

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SAPI POTONG

Sapi potong merupakan jenis sapi yang dipelihara dengan tujuan utama sebagai penghasil daging. Ciri-ciri sapi tipe pedaging adalah sebagai berikut: tubuh besar, berbentuk persegi empat atau balok, kualitas dagingnya maksimum, laju pertumbuhan cepat, cepat mencapai dewasa, dan mempunyai efisiensi pakan yang tinggi (Abidin, 2006 dalam Z Arifin 2016). Populasi sapi potong di Indonesia sebesar 14.824.373 dengan komposisi rumpun sapi yang dipelihara yaitu sapi Bali sebesar 4.789.521 ekor (32,31 %), sapi Peranakan Ongole sebesar 4.281.602 ekor (28,88%), sapi madura sebesar 1.285.690 ekor (8,67%), dan lainnya seperti Limousin, Simmental sebesar 4.467.560 ekor (30,14%) menurut data BPS tahun 2011 dalam Z Arifin, 2016). Usaha sapi potong di Indonesia Sebagian besar masih merupakan usaha peternakan rakyat yang dipelihara secara tradisional bersama tanaman pangan (Suryana, 2009 dalam Z. Arifin, 2016).

Produktivitas sapi potong yang rendah dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang tidak kontinyu dan rendahnya kualitas pakan. Langkah yang perlu diupayakan dalam perbaikan manajemen usaha peternakan rakyat utamanya, yaitu dengan cara melakukan pemberian pakan yang lebih kontinyu baik kuantitas maupun kualitas, perbaikan mutu genetic dan penanganan inseminasi buatan yang lebih mampu menekan angka service per conception sehingga produktivitas dan populasi ternak meningkat (Muksone et al., 2014).

2.2 MENGELOLA KEBUNTINGAN

2.2.1 Tanda-Tanda Kebuntingan Pada Sapi

Kebuntingan adalah suatu kondisi fisiologis ternak betina yang dimulai pada saat terjadinya konsepsi sampai dengan partus atau kelahiran. Kebuntingan muda pada sapi sulit untuk dideteksi, pengamatan yang dapat dilakukan adalah birahi setelah dikawinkan, jika setelah dikawinkan tidak terjadi birahi lagi kemungkinan ternak tersebut bunting, akan tetapi tidak timbulnya birahi kembali tidak berarti sapi selalu bunting, sebab ada hal-hal patologis pada alat reproduksi sapi betina atau ovarium yang dapat meniadakan sama sekali tanda-tanda birahi.

Pada bulan pertama kebuntingan belum terjadi perubahan fisik. Secara umum sapi yang bunting akan mengalami perubahan.

- a) Menjadi lebih tenang
- b) Tampak adanya penambahan besar dinding perut
- c) Pada sapi dara yang baru pertama kali bunting, perkembangan ambing sangat mencolok pada kebuntingan umur 4-5 bulan
- d) Kecenderungan kenaikan berat badan
- e) Pada sapi yang kurus, tampak adanya pergerakan fetus pada bagian perut sebelah kanan sisi bawah belakang.

Selain dengan pengamatan dari luar kebuntingan juga dapat dideteksi dengan palpasi, yaitu dengan meraba langsung perkembangan alat reproduksi sapi betina. Dengan palpasi ini kebuntingan pada bulan ketiga sudah dapat dideteksi. Akan tetapi palpasi ini dapat dilakukan pada kebuntingan bulan ketiga. Akan tetapi

palpasi ini memerlukan keterampilan khusus dan biasanya dilakukan oleh petugas yang sudah terlatih.

2.2.2 Manfaat Merawat Induk Bunting

Setelah induk diketahui bunting maka harus mendapat perlakuan yang berbeda dengan induk yang tidak bunting. Hal ini berguna antara lain untuk:

- a) Menjaga agar tidak terjadi keguguran akibat gangguan ternak lain, khususnya dari pejantan.
- b) Fetus yang terkandung dapat berkembang dengan baik, sehingga menghasilkan pedet yang berkualitas.
- c) Mencegah terjadinya distokia, baik karena pedet yang terlalu besar, maupun induk yang lemah dan tidak mampu mengejan ketika beranak.
- d) Mempersiapkan kondisi tubuh induk ketika menyusui agar reproduksi selanjutnya berjalan dengan baik.

2.2.3 Program Perawatan Induk Bunting

Sapi yang bunting hendaknya dipelihara dalam kandang yang terpisah dengan sapi lain dan juga dengan pejantan. Untuk merawat sapi yang sedang bunting perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

a) Kandang

Segera setelah induk diketahui bunting pisahkan dari sapi pejantan hal ini untuk mengurangi resiko diseruduk oleh pejantan, seperti kita ketahui bahwa pejantan cenderung lebih agresif dibanding sapi induk. Induk bunting muda dikumpulkan menjadi satu koloni ataupun ditempatkan dalam kandang individu.

Setelah mendekati beranak sebaiknya Induk ditempatkan dalam kandang beranak yang lebih luas, sehingga memberikan ruang gerak untuk mencari posisi nyaman saat hendak beranak.

Kandang harus dijaga kebersihannya dan dijaga tetap kering. Hal ini untuk mencegah induk sakit baik diakibatkan oleh pathogen, maupun gangguan metabolisme. Pada waktu mendekati beranak kandang induk dapat dialasi dengan Jerami maupun rumput kering, sehingga andaikan sapi beranak tidak kita ketahui misalnya pada malam hari pedet yang lahir tidak akan kedinginan.

b) Pakan

Pada masa awal kebuntingan tingkat kebutuhan nutrisi induk tidak berbeda jauh dengan sapi tidak bunting, sehingga pemberian pakannya cukup untuk memenuhi kebutuhan pokok hidupnya. Akan tetapi pada bulan ketiga dan seterusnya karena pertumbuhan fetus semakin cepat maka kebutuhan nutrisi induk juga meningkat, perlu dipertimbangkan pemberian konsentrat yang mengandung energi dan protein tinggi dan juga pemberian multivitamin. Pemberian pakan yang berkualitas dan dalam jumlah yang cukup ini selain untuk perkembangan fetus/janin juga berfungsi untuk pembentukan cadangan lemak dan protein dalam tubuh induk untuk persiapan masa menyusui.

Pada fase akhir kebuntingan pemberian pakan harus diperhatikan jangan sampai induk terlalu gemuk, sehingga akan mengalami kesulitan sewaktu melahirkan.

c) Exercise

Pada sapi bunting untuk memperkuat otot-otot perut, sehingga memudahkan Ketika melahirkan. Setidaknya seekor sapi bunting memerlukan exercise atau gerak badan 1-2 jam. Selain untuk penguatan otot sapi juga akan terkena sinar matahari

yang akan mengaktifkan provitamin D menjadi Vitamin D yang sangat berperan dalam proses pembentukan tulang fetus yang di kandung (Krishaditersanto Rip, S.Pt, 2019).

2.3 FRESH COW ANOMALY DAN DAMPAKNYA PADA SAPI

Sapi yang baru melahirkan mengalami 4 anomali fisiologis mirip seperti sapi sakit yang ternyata dimulai sekitar 2 minggu sebelum melahirkan, yaitu saat sapi mempersiapkan kelahiran atau masa transisi (Deddy, F. Kurniawan drh, 2018).

Anomaly tersebut antara lain:

a) Low Energy Intake

Sapi mengalami penurunan nafsu makan karena situasi hormonal. Ini adalah situasi normal, namun akan berbahaya kalau dibiarkan terus menerus karena pada saat yang sama induk mengalami peningkatan kebutuhan energi. Pada kondisi ini sapi mengalami kondisi metabolisme yang disebut “ketosis” yaitu banyaknya kadar “keton” dalam darah.

Adanya keton dalam darah ini adalah indikasi dirombaknya cadangan lemak untuk menjadi energi. Ketosis membuat fisiologis umum terganggu, terutama fisiologi hormonal dan produksi, proses pembentukan sel telur, proses regenerasi sel, proses eliminasi bakteri dan sebagainya.

Semua proses fisiologis tubuh membutuhkan energi dan itulah sebabnya Ketika kita memodifikasi pakan. Kita harus focus pada energi. Pada kondisi ini sapi sebenarnya selalu lapar tetapi tidak nafsu makan.

b) Imbalance Blood Electrolyte

Pada saat sapi melahirkan, induk mengeluarkan 50-80 liter cairan tubuhnya berupa cairan ketuban (lochia) dan pedet. Jumlah ini mungkin sama dengan 20%

cairan tubuhnya. Cairan tubuh utama setiap makhluk hidup dan termasuk sapi adalah elektrolit.

Jadi kondisi ini akan mengakibatkan sapi mengalami kondisi depresi mirip seperti diare akut dan dehidrasi secara drastic karena kehilangan banyak elektrolit tubuh.

c) Rumen Microbe Stress

Ketika melahirkan, sapi mengalami kesakitan dan stress yang luar biasa. Ketika sapi stress, mikroba rumen juga stress. Produksi asam lambung meningkat, produksi saliva/ air liur menurun dan secara otomatis pH rumen menurun (asidosis). Kondisi ini membuat banyak mikroba rumen mati dan tidak berfungsi.

d) *Low Blood Calcium – Magnesium Level*

Secara keseluruhan, proses yang terjadi selama kelahiran membuat konsumsi kalsium meningkat tajam karena sapi harus menghasilkan susu. Cadangan kalsium dalam tulang akan dimobilisasi untuk menghasilkan susu dan secara otomatis cadangan kalsium berkurang drastic. Refleks mobilisasi kalsium ini terjadi pada tulang panjang yang pada sapi, merupakan alat gerak utama. Jika mobilisasi ini berlebihan dan cadangan sedikit, maka bisa dipastikan sapi akan mengalami gangguan alat gerak.

2.4 BAHAN PAKAN

Bahan pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna dan digunakan oleh ternak. Bahan pakan terdiri dari tanaman, hasil tanaman, dan kadang-kadang berasal dari ternak serta hewan yang hidup di laut (Tillman *et al.*, 1998). Pakan merupakan faktor yang sangat penting karena ternak membutuhkan pakan untuk kelangsungan hidup, produksi dan reproduksi, untuk itu harus cukup tersedia pakan

yang baik kualitas, kuantitas, dan kontinuitasnya (Lima, 2012). Pakan ruminansia terdiri dari pakan hijauan dan pakan penguat atau konsentrat, apabila kualitas pakan baik dan diberikan dalam jumlah yang cukup, maka pertumbuhannya akan optimal, sebaliknya bila ternak kekurangan pakan, maka pertumbuhannya terhambat (Stuti *et al.*, 2015). Bahan pakan harus memenuhi kebutuhan nutrient sapi yang terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin. Unsur mineral pada bahan pakan juga sangat penting, karena mineral merupakan salah satu komponen yang sangat diperlukan oleh sapi dan dikenal sebagai zat organik atau kadar abu (Arifin, 2008).

Pakan harus mampu menyediakan semua nutrient yang diperlukan oleh tubuh ternak dalam perbandingan yang serasi sesuai dengan status faali. Pakan sapi potong harus memenuhi persyaratan, antara lain tersedia sepanjang tahun, bernilai gizi tinggi, harganya relative murah dan tidak mengandung racun atau zat anti nutrisi (Siregar, 2008).

2.4.1 Kebutuhan Nutrien

Nutrient adalah unsur atau senyawa kimia yang terdapat dalam bahan pakan yang digunakan untuk metabolisme atau proses fisiologi organisme baik untuk kebutuhan hidup pokok maupun untuk produksi ternak (Tillman *et al.*, 1998). Nutrient yang dibutuhkan oleh ternak terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan unsur mineral baik mineral makro dan mikro. Kebutuhan nutrient dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain tingkat pertumbuhan, ukuran tubuh ternak, lingkungan, keturunan, penyakit, parasite, jenis ternak, ketidakserasian nutrient dan kekurangan nutrient (Umiyasih dan Anggraeny, 2007).

Konsumsi nutrient yang seimbang sangat penting untuk efisiensi produksi maupun reproduksi sapi. Pradhan (2008) menyatakan bahwa kesuburan reproduksi ternak dipengaruhi oleh nutrisi yang dikonsumsi ternak yang berperan penting dalam siklus reproduksi. Kekurangan asupan nutrisi berakibat buruk pada ternak, baik dari produksi maupun reproduksinya.

2.4.2 Mineral

Mineral merupakan unsur penting dalam proses fisiologis baik hewan maupun manusia. Mineral merupakan suatu komponen penyusun tubuh, 4-5% berat tubuh terdiri atas mineral, sekitar 50% mineral tubuh terdiri atas Ca, 25% fosfor, dan 25% terdiri atas mineral lain (Darmono, 2007). Mineral digolongkan dalam dua kelompok berdasarkan jumlah yang dibutuhkan ternak, yaitu makro mineral antara lain kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), natrium (Na), klor (Cl), dan mineral mikro antara lain: seng (Zn), molybdenum (Mo), mangan (Mn), kobalt (Co), krom (Cr), nikel (Ni), dan yodium (I). mineral makro dibutuhkan lebih banyak dibandingkan dengan mineral mikro. Kecukupan akan mineral makro maupun mikro penting diperhatikan mengingat fungsi mineral mutlak dan harus ada di dalam pakan agar Kesehatan dan reproduktivitas ternak tidak terganggu (Churchdan Pond, 1982).

Ternak memerlukan mineral untuk membantu jaringan tulang dan urat, untuk memenuhi dan mengganti mineral dalam tubuh yang hilang, serta untuk memelihara Kesehatan (Parakkasi, 1995). Mineral berfungsi untuk bahan pembentuk tulang dan gigi yang menyebabkan adanya jaringan yang keras dan kuat, memelihara keseimbangan asam basa dalam tubuh, sebagai activator system

enzim tertentu, dan sebagai komponen dari suatu system enzim (Tillman *et al.*, 1998). Kasus penyakit defisiensi mineral dapat didiagnosis berdasarkan gejala yang terlihat seperti: kekurusan, hilang nafsu makan, kemandulan, dan keguguran pada ternak yang bunting.

Penyakit defisiensi mineral ini diakibatkan oleh kurangnya kandungan mineral tertentu pada pakan, tetapi tidak menutup kemungkinan akibat terjadinya interaksi unsur-unsur mineral dalam pakan tersebut. Penyakit pada sapi juga disebabkan oleh kondisi daerah, yaitu lahan kering marginal dengan curah hujan rendah, sehingga kekurangan konsumsi mineral (Darmono, 2007).

2.4.3 Mineral Mikro dan Mineral Makro

a) Mineral Mikro

Mineral mikro merupakan mineral yang jumlah kebutuhannya kurang dari (<100 mg per hari) atau lebih sedikit dibandingkan dengan mineral makro. Adapun yang termasuk mineral mikro antara lain:

1. Besi

Zat besi merupakan salah satu mineral yang dapat membuat tubuh sehat. Tubuh manusia mengandung lebih kurang 3,5 – 4,5 gra zat besi, dimana dua pertiganya ditemukan di dalam darah, sementara sisanya ditemukan di dalam hati, sumsum tulang, dan otot. Peranannya dalam produksi sel darah merah.

2. Zinc/ Seng

Seng adalah salah satu mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dan dikelompokkan dalam golongan trace mineral. Fungsi seng terbilang sangat vital bagi kelangsungan

hidup sel-sel tubuh manusia. Salah satunya sebagai perantara bagi lebih 70 macam enzim dan protein yang ada di tubuh manusia. Selain itu, seng berperan pula dalam proses pembentukan genetic, yaitu DNA.

3. Iodium

Yodium tergolong sebagai mikro mineral yang sangat diperlukan oleh tubuh. Di dalam tubuh, yodium sangat dibutuhkan oleh kelenjar tiroid, yodium digunakan untuk memproduksi tiroksin.

4. Selenium

Selenium telah menunjukkan diri sebagai salah satu agen-agen antikanker yang lebih kuat. Apabila selenium digabungkan dengan vitamin E, efektivitas keduanya terhadap kanker akan sangat meningkat. Keduanya Bersama-sama bekerja sebagai antikanker yang kuat, system antipenuaan yang disebut glutathion peroksidase (GSH). Kombinasi ini membentuk satu antioksidan yang paten dan karenanya, pemakan radikal bebas ini melindungi membrane-membran sel dari serangan radikal bebas.

5. Tembaga

Berfungsi sebagai komponen enzim, pembentukan sel darah merah, dan pembentukan tulang.

6. Mangan

Dapat ditemukan pada gandum, buah-buahan yang dikeringkan. Fungsi utama dalam tubuh adalah sebagai komponen enzim.

7. Chromium

Chromium adalah sejenis mineral mikro yang esensial bagi tubuh. Esensial dalam hal ini berarti tidak bisa diproduksi oleh tubuh dan harus didapatkan dari sumber luar (seperti makanan dan suplementasi). Fungsinya hampir sama dengan insulin yang diproduksi oleh tubuh yaitu untuk mendorong glukosa (karbohidrat) ke dalam sel untuk dijadikan energi.

b) Mineral Makro

Mineral terbagi dua, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari, sedangkan mineral mikro adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah kurang dari 100 mg sehari. Adapun mineral makro, adalah sebagai berikut:

1. Natrium

Natrium merupakan kation utama dalam cairan ekstraseluler 35-40% terdapat dalam kerangka tubuh. Cairan saluran cerna sama seperti cairan empedu dan pancreas mengandung banyak natrium. Salah satu fungsi dari natrium adalah menjaga keseimbangan cairan dalam kompartemen ekstraseluler.

2. Klorida (Cl)

Klor merupakan anion utama cairan ekstraseluler. Konsentrasi klor tertinggi adalah dalam cairan serebrospinal (otak dan sumsum tulang belakang), lambung, dan pancreas.

3. Kalium

Kalium merupakan ion yang bermuatan positif dan terdapat di dalam sel dan cairan intraseluler. Adapun fungsi dari kalium adalah berperan dalam pemeliharaan keseimbangan cairan dan elektrolit serta keseimbangan asam dan basa Bersama natrium.

4. Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak dalam tubuh yang berada dalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi. Di dalam cairan ekstraseluler dan intraseluler, kalsium berperan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah dan menjaga permeabilitas membrane sel. Kalsium mengatur kerja hormone dan faktor pertumbuhan.

5. Fosfor (P)

Fosfor merupakan mineral kedua terbanyak dalam tubuh, sekitar 1% dari berat badan. Fosfor terdapat pada tulang dan gigi serta dalam sel yaitu otot dan cairan ekstraseluler. Fosfor merupakan bagian dari asam nukleat DNA dan RNA. Sebagai fosfolipid, fosfor merupakan komponen structural dinding sel. Sebagai fosfat organik, fosfor berperan dalam reaksi yang berkaitan dengan penyimpanan dan pelepasan energi dalam bentuk Adenin Trifosfat (ATP).

6. Magnesium

Magnesium adalah kation terbanyak setelah natrium di dalam cairan interstitial. Peranan magnesium dalam tumbuh-tumbuhan sama dengan peranan zat besi dalam ikatan hemoglobin dalam darah manusia yaitu untuk pernafasan. Magnesium terlibat dalam berbagai proses metabolisme.

7. Sulfur

Sulfur merupakan bagian dari zat-zat esensial, seperti vitamin, tiamin, dan biotin serta asam amino metionin dan sistein. Sulfur berperan dalam reaksi oksidasi-reduksi, bagian tiamin, biotin dan hormon insulin serta membantu detoksifikasi. Sulfur juga berperan melarutkan sisa metabolisme, sehingga bisa dikeluarkan melalui urin, dalam bentuk teroksidasi dan dihubungkan dengan mukopolisakarida (Yusuf, 2018).

2.4.4 Mineral Kalsium

Kalsium (Ca) merupakan elemen mineral yang paling banyak dibutuhkan oleh tubuh ternak. Kalsium memiliki peranan penting sebagai penyusun tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah, meningkatkan fungsi transport membran sel, berperan dalam saraf, tekanan darah, fungsi kekebalan, stabilisasi enzim dan sebagai komponen mineral dalam susu pada sapi laktasi (NRC, 2002). Kalsium termasuk dalam mineral makro. Ternak dapat kekurangan Ca bila tidak disediakan bahan-bahan pakan yang baik dalam ransumnya. Beberapa bahan pakan yang baik dan cukup mengandung Ca antara lain hijauan dari leguminosa (bangsa kacang-kacangan), bagian yang kasar dari rumput yang tumbuh di tanah yang kaya akan Ca (tanah kapur), tepung daging dan tulang, tepung ikan, dan susu (Anggorodi, 1989).

Kalsium sangat berperan dalam pembentukan tulang dan gigi, fungsi kerja otot dan syaraf, keseimbangan asam-basa, sumber energi tubuh, dan regulasi metabolisme lemak, protein serta karbohidrat. Kekurangan kalsium akan berakibat pada gangguan pertumbuhan (hewan muda), kehilangan berat badan, penurunan nafsu makan kelemahan, peningkatan hipersensitivitas dan berkurangnya produksi susu (Purnamaningsih *et al.*, 2007). Tingkat defisiensi Ca yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya perubahan pada tulang yang ditandai dengan penurunan mineralisasi, gangguan pertumbuhan, perubahan bentuk dan struktur seperti yang terjadi pada *rachitis* dengan gejalanya yaitu pertumbuhan lama, langkahnya kaku, persendian membesar dan kesakitan, tulang tulang kaki dan punggung bengkok, penyakit *osteomalacia* yang terjadi pada hewan tua yaitu tulangnya menjadi lunak dan *osteoporosis* yaitu ukuran tulang kecil, menjadi rapuh, mudah patah (Nugroho, 1986).

2.4.5 Kebutuhan Kalsium Pada Sapi

Kalsium merupakan mineral yang dalam jumlah tertentu (normal) sangat diperlukan oleh tubuh ternak untuk aktivitas fisiologis, dan kalsium terdapat dalam darah yang berasal dari penyerapan melalui usus (Coles, 1986). Sumber utama dari kalsium bagi keperluan tubuh adalah pakan. Kalsium diserap didalam usus dari permukaan mukosa oleh sel-sel yang terbentuk secara khusus dari sekumpulan *microvilli*. Kalsium memasuki sitoplasma sel-sel usus dan kemudian dikeluarkan pada permukaan lapisan serosa agar dapat memasuki cairan ekstraseluler yang berhubungan dengan kapiler darah (Djojosoebagio, 1990).

Kalsium darah sangat tergantung pada penyerapan dari saluran pencernaan, kandungan normal suatu mineral dalam serum adalah konstan, kandungan Ca dalam serum normal sapi adalah 8-12 mg%. Kandungan Ca pada serum sapi di bawah 8 mg% sapi akan mengalami defisiensi Ca (Darmono, 2007). Menurut Puls (1988) bahwa ambang batas sapi mengalami defisiensi kalsium yaitu jika kadar kalsium pada serum antara 1,0-6,0 mg/100ml, kalsium pada urin 0-7 mg/l, kalsium pada bulu sapi 0,1 -1,85 % dan kalsium pada susu 1,2 g/l. Sapi yang mengalami defisiensi mineral memperlihatkan gangguan pertumbuhan bulu yang jarang, mudah rontok dan kusam (Delima, 2008). Menurut Anggorodi (1989) bahwa faktor kekurangan mineral terutama mineral makro dapat bertindak sebagai peran utama dan memberikan dampak yang sangat luas dan kompleks terhadap pertumbuhan dan kesehatan ternak. Faktor kekurangan mineral tersebut dapat meluas menjadi penyebab kekurangan protein, vitamin, dan hormon. Hal ini secara langsung berakibat terhadap penurunan produktivitas ternak, termasuk pembentukan jaringan tubuh.

2.5 HIPOKALSEMIA (*MILK FEVER*)

Hipokalsemia atau *milk fever* adalah gangguan metabolisme yang sering terjadi pada sapi dengan produksi susu tinggi. Kejadian ini berhubungan dengan onset laktasi yang cepat dan terjadi dalam 72 jam setelah melahirkan. Hipokalsemia dapat juga disebut juga *paresis peurpuralis*, *milk fever*, *calving paralysis*, *parturient paralysis*, dan *parturient apoplexy*. Hipokalsemia ini juga diiringi dengan kelemahan muscular, gangguan sirkulasi dan keadaan depresi.

Menurut Hungerford, T.G. 1967 dalam Yudhie menjelaskan bahwa *hypocalcemia* merupakan salah satu penyakit metabolis yaitu turunnya kadar Ca

dalam darah. Sering disebut juga sebagai *milk fever*, *parturient paralysis*, *calving paralysis* ataupun *parturient apoplexy*.

2.6 ETIOLOGI

Pada dasarnya penyebab hipokalsemia adalah kehilangan Ca. konsentrasi kalsium darah bisa menurun sebagai akibat dari berbagai masalah. Sebagian besar kalsium dalam darah dibawa oleh protein albumin, karena itu jika terlalu sedikit albumin dalam darah akan menyebabkan rendahnya konsentrasi kalsium dalam darah. Hipokalsemia paling sering terjadi pada penyakit yang menyebabkan hilangnya kalsium dalam jangka lama melalui air kemih atau kegagalan untuk memindahkan kalsium dari tulang.

Selain itu penyebab dasar lainnya adalah insufien parathyroid. Kadar hormone paratiroid rendah biasanya terjadi setelah kerusakan kelenjar paratiroid atau kelenjar paratiroid secara tidak sengaja terangkat pada pembedahan untuk mengangkat tiroid. Absorbs Ca pada usus yang rendah juga menjadi penyebab dasar terjadinya penyakit ini. Hipokalsemia juga biasa terjadi akibat hipofosfatemia (kadar fosfat yang rendah dalam darah).

Hipokalsemia juga bisa disebabkan karena defisiensi vitamin D. Kekurangan vitamin D biasanya disebabkan oleh asupan yang kurang, seperti kurangnya terpapar sinar matahari (pengaktifan vitain D terjadi jika kulit terpapar sinar matahari), penyakit hati, penyakit saluran pencernaan yang menghalangi penyerapan vitamin D, pemakaian barbiturate dan fenitoin yang mengurangi efektivitas vitamin D.

Menurut Subroto (2003) dalam BBPTUHPT Baturraden, kejadian paling banyak (90%) adalah ditemukan dalam 48 jam setelah sapi perah melahirkan. Kejadian meningkat seiring bertambahnya umur, karena sapi tua penyerapan Ca-nya menurun sehingga cadangan Ca semakin rendah. Milk Fever biasanya terjadi pada sapi perah yang sudah laktasi lebih dari 3 kali. Pada saat sapi laktasi, Ca susu berasal dari Ca darah disuplai ke dalam ambing, karena peranan kalsium dalam tubuh sangat penting untuk proses pembentukan tulang, kontraksi otot, pembekuan darah dan lain-lain, maka kadar Ca darah yang hilang setelah disuplai ke dalam ambing dan dikeluarkan dari air susu, dipertahankan (homeostatis) dengan suatu mekanisme metabolisme Ca. Bila terjadi kegagalan dalam homeostatis kalsium maka terjadilah penyakit milk fever.

2.7 FAKTOR PREDISPOSISI

1) Breed/ bangsa

Kejadian paling tinggi terjadi pada sapi jenis Jersey. Namun karena populasi sapi Holstein juga banyak sehingga yang sering terlihat adalah pada sapi Holstein.

2) Umur

Kejadian Hipokalsemia meningkat pada sapi umur empat tahun ke atas atau pada laktasi ketiga. Hal ini berhubungan dengan skeletel maturity dan ukuran calcium pool.

3) Kondisi tubuh

Sapi yang mengalami obesitas akan lebih mudah terkena hipokalsemia daripada sapi yang ramping. Hal ini ada kaitannya dengan kadar lemak pada hepar.

4) Tingkat kejadian

Ada variasi kejadian satu peternakan ke peternakan lain, namun secara umum tingkat kejadiannya antara 3 – 10 % dan hipokalsemia memiliki kemungkinan mencapai 50% untuk kembali terkena hipokalsemia pada laktasi berikutnya.

5) Waktu kejadian

Hampir 90% dari kasus hipokalsemia terjadi antara hari partus sampai 72 jam postpartum dan 3% terjadi lebih dari tiga hari setelah melahirkan.

2.8 GEJALA KLINIS

Menurut Champness & Hamilton (2007), gejala awal yang ditemui yaitu sapi masih berbaring, nafsu makan turun, kurang peka terhadap lingkungan, cermin hidung kering, tremor pada otot, suhu tubuh rendah, kaki belakang lemah dan terjadi penimbunan gas di dalam rumen. Bila kondisi semakin parah, biasanya sapi hanya mampu bertahan 6 – 24 jam. Angka kesembuhannya cukup baik dan tingkat mortalitas kurang dari 2-3% apabila segera diketahui dan diberi pertolongan.

Subroto (2003) dalam BBPTUHPT Baturraden mengatakan bahwa gambaran klinis milk fever yang dapat diamati tergantung pada tingkat dan kecepatan penurunan kadar kalsium di dalam darah. Ada 3 stadium gambaran klinis yaitu:

1. Stadium prodomal (stadium 1) serum Ca 6.5 – 8.0 mg/d. Pada stadium ini penderita menjadi gelisah dengan ekspresi muka yang tampak beringas. Nafsu makan dan pengeluaran kemih serta tinja terhenti. Meskipun ada usaha untuk berak akan tetapi usaha tersebut tidak berhasil. Sapi mudah mengalami rangsangan dari luar dan bersifat hipersensitif. Otot-otot kepala maupun kaki

tapak gemetar (tremor). Bila milk fever juga dibarengi dengan penurunan kadar magnesium yang cukup berat akan terlihat stadium tetanik yang panjang. Waktu berdiri hewan tampak kaku, tonus otot-otot alat gerak meningkat dan bila bergerak tampak inkoordinasi. Penderita melangkah dengan berat, hingga terlihat hati-hati dan bila dipaksa akan jatuh. Bila telah jatuh usaha untuk bangun dilakukan dengan susah payah dan mungkin tidak akan berhasil.

2. Stadium berbaring / recumbent (stadium 2) serum Ca 4.0 – 6.0 mg/d. Pada stadium ini sapi penderita milk fever dilaporkan sudah tidak mampu untuk berdiri, berbaring pada sternumnya dengan kepala yang mengarah ke belakang, sehingga dari belakang seperti membentuk huruf “S”. Karena dehidrasi, kulit tampak kering, nampak lesu, pupil mata normal atau membesar, dan tanggapan terhadap rangsangan sinar jadi lambat atau hilang sama sekali. Tanggapan terhadap rangsangan sakit juga berkurang, otot-otot jadi kendur, spingterani mengalami relaksasi, sedangkan nafsu makan pun hilang dan penderita semakin bertambah lesu. Reflek anal menghilang dengan rektum yang berisi tinja kering atau setengah kering. Pada awal stadium ini penderita masih mau makan dan masih mengalami proses ruminasi, meskipun intensitasnya berkurang, tetapi masih dapat terlihat. Pada tingkat selanjutnya proses ruminasi hilang dan nafsu makan pun hilang dan penderita semakin bertambah lesu. Gangguan sirkulasi yang mengikuti akan terlihat sebagai pulsus yang frekuensi dan lemah, rabaan pada alat gerak terasa dingin dan suhu rektal bersifat subnormal.
3. Stadium koma (stadium 3). Penderita tampak sangat lemah, tidak mampu bangun dan berbaring pada salah satu sisinya (lateral recumbency).

Kelemahan otot-otot rumen agar segera diikuti dengan kembung rumen. Gangguan sirkulasi sangat mencolok, pulsus menjadi lemah (120x/menit) dan suhu tubuh turun dibawah normal. Pupil melebar dan reflek terhadap sinar menghilang. Stadium koma kebanyakan diakhiri dengan kematian, meskipun pengobatan konvensional telah dilakukan.

Perbedaan diagnosa pada tahap ke dua setelah sapi melahirkan termasuk toxic mastitis, toxic metritis, trauma cidera, seperti : menahan cidera keseleo coxofemoral atau cidera lain, kelumpuhan sumbatan atau hasil dari rusaknya *recumbency*. Kondisi ini juga menyebabkan hilangnya kesadaran dan sangat sulit dibedakan dari hipokalsemia. Hipokalsemia dapat terjadi bersamaan dengan kondisi lainnya

2.9 PATOLOGI KLINIS

Pengobatan hipokalsemia selalu berdasarkan diagnosa dan perawatan dari gejala klinis. Pada tahap awal sampel darah diambil untuk dijadikan diagnosa awal dengan menggunakan serum kalsium . Penentuan dari serum kalsium sangat penting khususnya pada hewan untuk melihat ada tidaknya respon terhadap terapi . Nilai serum kalsium bervariasi antara petugas laboratorium, tetapi hasil serum kalsium yang rendah dari 7,5 mg/dl dapat dikategorikan sebagai hipokalsemia. Hewan dengan level serum kalsium 5,5 sampai 7,5 mg/dl dapat menunjukkan tanda-tanda awal hipokalsemia stadium 1. Pada stadium 2 tingkat level kalsium antara 3,5 sampai 6,5 mg/dl. Pada stadium tiga konsentrasi kalsium lebih rendah sekitar 2 mg.

Serum kalsium tersusun dari bagian yang terionisasi dan bagian dari protein. Ionisasi kalsium memiliki fungsi penting dalam metabolisme. Pada sapi yang menyusui dapat mempunyai kalsium yang rendah tanpa berkembang ke gejala

klinis dari hipokalsemia. Alkalosis meningkatkan pengikatan albumin pada kalsium yang menghasilkan penurunan ionisasi kalsium. Dikarenakan hal tersebut, sapi dapat memiliki total serum kalsium yang normal akibat alkalosis dari pencernaan atas. Ketika menunjukkan gejala klinis dari hipokalsemia. Oleh karena itu, ionisasi kalsium dapat menunjukkan dengan akurat evaluasi dari status metabolisme pada sapi. Bagaimanapun, tes ini sangat mahal dan selalu tidak tersedia pada setiap praktisi. Pada kebanyakan kasus total kalsium dapat diterima sebagai tes diagnose, tetapi petugas seharusnya lebih memperhatikan perbedaan antara ukuran gejala klinis dan total serum kalsium (P. Smith Bradford, 2002:1248-1249).

2.10 PATOGENESIS

2.10.1 Homeostasis Ca

Homeostatis Ca dipengaruhi oleh 3 faktor utama yaitu Parathormon, Calcitonin dan vitamin D (1,25 dihydroxy Vit D3 atau sering disebut Calcitriol).

Parathormon merespon turunnya level ion Ca dalam plasma dan akan beraksi pada tulang yaitu menstimulasi osteoblasts dan osteocytes untuk memompa keluar Ca, pada ginjal untuk meningkatkan reabsorpsi Ca di tubulus ginjal dan pada usus untuk meningkatkan absorpsi Ca sehingga hasilnya adalah meningkatnya level Ca dalam darah.

Calcitonin dilepaskan oleh glandula tiroid yang berfungsi meningkatkan level Ca dalam darah dengan cara menstimulasi osteoblasts untuk pembentukan tulang, menurunkan reabsorpsi Ca dan posphor di tubulus ginjal dan menurunkan absorpsi Ca di usus.

Calcitriol memiliki fungsi utama sebagai promotor absorpsi Ca di usus dengan cara menstimulasi sel epitelial intestinum untuk memproduksi calcium binding proteins. Selain itu, juga mengaktivasi osteoclast tulang sehingga terjadi lisis dan Ca dikeluarkan.

2.10.2 Pada Hypocalcemia

Pada sapi perah peristiwa parturisi sangat berpengaruh terhadap kadar kalsium dalam darah. Kebutuhan kalsium sendiri meningkat 2-5x untuk produksi susu dibandingkan dengan masa kering. Saat kalsium dalam plasma turun, aktivitas parathormone dan calcitriol akan meningkat namun hal tersebut membutuhkan waktu. Seperti mobilisasi Ca dari tulang oleh parathormon paling tidak membutuhkan waktu satu minggu dan peningkatan absorpsi Ca pada usus oleh calcitriol membutuhkan waktu 1-2 hari, sehingga hampir semua jenis hewan akan mengalami hipokalsemia saat parturisi dan pada level yang tinggi maka akan terjadi milk fever.

Pakan dengan kandungan kalsium yang rendah sebelum parturisi akan menurunkan kandungan kalsium dalam serum, hal ini akan merangsang pelepasan parathormone dan metabolisme kalsium tulang.

2.11 PENGOBATAN DAN PENCEGAHAN HIPOKALSEMIA

2.11.1 Pengobatan

Pada prinsipnya pengobatan milk fever diarahkan untuk mengembalikan Ca dalam darah pada kondisi normal tanpa penundaan serta mencegah terjadinya kerusakan otot dan syaraf akibat hewan berbaring terlalu lama. Pengobatan yang dilakukan oleh penyakit metabolik "*milk fever*" antara lain dengan:

1. Larutan kalsium boroglukonat 20-30% sebanyak 1:1 terhadap berat badan diberikan melalui injeksi secara intravena jugularis atau vena mammae selama 10-15 menit dan dapat dibarengi dengan pemberian secara subkutan. Biasanya pada kasus lapangan “milk fever” merupakan penyakit kompleks. Oleh karena itu larutan kalsium boroglukonat dapat ditambah dengan magnesium atau dekstrosa.
2. Larutan kalsium klorida 10% disuntikkan secara intravena, pemberian yang terlalu banyak atau terlalu cepat dapat mengakibatkan heart block.
3. Campuran berbagai sediaan kalsium seperti Calphon Forte, Calfosal atau Calcitad-50.

Menurut Roux dan Streinbrunner (2007), pemberian obat yang mengandung ATP (Adenosine Triphosphate). Bertujuan agar sapi yang mengalami paralisis bisa segera berdiri karena mendapat tambahan energi secara instan. ATP merupakan suatu nukleotida yang dalam biokimia dikenal sebagai “satuan molekuler” pertukaran energi intraseluler, artinya ATP dapat digunakan menyimpan dan mentranspor energi kimia dalam sel. ATP juga berperan penting dalam sintesis asam nukleat. Molekul ATP digunakan untuk menyimpan energi yang dihasilkan tumbuhan dalam respirasi seluler. ATP yang berada diluar sitoplasma atau diluar sel dapat berfungsi sebagai agent signaling yang mempengaruhi pertumbuhan dan respon terhadap perubahan lingkungan. Peran ATP yang banyak dikenal adalah sebagai pembawa energi, dalam bentuk yang tertukar sebagai ATP dan ADP. Fungsi ini berlangsung di berbagai kompartemen sel, tetapi kebanyakan terjadi di sitosol (ruang didalam sitoplasma yang berisi cairan kental). Sebagai pembawa energi, ATP juga dijumpai pada mitokondria. ATP dan nukleosida trifosfat lainnya

dapat berada diluar sel, menempati matriks ekstraseluler dan mereka berperan sebagai agent signaling yang merespon perubahan lingkungan atau gangguan dari organisme lain untuk kemudian ditangkap oleh respon pada membran sel.

Adapun obat-obat yang sering digunakan oleh dokter hewan pusat Kesehatan hewan sebagai pengobatan penyakit hipokalsemia di Desa Sumberwaru Kecamatan Banyuputih Kabupaten Situbondo.

a) B-Sanplex



Gambar 2.1. B-Sanplex

Nama: B-Sanplex

Komposisi:

Tiap ml B-Sanplex mengandung

- a) Vitamin B1 : 2,5 mg
- b) Vitamin B2 : 2,0 mg
- c) Vitamin B6 : 2,5 mg
- d) Vitamin B12: 1,0 mg

- e) Nicotinamide : 20,0 mg
- f) D-panthanol : 10,0 mg

Deskripsi

B-Sanplex merupakan kombinasi bermacam-macam Vitamin B yang diformulasikan secara khusus dalam bentuk injeksi. Vitamin merupakan zat katalisator bagi berbagai macam metabolisme yang berlangsung di dalam tubuh.

Indikasi

- a) Mencegah dan mengobati defisiensi vitamin B pada hewan, seperti:
- b) Memperbaiki metabolisme tubuh
- c) Memperbaiki gangguan pencernaan yang bukan diakibatkan oleh bakteri
- d) Memperbaiki sistem pencernaan
- e) Dalam masa penyembuhan setelah sakit

Dosis dan Cara Pemakaian

- a) Sapi dan Kuda: 5-10 ml/200 kg BB
- b) Domba dan Kambing: 2-4 ml/40 kg BB
- c) Babi: 1-2 ml/40 kg BB
- d) Anjing dan Kucing: 0,25-2,5 ml/5 kg BB

- b) Vitol-140



Gambar 2.2. Vitol-140

Nama: Vitol-140

Komposisi:

Tiap ml Vitol-140 mengandung

- a) Vitamin A, retinol-propionate: 80.000 IU
- b) Vitamin D3, cholecalciferol: 40.000 IU
- c) Vitamin E, a-tocopherol acetate: 20 mg

Indikasi

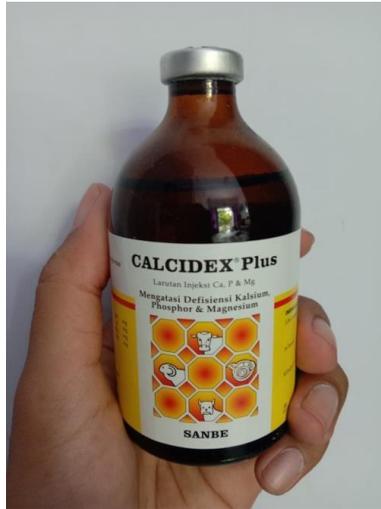
- a) Meningkatkan pertumbuhan, meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit terutama pada hewan muda
- b) Membantu masa penyembuhan dari sakit
- c) Meningkatkan fertilitas dan mengatasi kemajiran pada hewan betina tanpa diketahui penyebab yang jelas
- d) Gangguan birahi, gangguan produksi spermatozoa pada hewan jantan
- e) Mencegah kematian janin terutama pada babi
- f) Rachitis pada hewan muda dan osteomalasia pada hewan dewasa
- g) Gangguan metabolisme mineral karena pakan tidak seimbang
- h) Mencegah abortus dan meningkatkan ketahanan tubuh anak yang dilahirkan

Dosis dan Cara Pemakaian

Vitol-140 diberikan secara injeksi intramuscular atau subkutan.

- 1) Sapi dan kuda: 10 ml
- 2) Anak sapi dan anak kuda: 5 ml
- 3) Kambing dan domba: 3 ml
- 4) Babi: 5-8 ml
- 5) Anak babi: 1-3 ml

- 6) Anjing: 1-5 ml
 - 7) Kucing: 1-2 ml
 - 8) Ayam: 0,2 ml/kg BB
- c) **Calcidex Plus**



Gambar 2.3. Calcidex Plus

Nama : Calcidex Plus

Komposisi:

- 1) Tiap ml Calcidex plus mengandung
- 2) Calcium Gluconate: 500 mg
- 3) Magnesium Chloride Hexahydrate: 67 mg
- 4) Sodium hypophosphite monohydrate: 20,6 mg
- 5) Boric Acid: 100 mg

Deskripsi

Calcidex Plus merupakan kombinasi larutan kalsium, magnesium, dan fosfor dengan komposisi seimbang dalam bentuk larutan injeksi. Calcidex Plus dapat

diserap dengan baik dan cepat mencapai kadar puncak dalam darah serta ditoleransi dengan baik oleh jaringan tubuh.

Indikasi

Mencegah dan mengobati defisiensi kalsium, magnesium, dan fosfor pada hewan ternak seperti:

1. Milk fever, Grass Tetany, Eclampsia dan Asidosis
2. Paralisa otot (sebelum/sesudah melahirkan)

Dosis dan Cara Pemakaian

- 1) Sapi, kerbau, dan kuda: 100-200 ml/200-400 kg BB diinjeksi intravena atau subkutan
- 2) Kambing, domba, dan babi: 25-50 ml/50-100 kg BB diinjeksi intravena atau subkutan
- 3) Anjing dan kucing: 2-5 ml/ 2-5 kg BB diinjeksi intravena atau subkutan

d) Vitamin B1



Gambar 2.4. Vitamin B1

Nama : Vitamin B1

Komposisi

Thiamin Hydrachloridum 100 mg/ml

Indikasi

- 1) Gangguan syaraf, gangguan pencernaan, gangguan pencernaan, kelelahan
- 2) Menurunnya fungsi usus dan lambung
- 3) Nafsu makan berkurang
- 4) Menurunnya berat badan
- 5) Pertumbuhan yang abnormal
- 6) Kaki melemas, kesemutan, gangguan pada waktu berjalan/berdiri
- 7) Busung lapar, beri-beri, bulu kusam/bersirap, gangguan pada kulit

Dosis dan Cara Pemakaian:

- 1) Sapi, kerbau, kuda, babi: 1-10 ml
- 2) Domba, Kambing, anak babi: 1-5 ml
- 3) Anjing dan kucing: 1-2 ml
- 4) Unggas: 0,2-0,5 ml

e) Lagantor Milku



Gambar 2.5. Lagantor Milku

Nama : Lagantor Milku

Deskripsi

Lagantor Milku merupakan feed supplement dalam bentuk premix yang mengandung multivitamin, makro dan mikro mineral yang sangat dibutuhkan oleh ternak untuk mencapai kebutuhan nutrisi yang optimal pada setiap fase pertumbuhan dan produksi susu.

Indikasi

- 1) Meningkatkan produksi dan kualitas susu
- 2) Membantu meningkatkan daya tahan tubuh dan fertilitas
- 3) Mempercepat pertumbuhan dan produktivitas ternak
- 4) Mencegah terjadinya sapi ambruk akibat hipokalsemia dan hypomagneemia

Dosis dan Cara Pemakaian:

- 1) Sapi, kerbau: 1-2 kg per ton pakan (setara dengan 25-50 gr/ekor/hari)
- 2) Kambing, domba: 1-2 kg per ton pakan (setara dengan 2,5 – 5 gr/ekor/hari)

2.11.2 Pencegahan

Kasus *milk fever* biasanya tinggi pada kelahiran musim hujan (basah) dan kondisi hijauan pakan ternak yang basah. Hal tersebut karena rumput mengandung Ca yang tinggi dan magnesium yang rendah dan selama kelahiran biasanya terjadi periode statis lambung yang menyebabkan kemampuan sapi dalam mengabsorpsi Ca berkurang. Oleh karena itu strategi pencegahan milk fever antara lain dengan:

1. Menghindari pemberian rumput yang basah selama musim hujan tiga minggu masa kebuntingan terakhir.

2. Memberikan asupan kalsium rendah selama masa kering kandang, diet magnesium dan fosfor yang cukup, diet yang mudah tercerna, dan hindari pemberian pakan yang berlebihan sebelum melahirkan serta pemberian hay atau silase.
3. Memberikan derivat vitamin D melalui injeksi, campuran vitamin D dengan 100-500 g Ca klorida melalui pakan atau air minum selama 4-5 hari sebelum melahirkan.
4. Pada induk yang pernah terkena milk fever diberikan 400 ml 20 % larutan Ca (rendah magnesium dan fosfor) secara subkutansegera setelah melahirkan (Drh. Tri Ratna Nugraheni dalam BBPTUHPT Baturraden).

2.12 DAMPAK PENYAKIT HIPOKALSEMIA TERHADAP RESPON

KEKEBALAN DAN PENYAKIT LAIN

2.12.1 Hubungan hipokalsemia dengan mastitis

Sapi penderita milk fever rentan terhadap penyakit mastitis karena milk fever menyebabkan kesulitan dalam kontraksi otot, termasuk juga otot-otot lubang puting. Sphincter lubang puting tersusun dari otot-otot polos. Kontraksi otot-otot polos tersebut akan menyebabkan lubang puting menutup. Jika terjadi milk fever maka akan terjadi penurunan kekuatan dan laju kontraksi otot polos tersebut dan pada akhirnya akan menyebabkan gangguan penutupan lubang puting padahal setelah proses pemerahan lubang puting akan terbuka dan semakin lebar bila sapi tersebut produksi susunya tinggi. Sementara pada penderita milk fever cenderung untuk rebah karena tidak mampu menopang berat badannya, karena kelemahan kontraksi otot-otot tubuhnya. Terbukanya lubang puting dan kecenderungan sapi

rebah akan meningkatkan kemungkinan masuknya bakteri melalui lubang puting yang menjadi dasar proses terjadinya mastitis. Menurut Kehrl, Jr and Goff (1989), pada sapi penderita milk fever sehingga dengan demikian dapat meningkatkan resiko mastitis. Beberapa penelitian menyatakan bahwa risiko mastitis meningkat 8 kali pada sapi penderita milk fever.

2.12.2 Hubungan hipokalsemia dengan fertilitas

Berdasarkan penelitian (BBPTUHPT Baturraden), milk fever diduga menurunkan fertilitas sapi perah. Hal ini akibat peran kalsium pada organ reproduksi, dimana pada penderita milk fever terjadi gangguan fungsi otot uterus, adanya perlambatan involusi uterus (Borberry and Dobson, 1989 dalam BBPTUHPT Baturraden) serta adanya perlambatan aliran darah uterus (Johnson dan Daniel, 1997). Penelitian Whiteford dan Sheldon (2005) dalam BBPTUHPT Baturraden, juga melihat adanya penurunan gambaran corpus luteum, hal mana mengindikasikan terjadinya penurunan ovulasi setelah proses kelahiran. Pada sapi penderita milk fever terjadi peningkatan service per conception, calving to service interval, serta calving to service conception.