

SKRIPSI :

I MADE DAMRIYASA

**STUDI GAMBARAN ERITROSIT
(JUMLAH ERITROSIT, KADAR HB, PCV DAN LAJU
ENDAP DARAH) PADA BEBERAPA TINGKAT UMUR
KEBUNTINGAN SAPI FRIESIAN HOLSTEIN**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1987**

STUDI GAMBARAN ERITROSIT
(JUMLAH ERITROSIT, KADAR Hb, PCV DAN LAJU ENDAP DARAH)
PADA BEBERAPA TINGKAT URUR KEBUNTINGAN
SAPI FRIESIAN NOLSTEIN

SKRIPSI

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

O L E H

IHADE DAMRIYASA
KARANGASEN-BALI

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 8 7

PERSETUJUAN PEMBIMBING



DRH DNK L MAHAPUTRA, M.Sc.

PEMBIMBING PERTAMA

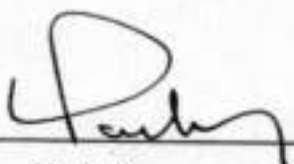

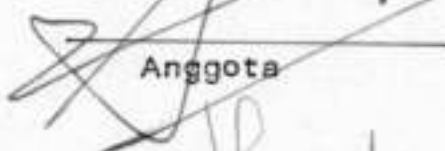


DRH SOEPARTONO PARTOSOEWIGNJO, M.S.

PEMBIMBING KEDUA

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope maupun kualitas dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN

PANITIA PENGUJI


Ketua
Sekretaris
Anggota
Anggota
Anggota
Anggota

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih, berkat dan karuniaNya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian doktor hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan rasa terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak Drh DNK Laha Mahaputra, M.Sc. dan Drh Soepartono Partosoewignojo, M.S. yang telah memberi bimbingan serta bantuan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Tak lupa penulis sampaikan rasa terima kasih kepada pimpinan dan staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, kepada kedua pemilik perusahaan sapi perah di Jalan Gading dan Mojoklangre Surabaya yang telah memberi bantuan kepada penulis berupa sarana, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Bersama ini pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Almamater Universitas Airlangga, khususnya Fakultas Kedokteran Hewan tempat penulis dididik serta menuntut ilmu sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan yang sama penulis panjatkan kepada kedua orang tua, kakak, adik-adik serta semua pihak yang penulis tidak dapat sebut satu persatu yang telah memberi bantuan, pengorbanan serta dorongan baik moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah di Universitas Airlangga.

Semoga Tuhan Yang Maha Pengasih senantiasa melimpahkan rahmatNya kepada semua yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari, dan telah berusaha semaksimal mungkin, tetapi tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Sebagai akhir kata penulis harapkan agar skripsi ini dapat memberi dorongan untuk penelitian penelitian lebih lanjut demi kemajuan ilmu kedokteran hewan.

Surabaya, Maret 1987

P e n u l i s

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB	
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN	5
2.1. Kebuntingan	5
2.2. Darah	9
2.2.1. Eritrosit	12
2.2.2. Hemoglobin	14
2.2.3. "Pack Cell Volume"	16
2.2.4. Laju Endap Darah	17
III. MATERI DAN METODE	19
3.1. Materi	19
3.2. Metode	20
IV. HASIL PENELITIAN	26
4.1. Jumlah Eritrosit	28
4.2. Kadar Hemoglobin	28
4.3. "Pack Cell Volume"	29
4.4. Laju Endap Darah	30
V. PEMBAHASAN	32

	1v
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	37
VII. RINGKASAN	39
DAFTAR KEPUSTAKAAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
TABEL	
I. Hasil Rata-Rata Gambaran Eritrosit Sapi Friesian Holstein	27
II. Hasil Gambaran Eritrosit Sapi Friesian Holstein yang Tidak Bunting	46
III. Hasil Gambaran Eritrosit Sapi Friesian Holstein yang Bunting Lima Bulan Kabawah	47
IV. Hasil Gambaran Eritrosit Sapi Friesian Holstein yang Bunting Diatas Lima Bulan.	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN	
I. Penghitungan Statistik Jumlah Eritrosit	49
II. Penghitungan Statistik Kadar Hemoglobin	52
III. Penghitungan Statistik PCV	55
IV. Penghitungan Statistik Laju Endap Darah (/8jam)	58
V. Penghitungan Statistik Laju Endap Darah (/24jam)	62
VI. Daftar Tabel "F"	66
VII. Daftar Tabel "t"	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
GAMBAR	
1.a. Sapi-Sapi yang Diteliti	68
1.b. Alat dan Bahan Penelitian	68
2. Posisi Pipet Westergreen pada Rak Westergreen	69
3. Posisi Mikrohematokrit Tube pada Mikrohematokrit Sentrifuge	69
4. Kamar Penghitung Improved Neubaur....	70
5. Penghitungan Eritrosit	70
6. Jarak Gelas Penutup dengan Kamar Penghitung Eritrosit	71
7. Pipet Eritrosit dari Thoma	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Produksi susu pada sapi perah tergantung dari kelahiran anak, sedangkan kelahiran anak berhubungan erat dengan kebuntingan, sehingga diagnosis kebuntingan sangatlah penting. Pada saat bunting semestinya sapi diperlakukan berbeda dalam hal manajemen maupun penyediaan bahan makanan (Sorensen, 1979). Proses kebuntingan adalah suatu proses reproduksi yang memungkinkan proses laktasi pada hewan mamalia (Hardjopranjoto, 1984). Kebuntingan pada sapi perah berpengaruh terhadap produksi susu. Pengaruh kebuntingan terhadap laktasi dan produksi susu tidak nampak sebelum bulan kelima masa kebuntingan, kemudian terjadi penurunan semakin cepat setelah bulan kelima masa kebuntingan (Salisbury dan VanDemark, 1979 Djaaja, 1983). Penurunan produksi tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh perubahanimbangan hormonal dan peningkatan kebutuhan zat-zat makanan bagi pertumbuhan fetus dalam kandungan.

Kondisi yang baik sebelum dan sesudah dikawinkan atau selama kebuntingan sangat diperlukan untuk mendapat penampilan reproduksi yang baik. Dalam hal ini kondisi tubuh berkaitan dengan keseimbangan cairan tubuh, pemasukan dan pengeluaran energi.

Darah adalah cairan tubuh yang bersirkulasi dalam tubuh yang dibutuhkan untuk kehidupan. Dalam keadaan normal volume darah mempunyai pengaruh dengan kesehatan (West dkk,1966 dan White dkk,1973). Gambaran darah pada hewan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain: umur, ras, lingkungan, latihan dan lain-lain (Schalm dkk,1975)

Ginting (1984) meneliti gambaran darah sapi-sapi Friesian Holstein betina dewasa di Kotamadya Bogor dan Pontianak pada musim hujan, diperoleh gambaran darah yang berbeda nyata dari kedua tempat tersebut, tetapi masing-masing tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan penemuan Schalm dkk.(1975). Hartaningsih dkk.(1983) melaporkan penelitiannya pada tahun 1977-1978 mengenai jumlah eritrosit, leukosit dan PCV (Pack Cell Volume) pada 551 ekor sapi Bali yang berbeda umur dan jenis kelamin, mereka memperoleh hasil korelasi yang nyata antara umur dengan jumlah eritrosit, leukosit dan PCV. Hewan yang semakin tua memperlihatkan jumlah eritrosit, leukosit dan PCV yang semakin rendah. Whitlock (1974) melaporkan kejadian anemia pada 7075 sapi perah sebanyak 10,6%, kejadian ini terjadi pada sapi perah yang memproduksi 0-7 kg/hari (4,4%), 8-16 kg/hari (9,8%) dan 16 kg/hari keatas (15,9%).

Benysek dan Kudloc (1971) melaporkan dari 20 ekor sapi 28-35 hari setelah melahirkan jumlah eritrositnya 3,91 juta/mm³, kadar hemoglobinnya 17,10 gram%, PCV 61% dan

laju endap darahnya 1mm setelah pemeriksaan 1 jam, 5 mm setelah pemeriksaan 2jam dan 48 mm setelah pemeriksaan 24 jam dengan posisi tabung membentuk sudut 60 derajat. Archer dkk,(1972) melaporkan jumlah eritrosit, PCV serta hemoglobin masing-masing 7,4 juta/mm³; 40 % dan 12,6 g% pada saat melahirkan, dua hari kemudian menjadi 6,2 juta /mm³; 37 % dan 12,6 gram %.

Mengenai gambaran eritrosit pada sapi banyak peneliti yang melaporkan, didapat hasil sebagai berikut: Menurut Schalm dkk,(1975) jumlah eritrosit berkisar antara 5,0 - 10,0 juta/mm³ dengan rata-rata 7,0 juta/mm³; kadar hemoglobin berkisar antara 8,0 - 15,0 gram% dengan rata-rata 11 gram%; PCV berkisar antara 24% - 46% dengan rata-rata 35% dan laju endap darah (LEO) 0-3 mm/ 3 jam. Menurut Greatorex (1957) jumlah eritrosit 4,1 juta/mm³ adalah rendah, sedangkan Straub dkk,(1959) mengatakan diatas 10 juta/mm³ jumlah eritrosit adalah tinggi, (Benysek dan Kudloc,1971). Menurut Morgan (1966) harga normal PCV adalah 24 - 46 %,sesuai dengan Schalm dkk, (1975)

Dari kenyataan di atas yang diperoleh dari peneliti peneliti sebelumnya maka timbul masalah bagaimana gambaran eritrosit sapi Friesian Holstein pada beberapa tingkat umur kebuntingan. Apakah tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan ada pengaruh terhadap gambaran eritrosit.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran eritrosit sapi Friesian Holstein pada beberapa tingkat umur kebuntingan, sehingga nantinya dapat dipakai pedoman membantu diagnosa penyakit serta penelitian-penelitian lain tentang sapi perah khususnya sapi Friesian Holstein.

Parameter yang diteliti pada penelitian ini meliputi : jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, PCV serta laju endap darah. Metode pemeriksaan sesuai dengan metode yang dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

1.3. Hipotesa

Hipotesa yang penulis kemukakan dalam penelitian ini adalah: tidak ada perbedaan antara kelompok sapi tidak bunting dengan kelompok sapi tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan, dalam hal jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, PCV serta laju endap darah.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. Kebuntingan

Perioda kebuntingan adalah perioda sejak pembuahan atau konsepsi sampai partus atau kelahiran anak. Pada sapi Friesian Holstein perioda kebuntingan rata-rata 279 hari dengan kisaran 262-359 hari (Toelihere,1981).

Pertumbuhan serta perkembangan individu baru selama kebuntingan merupakan hasil perbanyakan, pertumbuhan, perubahan susunan serta fungsi dari sel (Salisbury dan VanDemark,1979). Jadi secara garis besarnya perioda kebuntingan dibagi dalam tiga tahap yaitu; perioda ovum, perioda embrio dan perioda fetus (Salisbury dan VanDemark, 1979; Toelihere, 1981; Partodihardjo, 1982).

Perioda ovum atau blastula, yaitu interval antara pembuahan sampai kira-kira hari ke 12 masa kebuntingan pada sapi, dinamakan demikian karena zygote yang merupakan sel hasil pembuahan masih memiliki bentuk semula (Toelihere, 1981; Salisbury dan VanDemark, 1979; Sorensen, 1979). Zygote tadi dalam tuba Fallopii mulai membelah diri dari satu sel menjadi dua sel, dari dua menjadi empat dan seterusnya sambil bergerak perlahan-lahan menuju uterus. Dalam waktu empat hari zygote tadi sudah membelah diri menjadi 16 sel dan sampai di uterus yang

sudah disiapkan oleh hormon-hormon yang mempengaruhinya (Salisbury dan VanDemark,1979). Hormon tersebut adalah progesteron yang dihasilkan oleh korpus luteum. Hormon tersebut untuk pertumbuhan dan persiapan endometrium sehingga tercipta lingkungan yang sesuai dengan ovum dan embrio (Toelihere,1981). Selama periode ini zygot memperoleh makanan dari materi yang tersimpan didalamnya, bahan makanan diserap di tuba Fallopii dan dari susu uterus (Salisbury dan VanDemark,1979).

Periode embrio atau organogenesis pada sapi berlangsung dari hari ke 12 sampai hari ke 45 kebuntingan, pada periode ini dimulainya pembentukan sebagian besar anggota badan dan organ-organ tubuh (Salisbury dan VanDemark,1979;Toelihere,1981). Pada akhir periode ini spesies embrio tersebut sudah dapat dikenal (Toelihere, 1981). Menurut Dawes (1961) yang dikutip oleh Toelihere (1981) bahwa sirkulasi darah fetus berpangkal dari jantung embrio. Sirkulasi darah venous fetal sebagian besar berasal dari darah arterial yang kaya akan oksigen dan zat-zat makanan yang datang dari plasenta ke dalam vena umbilikales fetus.

Periode fetus dimulai dari hari ke 46 pada masa kebuntingan sampai terjadinya kelahiran anak sapi. Selama periode ini perubahan utama terjadi pada ukuran fetus dan pertumbuhan deferensial sebagai bagian yang sudah terbentuk waktu embrio.

Jadi pada perioda ini ditandai dengan pertumbuhan alat - alat tubuh seperti pertumbuhan tulang dan rambut serta perubahan perubahan lain (Toelihere,1981;Salisbury dan VanDemark,1979).

Vaskularisasi plasenta adalah suatu kejadian yang penting dalam pengembangan fetus, menandakan permulaan penyaluran makanan melalui saluran darah induk. Arteri dan vena uterus menunjukkan suatu pola pelingkar yang khas melalui septum maternal dari carunkula dan kripta. Sebaliknya cabang arteri dan vena umbilikales fetus masuk kedalam villus tanpa melingkar-lingkar (Toelihere, 1981).Dalam hal ini tiga fungsi utama dari plasenta adalah pengangkutan, penyimpanan dan biosintesis. Jadi kebuntingan merupakan suatu proses anabilik sehingga organisme induk tidak hanya mempertahankan kehidupannya sendiri tetapi harus juga memberi faktor-faktor esensial yang dipergunakan dalam sintesis jaringan baru dalam jumlah besar (Toelihere,1981 dan Sorensen,1979).Pemberian makanan pada kehidupan prenatal diperoleh dalam 4 tahap yaitu: Pada tahap pertama sel telur yang sudah mengalami pembelahan memperoleh makanan dari deutoplasma yang pada ternak hanya bersifat sementara, pada tahap kedua blastosis menyerap cairan dan zat-zat makanan dari cairan luminal uterus, tahap ketiga nutrisi histotrofik dibantu selama implantasi oleh sirkulasi vitellin dalam

kantong kuning telur dan sel-sel tropoblast, dan tahap keempat sesudah pembentukan plasenta, absorpsi zat-zat makanan terjadi oleh sirkulasi plasenta yang merupakan jalan utama pemberian makanan prenatal pada mamalia (Toelihere,1981).

Darah fetus dan darah induk tidak pernah kontak secara langsung. Namun demikian kedua sirkulasi tersebut cukup dekat pada pertemuan chorion dan endometrium, sehingga oksigen dan zat-zat makanan dapat merembes dari darah induk ke darah fetus serta produk-produk tersisa disalurkan dengan arah yang berlawanan (Toelihere,1981). Pemindahan hasil-hasil metabolisme melewati membran plasenta terjadi melalui suatu proses. Dahulu diperkirakan secara difusi yang sederhana, molekul-molekul berpindah dari daerah yang konsentrasinya tinggi ke daerah dengan konsentrasinya rendah. Akan tetapi kini telah disinyalir bahwa hampir semua molekul-molekul yang fisiologik penting dipindahkan secara pengangkutan aktif. Molekul-molekul tersebut akan dipompakan ke daerah dengan konsentrasi tinggi sehingga memungkinkan embrio untuk menumpuk zat-zat makanan yang terdapat di dalam darah induk (Toelihere,1981;Salisbury dan VanDemark,1979).

Ketahanan kebuntingan pada sapi dan diakhiri dengan kelahiran sebagian besar dipengaruhi oleh keseimbangan kerja hormon (Salisbury dan VanDemark,1979). Hormon-hormon dalam proporsi yang tepat diperlukan untuk memper-

tahankan kebuntingan yang normal (Toelihere,1981) .

Ada tiga kelenjar yang memegang peranan penting dalam menghasilkan hormon yang mengatur proses kebuntingan dan laktasi (Hardjopranto,1984). Kelenjar hipofise menghasilkan hormon Luteotrofik (LTH) atau sering disebut prolaktin yang mengatur fungsi korpus luteum pada ovarium. Korpus luteum merupakan sumber utama dari hormon progesteron yang sangat diperlukan untuk memelihara kebuntingan (Hardjopranto,1984;Salisbury,dan VanDemark,1979;Partodihardjo,1982). Pada sapi hormon progesteron meningkat sampai hari ke 250 masa kebuntingan, kemudian mulai menurun. Ketika progesteron menurun maka estrogen mulai meningkat (Sorensen,1979). Ovarium menghasilkan tiga macam hormon yaitu estrogen, progesteron dan hormon relaksin yang sangat diperlukan untuk sempurnanya proses kebuntingan dan partus (Salisbury dan VanDemark,1979;Hardjopranto,1984;Partodihardjo,1982). Plasenta juga menghasilkan hormon baik hormon gonadotropin maupun hormon steroid seperti progesteron atau estrogen pada beberapa spesies (Hardjopranto,1984).

2.2. Darah

Darah merupakan cairan tubuh yang sangat dibutuhkan untuk hidup, pada sapi volume darah berkisar antara 1/12 sampai 1/13 dari berat badan (Matram dkk,1980). Volume darah terdiri dari plasma darah dan sel-sel darah,plasma

darah pada sapi sekitar 55% dan sel-sel darah sekitar 45% (White dkk,1973.West dkk,1966;Schalm dkk,1975).

Plasma darah atau komponen cair dari darah yang merupakan bagian terbesar dari darah terdiri atas:(1) Air, dengan elektrolit elektrolit yang terlarut; (2) Protein atau zat putih telur, merupakan koloid yang terdiri dari albumin dan globulin untuk mempertahankan tekanan osmose dan sebagai antibodi , juga fibrinogen, protrombin dan faktor faktor pembeku darah yang lain (Schalm dkk,1975; Harrow dan Mazur,1962;West dkk,1966). Protein plasma mempunyai fungsi memelihara tekanan osmotik, hemostasis, sebagai buffer, transpor ion dan molekul dan pengaturan hormon. Pada sapi protein plasma berkisar antara 7,1g/dl sampai 8,5g/dl (Schalm dkk,1975).

Sel darah atau komponen padat dari darah terdiri dari : (1) Eritrosit (sel darah merah), sebagai transpor O_2 dan CO_2 serta menjaga keseimbangan asam basa, (2) Leukosit (sel darah putih), untuk pertahanan tubuh dan menyingkapkan sel-sel yang sudah mati dan benda benda asing dalam tubuh, (3) Trombosit, berfungsi dalam pembekuan darah dan metabolisir bakteri yang masuk melalui pembuluh darah yang luka (Harrow dan Mazur,1962 ;West dkk, 1966).

Darah memegang peranan penting dalam sistim sirkulasi transportasi yang mensuplai zat-zat makanan yang diabsorpsi dari saluran pencernaan dan oksigen ke jaringan,

mengembalikan CO_2 ke paru-paru dan produk metabolisme ginjal. Berfungsi pula dalam pengaturan temperatur tubuh dan mendistribusikan hormon-hormon serta zat-zat lain yang mengatur fungsi sel (Ganong, 1977; Matram dkk, 1980). Harper, Rodwell dan Mayes (1977) yang dikutip oleh Adiani (1983) mengkatagorikan fungsi darah dalam sembilan macam katagori yaitu :

- (1). Respirasi: darah merupakan transpor oksigen dari paru-paru ke jaringan dan membawa CO_2 dari jaringan ke paru-paru
- (2). Gizi: transpor zat-zat makanan yang diabsorpsi dari usus
- (3). Ekskresi: transpor sisa-sisa metabolisme ginjal, paru-paru, kulit dan usus untuk dibuang
- (4). Mempertahankan keseimbangan asam basa normal didalam tubuh
- (5). Mengatur keseimbangan air melalui pengaruh darah terhadap pertukaran air antara cairan yang beredar dan cairan jaringan
- (6). Mengatur suhu tubuh oleh distribusi panas tubuh
- (7). Pertahanan terhadap infeksi oleh leukosit serta antibodi yang beredar
- (8). Transpor hormon, pengatur metabolisme
- (9). Transpor metabolit.

2.2.1. Eritrosit

Eritrosit terdiri dari air 55% sampai 65%. hemoglobin 30% - 36% dan beberapa unsur organik dan anorganik 5% dari volume total eritrosit (Schalm dkk,1975).

Eritrosit manusia atau hewan mamalia tidak berinti, Eritrosit mamalia berbentuk cakram bikonkaf dan memiliki diameter 5,4 μ (Schalm dkk,1975 dan Utomo,1985)

Darah merupakan media transpor dalam tubuh, yaitu mengangkut zat-zat makanan dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh, kemudian membawa hasil akhir metabolisme sel ke alat pembuangan, fungsi yang lain dari eritrosit adalah sebagai karier (pengangkut) oksigen dan karbon-dioksida, sehingga dikenal sebagai pigmen respirasi (Utomo,1985).

Eritrosit terdiri dari: (1) Membran sel, merupakan kompleks dari lipoid protein yang disebut stromatin dengan tebal 200 sampai 300 \AA , dan merupakan pompa natrium untuk mempertahankan konsentrasi K^+ dan Na^+ dalam cairan intra seluler dan extra seluler. Membran sel ini bersifat permialabel terhadap air dan ion-ion tertentu seperti H^+ , Cl^+ , HCO_3^+ dan PO_4^{3-} . (2) Hemoglobin, komponen penting dalam darah yang merupakan konyugasi protein globin dan heme yang berfungsi sebagai pembawa O_2 dan CO_2 dari dan ke sel jaringan tubuh. (3) Stroma, adalah bagian tak larut dari eritrosit bila eritrosit mengalami hemolisis Stroma merupakan 2% - 5% dari berat eritrosit yang ter-

diri dari 40 sampai 60% protein. (4) Enzim-enzim, antara lain karbonik dehidrase, katalase, asetil kolin esterase, methemoglobin reduktase dan lain-lain (Harrow dan Mazur, 1962; West dkk, 1966; White dkk, 1973; Wintrobe, 1961; Swensen, 1977).

Berdasarkan komposisi eritrosit maka eritrosit bukan hanya berfungsi sebagai transpor O_2 dan CO_2 saja tetapi juga berlangsung proses biokimia (Wintrobe, 1961)

Life Span (Umur eritrosit) untuk tiap spesies berbeda, pada sapi sekitar 160 hari (Schalm dkk, 1975 dan Utomo, 1985). Tiap harinya kurang lebih 1% dari seluruh eritrosit yang rusak, ini akan menimbulkan hipoksia relatif jaringan yang merupakan rangsangan untuk pembuatan eritropoetin di ginjal. Eritropoetin ini merangsang sumsum tulang untuk membuat eritrosit baru untuk menggantikan eritrosit yang rusak (Harrow dan Mazur, 1962; Swensen, 1977; White dkk, 1973).

Anemia adalah penurunan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin serta PCV di bawah normal (Maxine dan Benjamin, 1961; Partoasewignjo, 1985). Anemi dapat disebabkan karena produksi darah yang tidak cukup (karena defisiensi atau kegagalan sumsum tulang), kekurangan darah yang berlebihan, atau gabungan dari faktor faktor tersebut (Northrup, 1981). Pada hewan proses hemolitik dapat disebabkan oleh: Intoksikasi zat-zat kimia antara lain Cu,

Pb, Naphtalen ; proses infeksi leptospirosis dan Clostridium hemolitikum; serta isso-immun hemolitik anemia (Partosoewigno,1985).

Peningkatan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan PCV diatas harga normal disebut polisitemia. Keadaan ini dapat terjadi secara fisiologik, misalnya di daerah pegunungan, terjadi hipoksia dan adanya latihan yang berat. Pada keadaan patologik dijumpai pada penyakit jantung yang khronis dan penyakit paru-paru yang khronis, keadaan ini dapat juga terjadi pada beberapa kasus yang penyebabnya tidak diketahui secara pasti yang disebut dengan polisitemia vera (Partosoe - wigno,1985).

2.2.2. Hemoglobin

Hemoglobin atau zat warna eritrosit adalah kompleks konyugasi protein yang terdiri dari suatu pigmen dan protein sederhana. Proteinnya adalah globulin sedangkan warna merah karena heme, yaitu suatu komponen yang berisi atom besi. Heme kira-kira 5% dari bagian hemoglobin (Swenson,1977).

Banyaknya hemoglobin dalam darah dinyatakan dalam gram per 100 ml darah (Matram dkk,1980;Maxine dan Benjamin,1961; Schalm dkk,1975). Kadar hemoglobin darah pada sapi berkisar 8,0 - 15 gram% (Schalm dkk,1975). Untuk menentukan kadar hemoglobin dalam darah dapat di

gunakan Hemometer atau Hemoglobinometer (Maxine dan Benjamin,1961; Schalm dkk,1975; Matram dkk,1980).

Telah dibuktikan bahwa bila makanan hewan cukup mengandung faktor-faktor pembentuk darah maka konsentrasi hemoglobin dalam darah cukup tinggi. Sebaliknya konsentrasi ini menjadi rendah ketika faktor-faktor tersebut tidak cukup dalam makanan terutama vitamin B₁₂ dan mengakibatkan kesehatan hewan terganggu (Adiani,1983).

Menurut Frandson yang dikutip oleh Artama,(1983) bahwa anemi akan mengakibatkan penurunan kadar hemoglobin lebih rendah dari harga normal dan anemi dapat disebabkan oleh gangguan pembentukan darah atau hilangnya darah karena hemorhagik dari luka atau parasit darah.

Kadar hemoglobin dalam darah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain umur, jenis kelamin, musim,kebiasaan hidup, spesies, tekanan udara serta penyakit (Swenson,1977;Matram dkk,1980; Schalm dkk,1975).

Hemoglobin mempunyai hubungan fisiologis dengan oksigen. Selama eritrosit bergerak melalui kapiler pulmonalis hemoglobin bergabung dengan oksigen membentuk oksihemoglobin. Oksihemoglobin dalam arteri berwarna merah cerah dan setelah tereduksi di vena menjadi merah kekuningan (Adiani,1983 dan Schalm dkk,1975). Menurut Schalm dkk,(1975) bila hemoglobin bebas terlihat dalam plasma akan mewarnainya menjadi merah muda atau merah.

2.2.3. PCV ("Pack Cell Volume")

PCV pada sapi berkisar antara 24% sampai 46%, dengan rata-rata 35% (Schalm dkk,1975). Anemia akan mengakibatkan rendahnya PCV dibawah batas minimum. Keadaan anemia dan hemokonsentrasi yang sangat menyebabkan PCV masih terdapat dalam batas normal (Schalm dkk,1975 dan Artama,1983).

PCV dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: umur, ras, lingkungan, latihan, temperatur, dan jenis kelamin (Swenson,1977). Perubahan PCV selaras dengan perubahan jumlah eritrosit (Benysek dan Kudloc,1971). Pada anjing PCV mempunyai korelasi negatif dengan laju endap darah (Schalm dkk,1975).

Pemeriksaan PCV mempergunakan metode Hematokrit, Hematokrit yang dipergunakan ada dua macam yakni mikro-hematokrit dan makrohematokrit (Schalm dkk,1975; Maxine dan Benjamin,1961). Keuntungan memakai mikrohematokrit adalah darah yang dipakai cukup sedikit dengan waktu pemeriksaan lebih cepat dan lebih teliti. Sedangkan kerugiannya adalah tidak dapat untuk memeriksa sedimentasi, "buffy coat" serta plasma karena terlalu sedikit lagi pula perlu alat baca khusus (Maxine dan Benjamin, 1961)

Pemeriksaan PCV adalah pengamatan yang paling teliti dalam pemeriksaan hemogram, karena kesalahan hematokrit cukup kecil yaitu 1% sampai 2%, sedangkan pemerik-

saan jumlah eritrosit dengan metode "counting chamber" kesalahannya mencapai 40% dan pemeriksaan hemoglobin dengan Hemometer Sahli Adams memiliki kesalahan sekitar 2-5% (Maxine dan Benjamin, 1961).

2.2.4. Laju Endap Darah

Pemeriksaan laju endap darah merupakan suatu pemeriksaan yang mudah dilakukan dan biasanya dikerjakan bersama dengan pemeriksaan darah lengkap. Pemeriksaan laju endap darah dapat membantu dalam hubungan dengan penentuan prognosa, perkembangan infeksi dan terapi. Jadi pemeriksaan laju endap darah bukan untuk menentukan diagnosis yang pasti (Maxine dan Benjamin, 1961).

Maxine dan Benjamin (1961) secara terperinci menguraikan beberapa faktor yang mempengaruhi laju endap darah antara lain:

(1) Komposisi Plasma

Kadar fibrinogen yang tinggi dalam plasma darah (pada penyakit yang akut), kadar globulin yang tinggi (pada penyakit kronis), perubahan muatan listrik pada eritrosit yang biasanya saling tolak menolak menjadi bergandengan akan membentuk "reulesaux" yang menyebabkan kecepatan sedimentasi meningkat. Pada peristiwa peradangan dan destruksi jaringan dapat menyebabkan perubahan pada susunan plasma. Albumin sedikit mempunyai pengaruh terhadap laju endap darah.

(2) Jumlah Eritrosit

Jika jumlah eritrosit naik maka kecepatan sedimentasi menjadi turun, pada kebanyakan anemia akan nampak naiknya laju endap darah.

(3) Ukuran Eritrosit

Makrositosis dan sperositosis menyebabkan naiknya laju endap darah sedangkan mikroditosis dan poikilositosis, leptosit mempunyai pengaruh untuk menurunkan laju endap darah

(4) Tipe dari Antikoagulasia

Kalsium oksalat, heparin, EDTA (ethylene diamine tetra acetic acid) tidak mempunyai pengaruh terhadap bentuk eritrosit maupun laju endap darah. Pemberian antikoagulasia jangan terlalu sedikit dan jangan terlalu banyak.

(5) Umur dari Sampel Darah

Setelah 1 sampai 2 jam sejak pengambilan darah akan menyebabkan penurunan laju endap darah.

(6) Diameter dan Panjang Tabung

Biasanya dipakai adalah hematokrit Wintrobe dan hematokrit Westergreen (panjang tabung 300mm dan diameter tabung 2mm).

(7) Posisi Tabung

Biasanya tabung dalam kedudukan vertikal.

(8) Temperatur

Temperatur kamar tidak mempengaruhi laju endap darah.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Materi

3.1.1. Darah, yang diambil dari 31 ekor sapi perah Friesian Holstein betina dewasa di dua perusahaan sapi perah di Kotamadya Surabaya. Sapi-sapi tersebut secara klinis tidak menunjukkan sakit.

3.1.2. Bahan dan alat yang digunakan dalam pengambilan darah antara lain:

- Venojeck volume 10 cc
- Jarum 17 G dengan pemegangnya
- Antikoagulansia EDTA
- Kertas dengan aquadest.

3.1.3. Bahan serta alat yang digunakan dalam pemeriksaan jumlah eritrosit antara lain:

- Larutan Hayem :

Merkuri khlorida	0,5 g
Sodium sulpat	5,0 g
Sodium khlorida	1,0 g
Aquadest	200,0ml

- Counting Chamber
- Pipet eritrosit
- Mikroskop

3.1.4. Bahan dan alat yang digunakan dalam pemeriksaan kadar hemoglobin adalah Hemometer Sahli Adams yang terdiri dari:

- Warna standar
- Tabung hemometer skala g% dan % dari normal
- Pipet Sahli volume 20 cm³
- Pengaduk dari gelas
- Pipet
- Larutan HCl 0,1 N dan aquadest

3.1.5. Bahan dan alat yang digunakan dalam pemeriksaan PCV terdiri dari:

- Mikrohematokrit tube
- Mikrohematokrit centrifuge
- Alat baca
- Penutup mikrohematokrit tube (malam)

3.1.6. Bahan dan alat yang digunakan dalam pemeriksaan laju endap darah terdiri dari:

- Garam fisiologis
- Pipet Westergreen
- Tabung reaksi
- Rak Westergreen.

3.2. Metode

3.2.1. Persiapan

Penelitian ini dimulai tanggal 20 Nopember

sampai dengan tanggal 25 Januari 1987. Sebelum penelitian dimulai dilakukan survey terhadap dua perusahaan sapi perah Friesian Holstein di Kotamadya Surabaya, kemudian dilakukan diagnosis kebuntingan dengan explorasi rectal (Laing,1970). Sapi yang diteliti berumur 5 sampai 6 tahun.

3.2.2.Pengambilan Darah

Darah diambil dari vena yugularis yang sebelumnya diolesi dengan alkohol dan dibiarkan sampai kering, kemudian dilakukan pembendungan bagian distal vena tersebut . Jarum 17 G steril dengan pemegangnya ditusukkan pada bagian vena yang terbungkus . Setelah darah keluar segera dipasang veno-jeck volume 10 cc yang sebelumnya berisi EDTA. Darah tersebut kemudian diperiksa di Laboratorium Patologi Klinik Veteriner FKH UNAIR. Pemeriksaan dilakukan maksimal 2 jam setelah pengambilan (Siswadi dkk,1977).

3.2.3.Penghitungan Jumlah Eritrosit

Darah dengan antikoagulan diisap dengan pipet eritrosit sampai tanda "0,5", bagian luar pipet dihapus dengan kapas kering. Kemudian segera larutan Hayem diisap sampai

tanda "101".

Kedua ujung pipet ditutup dengan ibu jari dan jari tengah lalu dikocok dengan gerakan tegak lurus pada sumbu panjangnya selama dua menit. Larutan Hayem yang terdapat di dalam bagian kapiler yang tidak mengandung darah dibuang dengan mengeluarkan isi pipet sebanyak 3kali. Larutan Hayem yang berisi darah tadi dimasukkan ke dalam kamar hitung yang sudah ditutup dengan gelas penutup, dengan menempelkan ujung pipet pada gelas penutup. Kamar hitung yang telah terisi darah diperiksa dibawah mikroskop dengan menggunakan obyektif 40 kali. Penghitungan dilakukan atas eritrosit yang terdapat pada lima buah empat persegi panjang yaitu yang berisi tanda "R" (Gambar 4). Eritrosit yang terletak dan menyinggung garis pinggir sebelah kanan dan bawah tidak dihitung (Gambar 5). Jumlah eritrosit yang di dapat pada lima buah empat persegi panjang di jumlahkan kemudian dikalikan 10.000. Dalam penelitian ini dilakukan penghitungan secara teliti pada kedua kamar hitung, kemudian di hitung rata-rata (Siswadi dkk, 1977; Maxine dan Benjamin, 1961).

Kemudian dicentrifuge selama 5 menit dengan kecepatan 16.000 rpm. Hasilnya kemudian dibaca pada alat baca dan dinyatakan dalam % (Siswadi dkk,1977).

3.2.6. Penghitungan LED (Laju Endap Darah)

Metode yang dipakai dalam penghitungan laju endap darah adalah cara dari Westergreen, dengan menggunakan alat-alat : pipet Westergreen, tabung serta rak Westergreen.

Larutan NaCl fisiologis diisap dengan pipet Westergreen sampai tanda 15 kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi.

Kemudian darah dengan antikoagulan diisap dengan pipet Westergreen sampai tanda 0 kemudian dicampur dengan NaCl fisiologis tadi dengan meniup dan menyedot campuran ini beberapa kali. Jadi perbandingan antara darah dengan NaCl fisiologis adalah 4 : 1. Campuran tadi diisap dengan pipet Westergreen sampai tanda 0, kemudian diletakkan pada rak Westergreen dengan posisi tegak lurus (Gambar 2). Pembacaan dilakukan setelah 8 jam dan 24 jam (Siswadi dkk,1977;Maxine dan Benjamin,1961; Rahayu dkk,1980).

3.2.7. Rancangan Penelitian

Rancangan acak sederhana dipakai untuk pemilihan sampel dilapangan. Untuk perhitungan statistiknya semua data yang diperoleh berupa jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, PCV dan laju endap darah dari berbagai tingkat umur kebuntingan dan yang tidak bunting pada sapi perah Friesian Holstein ditabulasi - kan sesuai dengan analisa statistiknya yaitu Analisa Varian. Untuk mengetahui perbedaan gambaran eritrosit dari beberapa tingkat umur kebuntingan dan tidak bunting diuji dengan uji F. Hanya dalam perhitungan uji F yang berbeda nyata saja dilanjutkan dengan uji t, yaitu untuk mengetahui pasangan mana saja yang berbeda nyata (Hadi,1976; Alder dan Roesler,1977; Palguna,1985).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Penelitian terhadap 31 ekor sapi perah Friesian Holstein betina dewasa berumur antara 5 tahun sampai 6 tahun pada dua perusahaan sapi perah di Kotamadya Surabaya, pada pemeriksaan kebuntingan dengan metode explorasi rektal diperoleh hasil : 16 ekor sapi dalam keadaan tidak bunting dan 15 ekor sapi dalam keadaan bunting, yang terdiri dari : 5 sapi bunting 6 bulan, 3 sapi bunting 5 bulan, 2 sapi bunting 7 bulan serta masing-masing satu sapi bunting $2\frac{1}{2}$ bulan, $3\frac{1}{2}$ bulan, 4 bulan, 8 bulan dan 9 bulan.

Dari 31 sapi tersebut diperoleh hasil rata-rata: jumlah eritrosit 5,39 juta/mm³, kadar Hemoglobin 10,6 g%, PCV 36,39 % serta laju endap darah 3,39 mm/8jam dan 10,16 mm/24jam. Pada penelitian ini sapi-sapi dalam keadaan bunting laju endap darahnya lebih tinggi (berbeda nyata), sedangkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin serta PCV lebih rendah (tidak berbeda nyata).

Berikut ini adalah tabel harga rata-rata gambaran eritrosit sapi Friesian Holstein pada beberapa tingkat umur kebuntingan serta yang tidak bunting. Gambaran eritrosit pada penelitian ini meliputi : jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, PCV serta laju endap darah.

TABEL I : Rata-rata Gambaran Eritrosit pada Sapi Friesian Holstein

Parameter	Tidak Bunting	Bunting Lima Bulan Kebawah	Bunting Diatas Lima Bulan
Jumlah Eritrosit (juta/mm ³)	5,74 ± 0,72 ^a	5,41 ± 0,46 ^a	5,84 ± 0,56 ^a
Kadar Hemoglobin (gram %)	11,61 ± 0,69 ^b	10,67 ± 1,58 ^b	10,98 ± 0,91 ^b
P C V (%)	36,63 ± 4,86 ^c	32,83 ± 2,48 ^c	36,11 ± 5,44 ^c
L E D mm/8jam	3,00 ± 0,73 ^d	3,83 ± 0,75 ^e	3,56 ± 0,73 ^{de}
mm/24jam	9,43 ± 1,59 ^f	11,00 ± 1,09 ^g	10,89 ± 1,62 ^g

- Tanda huruf yang menunjukkan huruf yang sama dalam satu baris tidak berbeda nyata $p > 0,05$
- Tanda huruf d, e dan f, g masing-masing dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang nyata $p < 0,05$.

4.1. Jumlah Eritrosit

Jumlah eritrosit sapi Friesian Holstein pada penelitian ini, antara sapi yang tidak bunting dengan sapi tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan tidak diperoleh perbedaan yang nyata. Hal ini terbukti dari hasil perhitungan statistiknya pada uji F :

$$F \text{ hitung} = 2,3400 < F \text{ tabel} = 3,32 \quad p > 0,05$$

Sehingga H_0 diterima yang berarti tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrositnya, pada sapi Friesian Holstein yang penulis teliti (lampiran I).

Bila diperhatikan pada tabel I, jumlah eritrosit pada tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah terjadi penurunan (tidak nyata), kemudian pada tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan terjadi peningkatan (tidak nyata).

4.2. Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin sapi Friesian Holstein antara sapi yang tidak bunting dengan sapi-sapi tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan, pada penelitian ini diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini terbukti dari hasil penghitungan statistiknya pada uji F:

$$F \text{ hitung} = 2,578 < F \text{ tabel} = 3,32 ; p > 0,05$$

Sehingga H_0 diterima yang berarti tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin, pada sapi Friesian Holstein yang penulis teliti (lampiran II).

Jika kita perhatikan tabel I, yaitu harga rata-rata kadar hemoglobin pada tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan diperoleh hasil lebih rendah bila dibandingkan dengan yang tidak bunting, perubahan ini tidak nyata.

4.3. PCV

Pada penelitian ini diperoleh hasil PCV yang tidak berbeda nyata antara sapi Friesian Holstein yang tidak bunting dengan sapi Friesian Holstein pada tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan. Hal ini terbukti dari hasil penghitungan statistiknya yaitu pada uji F:

$$F \text{ hitung} = 1,4475 < F \text{ tabel} = 3,32 ; p > 0,05$$

Sehingga H_0 diterima yang berarti tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan tidak berpengaruh nyata terhadap PCV, pada sapi Friesian Holstein yang penulis teliti (lampiran III).

Bila kita perhatikan tabel I, diperoleh hasil PCV

yang rendah (tidak nyata) pada tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah.

4.4. Laju Endap Darah

Pada penelitian ini diperoleh laju endap darah yang berbeda nyata antara sapi Friesian Holstein tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan . Hal ini terbukti dari penghitungan statistik pada uji F :

$$F \text{ hitung } (/8\text{jam}) = 3,458 > F \text{ tabel} = 3,32 ; p < 0,05$$

$$F \text{ hitung } (/24\text{jam}) = 3,751 > F \text{ tabel} = 3,32 ; p < 0,05$$

Sehingga H_0 ditolak, sedangkan H_1 (Hipotesa alternatif) diterima. Jadi tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan berpengaruh nyata terhadap laju endap darah, pada sapi Friesian Holstein yang penulis teliti (lampiran IV dan V).

Laju endap darah antara sapi-sapi yang tidak bunting dengan sapi-sapi tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah, pada penelitian ini terdapat perbedaan yang nyata, baik pada pemeriksaan setelah 8 jam maupun 24 jam. Hal ini terbukti dari hasil uji-t:

$$t_0 (/ 8\text{jam}) = 2,375 > t_{t5, \dots} = 2,048 ; db = 28 ; p < 0,05$$

$$t_0 (/24\text{jam}) = 2,145 > t_{t5, \dots} = 2,048 ; db = 28 ; p < 0,05$$

Sehingga H_0 ditolak, sedangkan H_1 diterima. Jadi tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah laju endap

darahnya berbeda nyata bila dibandingkan dengan sapi tidak bunting, baik pada pemeriksaan setelah 8 jam maupun setelah 24 jam. (lampiran IV dan V).

Antara kelompok sapi yang tidak bunting dengan kelompok sapi tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan terdapat perbedaan yang nyata pada pemeriksaan setelah 24 jam, sedangkan pada pemeriksaan setelah 8 jam tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini terbukti dari hasil uji-t:

$$t_0 (/8 \text{ jam}) = 1,820 < t_{t5\%} = 2,048; \text{ db} = 28; p > 0,05$$

$$t_0 (/24 \text{ jam}) = 2,193 > t_{t5\%} = 2,048; \text{ db} = 28; p < 0,05$$

Sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima pada pemeriksaan setelah 24 jam dan H_0 diterima pada pemeriksaan setelah 8 jam. Jadi tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan laju endap darahnya berbeda nyata dengan yang tidak bunting pada pemeriksaan setelah 24 jam (lampiran IV dan V).

Laju endap darah antara sapi tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dengan sapi tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini terbukti dari hasil uji-t:

$$t_0 (/8 \text{ jam}) = 0,8464 < t_{t5\%} = 2,048; \text{ db} = 28; p > 0,05$$

$$t_0 (/24 \text{ jam}) = 0,2493 < t_{t5\%} = 2,048; \text{ db} = 28; p > 0,05$$

Sehingga H_0 diterima, yang berarti baik pada pemeriksaan setelah 8 jam maupun 24 jam, antara tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan tidak berbeda nyata (lampiran IV dan V).

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Jumlah Eritrosit

Jumlah eritrosit pada kelompok sapi yang tidak bunting didapat hasil rata-rata $5,74 \pm 0,72$ juta/mm³, pada kelompok sapi dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah diperoleh hasil $5,41 \pm 0,46$ juta/mm³ dan pada kelompok sapi dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan diperoleh hasil $5,84 \pm 0,56$ juta/mm³. Dari hasil diatas setelah dihitung secara statistik diperoleh hasil bahwa dari ke tiga kelompok sapi tersebut tidak terdapat perbedaan yang nyata. Jadi pada penelitian ini antara sapi yang tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan tidak terjadi perubahan yang nyata jumlah eritrositnya.

Kalau diperhatikan prosentase perubahan dari tiga kelompok sapi tersebut, pada tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah jumlah eritrositnya lebih rendah 5,75% bila dibandingkan dengan yang tidak bunting. Sedangkan pada tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan jumlah eritrositnya lebih banyak 8,13% bila dibandingkan dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah. Jadi sampai pertengahan masa kebuntingan terdapat jumlah eritrosit yang lebih rendah (tidak nyata) dibandingkan dengan tidak bunting dan setelah pertengahan masa ke-

buntingan . Rendahnya jumlah eritrosit sampai pertengahan masa kebuntingan karena pada masa tersebut induk sapi selain mempertahankan kehidupan fetus dalam kandungan dan tubuhnya sendiri, juga untuk produksi susu. Sehingga ada kemungkinan rendahnya zat-zat pembentuk darah seperti protein, zat besi, vitamin dan lain-lainnya, karena untuk pertumbuhan fetus dalam kandungan. Ini menyebabkan produksi eritrosit tidak memadai. Dalam penelitian ini diperoleh hasil yang tidak nyata mungkin karena variabel yang sedikit sedangkan kesalahan dalam pemeriksaan eritrosit dengan "Counting Chamber" cukup tinggi.

Pada tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan terdapat peningkatan jumlah eritrosit. Berarti setelah pertengahan masa kebuntingan terjadi sedikit peningkatan jumlah eritrosit. Ini sesuai dengan pernyataan Schalm dkk,(1975). Hall (1963) menyatakan bahwa pada akhir ketengahan masa kebuntingan terjadi peningkatan eritropoiesis.

5.2. Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin pada kelompok sapi yang tidak bunting didapat $11,61 \pm 0,69$ gram %, pada kelompok sapi dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah didapat $10,67 \pm 1,58$ gram % dan pada kelompok sapi dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan didapat $10,98 \pm$

0,91 gram %. Setelah dihitung secara statistik ketiga hasil diatas tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Bila diperhatikan prosentase perubahannya maka pada tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah kadar hemoglobinnya lebih rendah 3,14 % bila dibandingkan dengan yang tidak bunting. Menurut Northrup (1981), pada manusia kadar hemoglobin mulai menurun sesudah umur kehamilan 8 minggu dan menetap antara minggu ke 16 sampai ke 22.

Jadi penurunan kadar hemoglobin pada penelitian ini sesuai dengan penurunan kadar hemoglobin manusia pada saat hamil. Hall (1968) menyatakan bahwa pada saat bunting terjadi defisiensi zat besi yang merupakan faktor yang penting dalam pembentukan hemoglobin. Pada penelitian ini secara umum terjadi penurunan (tidak nyata) kadar hemoglobin selama kebuntingan dari sapi Friesian Holstein.

5.3. P C V

Pada penelitian ini sapi-sapi yang tidak bunting PCVnya sebesar $36,63 \pm 4,86$ %, pada sapi dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah sebesar $32,83 \pm 2,48$ % dan pada tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan $36,11 \pm 5,44$ %. Setelah dihitung secara statistik, hasil diatas tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Schalm dkk, (1975)

Kalau diperhatikan prosentase perubahan PCV pada masing-masing tingkat umur kebuntingan, maka tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah lebih rendah 10,37% dari yang tidak bunting, bila dibandingkan dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan lebih rendah 9,99%. Jadi perubahan pada PCV selaras dengan perubahan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin, karena pemeriksaan PCV merupakan petunjuk yang baik terhadap gambaran hemoglobin dan jumlah eritrosit (Maxine dan Benjamin, 1961).

5.4. Laju Endap Darah

Dalam penelitian ini sapi-sapi yang tidak bunting laju endap darahnya $3,00 \pm 0,73$ (mm/8jam) dan $9,43 \pm 1,59$ (mm/24jam), pada sapi dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah $3,83 \pm 0,75$ (mm/8jam) dan $11,0 \pm 1,09$ (mm/24jam) dan pada sapi dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan diperoleh hasil $3,56 \pm 0,73$ (mm/24jam) dan $10,89 \pm 1,62$ (mm/24jam).

Dari hasil diatas setelah dilakukan penghitungan secara statistik menunjukkan perubahan yang nyata pada ketiga kelompok sapi diatas.

Kalau diperhatikan prosentase perubahannya maka pada kebuntingan terjadi peningkatan laju endap darah. Peningkatan laju endap darah pada kebuntingan karena pada keadaan bunting terjadi peningkatan volume plasma darah (Hall,

1968 dan Northrup, 1961). Karena peningkatan volume plasma maka terjadi peningkatan laju endap darah (Maxine dan Benjamin, 1961). Protein plasma yang meningkat pada kehamilan adalah gamma globulin terutama menjulang kelahiran (Schalm dkk, 1975). Menurut Hall, (1968) pada akhir trimester pertama sampai pertengahan trimester kedua terjadi peningkatan volume plasma sampai 20%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan PCV pada sapi Friesian Holstein yang tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan tidak didapat perbedaan yang nyata. Sedangkan laju endap darah antara sapi Friesian Holstein yang tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan terdapat perbedaan yang nyata, yaitu pada tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan terjadi peningkatan yang nyata.

Jadi pada sapi perah Friesian Holstein tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dan diatas lima bulan hanya berpengaruh nyata terhadap laju endap darah.

6.2. Saran

Sapi-sapi perah dalam keadaan bunting perlu dilakukan pemeriksaan darah, untuk mengetahui apakah gambaran darahnya masih dalam batas-batas normal atau tidak. Karena gambaran darah menunjukkan kondisi dari suatu hewan yang berpengaruh langsung terhadap produksi susu serta anak yang akan dilahirkan.

Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut terhadap gambaran darah pada sapi, khususnya sapi perah Friesian Holstein dengan membandingkan tingkat umur kebuntingan yang lebih banyak serta parameter yang lebih banyak pula, sehingga memperkaya pengetahuan ilmiah tentang gambaran darah sapi perah Friesian Holstein di Indonesia.

Untuk mengetahui standar gambaran darah sapi di Indonesia perlu dilakukan penelitian tentang gambaran darah pada berbagai ras dari beberapa tempat di Indonesia.

BAB VII

R I N G K A S A N

Telah dilakukan penelitian terhadap tiga puluh satu sapi Friesian Holstein betina dewasa dari dua perusahaan sapi perah di Kotamadya Surabaya. Sapi-sapi tersebut rata-rata berumur lima sampai enam tahun yang secara klinis tidak menunjukkan gejala sakit.

Dari tiga puluh satu sapi tersebut dibagi dalam tiga kelompok, yaitu kelompok sapi dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah, kelompok sapi dengan tingkat umur kobuntingan diatas lima bulan dan kelompok sapi yang tidak bunting. Parameter yang diteliti dalam penelitian ini adalah jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, PCV dan laju endap darah. Penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Veteriner, FKH-Universitas Airlangga, Surabaya.

Rancangan acak sederhana dipergunakan dalam pemilihan sampel, untuk penghitungan statistiknya data yang diperoleh ditabulasikan sesuai dengan analisa statistiknya yaitu analisa varian, kemudian diuji dengan uji F. Bila dalam uji F ada perbedaan yang nyata, untuk mengetahui pasangan mana yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji t.

Pada kelompok sapi yang tidak bunting diperoleh hasil : jumlah eritrosit = $5,74 \pm 0,76$ juta/mm³, kadar hemo-

globin = $11,61 \pm 0,69$ gram %, PCV = $36,63 \pm 4,86$ % serta laju endap darah = $3,00 \pm 0,73$ mm/8jam dan $9,43 \pm 1,59$ mm/24 jam. Pada kelompok sapi dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah diperoleh hasil : jumlah eritrosit = $5,41 \pm 0,46$ juta/mm³, kadar hemoglobin $10,67 \pm 1,58$ gram %, PCV = $32,83 \pm 2,48$ % serta laju endap darah = $3,83 \pm 0,75$ /8jam dan $11,00 \pm 1,09$ mm/24jam. Sedangkan pada kelompok sapi dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan diperoleh hasil : jumlah eritrosit = $5,84 \pm 0,56$ juta/mm³, kadar hemoglobin = $10,98 \pm 0,91$ gram %, PCV = $36,11 \pm 5,44$ % serta laju endap darah = $3,56 \pm 0,73$ mm/8jam dan $10,89 \pm 1,62$ mm/24jam.

Setelah dilakukan penghitungan statistik, dari tiga kelompok sapi tersebut laju endap darahnya berbeda nyata ($P < 0,05$), sedangkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan PCV tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan PCV pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada kebuntingan terjadi penurunan yang tidak nyata ($P > 0,05$), sedangkan laju endap darah meningkat nyata ($P < 0,05$).

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Adiani, S. 1983. Hemoglobinuria pada Sapi. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. p: 3-6.
2. Alder, H.L. dan E.B. Roessler. 1977. Introduction to Probability and Statistics. 6th ed. Freeman and Company. p: 171-181.
3. Archer, R.K.; L.B. Jeffcott; H. Lehmann. 1972. Comparative Clinical Hematology. Blackwell Scientific Publication, Oxford London Edinburgh Malbourn . p: 222-229.
4. Artama, W.T. 1983. Pengaruh Pemberian Extracorporeal Hepar per ingestio terhadap Kecepatan Recovery dari Kambing yang Mengalami Perdarahan. FKH, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
5. Benysek, V. dan E. Kudloc. 1971. The Red Blood Picture in Cows in the Last Month of Pregnancy, during Parturition and in the Period of the Puerperium . Acta Vet. BRNO 40. p: 171-185
6. Coles, E.H. 1974. Veterinary Clinical Hematology. 2nd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia. Toronto and London. p: 80-89
7. Djaja, W. 1983. Produksi Susu Sapi Perah pada Berbagai Tingkat Laktasi. Buletin P.P.S.I. no: 20 p: 3-5.

8. Ganong, W.F. 1977. Review of Medical Physiology, 9th ed. Diterjemahkan Adji Dharma. Fisiologi Kedokteran. C.V EGC Jakarta.
9. Ginting, N. 1984. Gambaran Darah Sapi Friesian Holstein di Bogor dan Pontianak. Balai Penelitian Penyakit Hewan. Penyakit Hewan, vol: XVI No: 29 p: 224 - 227.
10. Greatorex, J.C. 1957. Observations on the Hematology of Calves and Various Breeds of Adult Dairy Cattle, Part I. The Brit. Vet. J. p: 113.
11. Hadi, S. 1976. Rancangan dasar dan Analisa dalam Eksperimen Kedokteran. Universitas Gajah Mada.
12. Hardjopranto, S. 1984. Fisiologi Reproduksi. Bagian Reproduksi Hewan. UNAIR, Surabaya. p: 171 - 177.
13. Hall, C.A. 1968. The Blood in Diseases. The Albany Medical College of Union University. J.B. Lippincot Company, Philadelphia Toronto. p: 169 - 173.
14. Hartaningsih; I.G. Sudana; N. Malole. 1983. Gambaran Darah Sapi Bali di Bali. BPPH Wilayah VI Denpasar Hemera Zoa vol: 71 no: 2 Agustus. p: 155 - 157.
15. Harper, A.H; V.W. Rodwell; P.A. Mayes. 1977. Review of Physiological Chemistry (Biokimia), diterjemahkan Muliawan, M. C.V. EGC Jakarta.
16. Harrow, B. dan A. Mazur. 1962. Text Book of Biochemistry 11th ed. W.B. Saunders Co. London. p: 99 - 105.

- Academic Press , New York and London. p: 99-105
17. Laing, J.A. 1970. Fertility and Infertility in The Domestic Animals. 2nd ed. Baillere Tindall and Cassel London. p: 84-97.
 18. Matran, B; W. Wirtha; D.K. Maryaputra; S. Jatman; S. Yupardi. 1980. Diktat Kuliah Fisiologi Cairan Tubuh dan Sirkulasi Darah. FKHP, Universitas Udayana. Denpasar.
 19. Morgan, H.C. 1966. The Hematocrit in Veterinary Medicine. Vet. Med. Small Anim. Clin, 61 p: 317.
 20. Maxine, M. dan B.S. Benjamin. 1961. Out Line of Veterinary Clinical Pathology. 2nd ed. The Ios State Universal Press. p: 38-95.
 21. Northrup, R.S. 1981. Manual of Medical Therapeutics Departement of Medicine Washington University School of Medicine. Diterjemahkan oleh A.H. Asdie dan B. Santoso. FK. Universitas Gajah Mada.
 22. Palguna, A.A.B. 1985. Diktat Kuliah Metodologi dan Usulan Penelitian Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik dan Matematika. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
 23. Partodihardjo, S. 1982. Ilmu Reproduksi Hewan. FKH IPB. Mutiara Jakarta. p: 237-247
 24. Partosoewignjo, S. 1985. Hematologi Veteriner, Beberapa kumpulan Makalah. FKH Universitas Airlangga.

25. Rahayu, I.S. dan J. Soemarsono. 1980. Pemeriksaan Lauju Endap Darah pada saat Puasa dan Tidak Puasa Lembaga Penelitian FK UNAIR, Surabaya.
26. Salisbury, G.W. dan VanDemark. 1979. Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle. 2nd ed. Lea and Febiger. Philadelphia p: 130-162.
27. Schalm, O.W.; N.C. Jain; E.J. Carroll. 1975. Veterinary Hematology. 3rd ed. Lea and Febinger. Philadelphia
28. Siswadi, I; I.B. Djelantik; M. Harsono. 1977. Buku Penuntun Laboratorium Hematologi. cetakan IV. FK UNAIR.
29. Sorensen, A.M. 1979. Animal Reproduction Principles and Practices. Mc Grow Hill. USA. p: 360-414.
30. Swenson, M.J. 1977. Dukes' Physiology of Domestic Animals. 9th ed. Comstock Publishing Association a Division of Cornell University Press. Ithaca London.
31. Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. FKH, IPB. Angkasa Bandung. p: 266-274
32. Toelihere, M.R. 1981. Ilmu Kebidanan pada Sapi. edisi pertama. FKH, IPB. p: 45-78
33. Utomo, B. 1985. Pengetahuan Dasar Eritropoiesis dan Eritrosit. FKH, UNAIR. Surabaya.
34. West; Told; Van Bruger. 1966. Text Book of Biochemistry. 4th ed. The Max Willion Co London. p: 552-557

35. White, A; P. Handler; E.L. Smith. 1973. Principles of Biochemistry. 5th ed. Mc Grow Hill inc. London p: 853-856.
36. Whitlock, R.H; W. Litt e; G.J. Rowlands. 1974. The incidence of Anemia in Dairy Cows in Relation to Season, Milk Yield and Age. Research in Veterinary Science. vol: XVI no: I January. p: 122-124.
37. Wintrobe, M.M. 1961. Clinical Hematology. 6th ed. Lea and Febiger . Philadelphia. p: 86-105.

TABEL II : Hasil Gambaran Eritrosit Sapi Friesian
Holstein yang Tidak Bunting

No	Jumlah Eritrosit (juta/mm ³)	Kadar Hemoglobin (gram %)	PCV (%)	Laju Endap Darah	
				mm/8jam	mm/24jam
01	6,89	11,8	46	2	8
02	7,11	10,2	44	2	8
03	4,85	12,2	31	3	8
04	4,70	11,0	30	4	10
05	5,60	10,0	37	3	6
06	5,60	11,4	35	4	11
07	6,69	12,0	42	3	9
08	6,20	12,2	32	4	11
09	5,66	11,6	42	3	11
10	5,55	11,8	34	3	9
11	5,93	11,8	37	2	11
12	5,57	12,0	36	2	9
13	4,94	12,2	35	3	12
14	5,94	11,6	37	3	10
15	5,80	12,4	38	4	8
16	4,87	11,6	30	3	10
ΣX	91,90	185,8	586	48	151
\bar{X}	5,74	11,61	36,63	3	9,43
SD	0,72	0,69	4,86	0,73	1,59

TABEL III: Hasil Gambaran Eritrosit Sapi Friesian
Holstein yang Bunting Lima Bulan Kebawah

No	Umur Kebuntingan (bulan)	Jumlah Eritrosit (juta mm ³)	Kadar Hemoglo- bin (gram%)	PCV (%)	Laju Endap Darah	
					mm/8jam	mm/24jam
01	3,5	5,33	12,4	33	5	11
02	5	5,81	10,4	30	4	11
03	5	5,29	8,0	35	3	10
04	5	5,02	10,0	30	4	13
05	4	6,09	11,8	36	3	11
06	2,5	4,90	11,4	33	4	10
Σx		32,44	64,0	197	23	66
\bar{x}		5,41	10,67	32,83	3,83	11
SD		0,46	1,58	2,48	0,75	1,09

TABEL IV : Hasil Gambaran Eritrosit Sapi Friesian
Holstein yang Bunting Diatas Lima Bulan

No	Umur Kebunting- an (bulan)	Jumlah Eritrosit (juta/mm ³)	Kadar Hemoglo- bin (gram%)	PCV (%)	Laju Endap Darah	
					mm/8jam	mm/24jam
01	6	5,36	9,2	32	3	12
02	8	5,77	11,2	46	3	8
03	6	5,58	12,4	34	4	9
04	6	7,02	10,2	44	3	10
05	6	6,30	11,6	35	4	11
06	7	6,01	11,0	32	5	12
07	9	5,10	11,2	32	3	13
08	6	5,95	10,6	38	4	11
09	7	5,52	11,4	32	3	12
ΣX		52,61	98,8	325	32	98
\bar{X}		5,84	10,98	36,11	3,56	10,89
SD		0,56	0,91	5,44	0,73	1,62

Lampiran I : Penghitungan Statistik Jumlah Eritrosit
(juta/mm³)

(P1)	(P2)	(P3)	
6,89	5,33	5,36	P1 = Tidak Bunting
7,11	5,81	5,77	P2 = Bunting Lima Bulan
4,85	5,29	5,48	Kebawah
4,70	5,02	7,02	
5,60	6,09	6,30	P3 = Bunting Diatas Li-
5,60	4,90	6,01	ma Bulan
6,69		5,10	
6,20		5,95	db _p = 3 - 1 = 2
5,66		5,52	db _s = 31 - 3 = 28
5,55			db _T = 31 - 1 = 30
5,93			
5,57			
4,94			
5,94			
5,80			
4,87			
91,90	32,44	52,61	

Statistik	Perlakuan			Total
n _p	16	6	9	N 31
∑X _p	91,90	32,44	52,61	∑X _T 176,85
∑X _p ²	536,5448	176,4476	309,0263	∑X _T ² 1022,12

$$1. JKT = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$= 1022,02 - \frac{(176,85)^2}{31}$$

$$= 13,12$$

$$2. JKP = \frac{(\sum x_{P1})^2}{nP1} + \frac{(\sum x_{P2})^2}{nP2} + \frac{(\sum x_{P3})^2}{nP3} - \frac{(\sum x_T)^2}{N}$$

$$= \frac{(91,90)^2}{16} + \frac{(32,44)^2}{6} + \frac{(52,61)^2}{9} - \frac{(176,85)^2}{31}$$

$$= 1,8769$$

$$3. JKS = JKT - JKP$$

$$= 13,12 - 1,8769$$

$$= 11,2431$$

$$4. KTP = JKP : dbP$$

$$= 1,8769 : 2$$

$$= 0,9384$$

$$5. KTS = JKS : dbS$$

$$= 11,2431 : 28$$

$$= 0,4025$$

$$6. F \text{ hitung} = KTP : KTS$$

$$= 0,93485 : 0,4025$$

$$= 2,34$$

Jika diperhatikan tabel F dengan $db_{FOP} = 2$ lawan 28 maka didapat pada taraf signifikansi 5% = 3,32. Maka F_{op} kita nyatakan tidak signifikan, sehingga H_0 diterima dengan $p < 0,05$

Jadi antara sapi sapi yang tidak bunting dengan sapi sapi yang bunting lima bulan kebawah dan diatas lima

bulan tidak terdapat perbedaan yang nyata jumlah eritrositnya.

Tabel Ringkasan Anava

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kwadrat (JK)	Kwadrat Tengah (KT)	F tabel 0,05	F hitung
Perlakuan	2	1,8769	0,9384	3,32	2,34
Sisa (S)	28	11,2431	0,4025		
Total (T)	30	13,1200			

Lampiran II : Penghitungan Statistik Kadar Hemoglobin
(gram %))

(P1)	(P2)	(P3)	
11,8	12,4	9,2	P1 = Tidak Bunting
10,2	10,4	11,2	P2 = Bunting Lima Bu-
12,2	8,0	12,4	lan kebawah
11,0	10,0	10,2	P3 = Bunting Diatas
10,0	11,8	11,6	Lima Bulan
11,4	11,4	11,0	db _P = 3 - 1 = 2
12,0		11,2	db _S = 31 - 3 = 28
12,2		10,6	db _T = 31 - 1 = 30
11,6		11,4	
11,8			
11,8			
12,0			
12,2			
11,6			
12,4			
11,6			
185,8	64,0	98,8	

Statistik	Perlakuan			Total	
n _P	16	6	9	N	31
ΣX _P	185,8	64	98,8	ΣX _T	348,6
ΣX _P ²	2164,68	695,12	1091,2	ΣX _T ²	3951,0

$$\begin{aligned}
 1. \text{JKT} &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\
 &= 3951 - \frac{(348,6)^2}{31} \\
 &= 30,9368
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{JKP} &= \frac{(\sum X_{P1})^2}{nP1} + \frac{(\sum X_{P2})^2}{nP2} + \frac{(\sum X_{P3})^2}{nP3} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= \frac{(185,8)^2}{16} + \frac{(64)^2}{6} + \frac{(98,8)^2}{9} - \frac{(348,6)^2}{31} \\
 &= 4,8104
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 30,9368 - 4,8104 \\
 &= 26,1264
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{KTP} &= \text{JKP} : db_p \\
 &= 4,8104 : 2 \\
 &= 2,4052
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{KTS} &= \text{JKS} : db_s \\
 &= 26,1264 : 28 \\
 &= 0,933
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \text{F hitung} &= \text{KTP} : \text{KTS} \\
 &= 2,4052 : 0,933 \\
 &= 2,578
 \end{aligned}$$

Jika kita perhatikan tabel F dengan $db_{F_{0p}} = 2$ lawan 28 maka didapat pada taraf signifikansi 5% = 3,34. Karena F hitung < F tabel maka H_0 diterima dengan $p > 0,05$.

Jadi dapat disimpulkan bahwa antara sapi-sapi yang tidak bunting dengan sapi-sapi yang bunting lima bulan kebawah dan diatas lima bulan tidak terdapat perbedaan yang nyata kadar hemoglobinnya.

Tabel Ringkasan Anava

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kwadrat (JK)	Kwadrat Tengah (KT)	F tabel 0,05	F hitung
Perlakuan (P)	2	4,8104	2,4052	3,32	2,578
Sisa (S)	28	26,1264	0,9330		
Total (T)	30	30,9368			

Lampiran III: Penghitungan Statistik PCV (%)

(P1)	(P2)	(P3)	
46	33	32	P1 = Tidak Bunting
44	30	46	P2 = Bunting Lima Bulan
31	35	34	Kebawah
30	30	44	
37	36	35	P3 = Bunting Diatas Li-
35	33	32	ma Bulan
42		32	
32		38	db _P = 3 - 1 = 2
42		32	db _S = 31 - 3 = 28
34			db _T = 31 - 1 = 30
37			
36			
35			
37			
38			
30			
586	197	325	

Statistik	Perlakuan			Total
n _P	16	6	9	N = 31
ΣX _P	586	197	325	ΣX _T = 1108
ΣX _P ²	21818	6499	11973	ΣX _T ² = 40290

$$\begin{aligned}
 1. \text{ JKT} &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= 40290 - \frac{(1108)^2}{31} \\
 &= 687,9355
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{JKP} &= \frac{(\sum X_{P1})^2}{nP1} + \frac{(\sum X_{P2})^2}{nP2} + \frac{(\sum X_{P3})^2}{nP3} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= \frac{(586)^2}{16} + \frac{(197)^2}{6} + \frac{(325)^2}{9} - \frac{(1108)^2}{31} \\
 &= 39666,5278 - 39602,05451 \\
 &= 64,4633 \\
 3. \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 687,9355 - 64,4633 \\
 &= 623,4722 \\
 4. \text{KTP} &= \text{JKP} : db_p \\
 &= 64,4633 : 2 \\
 &= 32,2317 \\
 5. \text{KTS} &= \text{JKS} : db_G \\
 &= 623,4722 : 28 \\
 &= 22,2669 \\
 6. \text{F hitung} &= \text{KTP} : \text{KTS} \\
 &= 32,2317 : 22,2669 \\
 &= 1,4475
 \end{aligned}$$

Jika diperhatikan tabel F dengan $db_{FOP} = 2$ lawan 28 maka didapat pada taraf signifikansi 5% = 3,34.

Karena F hitung < F tabel maka H_0 diterima dengan $p > 0,05$

Jadi antara sapi-sapi yang tidak bunting dengan sapi yang bunting lima bulan (ke bawah dan diatas lima bulan PCVnya tidak ada perbedaan yang nyata.

Tabel Ringkasan Anava

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kwadrat (JK)	Kwadrat Tengah (KT)	F tabel 0,05	F hitung
Perlakuan (P)	2	64,4633	32,2317	3,32 ^{ns}	1,4475
Sisa (S)	28	623,4722	22,2659		
Total (T)	30	687,9355			

Lampiran IV : Penghitungan Statistik Laju Endap Darah
(mm/8jam)

(P1)	(P2)	(P3)	
2	5	3	P1 = Tidak Bunting
2	4	3	P2 = Bunting Lima Bulan
3	3	4	Kebawah
4	4	3	P3 = Bunting Diatas Li-
3	3	4	ma Bulan
4	4	5	
3		3	$db_p = 3 - 1 = 2$
4		4	$db_s = 31 - 3 = 28$
3		3	$db_T = 31 - 1 = 30$
3			
2			
2			
3			
3			
4			
3			
<hr/>			
48	23	32	

Statistik	Perlakuan			Total
n _P	16	6	9	N = 31
$\sum X_p$	48	23	32	$\sum X_T = 103$
$\sum X_p^2$	152	91	118	$\sum X_T^2 = 361$

$$\begin{aligned}
 1. JKT &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= 361 - \frac{(103)^2}{31} \\
 &= 18,7742
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{JKP} &= \frac{(\sum x_{P1})^2}{nP1} + \frac{(\sum x_{P2})^2}{nP2} + \frac{(\sum x_{P3})^2}{nP3} - \frac{(\sum x_T)^2}{N} \\
 &= \frac{(48)^2}{16} + \frac{(23)^2}{6} + \frac{(32)^2}{9} - \frac{(103)^2}{31} \\
 &= 3,7187
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 18,7742 - 3,7187 \\
 &= 15,0555
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{KTS} &= \text{JKS} : \text{dbS} \\
 &= 15,0555 : 28 \\
 &= 0,5377
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{db}_p \\
 &= 3,7187 : 2 \\
 &= 1,8594
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \text{F hitung} &= \text{KTP} : \text{KTS} \\
 &= 1,8594 : 0,5377 \\
 &= 3,458
 \end{aligned}$$

Tabel Ringkasan Anava

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kwadrat (JK)	Kwadrat Tengah (KT)	F tabel	F hitung
Perlakuan(P)	2	3,7187	1,8594	3,32	3,458
Sisa(S)	28	15,0555	0,5377		
Total(T)	30	18,7742			

Jika kita perhatikan tabel F dengan $db_{FOP} = 2$ lawan 28 maka didapat pada taraf signifikansi 5% = 3,32. Karena $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$, maka H_0 ditolak, sedangkan H_1 (Hipotesis Alternatif) diterima dengan $p < 0,05$.

Jadi dapat disimpulkan sekurang-kurangnya sepasang hasil perlakuan yang didapat ada perbedaan yang nyata. Hasil diatas masih dilanjutkan lagi dengan uji-t:

I. Tidak Bunting lawan Bunting Lima Bulan Kebawah

$$\begin{aligned}
 t_o &= \frac{\bar{x}_{P2} - \bar{x}_{P1}}{\sqrt{KTS (1/nP1+1/nP2)}} \\
 &= \frac{0,833}{0,531} \\
 &= 2,375
 \end{aligned}$$

Pada tabel t dengan db = 28 $t_{t5\%} = 2,048$

Karena $t_o = 2,373 > t \text{ tabel} = 2,048$ $p < 0,05$, maka H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara sapi-sapi yang tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah ada perbedaan nyata. Dari hasil diatas ada peningkatan sebesar:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\bar{x}_{P2} - \bar{x}_{P1}}{\bar{x}_{P1}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,833}{3,00} \times 100\% \\
 &= 27,78\%
 \end{aligned}$$

II. Tidak Bunting lawan Bunting Diatas Lima Bulan

$$\begin{aligned}
 t_o &= \frac{\bar{x}_{P3} - \bar{x}_{P1}}{\sqrt{KTS (1/nP1+1/nP3)}} \\
 &= \frac{0,556}{0,305} \\
 &= 1,820
 \end{aligned}$$

Pada tabel t dengan db = 28 $t_{t5,0} = 2,048$
 Karena $t_o = 1,820 < t_{t5,0} = 2,048$ $p > 0,05$, maka H_o diterima. Sehingga dapat disimpulkan antara sapi-sapi yang tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan laju endap darahnya setelah pemeriksaan 8 jam tidak ada perbedaan yang nyata.

III. Bunting Lima Bulan Kebawah lawan Bunting Diatas Lima Bulan

$$\begin{aligned}
 t_o &= \frac{\bar{x}_{P2} - \bar{x}_{P3}}{\sqrt{KTS (1/nP2+1/nP3)}} \\
 &= \frac{3,833 - 3,556}{0,3864} \\
 &= 0,8464
 \end{aligned}$$

Pada tabel t dengan db = 28 $t_{t5,0} = 2,048$
 Karena $t_o = 0,8464 < t \text{ tabel} = 2,048$ $p > 0,05$, maka H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan laju endap darahnya pemeriksaan setelah 8 jam tidak ada perbedaan yang nyata.

Lampiran V : Penghitungan Statistik Laju Endap Darah
(mm/ 24jam)

(P1)	(P2)	(P3)	
8	11	12	P1 = Tidak Bunting
8	11	8	P2 = Bunting Lima Bulan
8	10	9	Kebawah
10	13	10	
6	11	11	P3 = Bunting Diatas Lima
11	10	12	Bulan
9		13	
11		11	db _P = 3 - 1 = 2
11		12	db _G = 31 - 3 = 28
9			db _T = 31 - 1 = 30
11			
9			
12			
10			
8			
10			
151	66	98	

Statistik	Perlakuan			Total
n _P	16	6	9	N = 31
ΣX _P	151	66	98	ΣX _T = 315
ΣX _P ²	1463	732	1088	ΣX _T ² = 3283

$$\begin{aligned}
 1. JKT &= \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= 3283 - \frac{(315)^2}{31} \\
 &= 82,1935
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ JKP} &= \frac{(\sum X_{P1})^2}{nP1} + \frac{(\sum X_{P2})^2}{nP2} + \frac{(\sum X_{P3})^2}{nP3} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \\
 &= \frac{(151)^2}{15} + \frac{(66)^2}{6} + \frac{(98)^2}{9} - \frac{(315)^2}{31} \\
 &= 17,3671 \\
 3. \text{ JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 82,1935 - 17,3671 \\
 &= 64,8264 \\
 4. \text{ KTP} &= \text{JKP} : \text{dbP} \\
 &= 17,3671 : 2 \\
 &= 8,6836 \\
 5. \text{ KTS} &= \text{JKS} : \text{dbS} \\
 &= 64,8264 : 28 \\
 &= 2,3152 \\
 6. \text{ F hitung} &= \text{KTP} : \text{KTS} \\
 &= 8,6835 : 2,3152 \\
 &= 3,7506
 \end{aligned}$$

Tabel Ringkasan Anava

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kwadrat (JK)	Kwadrat Tengah (KT)	F tabel 0,05	F hitung
Perlakuan(P)	2	17,3671	8,6836	3,32	3,7506
Sisa(S)	28	64,8264	2,3152		
Total(T)	30	82,1935			

Jika kita perhatikan tabel F dengan $db_{Fop} = 2$ lawan 28 maka didapat pada taraf signifikansi 5% = 3,32. Karena $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak, sedangkan H_1 diterima dengan $p > 0,05$.

Jadi dapat disimpulkan sekurang-kurangnya sepasang hasil perlakuan yang didapat ada perbedaan yang nyata. Hasil diatas masih dilanjutkan lagi dengan uji t.

I. Tidak Bunting lawan Bunting Lima Bulan Kebawah

$$\begin{aligned}
 t_0 &= \frac{\bar{X}_{P2} - \bar{X}_{P1}}{\sqrt{KTS (1/nP1+1/nP2)}} \\
 &= \frac{11 - 9,4375}{0,728} \\
 &= 2,145
 \end{aligned}$$

Pada tabel t dengan db = 28 $t_{t5\%} = 2,048$

Karena $t_0 = 2,145 > t \text{ tabel} = 2,048$ $p < 0,05$, maka H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara sapi-sapi yang tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah ada perbedaan nyata. Dari hasil diatas ada peningkatan sebesar:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\bar{X}_{P2} - \bar{X}_{P1}}{\bar{X}_{P1}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,5625}{9,4375} \times 100\% \\
 &= 16,56 \%
 \end{aligned}$$

II. Tidak Bunting lawan Bunting Diatas Lima Bulan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\bar{X}_{P3} - \bar{X}_{P1}}{\sqrt{KTS (1/nP1+1/nP3)}} \\
 &= \frac{10,8 - 9,4375}{0,6339} \\
 &= 2,193
 \end{aligned}$$

Pada tabel t dengan db = 28 $t_{t5\%} = 2,048$
 Karena $t_o = 2,168 > t \text{ tabel} = 2,048$ $p < 0,05$, maka H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa antara sapi-sapi yang tidak bunting dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan ada perbedaan yang nyata. Dari hasil diatas ada peningkatan sebesar:

$$\begin{aligned} &= \frac{\bar{x}_{P3} - \bar{x}_{P1}}{\bar{x}_{P1}} \times 100\% \\ &= \frac{10,8 - 9,4375}{9,4375} \times 100\% \\ &= 14,44\% \end{aligned}$$

III. Bunting Lima Bulan Kebawah lawan Bunting Diatas Lima Bulan

$$\begin{aligned} t_o &= \frac{\bar{x}_{P2} - \bar{x}_{P3}}{\sqrt{KTS (1/nP3 + 1/nP2)}} \\ &= \frac{11 - 10,8}{0,792} \\ &= 0,249 \end{aligned}$$

Pada tabel t dengan db = 28 $t_{t5\%} = 2,048$
 Karena $t_o = 0,2493 < t \text{ tabel} = 2,048$ $p > 0,05$, maka H_o diterima. Sehingga dapat disimpulkan antara tingkat umur kebuntingan lima bulan kebawah dengan tingkat umur kebuntingan diatas lima bulan tidak terdapat perbedaan yang nyata.

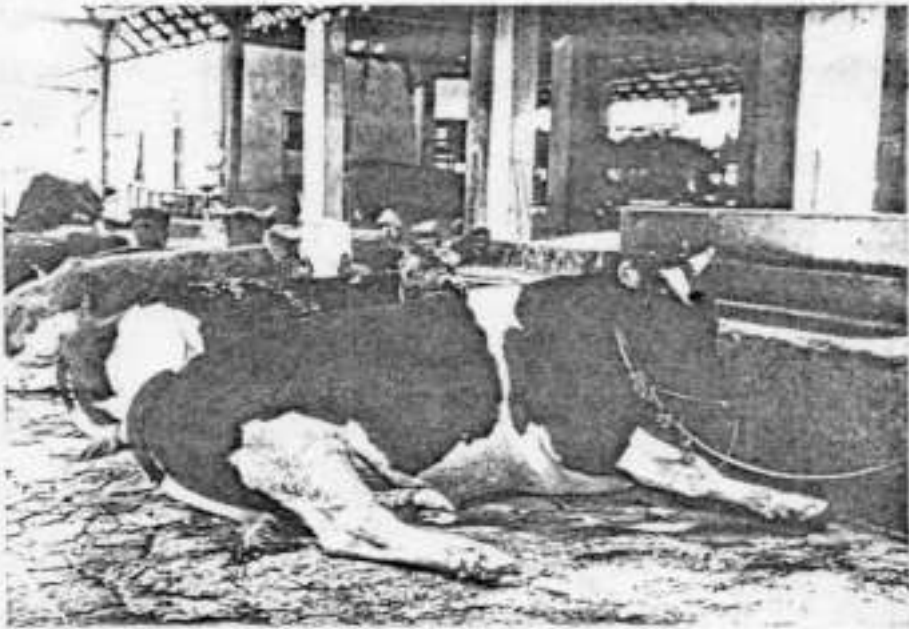
Lampiran : VI. Daftar Tabel "F"

		Degrees of freedom for numerator									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Degrees of freedom for denominator	1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242
	2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4
	3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
	4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
	5	6.61	5.78	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
	6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
	7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
	8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
	9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
	10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
	11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
	12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
	13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
	14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
	15	4.54	3.68	3.28	3.05	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
	16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
	17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
	18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
	19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
	20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
	21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.48	2.42	2.37	2.32
	22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
	23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27
	24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
	25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	
40	4.06	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	

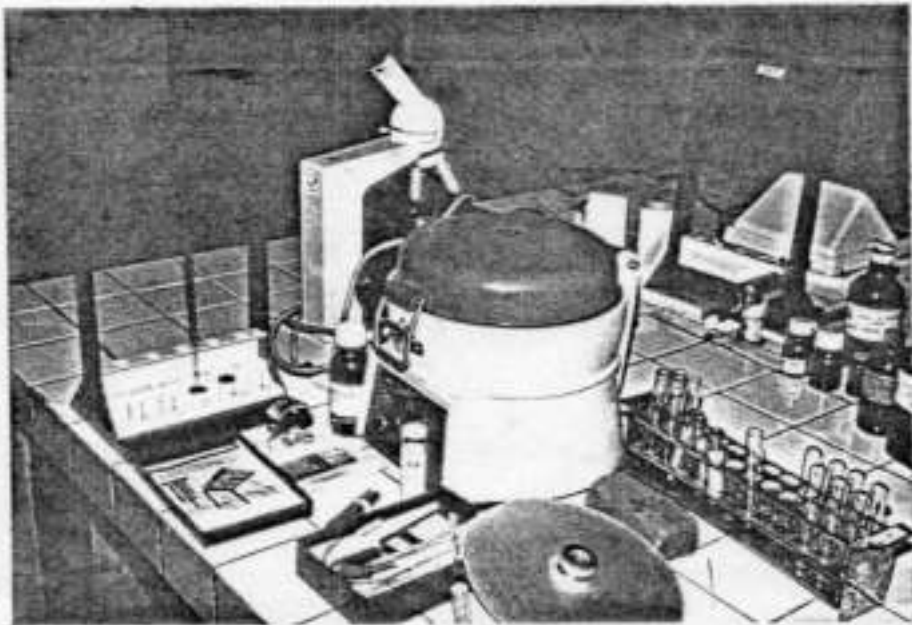
Lampiran : VII. Daftar Tabel "t"

v or d.f.	A = 0.1	A = 0.05	A = 0.02	A = 0.01	A = 0.001
1	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	2.132	2.778	3.747	4.604	8.610
5	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

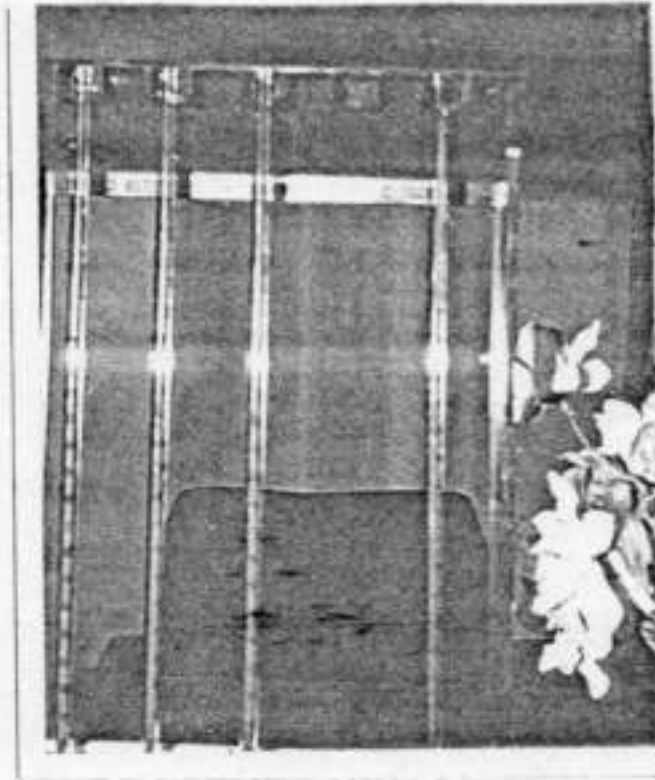
Table III is abridged from Table III of Fisher and Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research*, published by Longman Group Ltd., London (previously published by Oliver and Boyd Limited, Edinburgh), by permission of the authors and publishers.



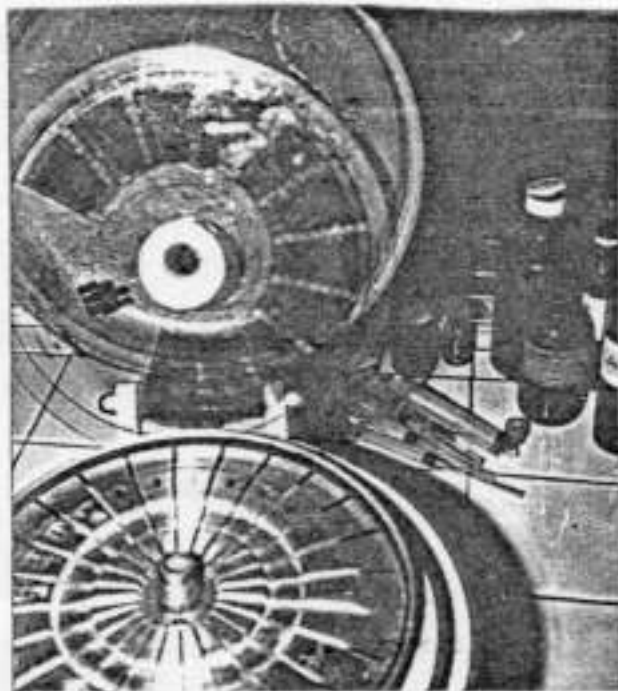
Gambar : 1.a. Sapi-Sapi Yang diteliti



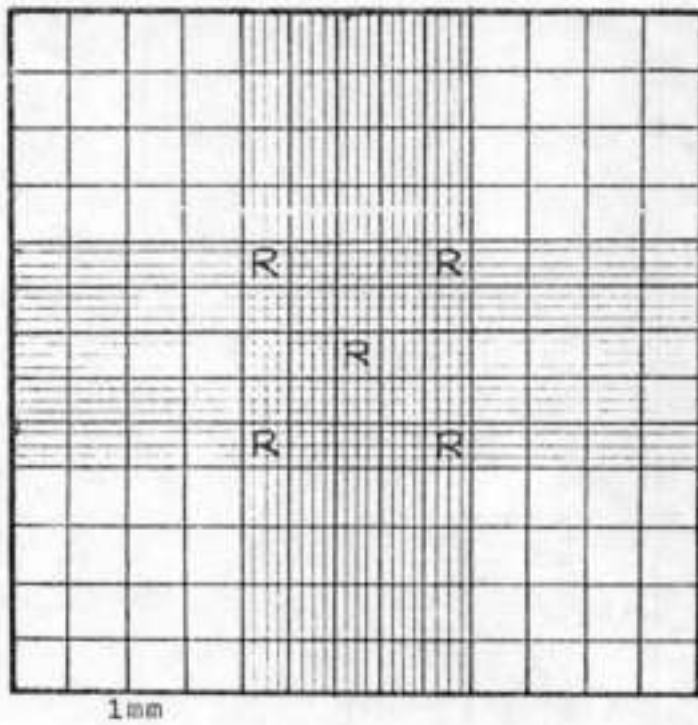
Gambar : 1.b. Alat dan Bahan Penelitian



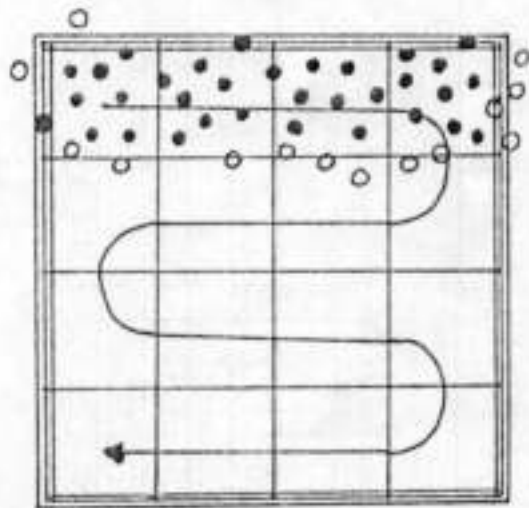
Gambar : 2. Posisi Pipet Westergreen pada Rak Westergreen



Gambar : 3. Posisi Mikrohematokrit Tube pada Mikrohematokrit Sentrifuge



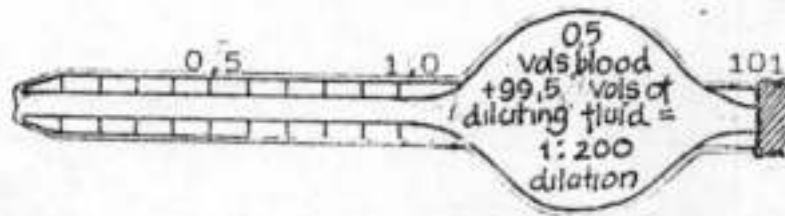
Gambar: 4. Kamar penghitung Improved Neubauer



Gambar: 5. Penghitungan sel darah merah



Gambar: 6. Jarak cover glass dengan Counting Chamber



Gambar: 7. Pipet eritrosit dari thoma