

SKRIPSI :

PRIYO SUDJIATMOKO

**PENGARUH PEMBERIAN MINUM KOLUSTRUM
SETELAH PREPARAT KALSIMUM INTRAVENA
TERHADAP KADAR KALSIMUM SERUM
PADA MILK FEVER SAPI FRIESIAN**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1989**

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN MINUM KOLUSTRUM
SETELAH PREPARAT KALSIMUM INTRAVENA TERHADAP KADAR
KALSIMUM SERUM PADA MILK FEVER SAPI FRIESIAN

DISERAHKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT GUNA
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN

OLEH :

PRIYO SUDJIATMOKO

KEDIRI



DRH. LABA MAHAPUTRA, MSc.

PEMBIMBING I



DRH. SORINI SOEHARTOJO.

PEMBIMBING II

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

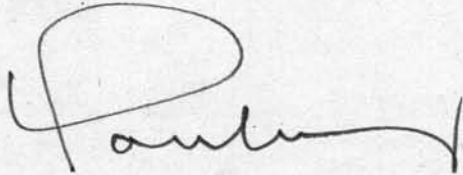
S U R A B A Y A

1989

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope maupun kualitasnya dapat dipakai sebagai skripsi untuk memperoleh gelar Dokter Hewan.

Panitia Penguji :

Ketua,



Prof. DR. SOEHARTOJO HARDJOPRANJOTO, MSc.

Sekretaris merangkap anggota,



Drh. ROCHIMAN SASMITA, M.S.

Anggota,



Drh. LABA MAHAPUTRA, MSc.

Anggota,



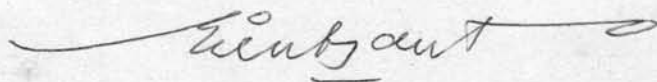
Drh. SORINI SOEHARTOJO.

Anggota,



Drh. CHOESNAN EFFENDI, M.S.

Anggota,



Drh. SUTJI PRAWESTHIRINI, S.U.

KATA PENGANTAR

Atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, untuk digunakan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Drh. Iaba Mahaputra, MSc. selaku pembimbing I, dan Drh. Rini Soehartojo selaku pembimbing II, yang telah memberikan petunjuk, semangat dan saran yang bermanfaat selama penulisan tugas akhir ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Drh. J. Lulu selaku Penanggungjawab Keswan dan Inseminasi Buatan di Koperasi "Setia Kawan" Nongkojajar, dan Drh. Soepartono M.S. selaku Penanggungjawab Laboratorium PKV-FKH-Unair yang telah menyediakan tempat, bahan dan peralatan untuk penelitian. Selanjutnya terima kasih penulis kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini.

Menyadari atas kekurangan dalam penulisan ini, maka kritik dan saran diperlukan untuk perbaikan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Surabaya, Juni 1989

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	
Latar Belakang Permasalahan	1
Tujuan Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
Peranan Dan Fungsi Kalsium Dalam Tubuh .	4
Metabolisme Kalsium Dalam Tubuh	6
<u>Milk Fever</u> Pada Sapi Perah	9
Kolustrum Dan Perannya	17
BAB III. MATERI DAN METODA	
Tempat Dan Jangka Waktu Penelitian	22
Bahan Dan Peralatan	22
Metoda Penelitian	23
Hipotesis	27
BAB IV. HASIL PENELITIAN	28
BAB V. PEMBAHASAN	33
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	39
BAB VII. RINGKASAN	40
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
I. Komposisi Rata-rata Dari Kolustrum Dan Air Susu Normal Pada Sapi	19
II. Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Serum Darah Sapi Perah Yang Terkena <u>Milk Fever</u>	28
III. Hasil Catatan Terhadap Terulang Tidaknya Gejala Jatuh Setelah Pengobatan Sampai 24 Jam Pada Kasus <u>Milk Fever</u>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Perhitungan Statistik Dengan Analisis Variansi Terhadap Kadar Kalsium Serum Darah Sapi Perah Yang Terkena <u>Milk Fever</u>	46
2. Uji Beda Nyata Jujur Untuk Mengetahui Perbedaan Setiap Perlakuan Terhadap Kadar Kalsium Serum Pada Sapi Perah Yang Terkena <u>Milk Fever</u>	48
3. Perhitungan Statistik Dengan <u>Chi-Square</u> Terhadap Tidak Jatuhnya Lagi Sapi Perah Yang Terkena <u>Milk Fever</u>	50
4. Komposisi Mineral Pada Kolustrum Sapi FH.	52
5. Komposisi Kasar Pada Kolustrum Sapi FH.	53

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Permasalahan

Pemerintah dalam usaha meningkatkan produksi susu nasional telah mengambil kebijaksanaan, yaitu dengan meningkatkan populasi dan produktivitas sapi perah. Hal ini sesuai dengan sasaran pembangunan sub sektor peternakan dalam Pelita IV, yaitu peningkatan pendapatan petani, perluasan kesempatan kerja di pedesaan, perbaikan gizi masyarakat dan peningkatan produksi susu nasional atau dalam negeri (Anonimus. 1988).

Peningkatan produktivitas sapi perah dapat dicapai antara lain dengan pemilihan mutu genetik yang unggul, makanan atau ransum yang baik dan menjaga kondisi kesehatan sapi perah, termasuk pencegahan dan pengobatan penyakit. Diantara beberapa penyakit yang penting dan dapat mempengaruhi produktivitas sapi perah adalah penyakit "Milk fever" atau sering disebut Paresis puerpuralis. Penyakit tersebut sangat merugikan karena menyerang sapi perah sedang produksi. Timbulnya Milk fever ini secara tiba-tiba hal ini disebabkan oleh karena pada awal kekurangan mineral kalsium tidak memberikan gejala klinis yang jelas, gejala akan tampak apabila keadaan telah cukup parah. Secara laboratoris, pada pemeriksaan serum darah dijumpai keadaan hipokalsemia.

Sampai saat ini pengobatan yang dianggap terbaik ialah dengan penyuntikan preparat kalsium intravena pada vena jugularis. Pengobatan dengan memakai preparat kalsium memerlukan biaya yang cukup mahal dan cara pemberiannya harus hati-hati. Namun begitu bukan suatu jaminan terhadap keberhasilan yang sepenuhnya, karena tidak jarang terjadi terulangnya kasus Milk fever yang ditandai dengan jatuhnya lagi sapi perah yang terkena. Untuk mengembalikan pada kondisi semula, ialah dengan meningkatkan kadar kalsium serum darah kembali ke ambang normal.

Dalam upaya untuk meningkatkan kadar kalsium serum secara cepat dan mempertahankannya dalam waktu yang relatif lama diperlukan tindakan pengobatan terhadap penyebabnya. Juga perlu didukung dengan pemberian tambahan bahan makanan yang berkualitas dan cukup mineral, terutama kalsium. Penulis dalam hal ini mencoba memberikan kolustrum sebagai minuman tambahan disamping pengobatan dengan preparat kalsium.

Alasan menggunakan kolustrum, karena di dalamnya mengandung unsur-unsur yang penting, seperti protein, karbohidrat, mineral dan vitamin yang cukup penting dalam kaitannya dengan metabolisme atau penyerapan kalsium di dalam tubuh. Kolustrum secara langsung menyediakan mineral kalsium yang mudah diserap oleh usus, disamping itu kolustrum diduga akan membantu meningkatkan kadar kalsium serum pada sapi perah yang terkena Milk fever. Sedangkan adanya

bahan kekebalan tubuh berupa immunoglobulin diduga dapat mencegah terjadinya komplikasi oleh agen penyebab penyakit. Alasan lainnya ialah kolustrum tersebut relatif cukup mudah didapat oleh peternak sapi perah dan tidak laku dijual ke koperasi susu.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian minum kolustrum yang ditambahkan setelah pengobatan dengan preparat kalsium intravena terhadap kadar kalsium serum darah dan kondisi sapi perah yang terkena Milk fever.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penyakit Milk fever diketahui disebabkan oleh menurunnya kadar kalsium serum darah secara tiba-tiba dalam jumlah yang berlebihan. Untuk mengetahui lebih jauh tentang penyakit tersebut di atas tidak terlepas dari pengetahuan tentang peranan kalsium dan fungsinya di dalam tubuh serta metabolismenya.

Peranan dan Fungsi Kalsium Dalam Tubuh

Kalsium merupakan unsur yang penting di dalam tubuh dan jumlahnya relatif lebih banyak daripada unsur mineral yang lain. Kurang lebih 99% dari kalsium dan 80% fosfor tubuh terdapat pada tulang dan gigi, sedangkan sisanya terdapat dalam jaringan lunak dan darah (Kaneko dan Cornellius. 1970; Anggorodi. 1980; Harper dkk. 1980; Maynard dkk. 1984).

Kadar kalsium di dalam tulang kurang lebih 10% dari berat tulang seluruhnya. Kalsium dan fosfor di dalam tulang sebagian besar sebagai trikalsium fosfat dan kalsium karbonat. Ada 2 jenis kalsium di dalam tulang yaitu: dalam bentuk cadangan yang siap melakukan pertukaran, dan bagian yang lebih besar yang terdiri dari kalsium stabil yang hanya dapat melakukan pertukaran secara lambat (Gannong, 1977; Maynard dkk., 1984).

Di dalam jaringan lunak dan serum darah, kalsium terdapat kurang lebih 1% dari seluruh kalsium tubuh dan berada dalam keseimbangan dengan kalsium tulang yang siap melakukan pertukaran. Kandungan normal kalsium dalam serum darah sapi berkisar antara 9 sampai 12 miligram per 100 mililiter serum, dan kandungan ini relatif stabil. Kalsium serum darah terdiri dari 3 fraksi, yaitu dalam bentuk ion yang disebut sebagai diffusible kalsium, kemudian dalam bentuk berikatan dengan protein yang disebut non diffusible kalsium, dan sejumlah kecil dalam bentuk kompleks mungkin sebagai sitrat (Harper dkk. 1980; Maynard dkk. 1984).

@ Menurut Anggorodi (1980), kalsium juga esensial untuk pembekuan darah, dibutuhkan bersama-sama natrium dan kalium untuk denyut jantung yang normal, dan ada kaitannya dalam memelihara keseimbangan asam-basa. Gannong (1977), dan Nugroho (1986), menyatakan selain fungsi tersebut di atas, kalsium berperan pula dalam kontraksi normal otot rangka dan otot organ serta pada fungsi saraf. Jumlah kalsium ini kurang lebih 60% dari jumlah seluruh kalsium serum. Sedangkan Harper dkk. (1980), dan Sebastian (1986), menyatakan disamping itu kalsium juga berperan didalam kerja hormon, menstabilkan enzim dan sekresi air susu.

Metabolisme Kalsium Dalam Tubuh

Metabolisme kalsium biasanya menyangkut pula dengan metabolisme fosfor, karena keduanya berhubungan erat satu dengan yang lain. Metabolisme kalsium dan fosfor dipengaruhi oleh beberapa mekanisme pengaturan, antara lain efek kelenjar paratiroid, vitamin D dan perbandingan kadar kalsium dan fosfor di dalam ransum yang diberikan (Harper dkk 1980; Guyton. 1983).

Hormon paratiroid disekresi sebagai jawaban terhadap keadaan hipokalsemia. Hormon ini merangsang perubahan 25-hidroksikolekalsiferol menjadi 1,25-dihidroksikolekalsiferol (1,25-DHCC), yang merupakan bentuk aktif dari vitamin D. Hormon paratiroid bersama 1,25-DHCC membantu penyerapan kalsium dari tulang, sedangkan 1,25-DHCC sendiri membantu penyerapan kalsium dan fosfor dalam saluran usus (Blood, dkk. 1981; Tjay dan Kirana. 1986).

Vitamin D membantu pembentukan ikatan antara kalsium dengan protein yang dihasilkan oleh sel-sel mukosa saluran usus. Bentuk ikatan inilah yang menembus dinding saluran usus untuk kemudian diserap ke dalam aliran darah. Setelah diserap kalsium tersebut dibawa ke hepar lewat vena porta untuk dipecah ikatannya dan membentuk beberapa ikatan baru diantaranya dengan protein plasma. Kalsium ini bertahan beberapa waktu di hepar sehingga pelepasannya ke dalam aliran darah tepi relatif konstan (Georgievskii. 1981).

Penyerapan kalsium dari saluran usus terutama pada bagian depan usus halus dan merupakan proses aktif. Proses penyerapan ini dapat dihambat oleh terdapatnya garam-garam fosfat dan garam-garam oksalat yang tidak dapat larut, serta adanya alkali. Sebaliknya makanan yang mengandung protein tinggi akan meningkatkan penyerapan kalsium tersebut. Apabila makanan mengandung kalsium yang berlebihan, maka kalsium banyak juga yang tidak diserap dan akan keluar bersama feses yang disebut kalsium eksogen. Sedangkan sebagian besar kalsium pembebasan dari tulang dikeluarkan melalui urin (Sulistia Gan. 1981).

Pada keadaan dengan kebutuhan yang meningkat penyerapan kalsium lebih efisien, misalnya pada masa bunting atau menyusui. Perbandingan kalsium dan fosfor dalam makanan juga sangat mempengaruhi penyerapan kalsium. Kadar salah satu dari kalsium atau fosfor yang tinggi dalam makanan dapat membatasi penyerapan yang lainnya (Kaneko dan Cornelliuss. 1970).

Laktosa juga dapat membantu penyerapan kalsium dengan jalan mempengaruhi sel-sel penyerap pada mukosa saluran usus untuk meningkatkan permeabilitasnya terhadap ion kalsium (Armbrecht dan Wasserman. 1976). Sedangkan dari beberapa peneliti seperti Aisyah Girindra (1975), Swartman dkk. (1978), dan Maynard dkk. (1984), menyimpulkan asam-asam oksalat dan fitat menghambat penyerapannya kalsium karena terbentuk garam-garam oksalat dan fitat

yang tidak larut.

Kadar kalsium serum tergantung dari jumlah kalsium yang masuk dan kalsium yang keluar tubuh. Kalsium yang masuk meliputi penyerapan kalsium oleh mukosa saluran usus serta mobilisasi atau pembebasan kembali kalsium dari tulang. Sedangkan kalsium yang keluar tubuh meliputi jumlah yang hilang bersama feses dan urin serta air susu (Hungerford. 1970; Blood dkk. 1981; Maynard dkk. 1984).

Mekanisme kerja hormon paratiroid adalah mempengaruhi sel-sel osteoklas yang dapat menyebabkan keluarnya kalsium dari tempat penyimpanannya di dalam tulang. Terhadap sel-sel ginjal hormon ini mempengaruhi kemampuan untuk menghalangi penyerapan fosfor oleh sel-sel tubuli ginjal, sehingga menyebabkan keluarnya sejumlah besar dari fosfor bersama urin. Keluarnya sejumlah besar fosfor akan diikuti oleh keadaan dimana kadar fosfor darah menurun, tetapi sebaliknya akan terjadi peningkatan kadar kalsium serum darah (Hungerford.1970; Harper dkk. 1980; Brautbar dkk. 1981).

Menurut Meyer (1972) yang dikutip oleh Jonsson (1978) menganalisa bahwa peningkatan jumlah kalsium dalam ransum yang diserap oleh saluran usus menyebabkan kadar kalsium serum darah meningkat. Peningkatan kadar kalsium serum darah akan merangsang keluarnya hormon tirokalsitonin yang menyebabkan dihambatnya mobilisasi kalsium dari dalam tulang. Jika tiba-tiba terjadi peningkatan

pengeluaran kalsium untuk proses produksi susu dan terdapat gangguan fungsi penyerapan kalsium oleh saluran usus, maka dapat mengakibatkan menurunnya kadar kalsium serum darah. Sebaliknya pada keadaan penyerapan kalsium yang rendah, mobilisasi kalsium dari tulang akan dipengaruhi oleh rangsangan hormon paratiroid dan kadar kalsium dalam serum darah dipertahankan pada nilai ambang yang normal.

Milk Fever Pada Sapi Perah

Milk fever adalah suatu keadaan gangguan yang sering menimpa sapi perah sedang memproduksi. Milk fever sering juga disebut dengan Parturient paresis, Parturient apoplexi, Parturient paralysis, Paresis puerpuralis, Coma puerpuralis, Calving paralysis, Calving fever, Fittulary fever, atau Melk ziekte (Gibbon. 1963; Hungerford 1970; Toelihere. 1985).

Menurut Allen dan Davies (1981), Milk fever yang telah dikenal orang sejak abad XVIII adalah suatu gangguan metabolisme yang menyerang sapi perah yang memproduksi tinggi dan berumur antara 5 sampai 9 tahun, terjadi antara 10 jam sebelum sapi melahirkan sampai 72 jam setelah melahirkan. Sering menyerang sapi perah yang telah melahirkan anak ke-3 atau lebih, hal ini disebabkan pada periode laktasi tersebut produksi susu mencapai puncaknya. Selanjutnya Kaneko dan Cornelliuss (1970), berasumsi

bahwa Milk fever adalah suatu penyakit yang dihubungkan dengan proses kelahiran, pada saat permulaan laktasi dan ditandai dengan paresis yang progressive secara tiba-tiba paralisis, koma dan jika tidak cepat ditolong biasanya akan disusul oleh kematian. Penyakit ini bila menyerang sapi perah pada saat melahirkan seringkali menyebabkan distokia dan kematian pada anak sapi. Sedang Hungerford (1970), mengemukakan penyakit ini dapat merugikan sekali karena dapat mencapai angka kematian 75% apabila sapi tidak mendapatkan pertolongan yang cepat dan tepat.

Penyakit Milk fever disebabkan oleh gangguan homeostasis kalsium, yaitu menurunnya konsentrasi kalsium serum darah. Kadar kalsium serum normal berkisar antara 9 sampai 12 miligram persen dapat turun sampai 3 miligram persen (Doxey. 1971; Folley dkk. 1973; Toelihere. 1985).

Walaupun sudah diketahui bahwa rendahnya kadar kalsium serum darah sebagai penyebabnya, namun etiologinya masih sering dipertentangkan oleh para ahli. Ada pendapat Milk fever disebabkan oleh infeksi virus pada ambing, kemudian antara tahun 1923-1926 penyakit ini disangka orang disebabkan oleh keadaan hipoglisemia berkaitan dengan kebutuhan ambing akan glukosa yang meningkat pada masa laktasi. Hal ini sangat mirip dengan penyakit ketosis, suatu sindrom yang masih sedikit diketahui dan dibingungkan dengan penyakit Milk fever pada masa tersebut (Kon dan Cowie. 1972; Payne dkk. 1972).

Terdapat 2 hipotesis tentang etiologi Milk fever, seperti yang dikemukakan oleh Kon dan Cowie (1972), dan Payne dkk. (1972), bahwa Milk fever terjadi akibat penyerapan kalsium di usus yang tidak seimbang. Sedang hipotesis yang lain menyatakan Milk fever berhubungan erat dengan ketidakseimbangan dalam pembebasan kalsium dari tulang akibat kurangnya hormon paratiroid. Tetapi selanjutnya Payne dkk. (1972), melaporkan pada saat sapi perah melahirkan tidak banyak terjadi pembebasan kalsium dari tulang walaupun hormon paratiroid dalam serum darah meningkat. Teori yang lain menyatakan penyakit tersebut akibat terjadinya penyimpangan fungsi hormon pada saat sapi perah melahirkan. Misalnya pada waktu proses kelahiran terjadi hipersekresi hormon kalsitonin sehingga hipotesis bahwa Milk fever disebabkan oleh kurangnya hormon paratiroid masih diragukan dan dipertentangkan. Sampai sekarang hanya diketahui bahwa Milk fever disebabkan oleh keadaan hipokalsemia, sedangkan etiologinya belum dapat diketahui secara jelas meskipun beberapa faktor predisposisinya telah diketahui (Jorgensen. 1968; Allen dan Davies. 1981).

Faktor-faktor predisposisi yang telah diketahui antara lain pemberian makanan yang kaya akan kalsium pada akhir masa laktasi atau periode kering, perbandingan kalsium dan fosfor yang tidak seimbang di dalam ransum, pemberian ransum yang kadar magnesiumnya rendah, adanya hormon estrogen yang berlebihan, kondisi kesehatan hewan

yang jelek, dan juga oleh sifat-sifat genetik yang diturunkan. Seperti telah diketahui bahwa sapi perah jenis Rhode Island dan Jersey lebih peka terhadap Milk fever dibandingkan sapi perah jenis lainnya (Hungerford. 1970; Siegmund. 1979; Allen dan Davies. 1981).

Gejala klinis pada tahap awal kejadian tidak tampak jelas, hanya pada keadaan yang melanjut akan menampilkan gejala-gejala sebagai berikut; tidak mau makan, anggota gerak dingin, penurunan suhu tubuh, inkoordinasi motorik langkah sempoyongan dan akhirnya terbaring dengan posisi kepala tertekuk ke belakang seperti huruf S, respon pupil terhadap rangsangan sinar hilang, urinasi dan defekasi terganggu, konstipasi, sedikit tympani, penghentian proses partus bila terjadi saat partus, hewan kemudian koma serta dapat menemui ajal bila tidak mendapat pertolongan (Hungerford. 1970; Siegmund. 1979; Hafez. 1980; Toelihere. 1985; dan Nugroho. 1986). Selanjutnya Kon dan Cowie (1972), yang mengutip dari Little dan Wright (1925), mengemukakan bahwa gejala yang tampak berkaitan dengan tingkatkeadaan hipokalsemia. Derajat keparahan penyakit menurut Blood dkk. dibagi menjadi 3 tingkatan sebagai berikut :

Derajat pertama sapi tampak gemetar terutama otot kepala, leher dan tubuh bagian belakang. Sapi enggan bergerak dan tidak mau makan, suhu rektal normal atau sedikit meningkat, kaki belakang kaku sehingga mudah jatuh.

Derajat kedua sapi terbaring pada tulang dadanya, terjadi depresi umum, sapi tampak mengantuk dan kepala terputar ke belakang. Gejala tetani menghilang tapi sapi tetap terbaring, daerah sekitar hidung tampak kering, suhu kulit dan rektal sub normal. Pupil berdilatasi, mata kering dan reflek mata terhadap sinar ataupun sentuhan berkurang atau hilang. Reflek anus menghilang dan terjadi dilatasi anus, ruminasi terhenti dan terjadi konstipasi.

Derajat ketiga sapi terbaring pada sisi tubuhnya, kesadaran sangat menurun, tubuh tampak lemah dan suhunya semakin menurun, pulsus semakin melemah dengan frekuensi meningkat bisa sampai 120 kali permenit. Pada akhirnya sapi kehilangan kesadaran dan dapat terjadi kematian.

Menurut Huber dkk. (1981), pada sapi yang terse-
rang Milk fever terjadi penurunan pergerakan usus atau amplitudo gerakan yang menurun, ruminasi terhenti dan menyebabkan gangguan pencernaan. Komplikasi yang sering terjadi dan memperberat derita antara lain tympani, pneumonia, prolapsus uteri dan bila sapi terbaring terlalu lama menyebabkan terjadinya dekubitus (Gibbons. 1963; Hungerford. 1970; Mc Donald. 1975).

Diagnosa penyakit Milk fever dapat dilakukan dengan anamnesa, melihat gejala klinis dan disertai pemeriksaan kadar kalsium serum darah secara laboratoris, namun pemeriksaan ini memerlukan waktu dan biaya.

Pengobatan Milk fever pada prinsipnya adalah mengatasi penyebabnya dengan melakukan upaya secepat mungkin mengembalikan kadar kalsium serum darah ke ambang normal. Pengobatan sebaiknya dilakukan sedini mungkin untuk menghindari komplikasi lebih lanjut karena terlalu lamanya hewan terbaring (Hungerford. 1970). Prognosa cukup baik dan mortalitas kurang dari 2 sampai 3 persen apabila segera diketahui dan diberi pertolongan (Toelihere. 1985).

Pada umumnya pengobatan dilakukan dengan pemberian preparat kalsium seperti larutan calcium borogluconas 25% calcium gluconate 20% dengan dosis 250 sampai 500 mililiter secara intravena, subkutan atau intraperitoneal (Hungerford. 1970; Siegmund. 1979). Kemudian disarankan agar pengobatan sebaiknya dilakukan dengan pemberian preparat yang mengandung tidak kurang dari 8 gram kalsium, dan pemberian dilakukan secara intravena (Allen dan Davies. 1981).

Toelihere (1985), berpendapat pengobatan terdiri dari penyuntikan 750 sampai 1500 mililiter larutan gluconas calcicus 20%, setengahnya disuntikkan intravena dan setengahnya subkutan di daerah pangkal leher. Dengan secara subkutan absorpsi ion kalsium diperlambat dan mengurangi bahaya penghentian kerja jantung secara tiba-tiba. Apabila tidak berhasil hewan disuntik lagi 8 sampai 12 jam kemudian. Bila hewan masih belum berdiri ada kemungkinan komplikasi dengan hipomagnesemia dan perlu diberi

preparat yang mengandung magnesium. Hanya sedikit air susu yang boleh diperah selama 2 sampai 3 hari. Kemudian Nugroho (1986), menyatakan hewan yang menderita Milk fever dengan pemberian preparat kalsium seperti gluconas calcicus, chlorat calcicus atau calcium borogluconas lebih baik bila juga diberi vitamin D.

Cara-cara pemberian larutan kalsium diantaranya Mullen (1977), yang mengutip pendapat Van Meur (1971) menyatakan pengobatan terhadap Milk fever cara kombinasi intravena dan subkutan pada waktu yang sama hasilnya tidak lebih baik daripada pemberian intravena. Kemudian Mullen (1977), menyimpulkan pengobatan dengan kombinasi separuh melalui intravena dan separuh subkutan pada waktu yang sama tidak lebih baik daripada dosis tunggal melalui intravena asalkan kalsium yang diberikan tidak kurang dari 8 gram.

Apabila Milk fever disertai dengan keadaan toksemia sebaiknya pengobatan dengan preparat kalsium dilakukan subkutan atau intraperitoneal, karena pemberian intravena dapat mengakibatkan terjadinya shock dan menimbulkan kematian (Blood dkk. 1983).

Menurut Hungerford (1970), dan Allen dan Davies (1981), pada kasus Milk fever yang disertai hipofosforemia dapat ditambahkan larutan natrium fosfat 15% sebanyak 200 mililiter, dan bila disertai asetonemia dapat ditambahkan larutan dekstrosa 40% sebanyak 500

mililiter. Sedangkan pada kasus yang disertai hipomagnesemia dapat ditambah larutan magnesium fosfat 15% sebanyak 200 mililiter.

Pada kasus Milk fever tanpa komplikasi lain pengobatan memakai preparat kalsium reaksi kesembuhannya pada umumnya berjalan cepat. Untuk kasus yang telah cukup lama terbaringnya akan memerlukan bantuan agar dapat berdiri. Hal ini disebabkan oleh karena gangguan pada persendian akibat terlalu lamanya hewan terbaring, sehingga sirkulasi darah terhambat dan tertekannya saraf. Apabila sapi segera menunjukkan gejala kesembuhan dianjurkan untuk dikontrol kembali 8 sampai 12 jam kemudian. Untuk kasus yang tidak ada penyebab lainnya, pengobatan dengan preparat kalsium dapat diulang, tetapi maksimum sebanyak 3 kali. Pengobatan lebih dari 3 kali tidak efektif lagi (Hungerford. 1970; Allen dan Davies. 1981; Blood dkk. 1983).

Dalam mempercepat pemulihan kesadaran pada kasus yang berat menurut Hungerford (1970), serta Allen dan Davies (1981), antihistamin serupa Calcibenzamin yang mengandung Tripelamine hydrochlorida atau obat penggerak saraf yang lain dapat ditambahkan.

Pencegahan Milk fever dapat dilakukan dengan melakukan usaha-usaha sebagai berikut: pengaturan pemberian makanan pada masa kering atau periode akhir laktasi, pemberian vitamin D, dan juga pemberian garam kalsium

yang mudah diserap. Pencegahan Milk fever ditujukan pada peningkatan daya mobilisasi kalsium dari tulang atau dengan cara meningkatkan daya penyerapan kalsium pada usus, atau dengan kedua cara tersebut (Jonsson. 1978). Selanjutnya dianjurkan untuk tindakan pencegahan Milk fever dapat diberikan 150 gram preparat kalsium dalam bentuk CaCl_2 gel pada waktu 1 hari sebelum sapi melahirkan sampai 1 hari setelah melahirkan.

Menurut Jonsson. (1978), dan Allen dan Davies (1981), preparat vitamin D yang paling baik untuk diberikan dalam usaha pencegahan Milk fever adalah 1α -hidroksi kalsiferol, yaitu pemberian sebanyak 0,5 sampai 1 mikrogram per kilogram berat badan, diberikan 7 sampai 1 hari sebelum sapi perah melahirkan. Apabila sapi perah sudah terlanjur melahirkan, maka dapat dilakukan dengan pemberian secara intramuskuler sebanyak 250 mikrogram pada waktu sekitar 2 jam setelah sapi perah melahirkan.

Kolustrum Dan Peranannya

Kolustrum merupakan air susu yang disekresi pada hari-hari permulaan sekitar kelahiran sampai 4 hari setelah kelahiran. Didalamnya mengandung banyak protein, mineral dan immunoglobulin serta relatif sedikit lakto-
sa (Smith. 1969; Kon dan Cowie. 1972; Anggorodi. 1980; dan Kanisius. 1986).

Menurut Smith (1969), Cowie dan Buttle yang dirangkum oleh Hafez (1980), dan Harper dkk. (1980), bahwa di dalam kolustrum terdapat kandungan mineral yang lebih tinggi dibandingkan dengan air susu biasanya. Dengan kandungan mineral yang tinggi tentunya terdapatlah mineral kalsium yang lebih tinggi pula daripada air susu biasanya. Sedangkan Kon dan Cowie (1972), menyatakan bahwa kolustrum ditandai oleh kadar globulin yang amat tinggi yang berhubungan dengan bertambah banyaknya bahan kering tanpa lemak (SNF), rendahnya kadar laktosa dan terdapat konsentrasi klorid yang tinggi dengan kandungan lemak tidak jauh berbeda dengan air susu biasa.

Anggorodi (1980), dan Maynard dkk. (1984), menyatakan air susu kolustrum terutama tinggi akan SNF karena kadar proyeinnya yang tinggi. Selanjutnya Anggorodi (1980), mengatakan sampai saat ini belum ada makanan, pelengkap makanan atau cara pemberian makanan yang dapat merubah komposisi air susu. Perubahan yang ada dalam komposisi yang berasal dari makanan adalah sementara dan terbatas sifatnya. Pemberian makanan yang tidak cukup akan sedikit menurunkan kadar protein dan SNF, tetapi terutama akan menurunkan produksi susu. Salah satu keistimewaan dari sapi ialah bahwa susunya hampir sama saja dari hari ke hari walaupun makanan yang diterimanya baik ataupun buruk. Dalam hal ini yang berubah adalah kuantitasnya susu, bukan kualitasnya.

Tabel I : Komposisi Rata-rata dari Kolustrum dan Susu Normal pada Sapi, dalam persen.

Komponen	Kolustrum	Susu Normal
Air	71,7	87,0
Lemak	3,4	4,0
Casein	4,8	2,5
Globulin dan Albumin	15,8	0,8
Laktosa	2,5	5,0
Mineral	1,8	0,7
<u>Total solids</u>	<u>28,3</u>	<u>13,0</u>

Sumber : Anggorodi. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum.
hal. 219

Protein yang merupakan lebih kurang 15 persen dari produksi terutama terdiri dari globulin dan albumin, pada susu normal kadar komponen tersebut sangat rendah. Kadar protein yang tinggi dalam kolustrum penting artinya, karena kadar protein yang tinggi tersebut jikalau ditambahkan sebagai ransum akan membantu proses penyerapan kalsium dalam saluran cerna atau usus dan kebutuhan tubuh terhadap kalsium terpenuhi.

Eckles dkk. (1980), menyatakan bahwa komposisi susu kolustrum berbeda dengan susu normal, karena kolustrum memiliki kadar air dan laktosa yang rendah, tetapi kandungan casein, albumin, globulin dan mineral jauh lebih tinggi persentasenya dibandingkan susu normal.

Perlu diketahui, perbedaan yang mencolok adalah kandungan globulin yang mencapai 12 sampai 13 persen dalam kolustrum. Mengenai komposisi unsur yang lainnya dapat dilihat pada tabel I. Kolustrum memiliki warna yang lebih kekuningan, baunya agak berbeda dengan susu normal, rasanya sedikit pahit, konsistensinya lebih kental dan mempunyai derajat asam tertentu. Karena kolustrum memiliki kandungan total solids lebih tinggi, maka berat jenisnya lebih tinggi daripada susu normal, yaitu mencapai 1,079.

Kon dan Cowie (1972), mengemukakan pernyataannya pada sapi perah kandungan kalsium dalam kolustrumnya sebesar 0,17 gram per 100 mililiter, dimana lebih tinggi dibandingkan dalam susu normal. Disamping itu kolustrum juga mengandung beberapa vitamin yang sangat diperlukan oleh sapi perah, misalnya vitamin B dan vitamin D, dimana vitamin B diperlukan untuk menjaga kondisi tubuh serta persarafan, sedangkan vitamin D berhubungan erat dengan proses metabolisme kalsium.

Smith (1969), melaporkan kandungan vitamin D dalam air susu sapi FH berkisar antara 0,23 sampai 0,40 IU per gram, dengan demikian kolustrum diduga memiliki kandungan vitamin D yang lebih tinggi.

Kon dan Cowie (1972), dan Tizard (1982), berpendapat hasil sekresi kelenjar susu selama pada beberapa

minggu terakhir masa kebuntingan yang terkumpul bersama protein yang dikeluarkan dari aliran darah dibawah pengaruh hormon estrogen dan progesteron. Oleh karena itu didalamnya kaya akan Ig G dan Ig A, mengandung pula sedikit Ig M dan Ig E. Komponen-komponen tersebut sangat berperan bagi immune bodies atau kekebalan tubuh. Selanjutnya Smith (1969), melaporkan dengan bahan radioaktif dapat dibuktikan terdapatnya immune globulin di dalam kolustrum.

Terdapat pendapat, diantaranya Tizard (1981), yang berhipotesis bahwa immune globulin kolustrum tidak dirusak oleh proses fermentasi, bahkan efeknya dapat menekan pertumbuhan bakteri di dalam saluran cerna hewan ruminansia, terutama E. coli yang sangat berperan dalam proses fermentasi.

Bertolak dari kolustrum yang merupakan suatu hasil sekresi kelenjar susu, yang memiliki kandungan bahan yang komplit, sehingga kiranya perlu mendapatkan perhatian terutama berkaitan dengan kebutuhan mineral yang penting bagi sapi perah dalam keadaan tertentu, seperti pada keadaan hipokalsemia disamping kebutuhan unsur-unsur lainnya yang amat bermanfaat.

BAB III

MATERI DAN METODA

Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada kasus Milk fever yang terjadi di Wilayah kerja Koperasi Peternakan Lembu Perah "Setia Kawan" Nongkojajar Kabupaten Pasuruan.

Pemeriksaan kadar kalsium serum dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Jangka waktu Penelitian

Untuk memperoleh sampel berupa serum darah sapi yang menderita Milk fever diperlukan waktu kurang lebih dua setengah bulan. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan kadar kalsiumnya.

Bahan dan Peralatan

Alat yang dipakai mulai dari pengambilan sampel sampai pemeriksaan di laboratorium antara lain; sput 50 cc, jarum infus steril, tabung venoject 5 cc dan jarum, sput disposable 3 cc, botol vial steril, termos, alat memasukkan kolustrum. Kemudian Spektrofotometer, pipet 0,05 cc, tabung reaksi dan rak.

Bahan yang dipakai antara lain preparat kalsium (Calcitad 25), kolustrum, alkohol 70%, aquadest, larutan methyl thymol biru 0,213 mmol/l dan 8-hydroxyquinoline 50 mmol/l (reagen kalsium), larutan natrium

sulfiet 190 mmol/l dan ethanolamine 5 mol/l (buffer).

Metoda Penelitian

Merupakan suatu eksperimen dengan melibatkan beberapa perlakuan yang berbeda. Perlakuan kontrol I (O_1) adalah tindakan sebelum sapi yang didiagnosa menderita Milk fever diberi pengobatan dengan preparat kalsium (Calcitad 25). Perlakuan kontrol II (O_2) adalah tindakan sebelum sapi perah yang didiagnosa menderita Milk fever diberi pengobatan dengan preparat kalsium (Calcitad 25) disusul pemberian minum kolustrum. Perlakuan I (P_1) adalah pemberian preparat kalsium (Calcitad 25) intravena sebagai tindakan pengobatannya. Perlakuan II (P_2) adalah pemberian minum kolustrum setelah preparat kalsium (Calcitad 25) intravena, dan hewan telah memperoleh kembali kesadarannya. Kolustrum diminumkan dengan alat khusus sebanyak satu liter tiap pemberian, dengan dua kali pemberian dalam jangka waktu kurang lebih 8 jam. Serum darah untuk perlakuan kontrol I (O_1) dan perlakuan kontrol II (O_2) diambil sebelum tindakan pengobatan, sedang serum darah untuk perlakuan I (P_1) dan perlakuan II (P_2) diambil 24 jam setelah pengobatan.

Untuk tindakan perlakuan dilakukan secara acak pada sapi perah yang menderita Milk fever, yang kemudian diambil serum darahnya sebagai sampel yang akan diukur kadar kalsiumnya secara laboratoris dan akan dijadikan

parameter untuk setiap perlakuan, disamping itu juga dicatat kembali tidaknya kasus yang diteliti.

Prosedur pengambilan sampel

Dalam menentukan calon sampel, diambil berdasarkan sapi perah yang secara klinis didiagnosa menderita Milk fever, dan akan dikonfirmasi dengan hasil pemeriksaan kadar kalsium serum darah secara laboratoris. Setelah suatu kasus terpilih sebagai anggota kelompok perlakuan, kemudian dilakukan pengambilan serum darahnya. Untuk mendapatkan serum darah diambil darah melalui vena jugularis dengan memakai venoject sebanyak kurang lebih 5 cc, kemudian dibiarkan beberapa saat lamanya sampai serum terpisah dari sel-sel darah yang koagulasi. Selanjutnya serum diambil dengan spuit steril dan dipindahkan ke dalam botol vial gelas dan diberi tanda sesuai dengan urutan dan perlakuannya. Serum tersebut disimpan dalam freezer untuk menunggu pemeriksaan kadar kalsium sebagai hasil data.

Pemeriksaan kadar kalsium serum

Setelah sampel serum memenuhi, serum yang diperoleh selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diperiksa kadar kalsiumnya dengan memakai spektrofotometri.

Cara kerjanya sebagai berikut :

Menyiapkan tiga buah tabung reaksi dan kerjakan sebagai berikut ini :

	Tes	St	Bl
Serum, ml	0,05	-	-
Standar, ml	-	0,05	-
Reagen kerja, ml	3,0	3,0	3,0

Dicampur sampai merata, baca pada 612 n.m.

Demikian seterusnya hingga semua sampel dilakukan pemeriksaan.

Perhitungannya :

$$\text{mg Ca \%} = \frac{\text{Dt}}{\text{Dst}} \times 10 \quad \text{atau}$$

$$\text{m.mol Ca} = \frac{\text{Dt}}{\text{Dst}} \times 2,5$$

Dt = pembacaan hasil tes

Dst = pembacaan standar

Bila hasil yang didapat melebihi 12,5 mg % pekerjaan diulang dengan menambahkan 6 ml reagen kerja kepada serum, hasilnya dikalikan 2.

Macam Data yang Diperoleh

Kadar kalsium serum darah sapi yang menderita Milk fever sebelum tindakan pengobatan sebagai data kontrol dan kadar kalsium serum darah sesudah masing masing perlakuan.

Catatan mengenai terulangnya kasus Milk fever sampai dengan 24 jam setelah pengobatan (tindakan

perlakuan), dengan kriteria : jatuh lagi tidak dapat berdiri atau sempoyongan dan jatuh lagi, dan tidak jatuh lagi sampai 24 jam kemudian.

Rancangan Penelitian Dan Analisis Data

Penelitian ini memakai rancangan acak lengkap pada sapi perah penderita Milk fever dengan 3 perlakuan 9 ulangan. Perlakuan kontrol I (O_1) adalah tindakan sebelum pengobatan preparat kalsium intravena, perlakuan kontrol II (O_2) adalah tindakan sebelum pengobatan preparat kalsium intravena disusul pemberian minum kolustrum, sehingga pada perlakuan kontrol (0) diperoleh 18 ulangan. Perlakuan I (P_1) adalah pengobatan memakai preparat kalsium intravena saja, dan perlakuan II (P_2) adalah pengobatan memakai preparat kalsium intravena disusul pemberian minum kolustrum.

Hasil yang merupakan data pemeriksaan kadar kalsium serum darah disajikan dalam rancangan tersebut di atas sehingga memberikan keterangan yang jelas untuk setiap perlakuan. Data hasil pemeriksaan kadar kalsium serum darah selanjutnya dianalisis dengan analisis variansi, apabila terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan dilakukan uji beda nyata jujur (Steel and Torrie. 1980). Kasus yang jatuh atau tidak jatuh setelah perlakuan pemberian preparat kalsium intravena dan pada pemberian preparat kalsium intravena yang disusul

dengan pemberian minum kolustrum diuji dengan menggunakan Chi-square, (Praptono, 1985).

Hipotesis

Bertolak dari pemikiran bahwa air susu sapi banyak mengandung mineral kalsium, maka pemberian secara oral akan dapat meningkatkan kadar kalsium serum. Pengobatan dengan preparat kalsium intravena seperti misalnya Calcitad 25^R yang mengandung kalsium sebanyak 0,023 gram per mililiter dapat secara langsung meningkatkan kadar kalsium serum, apalagi ditambah pemberian minum kolustrum akan lebih cepat meningkatkan kalsium serum darah dan mempertahankannya lebih stabil.

H_1 : Terdapat perbedaan kadar kalsium serum sebelum dan setelah pengobatan dengan preparat kalsium disusul pemberian minum kolustrum pada penderita Milk fever pada sapi perah.

H_1 : Terdapat perbedaan kadar kalsium serum tanpa pemberian kolustrum dan sesudah pemberian kolustrum dalam pengobatan penderita Milk fever pada sapi perah.

H_1 : Terdapat hubungan positif pemberian minum kolustrum terhadap tidak jatuhnya lagi sapi perah yang menderita Milk fever.

BAB IV
HASIL PENELITIAN

Dari sejumlah kasus Milk fever yang terjadi di Wilayah Kerja Koperasi Setia Kawan Nongkojajar Kabupaten Dati II Pasuruan yang diteliti dan diambil sampel serum darahnya dan diperiksa di laboratorium memakai spektrofotometri diperoleh hasil seperti pada tabel II.

Tabel II : Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Serum Darah Sapi Perah yang Terkena Milk Fever, (mg%).

Sapi Perah	Perlakuan Pengobatan				Jumlah
	Calcitad 25 ^R		Calcitad+Kolustrum		
	Sebelum (O ₁)	Setelah (P ₁)	Sebelum (O ₂)	Setelah (P ₂)	
1	5,83	10,00	4,17	9,17	
2	4,58	9,17	4,58	9,58	
3	5,42	9,17	5,00	10,42	
4	5,00	9,58	5,42	10,83	
5	3,75	6,25	5,83	11,25	
6	4,58	9,17	4,58	9,58	
7	5,83	10,83	5,83	10,83	
8	4,17	7,08	4,17	9,17	
9	4,58	9,17	4,58	9,58	
Jumlah	43,74	80,42	44,16	90,41	258,73
Rataan	4,860	8,936	4,907	10,046	
SD	0,721	1,4148	0,6503	0,791	

Dalam tabel II dapat dilihat kadar kalsium serum darah sapi perah yang terkena Milk fever sebelum pengobatan dengan preparat kalsium intravena sebagai perlakuan kontrol I (O_1) didapatkan rata-rata sebesar $4,860 \pm 0,721$ miligram per 100 mililiter serum, sedang kadar kalsium serum sebelum pengobatan dengan pemberian kolustrum setelah pemberian preparat kalsium intravena sebagai perlakuan kontrol II (O_2) rata-rata sebesar $4,907 \pm 0,6503$ miligram per 100 mililiter serum. Karena sebelum tindakan pengobatan dengan preparat kalsium intravena saja maupun sebelum pengobatan dengan pemberian preparat kalsium intravena disusul pemberian minum kolustrum keadaan sapi perah dianggap sama, dan digunakan sebagai perlakuan kontrol (0). Dari perhitungan kadar kalsium serum darah untuk perlakuan kontrol ini didapatkan rata-rata sebesar $4,883 \pm 0,6665$ miligram per 100 mililiter serum.

Bertolak dari hasil pemeriksaan kadar kalsium darah dapat dilihat perbedaan antara perlakuan kontrol (0) dengan perlakuan pengobatan dengan preparat kalsium intravena (P_1). Dari tabel II didapatkan kadar kalsium serum rata-rata pada sapi perah yang terkena Milk fever setelah 24 jam pengobatan dengan preparat kalsium intravena didapatkan sebesar $8,936 \pm 1,4148$ miligram per 100 mililiter serum darah, dan bila dibanding

dengan hasil pemeriksaan kadar kalsium serum sebelum tindakan pengobatan (O) adalah lebih tinggi. Hasil analisis dan uji BNJ 5% yang digunakan untuk perlakuan ini didapatkan perbedaan yang nyata terhadap kadar kalsium serum sebelum tindakan pengobatan atau perlakuan kontrol (O) dan setelah 24 jam pengobatan dengan pemberian preparat kalsium intravena (P_1) tersebut, $P < 0,05$ (lampiran 2).

Kemudian dapat pula dilihat hasil pemeriksaan kadar kalsium serum antara setelah pengobatan dengan pemberian minum kolustrum setelah pemberian preparat kalsium intravena (P_2), dimana pada perlakuan ini didapatkan kadar kalsium serum rata-rata setelah 24 jam kemudian sebesar $10,046 \pm 0,791$ miligram per 100 mililiter serum, yang lebih tinggi daripada sebelum pengobatan (O_2) yang memiliki rata-rata sebesar $4,907 \pm 0,6503$ miligram per 100 mililiter serum. Dari hasil analisis dan uji BNJ 5% untuk perlakuan ini didapatkan perbedaan yang nyata terhadap kadar kalsium serum sebelum perlakuan atau perlakuan kontrol (O) dan perlakuan dengan pemberian preparat kalsium intravena disusul pemberian minum kolustrum (P_2) tersebut, dengan $P < 0,05$ (lampiran 2), untuk tindakan pengobatan pada sapi perah yang menderita Milk fever yang telah penulis teliti.

Sedangkan untuk membandingkan hasil pemeriksaan kadar kalsium serum darah antara perlakuan pemberian preparat kalsium intravena saja (P_1) dengan perlakuan pemberian kolustrum setelah pemberian preparat kalsium intravena (P_2) adalah dengan membandingkan hasil pemeriksaan kadar kalsium setelah 24 jam kemudian. Kadar kalsium serum rata-rata untuk perlakuan P_1 sebesar $8,936 \pm 1,4148$ miligram per 100 mililiter serum sedangkan kadar kalsium serum rata-rata untuk perlakuan P_2 sebesar $10,046 \pm 0,791$ miligram per 100 mililiter serum. Dari analisis variansi dan uji BNJ pada kedua kelompok tersebut didapatkan perbedaan yang nyata terhadap kadar kalsium serum darah rata-rata, $P < 0,05$ (lampiran).

Tabel III : Hasil Catatan Terhadap Terulang Tidaknya Gejala Jatuh Pada Kasus Milk Fever.

Setelah Perlakuan	Pengamatan kasus sampai 24 jam (ekor)	
	Jatuh lagi	Tidak jatuh
P_1 (Calcitad)	2	7
P_2 (Cal+Kol)	0	9
Jumlah	2	16

Dari tabel III bisa dilihat bahwa 2 kasus dari 9 kasus Milk fever yang diobati dengan preparat kalsium intravena terjadi kembali gejala jatuh, sedangkan dari

9 kasus Milk fever yang diberi pengobatan dengan pemberian preparat kalsium intravena yang disusul dengan pemberian minum kolustrum tidak didapatkan terulangnya kasus sampai dengan 24 jam kemudian. Setelah dilakukan uji statistik dengan menggunakan Chi-square koefisien phi dengan tabel kontingensi 2 x 2, didapat adanya hubungan yang positif pemberian minum kolustrum setelah pemberian preparat kalsium intravena terhadap tidak jatuhnya lagi sapi perah yang terkena Milk fever, $P < 0,10$ (lampiran 3).

BAB V

P E M B A H A S A N

Kasus Milk fever yang diteliti adalah yang menimpa sapi perah FH lokal yang baru saja melahirkan atau beberapa hari setelah melahirkan, sehingga masih didapatkan kolustrum. Hal ini memudahkan peternak untuk memperoleh kolustrum yang dibutuhkan.

Dari hasil pemeriksaan kadar kalsium serum sebelum perlakuan pengobatan didapatkan hasil yang sangat rendah, yaitu berkisar antara 3,75 miligram % sampai dengan 5,83 miligram %, hal ini sesuai dengan pendapat Doxey (1971), Folley dkk. (1973), kemudian Toelihere (1985), yang menyatakan bahwa kadar kalsium serum darah sapi perah yang normal antara 9 sampai 12 miligram % dapat turun sampai 3 miligram % kadarnya dalam serum darah untuk sapi perah yang terkena Milk fever. Penurunan kadar kalsium serum yang sangat rendah tersebut akan memberikan manifestasi klinis tetani dan hipokalsemia. Hal ini disebabkan oleh karena terjadinya hambatan transmisi rangsangan antara otot dan saraf, yang kemudian diimbangi oleh efek eksitasi dan pada akhirnya terjadi peningkatan aktifitas serabut saraf motorik yang ditandai dengan kekejangan pada otot-otot kerangka.

Pengobatan pada kasus Milk fever dengan larutan preparat kalsium secara intravena, dalam penelitian penulis menggunakan larutan Calcitad 25, yang diberikan sebanyak 250 sampai 300 cc per ekor sapi perah dengan hati-hati ternyata dapat meningkatkan kadar kalsium serum darah secara cepat dan dapat menanggulangi keadaan hipokalsemia. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Hungerford (1970), Siegmund (1979), Allen dan Davies (1981), serta Kanisius (1986), yang mengemukakan bahwa pengobatan dapat dilakukan dengan penyuntikan preparat kalsium secara intravena larutan calcium gluconate 20% sebanyak 250 sampai 500 mililiter. Selanjutnya Allen dan Davies (1981), menyarankan agar pengobatan sebaiknya dilakukan dengan pemberian preparat kalsium yang mengandung tidak kurang dari 8 gram kalsium.

Menurut pendapat yang dikemukakan Blood dkk. (1983), bahwa pengobatan dengan preparat kalsium kadang masih terjadi kembalinya kasus, kemungkinan disebabkan oleh dosis yang kurang dan kebutuhan kalsium tiap individu yang bervariasi serta tingkat hipokalsemia. Hal tersebut sesuai dengan apa yang penulis peroleh di peternakan sapi perah, dimana hanya dengan pemberian preparat kalsium secara intravena sering

dijumpai kembalinya kasus yang ditandai dengan gejala jatuhnya lagi sapi perah yang terkena Milk fever antara 8 sampai 24 jam sesudah pengobatan dilakukan. Dengan terulangnya kasus Milk fever tersebut diperlukan tindakan pengobatan kembali, dan hal ini akan memerlukan biaya tambahan yang cukup mahal bagi peternak karena preparat kalsium untuk penggunaan intravena cukup mahal harganya.

Terulangnya kasus Milk fever disebabkan oleh karena menurunnya kembali kadar kalsium akibat proses pembentukan air susu terus berlangsung sehingga pengambilan kalsium dari dalam darah tetap terjadi. Sedangkan disisi lain penyerapan kembali kalsium dari matrik tulang tidak efektif dan penyerapan kalsium melalui saluran cerna atau usus tidak mencukupi, sehingga tidak mampu mengimbangi berkurangnya kalsium dalam serum darah. Hal tersebut identik dengan pernyataan Diggins dkk. (1979), bahwa kalsium dalam aliran darah berasal dari penyerapan melalui usus dan penyerapan kembali dari matrik tulang. Selanjutnya dikatakan bila kandungan mineral kalsium dalam aliran darah yang rendah dapat mengakibatkan penurunan produksi, bahkan mengakibatkan gangguan kesehatan.

Dari catatan pengamatan terhadap terulangnya kasus Milk fever yang terjadi didapatkan bahwa pada perlakuan dengan pengobatan pemberian larutan preparat kalsium intravena saja terjadi 2 kasus terulang kurang dari 24 jam setelah pengobatan dilakukan. Sedangkan untuk perlakuan dengan pengobatan pemberian larutan preparat kalsium intravena disusul pemberian minum kolustrum tidak didapatkan kasus yang terulang. Jadi apabila dihitung dari persentase tidak terulangnya kasus jatuh terdapat perbedaan, dan hal ini didukung oleh uji Chi-square yang menyatakan terdapatnya hubungan positif antara tidak jatuhnya lagi dan pemberian minum kolustrum.

Selanjutnya yang menguatkan terdapatnya perbedaan antara perlakuan dengan pemberian minum kolustrum setelah pemberian preparat kalsium intravena dengan perlakuan yang lainnya adalah kadar kalsium serum setelah perlakuan. Kadar kalsium serum setelah pengobatan dengan pemberian minum kolustrum relatif lebih tinggi dan konstan daripada kadar kalsium serum setelah pengobatan atau perlakuan yang lain.

Hadirnya kolustrum sebagai tambahan minum dengan kandungan unsur yang penting sangat bermanfaat. Kandungan kalsium yang tinggi dan mudah diserap oleh usus akan membantu kebutuhan kalsium, disamping dari

pakan atau ransum yang diberikan sehari-hari sangatlah berperan sebagai sumber kalsium yang dibutuhkan.

Kandungan protein yang relatif tinggi di dalam kolustrum diduga dapat mempengaruhi penyerapan kalsium melalui usus. Telah diketahui bahwa penyerapan kalsium dari usus berlangsung secara aktif dalam keadaan terikat pada CBP (Calcium Binding Protein), sintesisnya dirangsang oleh vitamin D. Oleh karena di dalam kolustrum terdapat suatu enzim, yaitu tripsin penghambat maka protein kolustrum tidak dipecah dan digunakan sebagai sumber makanan tetapi tetap utuh sampai di usus halus terutama ileum. Di sinilah protein diambil oleh sel-sel epitel usus melalui pinositosis (Tizard, 1982). Sehingga dapat diduga bahwa CBP tersebut diserap oleh sel-sel epitel usus dengan cara yang sama, dan selanjutnya masuk dalam kapiler buluh darah usus terus mengikuti aliran darah untuk keperluan tubuh.

Terdapatnya vitamin D di dalam kolustrum juga diduga membantu sintesis dan penyerapan kalsium, karena vitamin D akan mempertinggi kalsium serum darah dengan jalan meningkatkan penyerapannya oleh usus, mobilisasi kalsium dari matrik tulang dan retensi kalsium pada ginjal.

Adanya unsur-unsur lain yang juga penting di dalam kolustrum perlu diperhatikan, seperti terdapatnya immunoglobulin yang mengandung bahan kekebalan sehingga dapat melindungi sapi perah yang terkena Milk fever dari kemungkinan adanya komplikasi oleh agen penyebab penyakit, khususnya mikroorganisme di dalam saluran cerna, seperti E. coli yang sangat berperan dalam proses fermentasi. Sedangkan beberapa vitamin termasuk vitamin B merupakan unsur penting dalam menjaga kondisi tubuh dan fungsi saraf, sehingga pada akhirnya dapat memperbaiki kondisi kesehatan sapi perah yang disembuhkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal antara lain :

1. Kadar kalsium dalam serum darah pada sapi perah penderita Milk fever menurun sangat rendah dibandingkan kadar yang normal.
2. Pengobatan memakai preparat kalsium secara intravena dapat meningkatkan dengan cepat kadar kalsium serum darah, tetapi masih ada kemungkinan terulangnya gejala hipokalsemia.
3. Pengobatan memakai preparat kalsium secara intravena yang disusul dengan pemberian minum kolustrum memberikan hasil yang lebih baik, terutama kadar kalsium serum darah dapat dipertahankan pada kadar yang relatif tinggi.

Adapun saran yang perlu penulis kemukakan diantaranya ialah :

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai kolustrum terutama kandungan gizi dan manfaatnya.
2. Sebaiknya sapi perah yang menderita Milk fever, atau baru melahirkan, terutama yang sudah pernah menderita Milk fever perlu dicoba diberi minuman kolustrum atau bentuk lain seperti tahu-susu dan juga dapat sinar matahari pagi serta exercise secukupnya.

BAB VII

R I N G K A S A N

Berkaitan dengan penyakit Milk fever pada sapi perah telah dilakukan penelitian di Wilayah Kerja Kooperasi Setia Kawan Nongkojajar Kabupaten Dati II Pasuruan pada tanggal 28 Januari sampai 8 April 1989. Penelitian ini dengan tujuan mengetahui efektifitas pemberian minum kolustrum setelah preparat kalsium intravena terhadap keberhasilan pengobatan Milk fever pada sapi perah Friesian lokal dengan parameter kadar kalsium serum darah.

Data sampel diambil serum darah dan diukur kadar kalsiumnya untuk masing-masing perlakuan. Dicatat juga terulang tidaknya gejala jatuh pada setiap kasus yang diamati sampai 24 jam. Rancangan yang dipakai adalah rancangan acak lengkap dengan analisis variansi berdasarkan rancangan tersebut. Hasil dari analisis variansi dengan berdasarkan rancangan dan uji F dengan taraf kepercayaan 1% didapatkan perbedaan yang sangat nyata pada kadar kalsium serum diantara perlakuan, $P < 0,01$.

Setelah dilakukan pengujian dengan BNJ 5%, didapatkan hasil sebagai berikut ; Hasil pemeriksaan kadar kalsium serum sebelum perlakuan pemberian preparat kalsium intravena maupun kadar kalsium serum pada sebelum

pemberian minum kolustrum setelah pemberian preparat kalsium intravena atau disebut dengan perlakuan kontrol terdapat perbedaan yang nyata dengan kadar kalsium serum 24 jam setelah pemberian preparat kalsium intravena, $P < 0,05$. Juga kadar kalsium serum pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan kadar kalsium serum 24 jam setelah perlakuan pemberian preparat kalsium intravena disusul pemberian minum kolustrum terdapat perbedaan yang nyata, $P < 0,05$. Sehingga dapat dikatakan setiap perlakuan pengobatan yang dilakukan memberikan hasil peningkatan terhadap kadar kalsium serum.

Selajutnya dengan uji BNJ 5% juga didapatkannya perbedaan yang nyata pada kadar kalsium serum antara setelah perlakuan dengan pemberian preparat kalsium intravena saja dengan perlakuan pemberian minum kolustrum setelah preparat kalsium intravena, $P < 0,05$. Dengan demikian dapat dikatakan pengobatan pemberian minum kolustrum setelah preparat kalsium intravena memberikan hasil yang terbaik untuk sapi perah penderita Milk fever. Hal ini didukung oleh terdapatnya hubungan positif antara pemberian minum kolustrum setelah preparat kalsium intravena dengan tidak terulangnya gejala jatuh pada kasus Milk fever.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1988. Swadaya Peterernakan Indonesia. No.46 No-pember, hal. 8-11.
- Allen, W.M. and D.C. Davies. 1981. Milk fever, hipomagne-semia and "Downer cow" syndrome. Br.Vet. J. 137, p. 435-441.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta.
- Armbrecht, H.J. and R.H. Wasserman. 1976. Enhancement of calcium uptake by lactose in small intestine. The J. of Nutr. 106, p. 1975-1980.
- Blood, D.C., J.A. Henderson and D.M. Radostit. 1983. Veterinary Medicine. 6th Ed. The Language Book Soc. Bailliere Tindall. London.
- Brautbar, N., B.S. Levine, M.W. Walling and J.W. Coburn. 1979. Intestine absorption of calcium, role of dietary phosphat and vitamin D. Am.J.Phy. 241, p. 49-53.
- Diggins, R.V., C.E. Bundy, V.W. Chistensen. 1979. Dairy Production. 4th Ed. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Doxey, D.L. 1971. Veterinary Clinical Pathology. Bailliere Tindall. London.
- Eckles, L.H., W.B. Combs, and H. Macy. 1980. Milk and Milk Product. 4th Ed. TMH Publ. Co. Ltd. New Delhi.
- Folley, R.C., D.L. Bath, F.N. Dickinson and H.A. Tucker. 1973. Dairy Cattle Principles Practice, Problem, Profit. 1st Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Gannong, W.F. 1977. Fisiologi Kedokteran. Edisi 9. CV EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta, hal. 364-374.

- Georgievskii. 1981. The Physiological Role of Macroelement in Mineral Nutrition of Animals. Studies in Agric. and Food Sci. Freund Publ. House. Israel, p.91-128.
- Gibbons, W.J. 1963. Disease of Cattle. 2nd Ed. Am.Vet. Publ. Inc. California.
- Girindra, A. 1975. Peranan beberapa mineral dalam pengan-apan fitat dan aktivitas enzim fitase. Bulletin Biokimia. Dep. Biokimia FKH-IPB. Bogor. Th.I No.3 September, hal. 33-38.
- Guyton, A.C. 1983. Fisiologi Kedokteran. Edisi 5. CV EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Hafez, E.S.E. 1980. Reproduction in Farm Animals. 4th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Harper, H.A., V.W. Rodwell and P.A. Mayes. 1980. Biokimia (Review of Physiological Chemistry). Edisi 17. CV EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Huber, T.L., R.C. Wilson, A.J. Stattelman and D. Goetsch. 1981. Effect of hypocalcaemia on motility of ruminant stomach. Am.J.Vet.Res. Vol.42. 9, p.1488-1490.
- Hungerford, T.G. 1970. Disease of Livestock. 7th Ed. Angus and Robertson. PTY Ltd. Sydney.
- Jonsson, G. 1978. Milk fever prevention. Vet.Rec. 102, p. 165-169.
- Jorgensen, N.A. 1968. Vitamin and Mineral for Dairy Cattle. Univ. of Madison. USA.
- Kaneko, J.J. and Cornelliuss. 1970. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 2nd Ed. Ac. Press Inc. Vol.I p. 313-365.
- Kanisius, A.A. 1986. Beternak Sapi Perah. Penerbit Kanisius. Jakarta.

- .Kon, S.K. and A.T. Cowie. 1972. Milk: The Mammary Gland and Its Secretion. Vol.II Ac. Press. New York.
- .Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1984. Animal Nutrition. 7th Ed. TMH Publ. Co. Ltd. New Delhi.
- .Mc Donald, C.E. 1975. Veterinary Endocrinology and Reproduction. 2nd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- .Mullen, P.A. 1977. Milk fever: Influent of treament before clinician visit. Vet.Rec. 101, p. 366-367.
- .Nugroho. 1986. Penyakit Kekurangan Mineral Pada Sapi. Era Offset. Semarang.
- .Payne, J.M., K.G. Habbit and B.F. Sansom. 1972. Reproduction Disease in Farm Animal. Bailliere Tindall London.
- Praptono. 1985. Metode Statistik Nonparametrik. Karunika. Univ. Terbuka. Jakarta, hal. 127-144.
- Prawirokusumo, S. 1983. Konsep "undergraded protein" manfaatnya untuk menaikkan produksi susu. Buletin Fapet UGM. Th.VI No.1-4, hal 5-11.
- Sebastian, S.T.O. 1986. Mineralisasi cara paling efektif untuk meningkatkan: Produktivitas dan fertilitas pada sapi perah. Peternakan Indonesia. No.12 Januari, hal. 29-31.
- Siegmund, O.H. and C.H. Fraser. 1979. The Merck Veterinary Manual. 5th Ed. Merck and Co. Rahway. USA. p. 513-515.
- Smith, V.R. 1969. Physiology of Lactation. 5th Ed. Iowa State Univ. Press. Ames. Iowa.

- Steel, R.G.D. and J.M. Torrie. 1980. Principles and Procedure Statistics. A Biometri Approach. Mc Graw Hill. New York.
- Sulistia Gan. 1981. Farmakologi Dan Terapi. Edisi 2. Bagian Farmakologi FK-UI. Jakarta.
- Swartman, J.A, H.F. Hintz, H.F. Schryver. 1978. Inhibition of calcium absorbtion in Ponies feed diet containing oxalic acid. Am.J.Vet.Res. Vol.39, p. 1621-1623.
- Tizard, I. 1982. An Introduction to Veterinary Immunology. 2nd Ed. (Pengantar Immunologi Veteriner). W.B. Saunders Co. Philadelphia.
- Tjay, T.H. dan Kirana, R. 1986. Obat-obat Penting. Edisi 4. Dirjen POM. Depkes. Jakarta.
- Toelihere, M.R. 1985. Ilmu Kebidanan Pada Ternak Sapi Dan Kerbau. UI-Press. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Perhitungan Statistik Terhadap Kadar Kalsium Serum Darah Sapi Perah yang Terkena Milk Fever (dalam mg %).

Perlakuan	U l a n g a n (sapi perah)										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Sebelum	O ₁	5,83	4,58	5,83	5,00	3,75	4,58	5,83	4,17	4,58	87,90
	O ₂	4,17	4,58	5,00	5,42	5,83	4,58	5,83	4,17	4,58	
Setelah	P ₁	10,00	9,17	9,17	9,58	6,25	9,17	10,83	7,08	9,17	80,42
	P ₂	9,17	9,58	10,42	10,83	11,25	9,58	10,83	9,17	9,58	90,41
Jumlah											258,73

$$JKT = (5,83)^2 + (4,58)^2 + \dots + (9,58)^2 - \frac{(258,73)^2}{36} = 2084,6295 - 1859,47814 = 225,15136$$

$$JKP = \frac{(87,90)^2}{18} + \frac{(80,42)^2 + (90,41)^2}{9} - 1859,47814 = 196,5829$$

Lampiran 1 (lanjutan)

$$\begin{aligned} \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 225,15136 - 196,5829 = 28,56846 \end{aligned}$$

Daftar Sidik Ragam (ANAVA)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel : 0,05	0,01
Perlakuan	2	196,5829	98,29145	113,5385**	3,32	5,39
Sisa	33	28,56846	0,86571			
Total	35	225,15136				

F hitung = 113,5385 > F tabel 0,05 dan F tabel 0,01

Dapat disimpulkan bahwa diantara perlakuan-perlakuan tersebut memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kadar kalsium serum darah.

Lampiran 2 : Uji lebih lanjut untuk mengetahui urutan perlakuan dari yang terbaik dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5% terhadap kadar kalsium serum darah.

Perlakuan	U l a n g a n (sapi perah)					Jumlah	Rataan	Sd
	1	2	3	.....	9			
Sebelum O ₁	5,83	4,58	5,42	.....	4,17	87,90	4,883	0,6665
O ₂	4,17	4,58	5,00	.....	4,17			
Setelah P ₁	10,00	9,17	9,17	.....	9,17	80,42	8,936	1,4148
P ₂	9,17	9,58	10,42	.....	9,58	90,41	10,046	0,791
Jumlah						258,73		

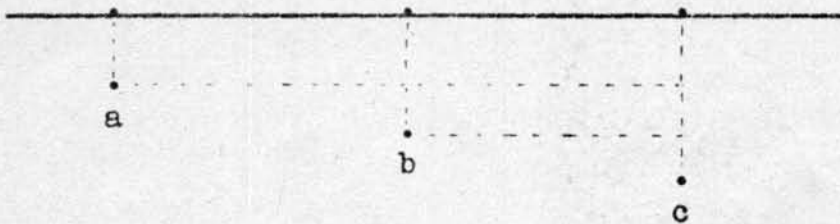
$$BNJ 5\% = Q 5\% (t, db sisa) \times \sqrt{\frac{KTS}{Ulangan}} \quad t = \text{banyaknya perlakuan}$$

$$BNJ 5\% = 3,49 \times \sqrt{\frac{0,8657}{9}} = 1,08$$

Lampiran 2 (lanjutan)

Perlakuan	Kadar Ca rata-rata	$\bar{X} - 0$	$\bar{X} - P_1$	BNJ 5%
P ₂ a	10,046	5,163*	1,11*	1,08
P ₁ b	8,936	4,053*		
0 c	4,883			

P₂(10,046) P₁(8,936) 0 (4,883)



Jadi perlakuan P₂ adalah yang terbaik diantara perlakuan yang lainnya, dengan demikian pengobatan dengan pemberian larutan preparat kalsium intravena disusul pemberian minum kolustrum pada sapi perah penderita Milk fever memberikan hasil lebih baik.

Lampiran 3 : Perhitungan statistik hubungan antara pengobatan dengan pemberian minum kolustrum dan kasus kembali tidaknya gejala jatuh sampai 24 jam sesudahnya.

Menggunakan chi-square koefisien phi tabel kontingensi 2 x 2 .

Sesudah Perlakuan	Pengamatan kasus sampai dengan 24 jam kemudian (dalam ekor).		
	Jatuh lagi	Tidak jatuh	Jumlah
Calcitad	2 (a)	7 (b)	9 (r ₁)
Calci+Kol.	0 (c)	9 (d)	9 (r ₂)
Jumlah	2 (c ₁)	16 (c ₂)	18 (N)

Rumus :
$$R = \frac{ad - bc}{\sqrt{r_1 r_2 c_1 c_2}}$$

$$R = \frac{2.9 - 7.0}{\sqrt{9.9.2.16}} = 0,3536 \text{ (positif)}$$

H₀ : Tak ada hubungan positif pemberian minum kolustrum terhadap tidak jatuhnya lagi sapi perah yang terkena Milk fever.

$$\sqrt{N} \cdot R = \sqrt{T}$$

H₀ ditolak bila $\sqrt{N} \cdot R > x_{1-\alpha}$ (dari tabel normal).

Lampiran 3 (lanjutan)

$$\sqrt{N} \cdot R = \sqrt{18} \cdot 0,3536 = 1,50$$

Dari tabel normal, $x_{0,90} = 1,28$ dengan $\alpha = 0,1$

Kesimpulan tolak H_0 dan terima H_1

Berarti ada hubungan yang positif pemberian minum kolustrum terhadap tidak jatuhnya lagi sapi perah yang terkena Milk fever.

Lampiran 4 : Komposisi Mineral pada Kolustrum Sapi
FH.

Waktu setelah melahirkan	Kalsium %	Magnesium %	Kalium %	Natrium %	Phosphor %	Clor %
Saat lahir	0,256	0,037	0,137	0,074	0,235	0,118
6 jam	0,196	0,027	0,128	0,061	0,178	0,118
12 jam	0,154	0,014	0,132	0,051	0,146	0,101
18 jam	0,153	0,012	0,139	0,048	0,143	0,098
24 jam	0,150	0,013	0,145	0,050	0,137	0,102
30 jam	0,151	0,012	0,158	0,050	0,134	0,103
36 jam	0,150	0,012	0,154	0,048	0,131	0,103
44 jam	0,148	0,013	0,136	0,049	0,127	0,098
52 jam	0,154	0,013	0,152	0,054	0,125	0,103
60 jam	0,175	0,014	0,170	0,074	0,135	0,105
68 jam	0,153	0,012	0,151	0,052	0,125	0,103
76 jam	0,176	0,013	0,146	0,065	0,176	0,099
84 jam	0,167	0,012	0,174	0,053	0,131	0,099
11 hari	0,130	0,011	0,153	0,036	0,113	.....

Sumber : Smith, V.R., 1969. Physiology of Lactation. 6th Ed.
Iowa St. Univ. Press. Ames, Iowa. p. 172.

Lampiran 5 : Komposisi Kolustrum pada Sapi FH.

Waktu setelah melahirkan	Berat jenis	Komposisi Kasar				
		Total solids %	Abu %	Protein %	Lemak %	Laktosa %
Saat lahir	1,0537	27,42	1,27	13,97	8,45	3,63
6 jam	1,0345	27,47	1,07	9,34	13,02	4,04
12 jam ,...	1,0316	15,63	0,89	4,77	5,68	4,29
18 jam	1,0308	14,56	0,87	4,25	5,26	4,18
24 jam	1,0297	13,98	0,87	3,99	4,88	4,24
30 jam	1,0304	13,41	0,87	4,09	3,88	4,57
36 jam	1,0304	13,54	0,86	3,85	4,08	4,75
44 jam	1,0302	13,52	0,85	3,57	4,25	4,85
52 jam	1,0297	13,35	0,86	3,66	4,14	4,69
60 jam	1,0301	14,22	0,84	3,70	5,02	4,66
68 jam	1,0298	14,17	0,84	3,79	5,19	4,35
76 jam	1,0314	13,82	0,85	3,86	4,68	4,43
84 jam	1,0317	14,70	0,81	3,58	6,79	3,52
11 hari ...	1,0302	12,78	0,75	2,92	4,33	4,78

Sumber : Smith, V.R., 1969. *Physiology of Lactation*. 6th Ed.

Iowa St. Univ. Press, Ames. Iowa. p. 172.