

**SKRIPSI**

**PENGARUH KADAR GLUKOSA DAN TOTAL PROTEIN SERUM  
DARAH TERHADAP FERTILITAS PADA SAPI PERAH**



OLEH :

Rr. TINITA SARASWATI

SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**SURABAYA**

**1994**

**PENGARUH KADAR GLUKOSA DAN TOTAL PROTEIN SERUM  
DARAH TERHADAP FERTILITAS PADA SAPI PERAH**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

Rr. Tinita Saraswati

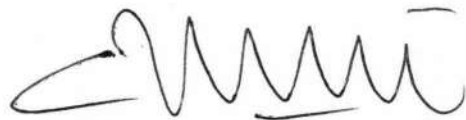
069031716

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Dr. Ismudiono, M.S., Drh)  
Pembimbing Pertama



(Endang Suprihati, M.S., Drh)  
Pembimbing Kedua

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

Menyetujui  
Panitia Penguji



(Dr. DNK. Laba Mahaputra, M.Sc., Drh)

Ketua



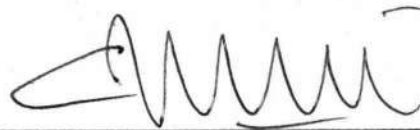
(Rudy Sukanto, M.Sc., Drh)

Anggota



(Dr. Ismudiono, M.S., Drh)

Anggota



(Endang Suprihati, M.S., Drh)

Anggota

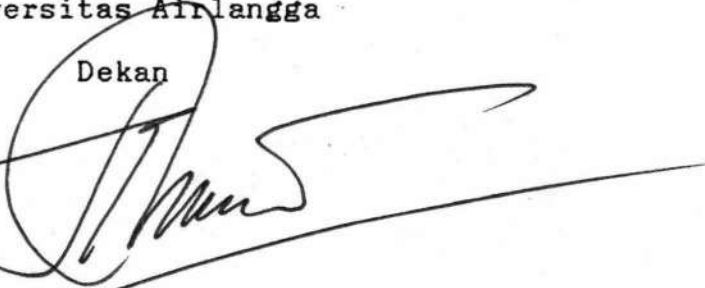
Surabaya, 7 September 1984

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga



Dekan



(Prof. Dr. H. Rechimam Sasmita, M.S., Drh)

NIP. 130 350 739

**PENGARUH KADAR GLUKOSA DAN TOTAL PROTEIN SERUM  
DARAH TERHADAP FERTILITAS PADA SAPI PERAH**

Rr. Tinita Saraswati

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar glukosa dan total protein serum darah terhadap fertilitas pada sapi perah.

Hewan percobaan yang dipakai dalam penelitian ini adalah 16 ekor sapi perah dewasa dengan umur dua sampai lima tahun. Pada penelitian ini masing-masing sapi perah diambil darahnya lima mililiter sebanyak tiga kali melalui vena jugularis. Pengambilan darah pertama dan kedua dilakukan sebelum gertak birahi dengan selang tujuh hari. Selanjutnya pengambilan darah ketiga dilakukan setelah gertak birahi yaitu pada saat sapi-sapi tersebut dalam keadaan birahi. Gertak birahi dilakukan dengan menggunakan PGF<sub>2</sub> alfa nama dagang Glandin secara intramuskular dosis 25 miligram dengan pola penyuntikan dua kali (selang 11 hari). Sapi-sapi yang menunjukkan gejala birahi setelah diambil darahnya dilakukan inseminasi.

Rancangan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data kadar glukosa dan total protein serum darah yang diperoleh dianalisis dengan uji t berpasangan, sedangkan hubungannya dengan kejadian bunting dan tidak bunting dianalisis dengan uji *eksak fisher*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan uji t berpasangan diperoleh terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) kadar glukosa dan total protein serum darah sebelum birahi dan pada saat birahi. Analisis data dengan menggunakan uji *eksak fisher* diperoleh tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) kadar glukosa dan total protein serum darah antara kelompok yang bunting dan kelompok yang tidak bunting.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar glukosa dan total protein serum darah pada saat birahi tidak berpengaruh terhadap fertilitas pada sapi perah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia yang telah dilimpahkan, sehingga selesai penyusunan skripsi ini.

Dengan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada bapak Dr. Ismudiono, M.S., Drh., selaku pembimbing pertama dan ibu Endang Suprihati, M.S., Drh., selaku pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingan, saran dan nasehat yang berguna dalam penyusunan skripsi ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga atas bantuan moral dan material serta kesempatan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.

Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada bapak Pudji Srianto, Drh., atas kesediaannya memberikan saran dan fasilitas selama pengambilan sampel di lapangan.

Kepada bapak Abdul Samik, Drh., atas waktu dan jerih payahnya yang telah diberikan dalam membimbing dan mengarahkan selama penyusunan skripsi ini.

Kepada kepala laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga atas ijin yang diberikan dalam menggunakan fasilitas di laboratorium.

Kepada seluruh karyawan laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga atas bantuannya selama di laboratorium.

Kepada peternak di wilayah kerja koperasi susu Harum yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapatnya melaksanakan kegiatan penelitian ini.

Kepada ayah, ibu, mas Dasa, kakak dan adik-adik tercinta dengan segala kasih sayang penulis menyampaikan rasa terima kasih atas doa restu selama pendidikan. Kepada semua pihak yang tidak penulis sebutkan, yang telah membantu penelitian, penulis ucapkan terima kasih, semoga amalnya mendapat imbalan Allah SWT. Amin. Penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga hasilnya dapat bermanfaat.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang Masalah .....	3
Perumusan Masalah .....	4
Tujuan Penelitian .....	4
Manfaat Penelitian .....	4
Hipotesis Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
Fisiologi Reproduksi Sapi Perah .....	5
Glukosa.....	10
Glukosa Darah .....	12
Protein .....	15
Total Protein Serum darah.....	16
III. MATERI DAN METODE .....	18
Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
Materi Penelitian .....	18
Metode Penelitian .....	19
Parameter .....	20
Analisis Data Penelitian .....	21
IV. HASIL PENELITIAN .....	22
V. PEMBAHASAN .....	25

VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	33
VII. RINGKASAN .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN .....	40
GAMBAR .....	55



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai Normal Total Protein Serum pada Sapi Dalam Berbagai Tingkat Umur .....	17
2. Rataan dan Simpangan Baku Kadar Glukosa Darah pada Sapi Perah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi.....	22
3. Rataan dan Simpangan Baku Total Protein Serum Darah pada Sapi Perah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi .....	23
4. Kadar Glukosa Darah dalam Kisaran dan Hasil Kebuntingan .....	23
5. Hasil Pengamatan Total Protein Serum Darah dalam Kisaran dan Hasil Kebuntingan .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Metode Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah.	40
2. Metode Pemeriksaan Total Protein Serum Darah .....	42
3. Rumus-rumus yang digunakan di dalam Analisis Data Statistik.....	43
4. Data Kadar Glukosa Darah Sapi Perah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi .....	44
5. Data Nilai Total Protein Serum Darah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi .....	45
6. Hitungan Kadar Glukosa Darah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi dengan Menggunakan Uji t .....	46
7. Hitungan Nilai Total Protein Serum Darah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi dengan Menggunakan Uji t.....	47
8. Data Kadar Glukosa Darah dan Total Protein Serum Darah pada Saat Birahi dan Hasil Pemeriksaan Kebuntingan.....	50
9. Analisis Data Kisaran Kadar Glukosa Darah dan Saat Birahi dan Kebuntingan dengan Menggunakan Uji <i>Eksak Fisher</i> .....	51
10. Analisis Data Kisaran Nilai Total Protein Serum Darah pada Saat Birahi dan Kebuntingan dengan Menggunakan Uji <i>Eksak Fisher</i> .	52
11. Daftar Harga t.....	54

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Sapi-sapi yang Dipakai di dalam Penelitian.....	55
2. Sapi Perah dalam Keadaan Birahi.....	55
3. Alat dan Bahan Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah.....	56
4. Alat dan Bahan Pemeriksaan Total Protein Serum Darah.....	56

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Pengembangan usaha peternakan sapi perah adalah merupakan suatu usaha yang mempunyai prospek cerah dimasa mendatang. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa laju pertumbuhan penduduk yang disertai dengan peningkatan kesadaran gizi masyarakat yang telah mengakibatkan peningkatan permintaan susu segar dan hasil olahannya.

Produk ternak yang kaya akan protein hewani meliputi daging, telur, dan susu. Usaha-usaha untuk memenuhi kebutuhan protein hewani telah banyak dilakukan oleh pemerintah di dalam meningkatkan populasi ternak di Indonesia terutama sapi perah. Penambahan populasi sapi perah melalui impor selama pelita II dan III sebesar 67.599 ekor, pelita IV sebanyak 13.798 ekor dan pelita V (program 1988/1989) sebanyak 15.000 ekor, sehingga secara keseluruhan impor sapi perah yang telah dilaksanakan melalui koperasi adalah sebanyak 102.397 ekor (Anonimous, 1989). Pada tahun 1989 populasi sapi perah di Indonesia adalah sebanyak 263.000 ekor dengan produksi susu sebanyak 264.900 ton (Anonimous, 1991).

Peningkatan produktivitas dari setiap satuan ternak dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu ; 1) perbaikan makanan ternak, 2) perbaikan mutu genetik ternak, 3)

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 di samping mengurangi kerugian karena penyakit (Tjiptardjo, 1986)

Untuk sapi perah faktor penentu dalam merealisasikan efisiensi maksimum adalah produksi susu per ekor per hari. Di samping peningkatan produksi suatu populasi sapi dapat dioptimal dengan makanan dan manajemen yang cukup, dalam jangka panjang kemampuan genetik memproduksi susu harus pula dikembangkan (Toelihere, 1981).

Perbaikan mutu makanan ternak akan mencegah terjadinya hipoproteinemia akibat kekurangan protein di dalam tubuh. Kekurangan protein di dalam ransum mendorong terjadinya gangguan reproduksi pada ternak betina dan jantan. Menurut berbagai laporan menunjukkan bahwa pada ternak betina kekurangan protein menyebabkan timbulnya birahi yang lemah, birahi tenang, anestrus, kawin berulang (*repeat breeder*), kematian embrio dini, absorpsi embrio mati oleh dinding uterus, kelahiran anak yang lemah atau kelahiran prematur (Roberts, 1971; Bearden dan Fuguay, 1980).

Kekurangan protein dalam ransum sering bersamaan dengan kekurangan karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi. Perbaikan ransum secara tiba-tiba dalam jangka waktu yang singkat akan sia-sia karena sapi tersebut

terlebih dahulu membutuhkan peningkatan bobot dan kondisi yang baik untuk fertilitasnya.

Rendahnya angka konsepsi oleh beberapa peneliti dihubungkan dengan keadaan hipoglikemia, yang merupakan petunjuk kekurangan energi. Keadaan ini dalam waktu yang singkat pada sapi dara akan menyebabkan penurunan konsentrasi progesteron di dalam darah, penurunan jumlah dan ukuran folikel, penurunan kesuburan sel telur dan berat korpus luteum berkurang (Rattray, 1977).

Beberapa peneliti menyatakan bahwa status gizi dari seekor hewan dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan beberapa komponen darahnya, dengan demikian dapat diketahui secara dini status gizi hewan tersebut sebelum menunjukkan gejala yang nyata dari luar (Parker dan Blowey, 1976; Girindra, 1988)

#### **Perumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat dirumuskan suatu masalah bahwa apakah kadar glukosa dan total protein serum darah pada saat birahi dapat mempengaruhi fertilitas pada sapi perah.

#### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar glukosa dan total protein serum darah terhadap fertilitas pada sapi perah.

**Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh kadar glukosa dan total protein serum darah terhadap fertilitas pada sapi perah dan dapat digunakan sebagai penunjang di dalam penelitian yang lain.

**Hipotesis Penelitian**

Adapun sebagai hipotesis dalam penelitian ini ialah ; Kadar glukosa dan total protein serum darah berpengaruh terhadap fertilitas pada sapi perah.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Fisiologi Reproduksi Sapi Perah

Siklus reproduksi hewan betina dimulai setelah mencapai dewasa kelamin (pubertas), pada saat ovarium mulai membentuk ovum walaupun hewan tersebut belum dapat bereproduksi sepenuhnya. Pada umumnya ternak di Indonesia mencapai pubertas sebelum dewasa tubuh tercapai ( Toelihere , 1981 ; Partodihardjo, 1992 ). Pada sapi, 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).

Tingkah laku seksual secara ritmis terjadi pada hewan betina setelah mengalami pubertas, keinginan seksual ini disebut estrus atau birahi. Kombinasi kejadian fisiologik yang dimulai dari awal periode birahi yang satu dan berakhir pada awal periode berikutnya disebut satu siklus birahi. Hari pertama sapi menunjukkan gejala birahi sering dianggap sebagai hari pertama siklus birahi (Mc Donald, 1975).

Lamanya siklus birahi pada sapi dara adalah 20 hari sedangkan sapi induk adalah 21 hari ( Robinson, 1977 ; Toelihere, 1981 ; Hafez, 1987). Lamanya periode birahi pada sapi-sapi di daerah tropis adalah 12 sampai 13 jam (Toelihere, 1981).



Apabila ditinjau dari aktivitas ovariumnya, maka satu siklus birahi dapat dibagi dalam dua fase yaitu fase folikuler dan fase luteal. Bila ditinjau dari perubahan-perubahan yang terjadi pada saluran alat kelamin betina dan gejala-gejala klinis yang ditunjukkan, maka siklus birahi dapat dibagi menjadi empat fase yaitu proestrus, estrus, metestrus dan diestrus (Partodihardjo, 1982).

Fase folikuler pada sapi berlangsung sejak regresi korpus luteum sampai terjadinya ovulasi yang meliputi fase proestrus dan estrus.

Fase proestrus adalah fase persiapan dan biasanya berjalan pendek sekitar tiga hari (Toelihere, 1981). Gejala yang terlihat berupa perubahan tingkah laku dan perubahan pada alat kelamin bagian luar. Alat kelamin bagian luar mulai memperlihatkan tanda-tanda bahwa terjadinya peningkatan aliran darah di daerah tersebut. Tingkah laku hewan betina menjadi agak lain dari biasanya yaitu gelisah, mengeluarkan suara yang tidak biasa terdengar atau malah diam saja. Meskipun telah ada perubahan tersebut, namun hewan betina ini masih menolak pejantan yang datang karena tertarik oleh perubahan tingkah laku tersebut. Perubahan alat kelamin bagian dalam yaitu terjadi pertumbuhan folikel-folikel baru di dalam ovarium sebagai akibat rangsangan *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) yang kadarnya di dalam darah cukup tinggi pada fase

ini. Pada akhir fase ini hewan betina biasanya memperlihatkan keinginan untuk mendekati pejantan (Partodihardjo, 1992).

Fase estrus merupakan fase terpenting dalam siklus birahi karena dalam fase ini hewan betina memperlihatkan gejala khusus dan berbeda untuk tiap spesies hewan. Dalam fase ini umumnya sapi-sapi betina bersedia menerima pejantan dan akan tetap diam bila dinaiki. Penerimaan pejantan oleh betina yang sedang birahi disebabkan oleh pengaruh hormon *estradiol* terhadap alat kelamin betina dan terhadap susunan syaraf yang menyebabkan kelakuan birahi secara klinis pada hewan betina tersebut (Toelihere, 1981).

Gejala lain yang sering menyertai birahi pada sapi adalah sapi betina tersebut sering menarik, mengangkat ekornya, nafsu makan berkurang, sering urinasi, berteriak-teriak dan tidak jarang meninggalkan kelompoknya untuk mencari pejantan. Di samping itu, alat kelamin membengkak dan suhu meningkat berwarna lebih merah dan mengeluarkan sekresi lendir jernih yang menggantung pada vulvanya.

Pada alat kelamin bagian dalam terjadi pertumbuhan folikel tetapi tidak semuanya tumbuh sampai mencapai folikel *de Graaf* karena banyak yang *atretis* atau mengalami degenerasi (Hardjopranjoto, 1983).

*Luteinizing Hormone* (LH) yang disekresikan oleh kelenjar hipofisis anterior pada saat mendekati birahi dan

mencapai puncaknya dalam darah beberapa jam kemudian ( Mori *et al.*, 1968).

Perubahan-perubahan lain yang terjadi akibat pengaruh hormon estrogen yang dominan yaitu tuba falopii menegang dengan lapisan epitel yang tumbuh aktif mensekresikan cairan tuba lebih banyak, kontraksi dinding tuba meningkat dan ujungnya yang disebut *fimbriae* bergerak mengarah keluar, dari keluarnya ovum yang akan diovulasikan. Di samping itu terjadi pula peningkatan vaskularisasi hampir di seluruh organ reproduksi, sehingga akibatnya terjadi perbaikan pertumbuhan organ terutama lapisan endometrium dan kelenjar-kelenjar yang mensekresikan lebih banyak cairan mukus (Toelihere, 1981).

Pada akhir fase birahi, kadar estrogen di dalam darah mencapai derajat ketinggian tertentu, kemudian terjadi efek positif terhadap produksi dan pelepasan LH dari hipofisis anterior. Kadar LH yang meningkat di dalam darah akan merangsang sel-sel granulosa dari folikel untuk tumbuh dan pada saat yang sama juga menyebabkan pelepasan enzim *kolagenase* yang merangsang dinding folikel menjadi lunak dan menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan hidrostatik yang mendesak dinding folikel. Kejadian secara endokrin tersebut menghasilkan ovulasi (Arthur, 1975). *Luteinizing hormone* memacu sintesis enzim proteolitik atau aktivitas enzim proteolitik yang memperlemah dinding folikel sehingga menjadi pecah (Mc Donald, 1975). Pada sapi ovulasi terjadi

10 sampai 15 jam sesudah akhir birahi, dengan rata-rata 11 jam sesudah akhir birahi (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).

Metestrus adalah fase dalam siklus birahi yang terjadi setelah birahi berakhir. Perubahan yang terjadi pada alat reproduksi bagian dalam adalah pertumbuhan korpus rubrum menjadi korpus luteum di bawah pengaruh LH dan LTH (*Luteotropik Hormone*). Pada fase ini pengaruh progesteron semakin meningkat sehingga dapat menekan sekresi FSH dari hipofisis anterior dan mengakibatkan hambatan pada pertumbuhan folikel *de Graaf* dan mencegah terjadinya birahi (Toelihere, 1981).

Fase metestrus ini pada sapi berlangsung selama tiga sampai lima hari dan pada akhir periode metestrus uterus menjadi lemas karena relaksasi urat daging uterus (Hardjopranoto, 1983).

Fase diestrus merupakan fase akhir dan paling lama diantara fase-fase yang terdapat di dalam siklus birahi, pada fase ini pertumbuhan korpus luteum semakin jelas, sehingga progesteron yang dihasilkan tampak lebih dominan.

Akibat pengaruh progesteron, pertumbuhan lapisan endometrium sangat baik, terlihat menebal disertai hipertrofi kelenjar endometrium yang memanjang dan

berkelok-kelok. Pada saat itu serviks dalam keadaan tertutup rapat. Lama fase diestrus pada sapi adalah 13 hari. Fase ini berakhir dengan regresi korpus luteum dan dimulainya pertumbuhan folikel sebagai awal proestrus (Toelihere, 1981).

Pada akhir fase luteal, hormon progesteron menurun tajam sebagai akibat menurunnya sekresi LTH dari kelenjar hipofisis anterior di satu pihak, disertai dengan meningkatnya aktivitas bahan luteolitik yang berasal dari uterus. Pendapat lain mengatakan bahwa regresi korpus luteum bukan disebabkan oleh penurunan sekresi LH atau LTH tetapi karena aktivitas luteolitik prostaglandin  $F_2$  alfa (Hafez, 1987).

### Glukosa

Hewan nonruminan menyerap karbohidrat terutama dalam bentuk monosakarida, sedang ruminansia menyerap karbohidrat terutama dalam bentuk asam volatil (asam lemak yang mudah menguap) dan monosakarida bila ada. Karbohidrat akan diubah menjadi glukosa, kemudian menjadi asam volatil melalui piruvat (Maynard *et al.*, 1983).

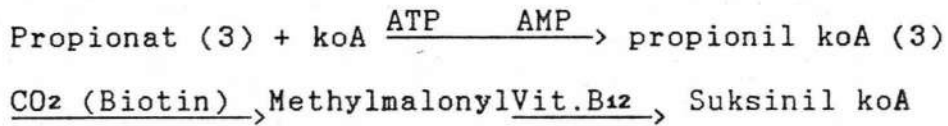
Glukosa yang merupakan hasil akhir utama dari pencernaan karbohidrat tingkatan tinggi, suatu bentuk dimana zat makanan tersebut beredar dalam darah dan suatu bentuk dimana zat makanan tersebut digunakan untuk

memperoleh energi. Rasanya manis tetapi tidak semanis gula tebu ( Anggorodi, 1990 )

Pencernaan karbohidrat dimulai di mulut dengan tercampurnya bahan makanan dengan enzim ptialin. Air liur manusia, babi dan anjing mengandung ptialin (*amilase*) dalam jumlah sedikit dan air liur kuda lebih sedikit lagi ptialin, sedangkan air liur hewan ruminansia tidak mengandung ptialin. Mikroorganisme dalam rumen merombak selulosa untuk membentuk asam lemak yang mudah menguap. Tidak ada enzim dari sekresi lambung ruminansia yang tersangkut dalam sintesis mikrobial. Selulosa dan pentosan yang merupakan zat pembentuk dinding sel tumbuhan tidak dapat dicerna enzim-enzim pencernaan, akan tetapi dapat dicerna oleh bakteri menjadi monosakarida untuk kemudian difermentasi menjadi asam asetat, asam propionat dan asam butirrat ( Anggorodi, 1990 ).

Hanya asam volatil terdapat banyak dalam sirkulasi perifer. Asam-asam tersebut akan mengalami fosforilasi menjadi asetil koA dan diteruskan dengan siklus asam trikarboksilat. Dibutuhkan 2 *Adenosin triphosphat* ( ATP ) untuk mengaktifkannya dan dihasilkan 12 ATP setelah mengalami oksidasi . Berarti dihasilkan 10 ATP per mol asam asetat yang diserap. Asetat dapat langsung digunakan untuk sintesis lemak susu, terutama asam dengan rantai pendek. Asam propionat dipindahkan dari peredaran darah portal oleh hati, asam-asam ini akan diubah menjadi glukosa

dengan memasuki siklus asam trikarboksilat sebagai suksinil koA dengan cara sebagai berikut :



Reaksi ini membutuhkan 3 ikatan energi tinggi dan melibatkan dua vitamin yaitu biotin dan vitamin B<sub>12</sub>. Reaksi oksaloasetat - fosfoenolpiruvat tidak dapat kembali, sedang suksinil koA harus melalui reaksi ini untuk menjadi fosfoenolpiruvat dan sampai pada glukosa. Oksaloasetat tidak dapat melalui membran mitokondria, sedang malat dapat, maka suksinil koA diubah menjadi malat, sehingga dapat melalui membran dan dapat diubah menjadi oksaloasetat kemudian menjadi fosfoenolpiruvat, selanjutnya menuju pada proses glikolisis untuk menghasilkan glukosa ( Maynard *et al.*, 1983 ).

### Glukosa Darah

Banyak faktor yang terlibat untuk mempertahankan kadar normal glukosa darah. Keadaan abnormal dari faktor-faktor tersebut akan menyebabkan terjadinya hipoglikemia. Sumber glukosa darah terutama diperoleh dari saluran usus (makanan yang dimakan) dan hati (*glukoneogenesis*). Sebagian besar karbohidrat setelah masuk saluran pencernaan dengan cepat dapat diubah menjadi glukosa. Terjadinya hiperglikemia merangsang pancreas untuk meningkatkan pelepasan insulin. Insulin berperan dalam penyimpanan karbohidrat, lemak dan



protein dengan tujuan untuk menyediakan bahan-bahan tersebut pada saat tertentu bila dibutuhkan. Banyak hormon yang bekerja melawan efek insulin ini. Hormon-hormon tersebut adalah *Growth hormone*, glukosteroid, katekolamin, glukagon dan hormon tiroid (William, 1968).

Kadar normal glukosa darah pada hewan pemakan tumbuhan berkisar sekitar 60 mg/100 ml (Howard dan Herbold, 1978).

Keadaan dimana kadar glukosa darah lebih rendah dari normal disebut dengan hipoglikemia. Keadaan ini dapat terjadi pada domba dan sapi yang menderita kekurangan makanan. Hipoglikemia menghambat pengeluaran insulin, tetapi merangsang pengeluaran hormon pertumbuhan. Pengaruh hormon ini membuka jalan untuk pelepasan asam lemak dari jaringan dan menimbulkan ketogenesis di dalam hati (Girindra, 1981).

Pengaturan glukosa darah selain oleh hati yang dipengaruhi oleh beberapa hormon, juga oleh ginjal yang berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah melalui filtrasi dan reabsorpsi glukosa. Kadar glukosa darah ditentukan pula oleh keseimbangan antara glukosa yang masuk dalam darah dan yang meninggalkan darah. Adapun faktor-faktor yang terutama berperan di dalam pembentukan glukosa darah adalah makanan yang masuk, kecepatan masuknya ke dalam sel-sel otot, jaringan lemak dan organ-organ lain serta aktivitas glukostatik dari hati (Ganong, 1988).



Menurut Mc Clure (1968) yang dikutip oleh Payne *et al.* (1974) menyatakan bahwa meningkatnya kawin berulang berhubungan dengan kadar glukosa dalam darah yang berada dibawah 30 mg per 100 ml. Demikian juga pemberian insulin pada sapi sebelum birahi akan menurunkan kadar glukosa dalam darah dan akan menurunkan angka kebuntingan. Payne *et al.*, (1974) menyatakan bahwa kemungkinan rendahnya nilai glukosa darah berhubungan dengan infertilitas.

Downie dan Gelman (1976) dalam penelitiannya menyatakan bahwa selama empat minggu pemberian ransum yang rendah akan menurunkan kadar glukosa dalam darah yang disertai dengan penurunan berat badan, setelah itu diikuti dengan kenaikan kadar glukosa dalam darah, walaupun penurunan berat badan tetap terjadi. Pada waktu terjadi penurunan nilai glukosa darah, sapi menjadi infertil dan kemudian pada waktu kadar glukosa darah naik kembali oleh suatu mekanisme homeostatis dari tubuh walaupun berat badan tetap turun tetapi sapi tersebut kembali menjadi fertil.

Menurut Parker dan Blowey (1976) glukosa plasma tiga hari sebelum dan sesudah perkawinan pada sapi perah cenderung lebih tinggi daripada keadaan normal.

Berdasarkan interpretasi peyidikan komponen darah, dapat di tarik suatu kesimpulan bahwa rendahnya kadar glukosa darah merupakan indikasi rendahnya masukan karbohidrat.

## Protein

Kunci metabolisme dari ruminansia adalah kemampuan dari populasi mikroba untuk menggunakan amonia. Telah diketahui bahwa 80 persen dari spesies bakteri yang ada di rumen dapat menggunakan amonia sebagai satu-satunya sumber nitrogen untuk pertumbuhan. 25 persen membutuhkan secara absolut dan 55 persen dapat menggunakan amonia ataupun asam amino, Kalsium dan fosfor dibutuhkan oleh mikroorganisme rumen untuk kebutuhan hidupnya, juga dibutuhkan untuk mencerna selulosa.

Pada nonruminansia pencernaan dan penyerapan protein terutama terjadi pada 2/3 bagian proksimal usus halus. Pada domba, illeum merupakan bagian terpenting untuk pencernaan dan penyerapan protein. Caecum dan usus besar menerima semua yang tidak dapat dicerna usus halus, ditambah urea dari darah dan sebagian besar hasil dari organisme mikroba mendukung terjadinya fermentasi. Faeces berisi makanan yang tidak dapat dicerna dan sisa metabolisme nitrogen (Maynard *et al.*, 1983).

Katabolisme protein termasuk di dalamnya proses-proses deaminasi dan dekarboksilasi. Deaminasi adalah pelepasan nitrogen ( $-NH_2$ ) dari asam amino sehingga terbentuk asam amino alfa-keton. Hal ini sebagian besar terjadi di hati, akan tetapi dapat terjadi pada ginjal dan organ tubuh lainnya. Akhirnya bagian nitrogen dari asam amino akan diubah menjadi amonia kemudian menjadi urea

yang dikeluarkan bersama urin. Asam keton diubah menjadi asam amino nonesensial dengan transaminasi atau oksidasi untuk kebutuhan energi melalui siklus asam trikarboksilat. Sesuai dengan rangka karbon, asam keton yang teroksidasi akan menjadi asam amino ketogenik atau asam amino glikogenik. Bila energi tidak digunakan, maka asam amino akan diubah menjadi lemak dan disimpan dalam tubuh. Dekarboksilasi merupakan suatu reaksi yang melibatkan pengeluaran  $\text{CO}_2$  dari kelompok karboksil dari asam amino untuk membentuk amin, terjadi di jaringan seperti ginjal, hati atau flora usus (Howard dan Herbold, 1978).

#### Total Protein Serum

Protein serum biasanya terdiri dari fraksi albumin dan fraksi globulin. Protein albumin bertanggung jawab atas protein serum kira-kira 53 persen. Protein albumin berperan utama dalam mempertahankan volume darah, mempertahankan pH darah, keseimbangan elektrolit serta mengangkut ion-ion logam, asam lemak, steroid, hormon dan obat-obatan. Protein globulin bertanggung jawab atas protein serum kira-kira 43 persen. Protein globulin terutama gammaglobulin bertanggung jawab terhadap pembentukan antibodi (Ganong, 1988 ; Harper, 1992).

Fraksi gammaglobulin dibentuk dalam sel-sel plasma, sedang fraksi albumin dan fraksi protein yang berhubungan

dengan pembekuan darah dibentuk di dalam hati dan jaringan limfoid (Schalm *et al.*, 1975; Ganong, 1988; Guyton, 1992).

Konsentrasi protein serum diatur oleh beberapa faktor yaitu kontrol hormon-hormon seperti hormon pertumbuhan, insulin, androgen, estrogen, tiroksin dan glukokortikoid. Faktor-faktor lain adalah diet, stres, hemokonsentrasi, kebuntingan dan laktasi (Schalm *et al.*, 1975 ; Hariono, 1980).

Menurut Schalm *et al.*, (1975) nilai normal protein total plasma pada sapi dewasa adalah 6,8 sampai 8,0 g/100 ml dengan rata-rata 7,3 g/100 ml. Menurut Tumbleson *et al.*, (1973) nilai normal protein serum lebih rendah dari nilai protein total plasma, hal ini dapat dimaklumi karena berkurangnya fibrinogen.

Tabel 1. Nilai normal Total Protein Serum pada sapi dalam berbagai tingkat umur.

Peneliti	Umur	Total Protein Serum (gr/ltr)
Tumbleson, dkk (1973)	dibawah 6 bl	78,4 $\pm$ 1,4
	3 tahun	89,0 $\pm$ 1,0
	6 tahun	94,2 $\pm$ 1,4
	diatas 10 th	102,0 $\pm$ 3,2
Dalton (1967)	1 minggu	49,0 (42-53)
	2 minggu	65,0 (55-70)

Sumber : Archer *et al.*, 1975.

### BAB III

#### MATERI DAN METODE PENELITIAN

##### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga dan pada lima peternak di wilayah kerja koperasi susu Harum Kotamadya Surabaya. Penelitian ini dilakukan selama empat bulan, dimulai tanggal 15 November 1993 dan berakhir pada tanggal 19 Maret 1994.

##### Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 16 ekor sapi perah peranakan *Friesian Holstein* milik peternak. Sapi-sapi 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.

Sebelum dilakukan pengambilan sampel darah terlebih dahulu diadakan penyeragaman makanan selama tujuh hari. Makanan yang diberikan terdiri dari hijauan berupa rumput lapangan dan konsentrat yang terdiri pellet, ampas tahu, katul dan onggok.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari : Serum darah sapi perah, larutan *Biuret* untuk pemeriksaan protein serum darah, larutan *O-Toluidin*

untuk pemeriksaan kadar glukosa darah, triklor aasetat standar glukosa dan standar protein, anti koagulan NaF, *aguadest*, alkohol 70 persen, kapas, sabun, nitrogen cair, semen beku dalam kemasan *straw* yang berasal dari Balai Inseminasi Buatan Singosari dan untuk penyerentakan birahi pada sapi-sapi perah tersebut dipergunakan hormon prostaglandin F2 alfa berbentuk cair dalam flakon 10 mililiter berisi 50 miligram dengan nama dagang Glandin.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari : tabung reaksi, botol kecil, *sputte*, plastik *sheeth*, sarung tangan plastik, gunting, tali rafia, spidol, termos es, *container* sebagai tempat nitrogen cair, *insemination gun*, alat pemusing beserta tabungnya, pipet hisap, dan *spektrofotometer Bausch - Lomb* beserta kuvetnya.

#### Metode Penelitian

Untuk mengetahui kadar glukosa dan total protein serum darah dilakukan pengambilan darah terhadap sapi-sapi perah percobaan. Sampel darah diambil dengan menggunakan *sputte* sebanyak lima mililiter pada vena Jugularis. Pengambilan sampel darah dilakukan setiap pukul 10.00 wib dengan ketentuan dua kali diambil sebelum dilakukan gertak birahi dengan selang waktu tujuh hari dan satu kali pada saat birahi (setelah gertak birahi). Sampel darah yang diperoleh kemudian dibawa ke laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga untuk

kemudian dilakukan pemeriksaan lebih lanjut terhadap kadar glukosa dan total protein serum darah.

Gertak birahi dilakukan kepada 16 ekor sapi dimana sapi-sapi tersebut disuntik secara intramuskular dengan hormon prostaglandin F2 alfa dosis 25 miligram dengan pola penyuntikan dua kali yaitu pada hari ke nol dan hari 11 dimana diharapkan timbul birahi pada hari kedua atau ketiga (32 - 72 jam) setelah penyuntikan.

Untuk selanjutnya pada sapi-sapi yang telah menunjukkan gejala birahi diambil darahnya dan langsung dilakukan inseminasi buatan.

Evaluasi kebuntingan yang terjadi dilakukan pada hari ke 90 setelah inseminasi dengan menggunakan pemeriksaan rektal. Kriteria sapi yang bunting didasarkan pada letak dan besar uterusnya, dan dari perabaan ini uterus dan serviks masih berada di ruang pelvis, sedangkan bentuk kornuanya asimetris karena mengalami pembesaran dan terdapat fluktuasi.

#### **Parameter yang diukur**

Berdasarkan metode penelitian yang diuraikan di atas maka parameter yang diukur adalah :

1. Kadar glukosa darah sebelum birahi dan pada saat birahi.
2. Kadar total protein serum darah sebelum birahi dan pada

saat birahi.

3. Kebuntingan yang terjadi setelah diinseminasi.

**Rancangan Penelitian dan Analisis data.**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap. Data kadar glukosa dan total protein serum darah yang diperoleh ditabulasikan dan disajikan dengan uji t berpasangan untuk mengetahui adanya perbedaan kadar glukosa dan total protein serum darah sebelum birahi dan pada saat birahi (Kusriningrum, 1989). Selanjutnya untuk melihat adanya pengaruh antara kadar glukosa dan total protein serum darah terhadap fertilitas digunakan uji *Eksak Fisher* (Sidney, 1994)



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh kadar glukosa dan total protein serum darah terhadap fertilitas pada sapi perah diperoleh hasil sebagai berikut.

#### Kadar Glukosa Darah

Pada tabel 2 disajikan rata-rata dan simpangan baku dari kadar glukosa darah. Data hasil perhitungan kadar glukosa darah dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 2. Rataan dan Simpangan Baku Kadar Glukosa Darah pada Sapi Perah Sebelum dan pada Saat Birahi

Perlakuan	Kadar Glukosa Darah mg/100 ml		
Sebelum Birahi	48,04	± 8,4781	(a)
Saat Birahi	39,37	± 6,3505	(b)

Analisis statistik dengan uji t berpasangan diperoleh hasil terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) kadar glukosa darah sebelum birahi dan pada saat birahi.

#### Total Protein Serum

Pada tabel 3 disajikan hasil rata-rata dan simpangan baku dari total protein serum. Data hasil perhitungan total protein serum dapat dilihat pada lampiran 7.

Tabel 3. Rataan dan Simpangan Baku Total Protein Serum Darah Sapi Perah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi

Perlakuan	Nilai Total Protein Serum g/100 ml		
Sebelum Birahi	6,95	±	2,4535 (a)
Saat Birahi	7,16	±	2,0504 (b)

Hasil analisis statistik dengan uji t berpasangan diperoleh hasil terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) nilai total protein serum darah sebelum birahi dan pada saat birahi.

#### Kadar glukosa darah dan kebuntingan

Pada tabel 4 disajikan hasil pemeriksaan kebuntingan dan kadar glukosa darah dalam kisaran. Data hasil perhitungan kadar glukosa darah dan kebuntingan dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 4. Kadar Glukosa Darah dalam Kisaran dan Hasil Pemeriksaan Kebuntingan

Kadar Glukosa Darah mg/100 ml	26-36,5 mg/100ml	36,6-47 mg/100ml	Total
Bunting (+)	- (a)	6 (b)	6
Tidak Bunting (-)	2 (c)	8 (d)	10
T o t a l	2	14	16

Analisis statistik dengan uji *Eksak Fisher* di peroleh hasil tidak terdapat perbedaan ( $p > 0,05$ ) pada

kadar glukosa darah antara kelompok yang bunting dan kelompok yang tidak bunting

#### Total Protein Serum dan Kebuntingan

Pada tabel 5 disajikan hasil pemeriksaan kebuntingan dan total protein serum darah dalam kisaran. Data hasil perhitungan total protein serum dan kebuntingan dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 5. Total Protein Serum Darah dalam Kisaran dan Hasil Pemeriksaan Kebuntingan

Total Protein Serum g/100 ml	6,5 - 7,1	6,6 -7,5	Total
Bunting (+)	1 (a)	5 (b)	6
Tidak Bunting (-)	6 (c)	4 (d)	10
T o t a l	7	9	16

Analisis statistik dengan uji Eksak Fisher diperoleh hasil tidak terdapat perbedaan ( $p > 0,05$ ) total protein serum darah antara kelompok yang bunting dan kelompok yang tidak bunting.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### Kadar Glukosa Darah

Hasil analisis penelitian dengan menggunakan uji t berpasangan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata kadar glukosa darah sebelum birahi dan sesudah birahi. Hal ini berarti kadar glukosa darah akan mengalami penurunan pada saat birahi. Penurunan kadar glukosa darah kemungkinan disebabkan karena rendah pakan masuk terutama karbohidrat akibat nafsu makan yang menurun pada saat birahi. Hal ini sesuai dengan yang terdapat dalam pustaka dimana gejala yang sering menyertai birahi pada sapi adalah sapi betina sering menarik dan mengangkat ekornya, nafsu makan berkurang, sering urinasi, berteriak-teriak dan tidak jarang meninggalkan kelompoknya untuk mencari pejantan (Hardjopranjoto, 1983).

Karbohidrat adalah bahan pakan yang penting yang biasa digunakan dalam jumlah yang lebih banyak dibanding dengan protein. Fungsi karbohidrat di dalam tubuh adalah sebagai bahan bakar untuk oksidasi dan metabolisme energi di dalam tubuh. Keadaan dimana nilai glukosa darah lebih rendah dari pada normal disebut hipoglikemia. Keadaan ini dapat terjadi pada domba dan sapi yang kekurangan makanan (Girindra, 1981).

Pendapat ini didukung pula oleh Tsuda (1976) yang menyatakan bahwa sebagian besar senyawa karbohidrat dalam

ransum (pati, selulose, hemiselulosa, dan pektin) difermentasi oleh mikroba rumen dan diubah menjadi asam lemak terbang atau *volatile fatty acid (VFA)* yang merupakan sumber energi bagi ternak. Hasil akhir dari metabolisme karbohidrat di dalam saluran pencernaan hampir semua berupa monosakarida, glukosa merupakan hasil yang paling banyak dibandingkan dengan yang lain. Monosakarida ini diabsorpsi oleh vili-vili usus masuk kedalam vena porta dan setelah melewati hati diangkut ke seluruh tubuh oleh sistim sirkulasi (Guyton, 1992).

Berdasarkan uraian di atas dapat dijelaskan berkurangnya nafsu makan akan mengakibatkan berkurangnya karbohidrat di dalam tubuh. Rendahnya karbohidrat yang masuk akan menurunkan metabolisme energi di dalam tubuh. Penurunan metabolisme ini memberikan pengaruh yang bermakna terhadap gambaran glukosa darahnya.

#### **Total Protein Serum**

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji t berpasangan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata total protein serum sebelum birahi dan pada saat birahi. Hal ini berarti dalam keadaan birahi terjadi peningkatan total protein serum darah. Peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh mekanisme hormonal.

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

jelas dapat ditimbulkan dengan cara pemberian estrogen, bahkan dapat diberikan pada betina yang di ovariektomi. Pada betina yang *intak*, estrogen dari luar dapat menimbulkan birahi pada hampir setiap saat selama periode siklus estrus ; oleh sebab itu maka birahi dapat dipisahkan sama sekali dari peristiwa yang terpenting pada ovarium yaitu ovulasi.

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

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 sedang fraksi albumin turun.

#### **Kadar Glukosa Darah dan Kebuntingan.**

Hasil rata-rata kadar glukosa darah dalam penelitian ini ternyata diperoleh kadar glukosa darah pada saat birahi  $39,37 \pm 6,3505$ . Nilai glukosa darah dalam penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian Howard dan Herbold (1978) yaitu 60 mg/100 ml adalah lebih rendah. Menurut Girindra (1981) nilai glukosa darah pada ruminansia berkisar antara 30 sampai 60 mg/100 ml, sehingga nilai glukosa darah dalam penelitian ini masih dalam batasan

normal. Hal ini didukung pula oleh pendapat Ismudiono (1988) yang menyatakan, nilai glukosa darah pada sapi dalam masa laktasi berkisar antara 50,58 mg/100 ml sampai 46,782 mg/100 ml.

Berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah dan hasil kebuntingan diperoleh kebuntingan yang terjadi sebanyak enam ekor dari 16 ekor yang telah diinseminasi. Enam ekor yang bunting menunjukkan kisaran kadar glukosa darah 36,6 - 47 mg/100 ml. Sepuluh ekor yang tidak bunting dibagi lagi, dua ekor dengan kisaran kadar glukosa darah 26 - 36,5 mg/100 ml dan delapan ekor dengan kisaran kadar glukosa darah 36,6 - 47 mg/100 ml. Hal ini bukan berarti bahwa sapi perah dengan kisaran kadar glukosa darah 36,6 - 47 mg/100 ml mempunyai fertilitas yang rendah atau dalam keadaan tidak subur.

Menurut Mc Clure (1968) yang dikutip oleh Payne *et al.* (1974) menyatakan bahwa meningkatnya kawin berulang berhubungan dengan kadar glukosa dalam darah yang berada dibawah 30 mg per 100 ml. Demikian juga pemberian insulin pada sapi sebelum birahi akan menurunkan angka kebuntingan. Payne *et al.* (1974) menyatakan bahwa kemungkinan rendahnya nilai glukosa darah berhubungan dengan infertilitas.

Setelah dilakukan analisis statistik dengan menggunakan uji *eksak fisher* ternyata diperoleh tidak terdapat perbedaan ( $p > 0,05$ ) kadar glukosa darah antara kelompok sapi yang bunting dan kelompok sapi yang tidak



bunting. Tidak adanya perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya kebuntingan yang terjadi, mengingat kadar glukosa darah masih berada dalam kisaran normal.

Rendahnyanya kebuntingan kemungkinan disebabkan oleh sapi yang terlalu gemuk akibat pemberian pakan yang berlebihan dan dikandangkan terus menerus. Hal tersebut mengakibatkan adanya penimbunan lemak pada ovariumnya, yang akan menyebabkan gangguan ovulasi, dan alat reproduksinya tidak dapat berfungsi normal (Hofmann dan Fluchiger, 1951).

Di samping itu infeksi mikroorganisme berpengaruh cukup besar terhadap fertilitas. Menurut Toelihere (1981) pada penelitian yang dilakukan pada sapi perah di Jawa Tengah, banyak ditemukan kuman gram negatif di dalam alat reproduksinya, diantaranya *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* dan familia *Brucellaceae*.

Menurut Osebold (1977) kondisi kandang yang basah dan sering berkontak dengan air merupakan sumber infeksi dengan kuman tersebut.

Endometritis ringan adalah penyebab terjadinya kawin berulang (*repeat breeders*), sedangkan apabila terjadi endometritis purulenta dan pyometra sering menyebabkan kemajiran dan kejadian ini sering disebabkan oleh infeksi *Corinebacterium pyogenes* (Laing, 1988).

Infertilitas yang terjadi karena setelah infeksi, maka tubuh akan membela diri untuk menghalau kuman. Reaksi tubuh tersebut akan menghasilkan eksudat yang pada umumnya



ber-pH rendah, temperatur lokal meningkat dan pada keadaan lebih buruk lagi akan terjadi indurasi jaringan, sehingga kondisi lokal tidak sesuai lagi bagi ovum, spermatozoa maupun konseptus (Roberts, 1971; Partodihardjo, 1992).

Hardenbrook (1958) melaporkan bahwa 80 persen kegagalan reproduksi disebabkan radang katar pada uterus atau serviks. Demikian juga kuman-kuman yang menginfeksi uterus sapi 60 hari setelah melahirkan adalah merupakan penyebab kegagalan reproduksi pada kejadian kawin berulang (Elliot *et al.*, 1968).

Selain itu tidak adanya ovulasi yang menyertai birahi pada saat gertak birahi dilakukan dapat menyebabkan rendahnya angka kebuntingan. Hal ini didukung oleh pendapat Inskeep (1973) menyebutkan bahwa preparat prostaglandin dapat dipergunakan untuk mengatasi masalah deteksi birahi, oleh karena dapat menginduksi kejadian birahi dengan atau tanpa terjadinya ovulasi.

#### **Total Protein Serum dan Kebuntingan.**

Berdasarkan rata-rata total protein serum darah pada saat birahi dalam penelitian ini diperoleh nilai  $7,16 \pm 2,0504$ . Nilai rata-rata dalam penelitian ini apabila dibandingkan dengan nilai total protein serum hasil penelitian Archer *et al.*, (1975) yaitu 8,90 gram / 100 ml ternyata masih lebih rendah. Menurut Ismudiono (1988) nilai total protein serum tertinggi adalah 7,53 g/100 ml pada sapi dalam masa kering dan yang terendah adalah 6,85

g/ 100 ml pada sapi-sapi masa laktasi, sehingga nilai total protein serum darah dalam penelitian ini masih dalam batasan normal.

Menurut Schalm *et al.*, (1975) nilai total protein serum erat hubungannya dengan makanan yang diberikan. Pemberian pakan dengan kandungan protein yang rendah menyebabkan rendahnya nilai total protein serum. Pada penelitian ini rupanya pakan yang diberikan cepat dikonversikan untuk produksi susu mengingat sapi masih dalam masa laktasi.

Berdasarkan pemeriksaan nilai total protein serum darah dan kebuntingan diperoleh kebuntingan sebanyak enam ekor dari 16 ekor yang diinseminasi. Satu ekor dengan kisaran nilai total protein serum darah 6,5 - 7,1 g/100 ml dan lima ekor dengan kisaran nilai total protein serum darah 6,6 - 7,5 g/100 ml. Sepuluh ekor yang tidak bunting masing-masing enam ekor dengan kisaran nilai total protein serum darah 6,5 - 7,1 g/100 ml dan empat ekor dengan kisaran nilai total protein serum darah 6,6 - 7,5 g/100 ml. Hal ini bukan berarti bahwa sapi-sapi dengan kisaran nilai total protein serum darah di atas dalam keadaan tidak subur atau infertil

Uji statistik yang dilakukan dengan menggunakan *eksak fisher* antara total protein serum dan kebuntingan menunjukkan tidak terdapat perbedaan ( $p > 0,05$ ) nilai total protein serum darah antara kelompok yang bunting dan

kelompok yang tidak bunting. Tidak adanya perbedaan ini kemungkinan disebabkan karena rendahnya angka kebuntingan yang terjadi setelah diinseminasi mengingat nilai total protein serum darah dari hasil penelitian masih berada dalam batasan normal. Hal ini dapat dilihat dari persentase kebuntingan yang terjadi setelah diinseminasi yaitu 37,5 persen.

Menurut Lauderdale *et al.*, (1974) pada penelitiannya tentang pengaruh  $\text{PGF}_2$  alfa terhadap kebuntingan melaporkan bahwa sapi-sapi yang diinseminasi pada 72 jam dan 96 jam setelah penyuntikan 30 mg  $\text{PGF}_2$  alfa tanpa memperhatikan birahi menunjukkan angka kebuntingan 55,8 persen.

Sama halnya dengan pemeriksaan kadar glukosa darah dan kebuntingan maka alasan masalah rendahnya angka persentase kebuntingan yang terjadi kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ; sapi yang terlalu gemuk, infeksi mikroorganisme, endometritis ringan dan birahi yang tidak disertai dengan ovulasi.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah didapat dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan yang sangat nyata antara kadar glukosa darah dan total protein serum sebelum dan pada saat birahi.
2. Kadar glukosa darah dan total protein serum darah pada saat birahi tidak berpengaruh terhadap fertilitas karena masih dalam batasan normal.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu diusahakan pemberian pakan yang cukup dan seimbang untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok produksi dan reproduksi sehingga pada waktu birahi nilai glukosa dan total protein serum darah masih dalam keadaan normal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fertilitas pada sapi perah selain kadar glukosa dan total protein darah.

## BAB VII

### RINGKASAN

Rr. TINITA SARASWATI. Pengaruh Kadar Glukosa dan Total Protein Serum Darah terhadap Fertilitas pada Sapi Perah (di bawah bimbingan bapak ISMUDIONO sebagai pembimbing pertama dan ibu ENDANG SUPRIHATI sebagai pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh kadar glukosa dan total protein serum darah terhadap fertilitas pada sapi perah. Pada penelitian ini digunakan 16 ekor sapi perah dewasa yang tidak dalam keadaan bunting dan dalam keadaan laktasi.

Penelitian dilakukan pada bulan November 1993 sampai dengan Maret 1994 dan pemeriksaan sampel darah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Pengambilan sampel darah dilakukan sebanyak tiga kali. Sampel darah pertama dan kedua diambil sebelum birahi (selang tujuh hari). Selanjutnya pengambilan darah ketiga dilakukan pada saat birahi. Darah diambil dengan menggunakan *sputte* sebanyak lima mililiter vena jugularis. Penyerentakan birahi dilakukan pada semua ekor sapi untuk memudahkan pengambilan sampel darah pada saat birahi dan pelaksanaan inseminasi buatan. Gertak birahi dilakukan dengan pola penyuntikan dua kali (selang sebelas hari) dengan PGF<sub>2</sub> alfa nama dagang Glandin dosis 25

miligram secara intramuskular. Sapi-sapi yang menunjukkan gejala birahi setelah diambil darahnya dilakukan inseminasi buatan. Evaluasi kebuntingan dilakukan pada hari ke 90 setelah inseminasi dengan pemeriksaan rektal.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap. Data kadar glukosa dan total protein serum darah yang diperoleh dianalisis dengan uji t berpasangan. Kemudian dilanjutkan dengan uji *eksak fisher* untuk melihat pengaruh glukosa dan total protein serum darah terhadap terjadi kebuntingan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan uji t berpasangan diperoleh perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) kadar glukosa dan total protein serum darah sebelum birahi dan pada saat birahi. Analisis data dengan menggunakan uji *eksak fisher* diperoleh tidak terdapat perbedaan ( $p > 0,05$ ) kadar glukosa dan total protein serum darah pada saat birahi terhadap terjadinya kebuntingan.

## DAFTAR PUATAKA

- Anonimous, 1973. The Merck Klinikal Diagnosis Manual 4th. Ed. Merck and Co. Inc. Rahway, NY. USA 71-75
- Anonimous, 1989. Kebijakanaksanaan Pengembangan Usaha Sapi Perah dan Pengembangan Persusuan. Direktorat Jendral Peternakan. Lokakarya Persusuan Jawa Timur di Batu Malang.
- Anonimous, 1991. Kebijakanaksanaan Umum Peternakan Sapi Perah terutama Penanggulangan Gangguan Reproduksi. Di rektorat Jendral Peternakan. Disampaikan pada seminar Nasional Gangguan Reproduksi Sapi Perah. PDHI. DIY. BPPH. wilayah IV Yogyakarta. 6-7 Februari, 1991.
- Anggorodi, R., 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit P.T. Gramedia, Jakarta. Hal. 3-50, 83-106.
- Arthur, G.H., 1975. Veterinary Reproduction and Obstetrics 4th Ed. The English Language Book Society and Baillire Tindall. London. 268 ; 288.
- Archer, R.K., L.B. Jeffcott., H. Lehmann, 1975. Compera - tive Klinikal Haematologi. Blackwell Sci. Publ. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne. 217-246.
- Bearden H.J. and Fuguay J.W. 1980. Aplied Animal Reproduction. Reston publishing Company Inc. A. Preutice Hall Co. Reston Va. p. 227.
- Blowey, R.W., D.w. Wood and J.R. Davis, 1973. Anutritional Monitoring System for Dairy Herds Based on Blood Glukosa, Urea and Albumin Level. J. Vet. Rec. 92 :691-696.
- Downie. J.G. and A.L. Gelman, 1976. The Relationship Between Changes in Bodyweight Plasma Glukosa and Fertility in Beef Cows. Vet. Rec. 199 ; 459-464.
- Elliot, L., K. J. Mc Mahon, H.T. Gier, G.B. Marion., 1968. Uterus of Cow after Parturation Bacterial Content. Am. J. Vet. Res. 29 : 1 : 17-81.
- Ganong. W.F., 1988. Fisiologi Kedokteran. Edisi 10. C.V. EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta. Hal 245-254.
- Guyton. A.C., 1992. Fisiologi Kedokteran . Edisi 5. Bag.4. C.V. EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta. Hal. 387-391.



- Girindra. A, 1981. Patologi Klinik ; Kimia Darah, Ginjal dan Urinanalisa. Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Hal. 1-67
- Hardjopranjoto, S., 1983. Fisiologi Reproduksi. Edisi III. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya. 49-55 ; 100-190.
- Hariono. B., 1980. Patologi Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gajah Mada. Hal. 1-102.
- Hafez. E.S.E., 1987. Reproduction in Farm Animals. 5th Ed Lea and Febiger, Philadelphia, London. 98-113.
- Hardenbrook, H. Jr., 1958. The Diagnosis and Treatment on Non Specific Infectious of Bovine Uterus and Cervix. Am. J. Vet. Ass. 132 : 459-464.
- Harper., 1982. Review of Biochemistry. Alih Bahasa Dr. Iyan Darmawan. Edisi 20. Cetakan VI. Penerbit Buku Kedokteran ECG. 640-650.
- Howard R.B. and N.H. Herbold, 1978. Nutrition in Klinikal Care. Mc Graw Hill Book Co. 113-124.
- Hofmann, W. and B. Fluchiger, 1951. The Reproductive Disturbances of Cattle. Hanshiberne. Switzerland. Publ. 9-12.
- Inskeep, E.K., 1973. Potensial Uses of Prostaglandin in Control of Reproduction Cycle Of Domestic Animal. J. Anim. Sci. 36(6) : 1149-1153.
- Ismudiono, 1988. Pengaruh Status Gizi yang Digambarkan oleh Beberapa Komponen Darah terhadap Reproduksi dan Produksi Sapi Perah. Fakultas pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor. 6-64.
- Kusriningrum, R., 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga, Surabaya. 27-32.
- Lauderdale, J.W., B.E. Seguin, J.N. Stellflug, J.R. Cheault, W.W. Thatcher, C.K. Vincent and A.F. Loyancano. 1974. Fertility of Cattle Following Prostaglandin F2 Alpha Injection. J. Anim. Sci. 38: 964-967.
- Laing, J.A., 1988. Fertility and Infertility in the domestic Animals. 4th. Ed. Baillire Tindall and Cassell, London. 397-401.



- Maynard, L.A. ; J.K. Loosh, ; H.F. Hintz and R.G. Warner, 1983. Animal Nutrition. Tata Mc Graw-Hill, New Delhi. pp 62-160 ; 220-230; 570.
- Mc. Donald, L.E., 1975. Veterinary Endocrinologi and Reproduction. 2th. Ed. Lea and Febiger. Phila - delphia. 62-107.
- Mori, J., T. Fujisaki., S. Hikaki and T. Hosoda, 1968. Immunological Studies of Hormon Gonadotropin in Animals IV. Determination of Pituitari Luteinizing Hormone Concentration in Cattle. Jap. J. Animal Reprod. 14 ; 3 ; 93-98.
- Nalbandov. A.V., 1990. Fisiologi Reproduksi pada Mamalia dan Unggas. Fisiologi Komparatif pada Hewan Domestikasi dan Hewan Laboratorium serta Manusia. Penerbit Universitas Indonesia. 21-139.
- Osebold, J. W. 1977. Infection Diseases Influencing Reproduction in : H.H. Cole and P.T. Cupps Ed. Reproduction in Farm Animals. 3rd. Ed. Academic Press. N.Y. San Fransisco.
- Payne, J.M., G.J.Rowland., R.M. Manston., S.M. Dew and W.H. Parker, 1974. A Statistic Apprasial of the Result of the Metabilic Profile Test on 192 Herd in the B.V. A./A.D.A.S. Joint Exercise in Animal Health and Productivity. Br. Vet. J. 130-134.
- Partodihardjo, S., 1992. Ilmu Reprroduksi Hewan. Fakultas Kedokteran Veteriner. Jurusan Reproduksi. Institut Pertanian Bogor. Penerbit Mutiara Sumber Widya. 165.
- Parker, .B.N.J. and R.W. Blowey, 1976. Investigation into the Relationship of Selected Blood Components to Nutrition and Fertility of Dairy Cows Under Commer cial Farm Condition. Vet. Rec. 98 ; 394-404.
- Rattray, P.V., 1977. Nutrition and Reproductive Efficiency in : Cole, H.H and P.T. Cupps. Reproduction in Domestic Animals. Akademik Press. NY. 445-450.
- Roberts, S.J., 1971. Veterinary Obstetrics and General Disease. Ithaca, NY. 362.
- Robinson, T.J., 1977. Reproduction in Cattle in Cole, H.H. and P.T. Cupps. Reproduction in Domestic Animals Aca Press. NY. 325-345.
- Sidney Siegel, 1994. Statistik Non Parametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial. Penerbit P.T. Gramedia, Jakarta. 77 - 80.

Schalm, D.W., N.C. Jain and B.J. Carroll, 1975. Veterinary Hematology. 3rd. Ed. Lea and Febiger. Philadelphia 336-342 ; 356-397.

Tjiptardjo ; S. Wirjosuhanto ; S.S. Wiryosaputro; P. Respatiyo; Hardono; M. Farid; L. Hanum., 1986. Dokter Hewan Indonesia. Edisi I. Hal. 88-100.

Tsuda, T., 1976. The Function and Digestive Physiology of Rumen. Ruminant Nutrition. Food and Fertilizer Tehnologi Centre. Part I, Extension Bull 73;2.

Toelihere, M.R., 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. Hal 168-195.

Williams R.H., 1968. Text Book of Endocrinologi. 4th. Ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. London. Tronto. 847-859.

L A M P I R A N

### Lampiran 1. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah.

Pemeriksaan glukosa darah dilakukan dengan menggunakan metode *O-toluidin* (Anonymous, 1973).

**Prinsip :** Glukosa darah bila dicampur dengan *O-toluidin* dalam larutan asam asetat yang dipanaskan akan membentuk warna hijau yang dapat ditentukan secara *spektrofotometri*.

- Pereaksi :**
1. Triklor asam asetat
  2. Pereaksi *O-toluidin*
  3. Standar glukosa 100 ng %

**Cara Kerja :** Siapkan dua tabung reaksi, ke dalam tabung reaksi pertama dimasukkan 1 mililiter triklor asam asetat dan 0,1 mililiter glukosa darah kemudian diberi tanda T, kedalam tabung reaksi kedua dimasukkan 1 mililiter triklor asam asetat dan 0,1 mililiter standar glukosa dan diberi tanda S. Campur kedua tabung reaksi dengan baik kemudian pada tabung yang berisi darah dilakukan *sentrifuge*.

Siapkan tiga tabung reaksi, ke dalam tabung pertama dimasukkan 0,4 mililiter *sentrifugat* (T) dan 3 mililiter *o-toluidin* dan diberi tanda (t). Kedalam tabung kedua dimasukkan 0,4 mililiter larutan standar glukosa(S) dan 3 mililiter pereaksi *o-toluidin* dan diberi tanda (st). Kedalam tabung reaksi ketiga dimasukkan 0,4 mililiter triklor asam asetat dan 3 mililiter pereaksi *o-toluidin*.

Campur ketiga tabung reaksi hingga homogen kemudian masukkan ke dalam penangas air yang berisi air mendidih dan kemudian dibaca dalam *spektrofotometer* 540 nm.

Lanjutan lampiran 1.

$$\text{Perhitungan : } \frac{\text{mg glukosa}}{100 \text{ ml}} = \frac{\text{Dt}}{\text{Dst}} \times 100$$

Keterangan : Dt = *Density test*

Dst = *Density standart*

## Lampiran 2. Pemeriksaan Nilai Total Protein Serum Darah

Pemeriksaan total protein serum darah dilakukan dengan menggunakan metode *Biuret* (Anonymous, 1973).

**Prinsip :** Protein dan ion copper bereaksi dalam larutan alkalis menjadi warna ungu.

- Pereaksi :**
1. Pereaksi *biuret*.
  2. Blanko *biuret*.
  3. Standar protein 6 g%.

**Cara kerja :** Dipersiapkan tiga kuvet *spektrofotometer*, ke dalam kuvet pertama dimasukkan 0,05 mililiter serum darah dan 2,5 mililiter pereaksi *biuret* kemudian diberi tanda (T). Kedalam kuvet kedua dimasukkan 0,05 mililiter larutan standar protein, 2,5 mililiter pereaksi *biuret* dan 0,05 mililiter *aquadest* (ST). Pada kuvet ketiga (BL) dimasukkan 2,5 mililiter pereaksi *biuret* dan 0,05 mililiter *aquadest*. Ketiga kuvet tersebut didiamkan selama tiga puluh menit dan selanjutnya dibaca pada *spektrofotometer Bausch-Lombs* spektronik 20 dengan panjang gelombang 540 nm.

**Perhitungan :** Kadar total protein serum (gr%) =  $\frac{AT}{AST} \times KS$

**Keterangan :** AT = Hasil pemeriksaan tabung T.

AST = Hasil pemeriksaan tabung ST.

KS = Konsentrasi standar protein (6,2)

Lampiran 4. Kadar Glukosa Darah Sapi Perah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi (mg/100 ml)

Nomer Sampel	Sebelum Birahi		Saat Birahi III
	I	II	
1	75	56,52	36,66
2	65	56,52	40
3	50	47,82	40
4	40	52,17	43,33
5	45	52,17	43,33
6	50	56,52	36,66
7	55	43,47	36,66
8	60	43,47	36,66
9	38,13	34,78	36,66
10	56,52	52,17	46,66
11	40,90	29	26,66
12	45,45	38,70	46,66
13	63,63	32,25	46,66
14	58,09	38,70	46,66
15	50	29	26,66
16	40,90	29	26,66

Lampiran 5. Kadar Total Protein Serum Darah Sapi Perah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi (g/100 ml)

Nomer Sampel	Sebelum Birahi		Saat Birahi
	I	II	III
1	7,06	6,76	7,43
2	7,06	7,66	7,66
3	6,84	6,98	6,98
4	6,62	6,76	6,76
5	5,74	5,86	6,53
6	7,28	6,76	7,21
7	6,62	7,66	7,43
8	6,40	7,21	6,76
9	6,98	7,1	7,43
10	6,76	7,5	7,43
11	6,98	7,5	6,98
12	6,53	7,2	6,76
13	6,98	7,5	7,66
14	7,66	7,3	7,55
15	6,53	7,0	7,21
16	6,31	7,3	6,76



Lampiran 6. Hitungan Kadar Glukosa Darah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi dengan Uji t

Ulangan	Sebelum Birahi (A) mg/100 ml	Saat Birahi (B) mg/100 ml	Selisih (A-B)
1	65,76	36,66	29,1
2	60,76	40	20,76
3	48,91	40	8,91
4	46,08	43,33	2,75
5	48,58	43,33	5,25
6	53,26	36,66	16,6
7	49,23	36,66	12,57
8	51,73	36,66	15,07
9	36,95	36,66	0,29
10	54,34	46,66	7,68
11	34,95	26,66	8,29
12	42,07	46,66	-4,59
13	47,94	46,66	1,28
14	48,89	46,66	2,23
15	44,35	40	4,35
16	34,95	26,66	8,29
<b>Total</b>	<b>768,75</b>	<b>629,92</b>	<b>138,83</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>48,05</b>	<b>39,37</b>	<b>8,67</b>

$$\Sigma (A - B)^2 = 2296,09$$

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (A - B)^2 - [\Sigma (A - B)]^2/n}{n - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{2296,09 - (138,83)^2/16}{15}}$$

Lanjutan lampiran 6

$$= \sqrt{72,77}$$

$$S(A - B) = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$= \frac{\sqrt{72,77}}{\sqrt{16}}$$

$$= 2,13$$

$$t \text{ Hitung} = \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{S(\bar{A} - \bar{B})} = \frac{|48,05 - 39,37|}{2,13}$$

$$= 4,075$$

$$t \text{ tabel } (0,05; 15) = 2,131$$

$$t \text{ tabel } (0,01; 15) = 2,947$$

Hasil uji t dengan derajat bebas  $\alpha = 0,05$  maka t hitung  $2,947 > t \text{ tabel } 0,05 > t \text{ tabel } 0,01$  dan hipotesa nol ditolak, berarti kadar glukosa darah sebelum dan saat birahi berbeda sangat nyata.

Lampiran 7. Hitungan Nilai Total Protein Serum Darah Sebelum Birahi dan pada Saat Birahi dengan Menggunakan Uji t

Ulangan	Sebelum Birahi (A) g/100 ml	Saat Birahi (B) g/100 ml	Selisih (A-B)
1	6,91	7,43	-0,52
2	7,36	7,66	-0,3
3	6,91	6,98	-0,07
4	6,69	6,76	-0,07
5	5,8	6,53	-0,83
6	7,02	7,21	-0,19
7	7,14	7,43	-0,29
8	6,8	6,76	0,045
9	7,04	7,43	-0,39
10	7,13	7,43	-0,3
11	7,24	6,98	0,26
12	6,86	6,76	0,1
13	7,24	7,66	0,42
14	7,48	7,55	-0,18
15	6,76	7,21	-0,45
16	6,8	6,76	0,045
Total	111,19	114,54	-3,56
Rata-rata	6,95	7,16	0,22

$$\Sigma (A - B)^2 = 1,914$$

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (A - B)^2 - [\Sigma (A - B)]^2 / n}{n - 1}}$$

Lanjutan lampiran 7

$$S = \sqrt{\frac{1,914 - (-3,56)^2/16}{15}}$$

$$S = \sqrt{0,075}$$

$$\begin{aligned} S(A - B) &= \frac{S}{\sqrt{n}} \\ &= \frac{\sqrt{0,075}}{\sqrt{16}} \\ &= 0,068 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t \text{ Hitung} &= \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{S(A - B)} \\ &= \frac{|6,95 - 7,16|}{0,068} \\ &= 3,088 \end{aligned}$$

$$t \text{ tabel } (0,05; 15) = 2,131$$

$$t \text{ tabel } (0,01; 15) = 2,947$$

Hasil uji t dengan menggunakan derajat bebas  $\alpha$  0,05 maka  $t \text{ hitung } 3,088 > t \text{ tabel } 0,05 > t \text{ tabel } 0,01$  dan hipotesa nol ditolak, berarti kadar total protein serum darah sebelum dan saat birahi sangat berbeda nyata.

Lampiran 8. Data Kadar Glukosa dan Total Protein Serum Darah pada Saat Birahi dan Hasil Pemeriksaan Kebuntingan

No. Sampel	Glukosa Darah mg/100 ml	Total Protein g/100 ml	Bunting
1	36,66	7,43	+
2	40	7,66	-
3	40	6,98	+
4	43,33	6,76	-
5	43,33	6,53	-
6	36,66	7,21	-
7	36,66	7,43	-
8	36,66	6,76	-
9	36,66	7,43	+
10	46,66	7,43	-
11	26,66	6,98	-
12	46,66	6,76	-
13	46,66	7,66	+
14	46,66	7,55	+
15	40	7,21	+
16	26,66	6,76	-
<b>Total</b>	<b>629,92</b>	<b>114,54</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>39,37</b>	<b>7,16</b>	

Lampiran 9. Analisis Data Kisaran Kadar Glukosa Darah pada Saat Birahi dan Kebuntingan dengan Menggunakan Uji *Eksak Fisher*

Kadar Glukosa Darah mg/100 ml	26 -36,5	36,6 - 47	Total
Bunting (+)	- (a	6 (b	6
Tidak Bunting (-)	2 (c	8 (d	10
Total	2	14	16

$$P_1 = \frac{6! \cdot 10! \cdot 2! \cdot 14!}{16! \cdot 0! \cdot 6! \cdot 2! \cdot 8!}$$

$$= 0,375$$

$$P = \sum P_i$$

$$= 0,375$$

Hasil uji *eksak fisher* dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  didapatkan  $p > 0,05$  maka hipotesis nol diterima. Kesimpulan ; Tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah pada saat birahi antara kelompok yang bunting dan kelompok yang tidak bunting.

Lampiran 10. Analisis Data Kisaran Nilai Total Protein Serum Darah pada saat Birahi dan Kebuntingan dengan Menggunakan Uji *Eksak Fisher*

Total Protein Serum g/100 ml	6,5 - 7,1	7,2 - 7,7	Total
Bunting (+)	1 (a)	5 (b)	6
Tidak Bunting (-)	6 (c)	4 (d)	10
Total	7	9	16

$$P_1 = \frac{6! \cdot 10! \cdot 7! \cdot 9!}{16! \cdot 1! \cdot 5! \cdot 6! \cdot 4!}$$

$$= 0,1101$$

Total Protein Serum g/100 ml	6,5 - 7,1	7,2 - 7,7	Total
Bunting (+)	0 (a)	6 (b)	6
Tidak Bunting (-)	7 (c)	3 (d)	10
Total	7	9	16

$$P_2 = \frac{6! \cdot 10! \cdot 7! \cdot 9!}{16! \cdot 0! \cdot 6! \cdot 7! \cdot 3!}$$

$$= 0,0105$$

$$P = \sum P_i$$

$$= P_1 + P_2$$

$$= 0,1101 + 0,0105$$

$$= 0,1206$$

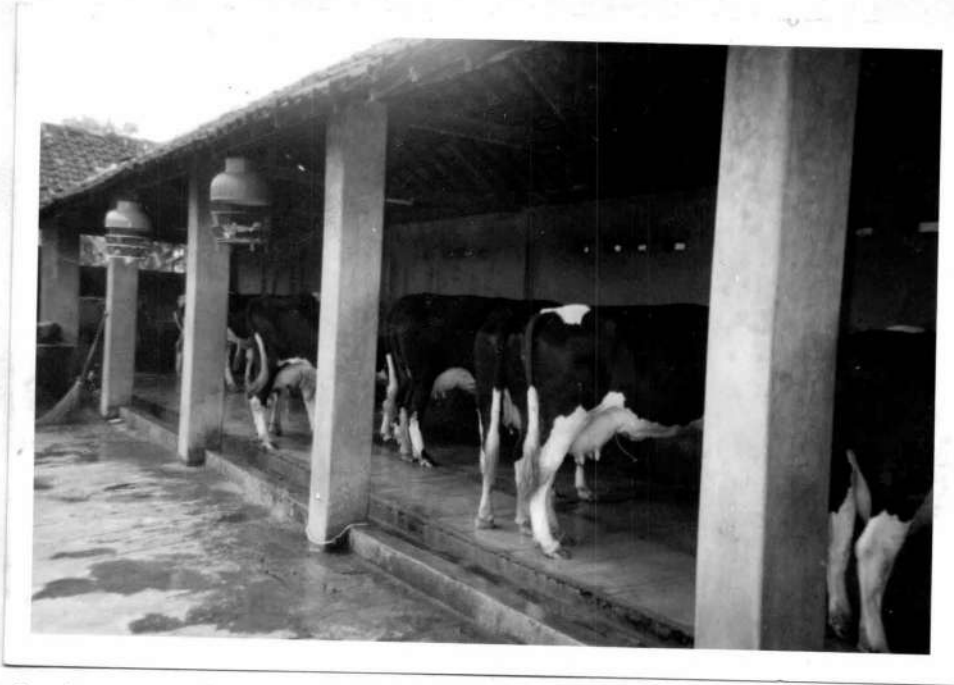
Hasil uji *eksak fisher* dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$  didapat  $p > 0,05$  maka hipotesis nol diterima. Kesimpulan ; Tidak terdapat perbedaan nilai total protein serum darah pada saat birahi antara kelompok yang bunting dan kelompok yang tidak bunting.



Lampiran 11. Daftar tabel t.

Derajat bebas	t	
	95%	99%
1	12,706	63,657
2	4,303	9,925
3	3,182	5,841
4	2,776	4,604
5	2,571	4,032
6	2,447	3,707
7	3,365	3,449
8	2,306	3,355
9	2,262	3,250
10	2,228	3,169
11	2,201	3,106
12	2,179	3,055
13	2,160	3,012
14	2,145	2,977
15	2,131	2,947
16	2,120	2,921
17	2,110	2,898
18	2,101	2,878
19	2,093	2,861

G A M B A R



Gambar 1. Sapi perah yang dipakai di dalam penelitian.



Gambar 2.  
Sapi perah dalam keadaan birahi.



Gambar 3. Alat dan bahan pemeriksaan glukosa darah.



Gambar 4. Alat dan bahan pemeriksaan total protein serum darah