen oleh darah.

Kadar hemoglobin dalam pengukuran menunjukkan keseimbangan antara produksi dan destruksi eritrosit. Disamping itu kadar hemoglobin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain umur, jenis kelamin, kebiasaan hidup, tekanan udara, ras serta penyakit (Schalm dkk, 1975; Coles, 1986).

Sintesis hemoglobin dimulai dalam eritrosit dan terus berlangsung sampai tingkat normoblast. Zat-zat yang diperlukan dalam pembentukan molekul hemoglobin ini adalah asam amino dan besi, selain itu diperlukam pula sejumlah zat lain seperti tembaga, piridoksin dan kobalt yang bekerja sebagai katalisator atau enzim pada berbagai tingkat pembentukan hemoglobin (Guyton, 1976).

Banyaknya hemoglobin dinyatakan dalam gram per seratus mililiter darah (Schalm dkk, 1975). Kadar Hemoglobin menurut



Smith dan Mangkuwidjojo (1988) berkisar antara 8,6 - 14,4 g/100ml.

Kadar hemoglobin dalam darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: umur, spesies, lingkungan, penenganan darah saat pemeriksaan, ada tidaknya kerusakan pada eritrosit (Coles, 1986).

Kadar hemoglobin bisa menurun dibawah normal apabila pada hewan tersebut diberi gizi yang jelek. Pemberian pakan dengan kadar protein yang rendah dapat menyebabkan gangguan pembentukan globin, sehingga pembentukan hemoglobin terganggu walaupun tersedia hem yang cukup (Schalm dkk., 1975).

Packed Cell Volume(PCV)

Hematokrit atau PCV adalah perbandingan antara volume total eritrosit dengan volume darah dan tidak berhubungan langsung dengan volume plasma (Boyd, 1981). Sedangkan menurut Duncan dan Prasse (1979) hematokrit atau *Packed Cell Volume* adalah persentase eritrosit pada komposisi darah dalam volume seratus mililiter. Ukuran PCV dinyatakan sebagai persentase volume sel darah merah (Jain dkk, 1986).

Untuk memperoleh PCV darah dipusingkan dalam tabung yang dikalibrasikan dengan kecepatan tertentu, sehingga sel darah menempati dasar tabung dan plasma yang merupakan

cairan yang berwarna kuning akan naik keatas (Harper dkk.1979). Kalibrasi ini memungkinkan pembacaan langsung dari persentase sel.

Pemeriksaan PCV yang sangat praktis dan cepat serta memberikan ketelitian yang lebih baik dapat menggunakan dengan metode mikrohematokrit (Coles,1986 ; Jain dkk,1986). Keuntungan pemeriksaan dengan mikrohematokrit adalah darah yang dipergunakan cukup sedikit dengan waktu yang lebih cepat dan hasilnya lebih teliti. Sedangkan kerugiannya tidak dapat memeriksa *buffy coat* karena volumenya terlalu sedikit dan untuk mengetahui hasilnya diperlukan alat baca khusus yang disebut dengan *Mikrohematokrit reader*.

Dalam keadaan normal harga PCV darah sapi berkisar antara 24 - 46 % dengan rata-rata 36% Nilai PCV dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain lingkungan, jenis kelamin, spesies dan umur (Schalm, 1975):

Protein Serum

Protein merupakan senyawa organik essensial untuk kehidupan. Protein serum berasal dari protein atau asam amino didalam makanan dan terdapat dalam keseimbangan yang dinamis dengan asam amino tubuh (Harrow dan Mazur 1962).

Total protein dalam tubuh dapat menunjukkan kesaimban-

gan antara anabolisme dan katabolisme.

Fungsi dari protein serum darah yang terpenting yaitu menyediakan nutrisi untuk jaringan tubuh, mengatur keseimbangan osmotik cairan tubuh dan membentuk antibodi untuk mempertahankan tubuh terhadap agen penyakit melalui fraksi gamma globulin (Jain, 1986). Disamping itu protein darah berfungsi pula sebagai bahan pembentuk enzim, hormon serta merupakan bahan baku hemoglobin dan eritrosit (Schalm, 1975)

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar protein serum darah antara lain faktor makanan, keseimbangan hormonal dan keseimbangan cairan tubuh. Kebutuhan protein untuk hewan berbeda dari spesies yang satu dengan spesies yang lain.

Protein serum yang utama adalah fraksi albumin dan globulin plasma, karena sebagian besar fibrinogen telah disingkirkan dalam proses pembekuan yang terjadi saat pembuatan serum (Harper, 1979).

Imunoelektroforesis dapat digunakan untuk menentukan kadar protein terutama fraksi-fraksinya. Menurut Jawetz, 1982 dengan menggunakan elektroforesis dapat diketahui kandungan protein darah yang terdiri dari : albumin dan tiga fraksi globulin yaitu: alfa, beta dan gamma globulin.

Protein dapat dipisahkan menjadi komponennya jika diberi aliran listrik yang menyebabkan molekul bermuatan positif akan bergerak kearah katoda, sedangkan molekul yang

bermuatan negatif akan bergerak kearah anoda dengan kecepatan tergantung dari muatannya. Teknik ini disebut elektroforesis protein (Martin dkk, 1981 dan Tizzard, 1982).

Kadar protein dipengaruhi atau diatur oleh hormon. Hormon Androgen dan Estrogen bersifat anabolik yang mengakibatkan protein menetap pada hati, otot dan kelenjar kelamin aksesorius.

Menurut Schalm dkk, 1975, kadar protein didalam darah sapi, terutama kadar gamma dan beta globulin akan meningkat kira-kira 2 bulan sebelum melahirkan. Sedangkan 4 minggu sebelum melahirkan kadar protein mencapai maksimal dan kemudian akan menurun sampai kadar terendah pada saat melahirkan. Penurunan tersebut karena perpindahan protein dari darah kedalam kolostrum.

Albumin dibentuk didalam hati dan bersifat koloid, sehingga secara normal albumin tidak dapat menembus membran kapiler. Fungsi utama albumin yaitu kemampuannya untuk meningkatkan tekanan osmotik dan mengikat cairan plasma. Selain itu albumin mempunyai peran penting di dalam transportasi bahan-bahan antara lain: asam lemak bebas, steroid, hormon dan obat-obatan seperti: penicillin, aspirin, barbiturat dan histamin serta kation seperti copper, kalsium dan zinc (Schalm dkk, 1975; Prince dan Wilson 1984). Harga normal albumin pada sapi adalah 41,2 % dari kadar protein serum darah atau sebesar 2,88 Gm % (Jain dkk, 1986).

Globulin serum darah terutama alfa dan beta globulin dibentuk di dalam hati yaitu : pada parenkim hati . Sedangkan gamma globulin dibentuk dari sel-sel plasma dan jaringan limfoid (Harper, 1979 ; Andrianto dan Gunawan, 1984). Harga normal kadar alfa globulin, beta globulin dan gamma globulin darah sapi masing-masing sebesar 12,9%, 11,8% dan 34,1% dari kadar total protein serum atau sebesar 0,9 Gm%, 0,83 Gm% dan 2,39 Gm% , sedangkan kadar total protein serum pada sapi dewasa adalah 6,8 sampai 8,0 gram/100 ml dengan rata-rata 7,3 gram / 100 ml (Jain dkk, 1986).

BAB III

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik FKH Unair dan diwilayah kerja Koperasi Susu Harum Kotamadya Surabaya, yaitu pada sebuah perusahaan peternakan sapi perah dan dua buah peternakan sapi perah rakyat.

Penelitian berlangsung selama tiga bulan, dimulai pada bulan Agustus sampai dengan bulan November 1994.

Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi perah peranakan *Friesion Holstein* milik peternak sebanyak 15 ekor diambil secara acak dan diberikan perlakuan yang sama dalam hal pemberian pakan, pemeliharaan dan lingkungan. Sapi-sapi perah tersebut berumur antara dua sampai lima tahun dalam keadaan laktasi dengan memperhatikan bahwa sapi-sapi tersebut sudah pernah beranak dan dalam keadaan tidak bunting berdasarkan anamnesa dan pemeriksaan rektal. Sinkronisasi birahi dilakukan pada semua sapi perah dengan menggunakan hormon Prostaglandin $F_{2\alpha}$ (pola 2 kali penyunti-

kan). Penyuntikan hormon dilakukan secara intramuskuler dengan dosis 20 mg/ekor.

Metode Penelitian

Untuk mengetahui jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, PCV dan fraksi-fraksi protein pada fase luteal dan fase folikuler terhadap sapi-sapi perah percobaan, sampel darah diambil dengan menggunakan *sprit disposable*

Pengambilan darah dilakukan melalui vena jugularis sebanyak 5 cc dan dilakukan 2 kali dengan tujuan untuk membedakan antara fase folikuler dan fase luteal, yaitu:

- Pengambilan sampel pertama dilakukan sebelum sinkronisasi birahi dengan PGF₂ alfa (sebelum Birahi)
- Pengambilan sampel darah yang kedua dilakukan pada saat sapi dalam keadaan birahi

Pengambilan sampel darah pada masing-masing sapi perah dimasukkan kedalam 2 buah tabung reaksi, tabung reaksi pertama menggunakan antikoagulan EDTA untuk pemeriksaan jumlah eritrosit dengan menggunakan alat kamar penghitung *Improve Neubauer*, nilai *Packed Cell Volume* (PCV) dengan menggunakan mikrohematokrit yang dilengkapi dengan alat pembacaan hasil yang disebut mikrohematokrit reader dan kadar hemoglobin dengan metode Cyanmethemoglobin. Sedangkan tabung reaksi kedua tanpa menggunakan antikoagulan untuk pemeriksaan fraksi-fraksi protein terutama : albumin, α

globulin, β globulin dan gamma globulin dengan menggunakan metode elektroporesis protein.

Penghitungan Eritrosit

Metode hemocytometer

Prinsip : darah diencerkan serta dicat dengan suatu larutan tertentu lalu sel-selnya dihitung dalam kamar penghitung di bawah mikroskop.

Cara kerja:

- a. Kamar penghitung *Improved Neubauer* disiapkan yaitu dengan meletakkan gelas penutup di atas kamar penghitung tersebut sehingga menutupi kedua daerah penghitungan.
- b. Darah dengan antikoagulan dihisap ke dalam pipet eritrosit sampai tanda "0,5". Bila melampaui batas sedikit, darah dapat dikeluarkan dengan menyentuh-nyentuhkan ujung pipet eritrosit dengan kertas tissue. Sedangkan bagian luar dari pipet eritrosit tersebut dihapus dengan kapas kering untuk menghilangkan darah yang melekat, supaya tidak mempengaruhi jumlah eritrosit .
- c. Larutan Hayem dihisap dengan pipet eritrosit yang sudah berisi darah sampai tepat mencapai tanda "101". Selama pengisapan pipet harus diputar-putar melalui sumbu panjangnya supaya darah dan larutan Hayem bercampur

dengan baik.

- d. Kedua ujung pipet ditutup dengan ibu jari dan jari tengah lalu dikocok dengan gerakan tegak lurus pada sumbu panjangnya selama dua menit.
- e. Larutan Hayem yang tidak terdapat di dalam bagian kapiler dan yang tidak mengandung darah dibuang dengan meneteskan keluar isi sebanyak tiga tetes.
- f. Larutan darah dimasukkan kedalam kamar penghitung dengan menempatkan ujung pipet pada tepi gelas penutup.
- g. Kamar penghitung yang sudah terisi diletakkan dibawah mikroskop dan dilakukan penghitungan dengan menggunakan lensa obyektif 45 X.
- h. Pembacaan skala diubah menjadi juta/mm³ dengan rumus sebagai berikut: 10.000 N

Keterangan :

N = Jumlah eritrosit yang terbaca dalam kamar penghitung.

Penghitungan Hemoglobin

Metode Cyanmethemoglobin

Prinsip: darah diencerkan dengan larutan Drabkins yang mengandung potasium ferricyanida dan potasium cyanida. Potasium ferricyanida mengoksidir hemo globin menjadi methemoglobin dan ini selanjutnya bereaksi dengan potasium cyanida menjadi cyanmethemoglobin.

Cara Kerja :

- a. Darah dengan antikoagulan dihisap kedalam pipet sampai tepat tanda 20 cmm.
- b. Bagian luar dari pipet ini dibersihkan dengan sepotong kapas kering. Kemudian darah dimasukkan ke dalam dasar tabung reaksi yang berisi 5 ml larutan Drabkins.
- c. Pipet dibilas beberapa kali dengan larutan Drabkins dengan tujuan mencampur dan oksigenasi, pipet dihisap dan ditiup berulang-ulang pada dasar tabung.
- d. Larutan darah ini dipindahkan ke dalam kuvet spektrofotometer kemudian dibaca pada gelombang 540 nm dan larutan Drabkin sebagai blanko.
- e. Pembacaan skala diubah menjadi g% Hb dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$g\% \text{ Hb} = \frac{A_x}{A_s} \times g\% \text{ Hb}_s$$

Keterangan:

- A_x = pembacaan skala dari bahan yang diukur
 A_s = pembacaan skala dari Hb standar
 A_s = absorbance standard
 $g\% \text{ Hb}_s$ = gram hemoglobin standar dalam 100 ml darah

Pemeriksaan *Packed Cell Volume* (PCV)

Metode Hematokrit

Prinsip : sel darah merah dimampatkan dengan setrifus kemudian dibaca pada alat pembaca (hematokrit reader)

Cara Kerja :

- a. Tabung hematokrit diisi darah sebanyak dua pertiga bagian, salah satu ujung tabung ditutup dengan seal (malam)
- b. Ditempetkan pada sentrifus mikrohematokrit (ultrasentrifus) dengan ujung seal menghadap keluar.
- c. dipusingkan selama lima menit dengan kecepatan 16.000 - 20.000 rpm.
- d. Hasilnya dibaca pada alat pembaca Mikrohematokrit Reader.

Analisis statistik

Data yang diperoleh dari penelitian ini ditabulasikan dan dianalisis dengan menggunakan uji T, untuk membedakan gambaran darah terutama jumlah eritrosit, nilai hematokrit (PCV) , kadar Hemoglobin dan fraksi-fraksi protein yang meliputi kadar albumin, alfa globulin, beta globulin dan gamma globulin pada fase luteal dan fase folikuler (Steel dan Torrie, 1981).

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang gambaran fase luteal dan fase folikuler pada sapi perah melalui pengukuran jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, PCV dan fraksi protein diperoleh hasil sebagai berikut.

Jumlah eritrosit

Rata-rata jumlah eritrosit darah sapi perah disajikan pada tabel 1. Dari hasil analisis statistik dengan uji t yang disajikan pada lampiran 1, dapat diketahui bahwa jumlah eritrosit antara fase luteal yaitu sebesar 5,5520 dan fase folikuler sebesar 5,5187 tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

Tabel 1 : Rata-rata dan simpangan baku jumlah eritrosit sapi perah pada fase luteal dan folikuler (juta/mm³)

kelompok	Rata-rata ± Simpangan baku
I	5,5520 ± 0,5078
II	5,5187 ± 0,4826

I : kelompok sapi sebelum sinkronisasi birahi dengan PGF₂ alfa (sebelum birahi/fase luteal)

II : kelompok sapi sesudah sinkronisasi birahi dengan PGF₂ alfa (dalam keadaan birahi/fase folikuler)

Kadar Hemoglobin

Pada tabel 2 disajikan hasil pemeriksaan rata-rata dan simpangan baku dari kadar hemoglobin darah sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler, tampak adanya penurunan kadar hemoglobin pada kelompok II yaitu pada fase folikuler. Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji t yang tertera pada lampiran 2, menunjukkan bahwa kadar hemoglobin antara kelompok I (fase luteal) dan kelompok II (fase folikuler) terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Tabel 2 : Rata-rata dan simpangan baku kadar hemoglobin sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (gram/100 ml)

kelompok	Rata-rata \pm simpangan baku
I	10,2147 \pm 0,8712
II	8,2147 \pm 0,8804

Packed Cell Volume (PCV)

Hasil rata-rata dan simpangan baku harga PCV kedua kelompok sapi perah yaitu pada fase luteal dan fase folikuler dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Hasil analisis statistik dengan uji t yang tertera pada lampiran 3, menunjukkan bahwa nilai PCV antar kelompok I (fase luteal) dan kelompok II (fase folikuler) terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Tabel 3 : Rata-rata dan Simpangan Baku nilai PCV sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)

kelompok	rata-rata ± simpangan baku
I	30,2 ± 1,4243
II	29,3333 ± 1,2344

Albumin

Pada tabel 4 disajikan hasil pemeriksaan rata-rata dan simpangan baku kadar albumin pada pada fase luteal dan fase folikuler kelompok sapi perah.

Tabel 4 : Rata-rata dan Simpangan Baku Kadar Albumin serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)

kelompok	Rata-rata ± Simpangan Baku
I	43,8933 ± 4,8115
II	41,4667 ± 4,2803

Hasil analisis statistik dengan uji t yang tertera pada lampiran 4 menunjukkan, bahwa kadar albumin diantara dua kelompok tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Alfa Globulin

Hasil pemeriksaan rata-rata dan simpangan baku alfa globulin serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler dapat dilihat pada tabel 5.

Dari tabel 5 tampak bahwa rata-rata kadar alfa globulin pada kelompok I dan kelompok II masing-masing sebesar : $20,0067 \pm 8,9430$ % dan $17,4933 \pm 3,9584$ %

Tabel 5 : Rata-rata dan Simpangan Baku kadar alfa globulin serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)

Kelompok	Rata-rata \pm Simpangan Baku
I	$20,0067 \pm 8,9430$
II	$17,4933 \pm 3,9584$

Hasil analisis statistik dengan uji t yang tertera pada lampiran 5 menunjukkan bahwa, tidak adanya perbedaan yang nyata antara kelompok I (fase luteal) dan kelompok II (fase folikuler) ($p > 0,05$).

Beta Globulin

Hasil rata-rata dan Simpangan Baku beta globulin serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler dapat dilihat pada tabel 6.

Hasil analisis statistik dengan uji t (lampiran 6) menunjukkan bahwa kadar beta globulin diantara dua kelompok perlakuan tidak berbeda nyata ($p > 0,005$).

Tabel 6 : Rata-rata dan Simpangan Baku beta Globulin serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)

Kelompok	Rata-rata ± Simpangan Baku
I	13,0533 ± 3,1771
II	11,7267 ± 1,7413

Gamma Globulin

Hasil rata-rata dan simpangan baku serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler yang tertera pada tabel 7 masing-masing sebesar $25,4533 \pm 3,3598 \%$ dan $29,3267 \pm 3,3822 \%$

Hasil analisis statistik dengan uji t yang tertera pada lampiran 7 menunjukkan bahwa kadar gamma globulin pada kedua kelompok perlakuan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Dimana terdapat peningkatan kadar gamma globulin pada fase folikuler bila dibandingkan dengan kadar gamma globulin pada fase luteal.

Tabel 7 : Rata-rata dan Simpangan Baku gamma globulin serum sapi perah pada fase luteal dan fase folikuler (%)

Kelompok	Rata-rata \pm simpangan baku
I	$25,4533 \pm 3,3598$
II	$29,3267 \pm 3,3822$

BAB V

PEMBAHASAN

Hemoglobin

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar Hemoglobin darah sapi perah menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara fase luteal dan fase folikuler, yaitu adanya penurunan kadar hemoglobin pada fase folikuler.

Hal ini ada hubungannya dengan peningkatan hormon estrogen yang terjadi pada fase folikuler, dimana hormon estrogen dapat menghambat proses eritropoesis (Jain, 1986).

Kadar hemoglobin yang terukur menunjukkan keseimbangan antara produksi dan destruksi eritrosit (Coles, 1986). Sedangkan menurut Schalm, dkk.(1975), kesalahan pada pemeriksaan hemoglobin dengan metode Cyanmethemoglobin hanya 2 - 5% .

Eritrosit

Pengaruh lain yang berhubungan dengan hormon estrogen yaitu adanya penurunan jumlah eritrosit.

Berdasarkan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit nampak adanya penurunan jumlah eritrosit pada fase folikuler walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Selain adanya hormon estrogen, masih terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi eritropoesis antara lain yaitu faktor umur, pengaruh hormon eritropoetin, keadaan lingkungan dan cara pengendalian pada hewan (Schalm, 1975). Disamping itu tidak adanya perbedaan jumlah eritrosit antara fase luteal dan fase folikuler kemungkinan dapat disebabkan oleh penanganan darah saat pemeriksaan maupun kesalahan tehnik pemeriksaan yang digunakan, karena pemeriksaan jumlah eritrosit pada penelitian ini memakai kamar hitung *Improved Neubauer*. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Schalm, dkk (1975) yang menyatakan bahwa kesalahan untuk pemeriksaan jumlah eritrosit dengan metode *Counting Chamber* bisa mencapai 40% .

Oleh karena banyaknya faktor yang mempengaruhi pembentukan eritrosit ini, sehingga dalam penelitian penurunan jumlah eritrosit tidak berbeda nyata diantara perlakuan ($p > 0,05$).

Packed Cell Volume (PCV)

Hematokrit adalah cara pengamatan yang paling teliti dalam pemeriksaan Hemogram, karena kesalahan dengan metode hematokrit cukup kecil 1 - 2%,

Dalam penelitian ini terutama pemeriksaan darah sapi perah pada fase folikuler terjadi penurunan baik kadar Hemoglobin maupun harga PCV. Keadaan ini sesuai dengan pendapat dari Jain (1986) dan Hafez (1980), bahwa pada fase folikuler khas ditunjukkan dengan penurunan hormon progesteron secara cepat dan meningkatnya hormon estradiol dalam sirkulasi darah sapi perah, adanya peningkatan hormon estrogen dapat menghambat proses eritropoesis. Hambatan pada proses eritropoesis yang disebabkan adanya peningkatan hormon Estrogen dapat menyebabkan penurunan kadar Hemoglobin, harga PCV dan jumlah eritrosit.

Sedangkan menurut Schalm, dkk (1975) pemeriksaan PCV mempunyai petunjuk yang baik terhadap gambaran hemoglobin dan jumlah eritrosit yang bersirkulasi.

Protein serum

Pemeriksaan kadar Protein serum sapi perah terutama

fraksi-fraksinya meliputi: kadar albumin, alfa globulin, beta globulin dan gamma globulin. Ternyata pada hasil analisis statistik dengan menggunakan uji t kadar albumin, alfa dan beta globulin tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada saat fase luteal dan fase folikuler. Sedangkan hasil analisis statistik dengan menggunakan uji t pada kadar gamma globulin serum sapi perah antara fase luteal dan fase folikuler menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), yaitu adanya peningkatan kadar gamma globulin pada fase folikuler. Peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh mekanisme hormonal.

Hormon estrogen yang tinggi di dalam darah pada saat hewan betina birahi memberikan efek terhadap metabolisme didalam tubuh dan merangsang kortek kelenjar adrenal untuk lebih banyak meningkatkan metabolisme protein karena adanya retensi nitrogen yang meningkat (Hardjopranto, 1983).

Menurut Nalbandov (1990) manifestasi fisiologis birahi ditimbulkan oleh hormon seks betina, yaitu estrogen yang dihasilkan oleh folikel-folikel ovarium.

Menurut Schalm (1975), bahwa kadar protein darah dapat dipengaruhi oleh hormon estrogen yang bersifat anabolik, sehingga protein darah akan disimpan dan menetap didalam hati dan otot. Tidak adanya perubahan kadar albumin, alfa dan beta globulin pada penelitian ini sesuai dengan pendapat Schalm (1975), dimana pada fase folikuler dijumpai adanya

peningkatan hormon estrogen, sehingga kadar total protein dalam darah akan disimpan didalam jaringan terutama hati dan otot.

Hal ini didukung pula oleh pendapat Hariono (1980) yang menyatakan pengaruh *diethylstilbestrol* terhadap sapi menyebabkan peningkatan total protein serum dan globulin, terutama kenaikan fraksi globulin, sedangkan fraksi albumin turun.

Hafez (1986) menyatakan bahwa pada fase folikuler sekresi hormon steroid dalam sirkulasi akan mengikat globulin masuk kedalam jaringan dengan perantara *specific binding protein*. Sedangkan Ayliffe (1980), menyebutkan bahwa pada fase folikuler peningkatan hormon estrogen akan diikuti dengan peningkatan aliran darah kedalam saluran reproduksi.

Hasil dari pemeriksaan gamma globulin serum sapi perah pada fase folikuler mengalami peningkatan dibandingkan dengan fase luteal. Berdasarkan pendapat Hafez (1986) dan Ayliffe (1980) dan Hariono (1980) tersebut diatas, maka kemungkinan peningkatan gamma globulin pada fase folikuler disebabkan oleh karena adanya peningkatan sirkulasi darah dalam saluran reproduksi yang berfungsi untuk mekanisme pertahanan tubuh.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap Gambaran Fase Luteal dan Fase Folikuler Pada Sapi Perah Melalui Pengukuran Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, PCV dan Fraksi-fraksi Protein Darah dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jumlah eritrosit tidak berpengaruh nyata pada fase luteal dan fase folikuler ($p > 0,05$)
2. Kadar Hemoglobin dan nilai PCV antara fase luteal dan fase folikuler terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), perubahan yang terjadi berupa penurunan kadar hemoglobin dan nilai PCV pada fase folikuler.
3. Kadar albumin, alfa globulin dan beta globulin tidak berpengaruh nyata pada fase luteal dan fase folikuler ($p > 0,05$)

4. Kadar gamma globulin antara fase luteal dan fase folikuler terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) Dimana kadar gamma globulin mengalami peningkatan pada fase folikuler dibandingkan dengan fase luteal.

Saran

Berdasarkan kesimpulan-kesimpulan diatas dapat diajukan beberapa saran yang mungkin bermanfaat bagi peneliti selanjutnya, yaitu:

- Sinkronisasi birahi dengan menggunakan hormon $PGF_{2\alpha}$ ternyata cukup aman digunakan, karena tidak tampak perubahan patologis pada gambaran darah.
- Sebaiknya untuk terapi gangguan reproduksi terutama preperat antibiotika dan khemoterapi diberikan pada fase folikuler.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut penggunaan preperat lain untuk sinkronisasi birahi yang dapat menyebabkan perubahan gambaran darah pada sapi perah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, P; J.Gunawan. 1984. Kapita Selekta Patologi Klinik. Edisi 4. EGC. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Ayliffe. 1982. Effect of Exogenous Oestrogen and Experimentally Induced Endometritis on Absorption of Sodium Benzylpenicillin from the Cow's Uterus. The Veterinary Record. Jan. 30.
- Benjamin, M.M. 1979. Outline of Veterinary Clinical Pathology. The Iowa State University Press. Ames. Iowa, USA.
- Boyd, B.A. 1981. The Relationship Between Blood Hemoglobin Concentration, Packed Cell Volume and Plasma Concentration in Dehydration. Br.Vet. J
- Brander, C.G. and Pugh, D.M. 1979. Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. 3rd. Ed. The English Language Book Society and Bailliere Tindall, London.
- Brown, B.A. 1975. Haematology Principle and Procedure. 2nd Ed. Boston, Massachusetts.
- Coles, E.H. 1974. Veterinary Clinical Pathologi. W.B Saunders Company. Philadelphia-London-Toronto.
- Duncan, J.R. and K.W.Prasse. 1979. Veterinary Laboratory Medicine Clinical Pathology. The Iowa University Press, Ames, Iowa.
- Girindra. A, 1981. Patologi Klinik; Kimia Darah, Ginjal dan Urinalisa. Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Guyton, A.C. 1976. Fisiologi Kedokteran. Edisi 5 Bagian ke 1. CV. EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Hafez, F.S.E. 1987. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febrieger. Philadelphia.
- Hardjopranojoto, S., 1983. Fisiologi Reproduksi Edisi III. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya.
- Harper, H.A; V.W Rodwell; P. A Mayes. 1979. Review of Physiological Chemistry. 17th Ed. Lange Medical Publications.

Los Altos-California.

- Harrow, B and Mazur. 1962. Textbook of Biochemistry. 8th ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia London.
- Jain, N.C. 1986. Schalm's Veterinary Hematology. 4th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Jawetz, E; J.L Melnick; E.A adelberg. 1982. Review of Medical Microbiology. 14th Ed. Lange Medical Publications. Los Altos-California.
- Laing, J.A., 1988. Fertility and Infertility in the Domestic Animals. 4th Ed. Baillire Tindall and Cassell, London.
- Martin, D.W; P.A Mayes; V.W Rodwell. 1981. Harper's Review of Biochemistry, 18th Ed. Lange Medical Publications. Los Altos-California.
- Mc Donald, L.E. 1980. Veterinary Endokrinology and Reproduction. 3rd. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Fakultas Kedokteran Veteriner. Jurusan Reproduksi. Institut pertanian Bogor. Penerbit Mutiari Sumber Widya. Jakarta.
- Prince, S.A.; L.Mc. Carty Wilson. 1984. Patofisiologi Edisi 2. EGC, Penerbit Buku Kedokteran.
- Rattray, P.V. 1977. Nutrition and Reproduction Efficiency in Domestic Animals Academic Press New York.
- Schalm, C.W., N.J. Jain, E.J. Carrol. 1975. Veterinary Hematology. 3rd. Ed. Lea and Febiger. Philadelphia
- Smith, J.B. dan Mangkuwidjojo. 1988 Pemeliharaan, Pembiakan dan penggunaan Hewan percobaan Di Daerah Tropis. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie 1980. Principles and Procedure of Statistics. Mc. Graw. Hill Book Company. London, New York, Toronto.
- Tjiptardjo; S. Wirjosuhanto; S.S. Wiryosaputro; P Respatyo; Hardono; M.Farid; L. Hanum., 1986. Dokter Hewan Indonesia. Edisi I.
- Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak.

Angkasa. Bandung.

Tizzard, I. 1982. Pengantar Immunologi Veteriner. Edisi Ke 2. W.B. Saunders Company. Philadelphia-London Toronto-Mexico City-Rio de Jaenero-Sydney-Tokyo.

Wintrobe, M.M. 1974. Clinical Hematology. 6th. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.

lampiran 1.

KADAR ERITROSIT DARAH

HEADER DATA FOR: B:ERI LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

	PI	PII
1	5.46	5.02
2	4.37	5.55
3	5.95	5.31
4	6.29	4.92
5	4.88	6.10
6	5.48	6.30
7	5.48	5.63
8	5.48	4.89
9	6.10	6.22
10	5.94	5.98
11	6.21	5.27
12	5.47	5.61
13	5.56	5.05
14	5.41	5.11
15	5.20	5.82

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: B:ERI LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PI	15	5.5520	.5078	4.3700	6.2900
2	PII	15	5.5187	.4826	4.8900	6.3000

DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	5.5520	5.5187
STD. DEV. =	.5078	.4826
N =	15	15
DIFFERENCE =		.0333
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.1809

T = .1843 (D.F. = 28) GROUP 1: PI
 GROUP 2: PII

PROB. = .4276

lampiran 2.

KADAR HEMOGLOBIN DARAH

HEADER DATA FOR: B:HB LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

	PI	PII
1	10.30	7.57
2	8.26	7.92
3	11.70	7.92
4	10.67	7.23
5	9.64	9.98
6	10.67	8.26
7	10.67	8.95
8	9.47	7.23
9	11.36	9.29
10	10.84	9.64
11	10.67	7.57
12	9.64	8.26
13	9.29	7.57
14	9.98	7.57
15	9.81	8.26

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: B:HB LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PI	15	10.1980	.8804	8.2600	11.7000
2	PII	15	8.2147	.8712	7.2300	9.9800

DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	10.1980	8.2147
STD. DEV. =	.8804	.8712
N =	15	15
DIFFERENCE =	1.9833	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =	.3198	

T = 6.2018 (D.F. = 28) GROUP 1: PI
 GROUP 2: PII

PROB. = 5.326E-07

HEADER DATA FOR: B:PCV1 LABEL: HARGA PCV SAPI PERAH
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

	PI	PII
1	30	29
2	29	30
3	33	30
4	32	28
5	29	32
6	30	27
7	30	29
8	31	29
9	31	30
10	32	31
11	29	28
12	29	30
13	29	29
14	31	29
15	28	29

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: B:PCV1 LABEL: HARGA PCV SAPI PERAH
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PI	15	30.2000	1.4243	28.0000	33.0000
2	PII	15	29.3333	1.2344	27.0000	32.0000

----- HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS -----

HEADER DATA FOR: B:PCV1 LABEL: HARGA PCV SAPI PERAH
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	30.2000	29.3333
STD. DEV. =	1.4243	1.2344
N =	15	15
DIFFERENCE =		.8667
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.4866

T = 1.7809 (D.F. = 28) GROUP 1: PI
 GROUP 2: PII

PROB. = .0429

lampiran 4.

KADAR ALBUMIN DARAH

HEADER DATA FOR: B:ALBUMIN LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

	PI	PII
1	45.60	42.50
2	46.20	40.80
3	41.90	35.40
4	48.80	34.00
5	49.50	35.90
6	50.70	40.00
7	46.60	46.40
8	34.80	44.70
9	38.90	46.60
10	43.10	40.00
11	46.80	45.20
12	41.70	45.40
13	41.40	46.60
14	35.70	38.80
15	46.70	39.70

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: B:ALBUMIN LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PI	15	43.8933	4.8115	34.8000	50.7000
2	PII	15	41.4667	4.2803	34.0000	46.6000

DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	43.8933	41.4667
STD. DEV. =	4.8115	4.2803
N =	15	15
	DIFFERENCE =	2.4267
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		1.6628

T = 1.4594 (D.F. = 28) GROUP 1: PI
 GROUP 2: PII

PROB. = .0778

lampiran 5.

KADAR ALPHA GLOBULIN DARAH

HEADER DATA FOR: B:ALPHA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

	PI	PII
1	14.80	18.50
2	18.40	15.70
3	18.60	24.20
4	17.60	24.20
5	17.00	22.00
6	50.70	20.00
7	17.30	15.70
8	13.10	19.00
9	15.90	12.00
10	14.20	14.60
11	19.60	18.10
12	17.30	11.50
13	21.90	14.20
14	23.80	14.80
15	19.90	17.90

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: B:ALPHA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PI	15	20.0067	8.9430	13.1000	50.7000
2	PII	15	17.4933	3.9584	11.5000	24.2000

DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED- ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	20.0067	17.4933
STD. DEV. =	8.9430	3.9584
N =	15	15
DIFFERENCE =		2.5133
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		2.5251

T = .9953 (D.F. = 28) GROUP 1: PI
 GROUP 2: PII

PROB. = .1641

lampiran 6.

KADAR BETA GLOBULIN DARAH

HEADER DATA FOR: B:BETA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

	PI	PII
1	13.40	11.50
2	10.60	9.50
3	15.30	14.00
4	10.40	14.60
5	8.80	13.70
6	13.00	13.90
7	11.30	11.70
8	21.70	10.00
9	16.20	10.50
10	9.70	12.70
11	11.30	11.10
12	14.70	12.60
13	12.90	10.40
14	13.50	9.80
15	13.00	9.90

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: B:BETA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PI	15	13.0533	3.1771	8.8000	21.7000
2	PII	15	11.7267	1.7413	9.5000	14.6000

DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	13.0533	11.7267
STD. DEV. =	3.1771	1.7413
N =	15	15
DIFFERENCE =		1.3267
STD. ERROR OF DIFFERENCE =		.9355

T = 1.4182 (D.F. = 28) GROUP 1: PI
 GROUP 2: PII

PROB. = .0836

lampiran 7.

KADAR GAMA GLOBULIN DARAH

HEADER DATA FOR: B:GAMA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

	PI	PII
1	26.20	27.70
2	24.80	34.00
3	24.20	26.40
4	23.20	27.20
5	24.70	28.40
6	21.70	26.10
7	24.80	26.20
8	30.40	26.30
9	29.00	30.90
10	33.00	32.70
11	22.30	25.60
12	26.30	30.50
13	23.80	28.80
14	27.00	36.60
15	20.40	32.50

----- DESCRIPTIVE STATISTICS -----

HEADER DATA FOR: B:GAMA LABEL:
 NUMBER OF CASES: 15 NUMBER OF VARIABLES: 2

NO.	NAME	N	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM
1	PI	15	25.4533	3.3598	20.4000	33.0000
2	PII	15	29.3267	3.3822	25.6000	36.6000

DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD HYPOTHESIS TESTS FOR MEANS DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD

DIFFERENCE BETWEEN TWO GROUP MEANS: POOLED ESTIMATE OF VARIANCE

	GROUP 1	GROUP 2
MEAN =	25.4533	29.3267
STD. DEV. =	3.3598	3.3822
N =	15	15
DIFFERENCE =	-3.8733	
STD. ERROR OF DIFFERENCE =	1.2309	

T = -3.1467 (D.F. = 28) GROUP 1: PI
 GROUP 2: PII

PROB. = 1.948E-03

