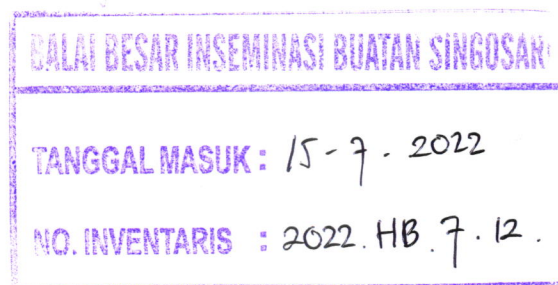


ASIDOSIS RUMEN TERHADAP KASUS LAMINITIS



Oleh

drh. Ayumayandini EM
Medik Veteriner Muda



KEMENTERIAN PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN DAN KESEHATAN HEWAN
BALAI BESAR INSEMINASI BUATAN SINGOSARI

2022

Pendahuluan

Laminitis merupakan lesi non infeksius pada kuku sapi yang sering diakibatkan oleh faktor lingkungan dan gangguan metabolisme (Nordlund et al., 2004). Laminitis merupakan gambaran kejadian penyakit yang telah berjalan sistemik yang memiliki satu atau lebih lesio pada kuku, diantaranya: perdarahan dan nekrosa pada bagian *white line* kuku (Kloosterman 2007). Kejadian laminitis pada sapi cukup tinggi (Whay et al, 2003), dengan prevalensi yang bervariasi pada kisaran 14% - 48,2% (Cook et al, 2003; Bicalho et al, 2009; Barker et al 2010 dan Foditsch et al, 2016).

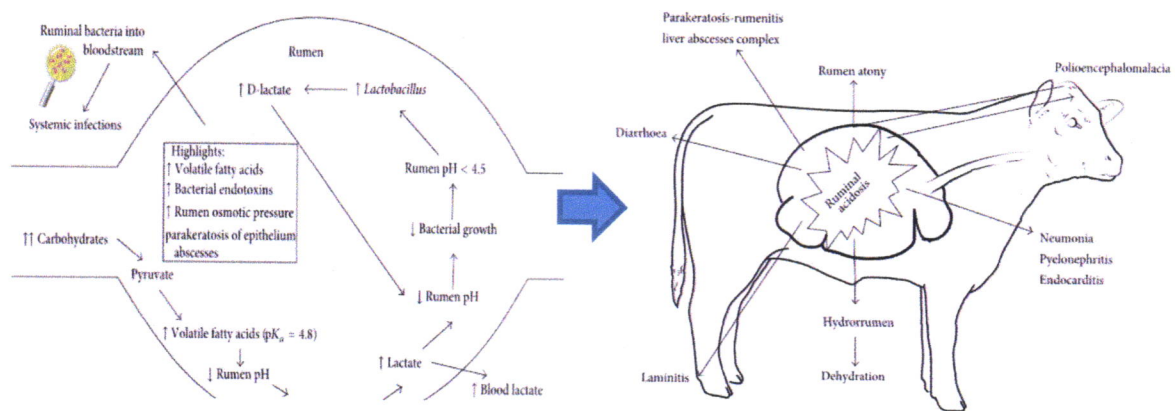
Penyebab peradangan yaitu akibat gangguan vaskularisasi darah ke daerah kaki, menyebabkan hipoksia dan kekurangan nutrisi pada lamina dinding kuku. Penyebab laminitis lainnya diduga akibat tingginya konsentrasi karbohidrat di dalam rumen menyebabkan keadaan asidosis (Kloosterman 2007). Peradangan pada lamina dinding kuku ini disebabkan oleh multi faktor, antara lain: trauma pada kuku, teknik pemotongan kuku yang salah, gangguan nutrisi, gangguan vaskularisasi darah ke daerah kaki, gangguan hormonal, distensi pakan tinggi karbohidrat, infeksi sistemik atau kondisi yang menyebabkan endotoksin misalnya mastitis, metritis, endometritis yang terjadi pasca melahirkan, *foot and rot disease* (Bergsten 2009).

Asidosis

Asidosis adalah suatu kondisi patologis yang berhubungan dengan akumulasi asam atau menipisnya cadangan basa dalam darah dan jaringan tubuh, dan ditandai dengan konsentrasi ion hidrogen yang meningkat. Asidosis metabolik pada hewan ruminansia dapat terjadi pada sapi potong maupun sapi perah yang diberikan pakan yang mengandung karbohidrat yang mudah di fermentasi secara berlebihan (Greenwood dan McBride 2010). Hal ini biasanya terjadi pada saat pemberian pakan dari biji-bijian. Biji-bijian seperti gandum dan jagung merupakan jenis pakan yang mengandung karbohidrat yang mudah difermentasi sehingga dapat menyebabkan kejadian asidosis. Pakan yang dikonsumsi oleh hewan ruminansia akan masuk ke dalam rumen dan melewati tahap fermentasi

oleh bakteri. Bakteri rumen akan merespon adanya peningkatan kandungan karbohidrat yang mudah dicerna dengan peningkatan aktivitas. Adanya peningkatan aktivitas bakteri rumen menyebabkan senyawa kimia yang dihasilkan juga meningkat seperti VFA dan laktat sehingga memungkinkan terjadinya asidosis rumen. Beberapa bakteri yang berperan adalah *Bifidobacterium*, *Butyrivibrio*, *Eubacterium*, *Lactobacillus*, *Mitsuokella*, *Prevotella*, *Ruminobacter*, *Selenomonas*, *Streptococcus*, *Succinimonas*, dan *Succinivibrio* (Nagaraja dan Titgemeyer 2006).

Ruminal Asidosis merupakan faktor utama dan merupakan faktor yang paling umum yang menyebabkan kondisi laminitis. Kondisi laminitis disebabkan oleh perubahan hemodinamik mikrovaskulatur perifer yang memicu hipoksia dan malnutrisi struktur dinding laminar. Faktor nutrisi yang diketahui memicu kondisi laminitis adalah kondisi asidosis. Asidosis disebabkan oleh peningkatan kuantitas dari karbohidrat yang difermentasi dalam saluran cerna. Pada beberapa kasus pH rumen sudah kembali normal ketika kondisi laminitis pertama kali didiagnosa. Gejala klinis yang terlihat akibat konsumsi karbohidrat tinggi bervariasi tergantung kepada derajat keparahan. Umumnya akut laminitis dapat terlihat 4 hingga 8 minggu setelah kondisi rumen asidosis berlangsung. Sebagai hasil ketika suatu individu mengkonsumsi karbohidrat dan melebihi batas fisiologis adalah penurunan pH yang mempengaruhi sistem metabolisme sistemik. Kondisi ini tidak hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi mikroba dalam rumen, tetapi juga berpengaruh terhadap dan kemampuan katabolisme dan atau ekskresi hasil metabolit (Russel and Hino., 1985).



Gambar 1. Mekanisme asidosis terhadap kasus laminitis.

Laminitis

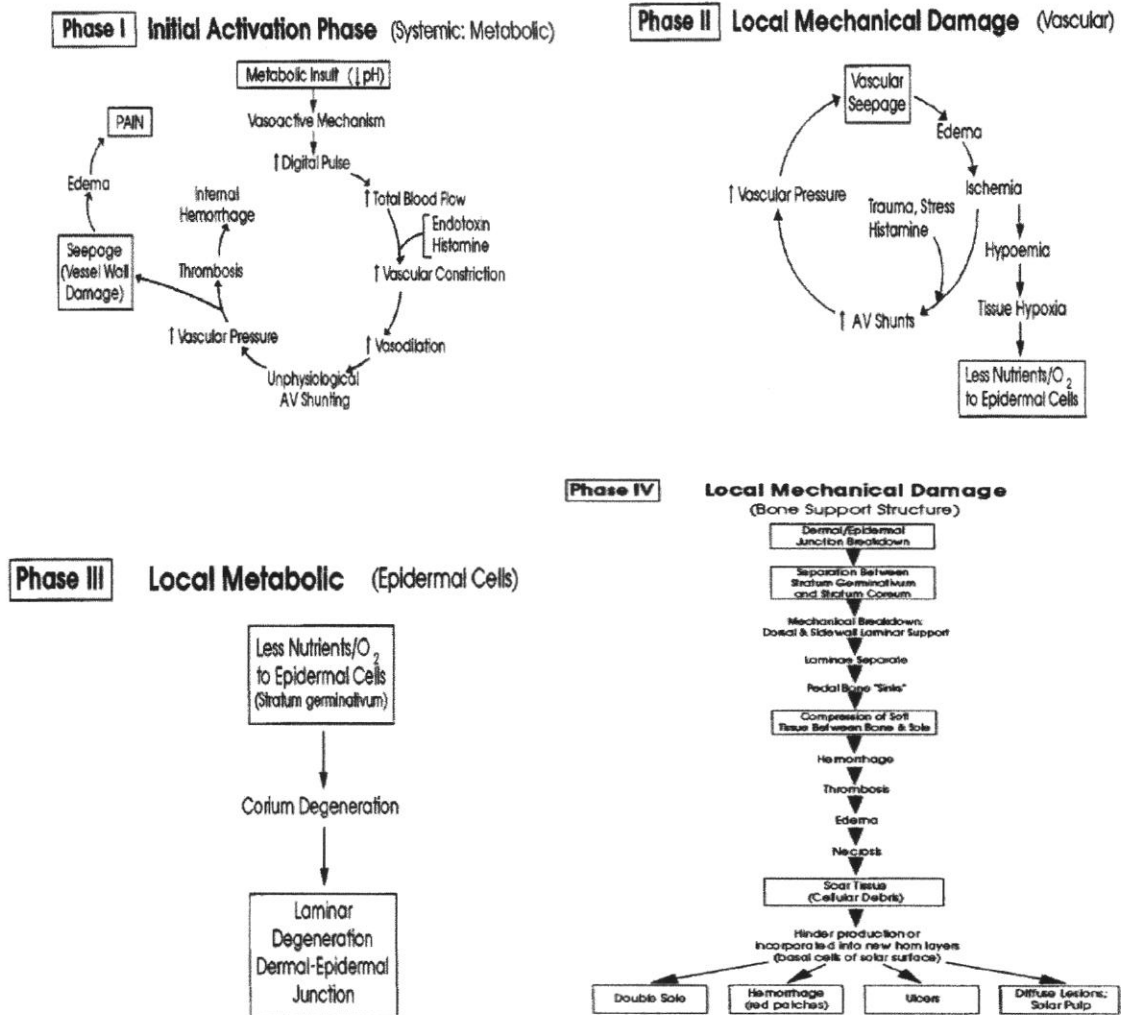
Laminitis adalah keadaan inflamasi atau kondisi peradangan pada korium laminar dinding digitalis. Kondisi laminitis merupakan gangguan sistemik, yang memiliki manifestasi pada daerah digitalis. Peradangan pada digitalis atau kuku ini merupakan kondisi yang sering terjadi tanpa disadari, tetapi dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar dan signifikan. Laminitis juga disebut sebagai “*pododermatitis aseptica diffusa*”. Yang memiliki arti peradangan *aseptis* dari lapisan dermal dalam digitalis. Penyebab laminitis sangat multifaktorial, dan faktor risiko yang terkait dengan laminitis mungkin termasuk sapi, faktor lingkungan, manajemen, dan nutrisi. Faktor risiko sapi termasuk paritas, berkembang biak, usia, tahap laktasi, kedalaman tubuh, kedalaman ambing, dan kaki belakang. Lingkungan dan manajemen faktor risiko termasuk permukaan beton frekuensi pemangkasan kuku pemeliharaan jejak sapi, dan tidak pantas penanganan hewan. Faktor risiko makanan yang telah disarankan untuk menjadi terkait dengan kepincangan dan laminitis termasuk klinis dan asidosis ruminal subklinis dan protein tinggi / rendah rumput padang rumput rye rumput (Ranjbar dkk, 2016). Perubahan hormonal juga beresiko terhadap perkembangan laminitis, perubahan hormonal ini berhubungan dengan kondisi partus pada hewan betina. Beberapa penyakit infeksius seperti mastitis, metritis, *foot rot*, yang memungkinkan hewan terpapar endotoksin (Maclean, 1971). Mock(1996) melaporkan bahwa defisiensi biotin menyebabkan aktivitas karboksilase piruvat dan karena ketidakcukupan konversi laktat menjadi piruvat

menghasilkan asidosis laktat. Kemungkinan bahwa ruminansia mendapatka karbohidrat tinggi menyebabkan kurangnya biotin dalam rumen akibatnya asam laktat menjadi piruvat dan oksaloasetat, sehingga menjadi asidosis laktat. Penelitian Kanada menyarankan bahwa sapi diberi pakan dengan biji-bijian yang tinggi dapat berpotensi defisiensi biotin karena mikroba rumen bertanggung jawab untuk sintesis biotin yang sensitif terhadap turunya pH rumen (Girard, 1998). Aspek lingkungan seperti permukaan kandang yang keras, licin, kasar, hewan dengan gerakan *exercise* yang terlalu berlebihan atau kurang. Faktor lingkungan merupakan faktor yang memungkinkan kaki hewan mengalami kerusakan mekanik (Bergsten, 1994). Faktor lainnya seperti BCS (*body condition score*), dan struktur kaki yang memungkinkan meningkatkan beban berat dan stress dari kaki yang memicu kerusakan internal.

Patogenesis Laminitis

Laminitis pada sapi disebabkan oleh lesio yang sangat beragam. Kejadian dan keparahannya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor mekanik seperti abnormalitas bentuk kuku, permukaan kuku yang keras sedangkan pada bagian tanduk kuku lunak, dan kelainan bentuk pada kaki. Faktor mekanik tersebut berkaitan dengan gangguan mikrovaskularisasi pada daerah kuku akibat rusaknya bagian lamina kuku yang melipat ke dalam menyebabkan tekanan pada korium (Ossent *et al.* 1997). Faktor sistemik penyebab laminitis berhubungan dengan ketidakseimbangan antara konsentrat dan serat akan menyebabkan tubuh mengalami asidosis rumen, ketosis, dan endotoksemia (Ossent *et al.* 1997). Kesalahan manajemen pakan telah diidentifikasi sebagai penyebab utama laminitis, terutama peningkatan konsumsi pakan tinggi karbohidrat yang mengakibatkan keadaan asidosis, kemudian berakibat pada penurunan pH sistemik. Penurunan pH sistemik mengaktifkan mekanisme vasoaktif yang meningkatkan pulsus dan aliran darah keseluruh tubuh. Kondisi asidosis akan memicu pengeluaran histamin sebagai reaksi asing adanya perubahan, ketidakseimbangan dan penyakit. Kondisi ini memicu pembuluh darah untuk mengalami vasokonstriksi. Vasokonstriksi pembuluh darah akan berdampak pada daerah kaki dan kuku karena kaki dan kuku merupakan penyangga berat tubuh sapi sehingga mengakibatkan tekanan pada daerah tersebut (Bergsten 2009). Semakin lama darah yang beredar di kuku berkurang atau bahkan berhenti, mengakibatkan pembuluh darah akan mengalami nekrosa yang berdampak pada perubahan fisik jaringan disekitarnya. Sebagai akibat dari kerusakan pada mikrovaskular dan rendahnya suplai nutrisi serta oksigen pada sel - sel epidermis mengakibatkan stratum germinativum di epidermis rusak. Peristiwa ini

akhirnya menyebabkan nekrosa bagian lamina dan korium kuku. Akhirnya terjadilah laminitis yang ditandai dengan kepincangan parah yang disertai pertumbuhan kuku yang tidak normal (Bergsten 2009).



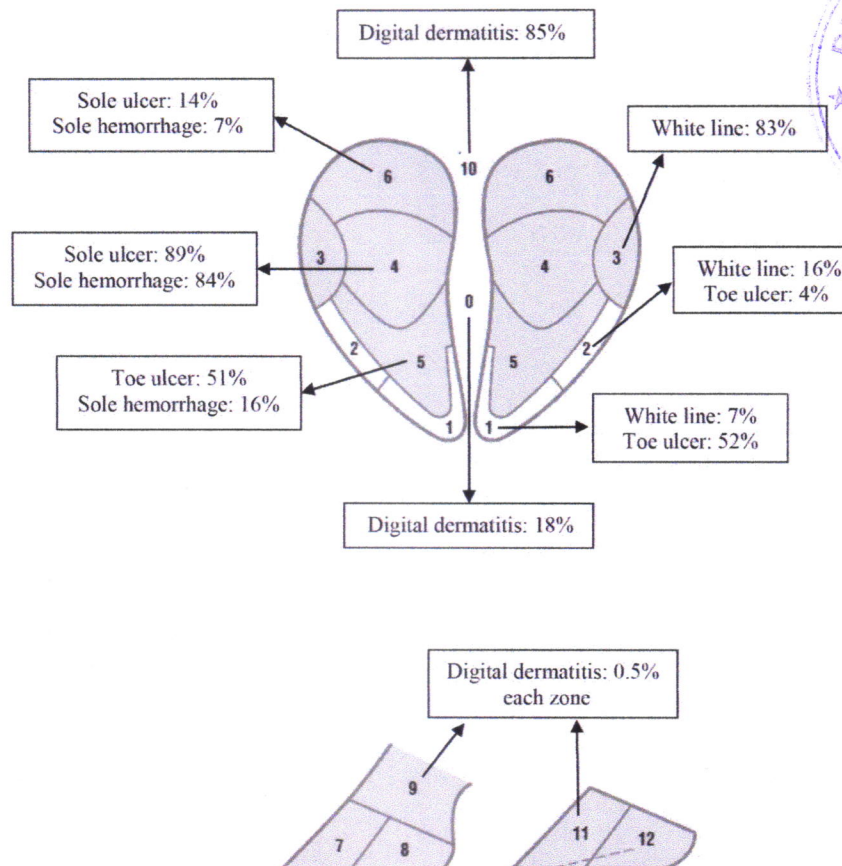
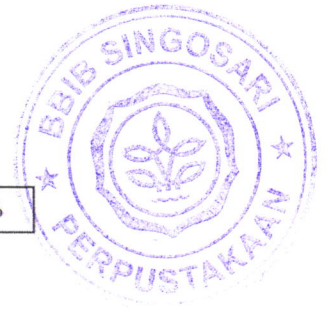
Gambar 2. Fase inisiasi terjadinya laminitis (James E.Nocek.,1997)

Tabel dibawah ini merupakan gambaran persentase dan tipe lesio digitalis pada ruminansia dari data survey (Russel *et al.*, 1982). Dari keseluruhan lesio yang telah diidentifikasi, berkisar 62% memiliki manifestasi yang berhubungan dengan laminitis dan memiliki efek jangka panjang terhadap kondisi kepincangan (*lameness*).

Tabel 1. Persentase dan tipe lesio pada kuku (digitalis); insidensi laminitis dan/atau lesionya

Lesio digitalis	% (percentage)
<i>Abses white line</i>	15.6
<i>Sole ulcer</i>	13.6
<i>Underrun heel</i>	8.7
<i>Aseptic laminitis</i>	5.3
<i>White line separation</i>	4.7
<i>Deep sepsis</i>	3.5
<i>Punctured sole</i>	10.4
<i>Interdigitalis hyperplasia</i>	4.8
<i>Foreign body in sole</i>	3.5
<i>Interdigital foreign body</i>	2.2
<i>Overworn sole</i>	2.2
<i>Sandcrack</i>	1.3
<i>Other</i>	7.5
Total	100

Manifestasi dari laminitis adalah perdarahan atau hemoragi pada *sole* (telapak kaki), abses (Bergsten, 2000), memar pada korium laminar (Harris et al., 1988), under-run sole (Bergsten, 2000) dan lesio *white line*. Beberapa abnormalitas lainnya adalah erosi pada daerah tumit, perubahan dinding bagian dorsal menjadi cekung, dan penebalan dinding bagian dorsal.



Gambar 3. Gambaran persentase dan tipe lesio digitalis pada ruminansia dari *International Lameness Committe* tahun 2008 di Finlandia

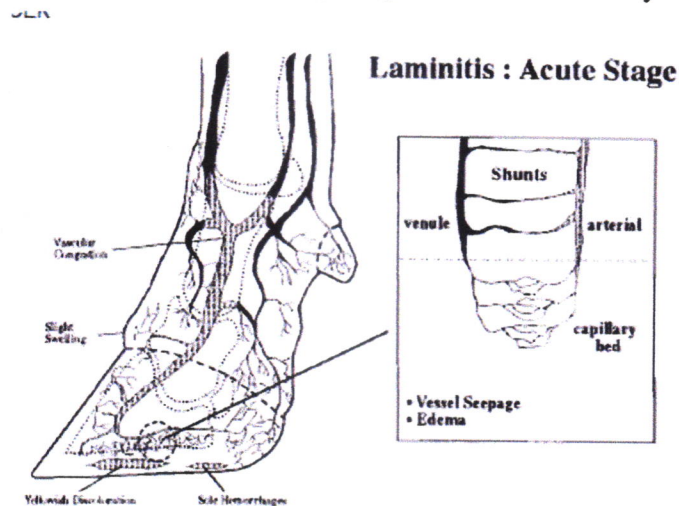
Derajat Keparahan Laminitis

Laminitis dapat berjalan secara akut, subakut, dan kronis (Greenough 2012). Laminitis akut adalah laminitis yang terjadi dalam jangka waktu sangat pendek. Gejala laminitis akut yaitu sapi mengalami stres, tidak makan (anoreksia), dan berdiri dengan tidak seimbang, dan apabila dipaksa untuk berjalan, sapi akan berjalan dengan pincang dimana kaki yang sakit akan dipijakkan secepat mungkin. Beberapa penyakit yang dapat menyebabkan laminitis akut antara lain: metritis, mastitis yang disebabkan oleh *E. coli*, dan *Bovine Viral Diarhea* (BVD) (Kloosterman 2007). Laminitis subakut adalah bentuk paling umum terjadi pada sapi perah terutama pada saat melahirkan. Dimulai sekitar 7-10 hari sebelum melahirkan dan berlangsung 7-10 hari setelah melahirkan. Gejala kepincangan sering muncul 2-4 minggu setelah melahirkan. Kepincangan sering tidak terlihat meskipun sapi berjalan kaku dan kaki terlihat lemah (Kloosterman 2007). Laminitis kronis adalah lanjutan dari laminitis akut dan atau subakut dan sering terlihat setelah beberapa bulan. Kuku mengalami kerusakan pada lamina dan terjadi perubahan bentuk pada dinding dorsal kuku yang terlihat melengkung (Kloosterman 2007). Sedangkan menurut James E.Nocek., 1997

berdasarkan aspek anatomi dan fisiologi bentuk laminitis dibagi menjadi akut, subklinis dan kronis.

- o Laminitis akut

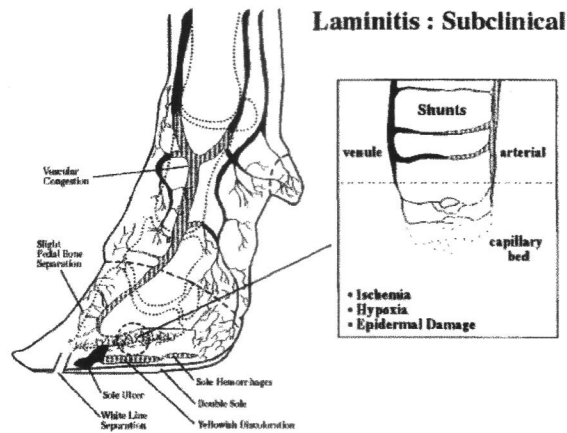
Selama laminitis akut, sapi menderita gangguan secara sistemik dan mengalami peradangan pada korium. Terjadi perembesan dari pembuluh darah, edema, dan kongesti pembuluh darah. Tanda-tanda klinis utama rasa sakit yang hebat dengan pembengkakan dengan suhu yang sedikit lebih hangat dari biasanya pada jaringan lunak di coronary band.



Gambar 4. Fase laminitis akut

- o Laminitis subklinis

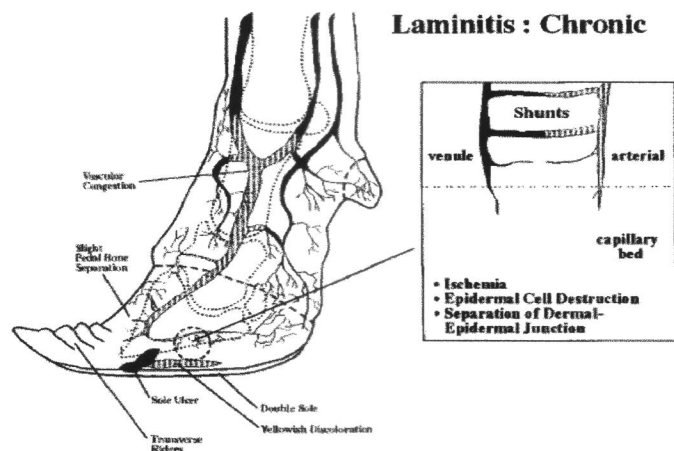
Laminitis subklinis berjalan dengan waktu yang lama, pelan dan menjadi parah. Proses ini membuat lapisan tanduk korium terakumulasi serum akibat rembesan dari pembuluh darah. Hemoragi terjadi pada garis putih di *sole* kuku sehingga terjadi iskemia, hipoksia, dan kerusakan epidermal. Peredaran darah yang terjadi tidak secara normal mengakibatkan pemisahan garis putih dan tulang pedal sedikit miring. Kondisi tersebut membuat bakteri anaerob menjadi lebih berkembang.



Gambar 5. Fase laminitis subklinis.

o Laminitis kronis

Tahapan ini terjadi perubahan yang berkaitan dengan area kuku karena pertumbuhan tanduk keratin terganggu dan bentuk kuku berubah, menjadi lebih memanjang, dan melebar. Tulang pedal telah terpisah dari dinding dorsal kuku. Tanda klinis berupa ulser dan *double sole*. Kelanjutan iskemia menjadikan kerusakan pembuluh darah dan terjadi juga arterosklerosis. Kerusakan sel epidermal mengakibatkan kepincangan kondisi kuku yang tidak normal.

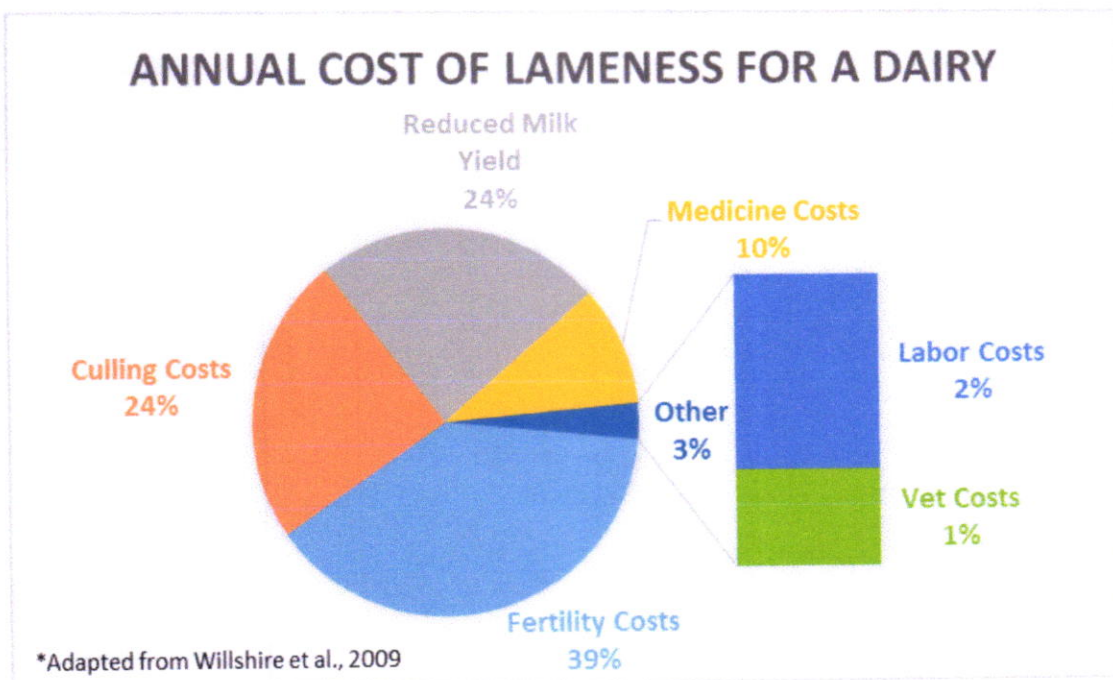


Gambar 6. Fase laminitis kronis.

Dampak Laminitis

Kejadian laminitis pada sapi perah menimbulkan masalah pada alat lokomosi diantaranya adalah kepincangan, rasa sakit pada bagian lamina kuku, kerusakan dan perubahan pada struktur kuku, dan keengganan untuk berjalan (Menzies *et al.* 2010). Dampak lain dari laminitis yaitu penurunan nafsu makan dan produksi susu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Warnick *et al.* 4 (2001), pada sapi perah yang dikategorikan mengalami kepincangan (laminitis, *sole ulcer*, *abscess*, *foot rot disease*, dan lainnya) terjadi

penurunan produksi susu sebesar 1,5 Kg/hari. Penelitian lainnya menyebutkan bahwa adanya keterkaitan antara kepincangan dengan penundaan siklus estrus pada sapi Friesian Holstein (FH), sapi yang diklasifikasikan mengalami kepincangan memiliki peluang 3,5 kali lebih besar mengalami penundaan siklus estrus post partus dibandingkan dengan sapi normal (Garbarino *et al.* 2004). Pada industri sapi perah dunia laminitis merupakan salah satu penyakit utama yang menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan (Warnick *et al.*, 2001) dan kerugian yang ditimbulkan berasal dari biaya pengobatan, menurunnya produktivitas, reproduktivitas dan tingginya angka potong paksa (Kossaibati and Esslemont, 1997). Laminitis menimbulkan kerugian ekonomi terbesar setelah kasus mastitis dan kegagalan reproduksi pada sapi perah (Whitaker *et al.*, 1983; Enting *et al.*, 1997). Kerugian yang ditimbulkan dari kasus laminitis di Eropa ditafsir berkisar US \$1750 sampai dengan US\$3724 untuk 100 ekor sapi (Whitaker *et al.*, 1983; Esslemont, 1990; Enting *et al.*, 1997; Borsberry *et al.*,1999).



Gambar 7. Biaya tahunan untuk kasus laminitis pada sapi perah Wisconsin USA.

Pengendalian Asidosis

Pengendalian asidosis cukup dipengaruhi oleh manajemen nutrisi. Evaluasi tentang manajemen nutrisi adalah langkah pertama dalam mengendalikan asidosis. Salah satu strategi

untuk meminimalkan risiko yang berkaitan dengan pakan yang tinggi tingkat fermentasinya (gandum, barley, jagung, dan sebagainya) adalah mencampur pakan dengan fermentasi tinggi dengan bahan-bahan yang lebih rendah tingkat fermentasi patinya. Efisiensi pada kombinasi pakan, lebih baik dibandingkan dengan menggunakan satu pakan (Owens *et al.* 1998). Umumnya, hijauan ditambahkan ke pakan finishing untuk mengendalikan asidosis. Dengan adanya pemberian hijauan dengan bahan kasar yang tinggi dapat menjaga integritas dari papila rumen. Papila rumen yang normal memiliki ukuran permukaan mukosa yang lebih luas sehingga proses absorpsi dan pencernaan makanan akan menjadi lebih baik. Selain dengan manajemen nutrisi, kasus asidosis juga dapat diatasi dengan pemberian pakan aditif yang dapat menghambat pembentukan mikroba yang menghasilkan laktat. Pemberian beberapa jenis bakteri tertentu, mencegah adanya pembentukan glukosa dan asam laktat yang berlebihan sehingga kejadian asidosis dapat di hindari (Owens *et al.* 1998). Beberapa pilihan yang digunakan untuk pencegahan ruminal asidosis diantaranya :

a. Pemberian rumen buffer dan *neutralizing agent*

Syarat dari rumen buffer adalah larut air, basa, atau memiliki pH yang serupa dengan pH fisiologis rumen, agen buffer memiliki kemampuan menurunkan pH dalam rumen. Contoh buffer rumen yang dapat digunakan adalah *sodium bicarbonate*, *sodium sesquicarbonate*, *potassium bicarbonate*, *magnesium carbonate* dan *calcium carbonate*, dimana buffer yang sering digunakan adalah sodium bicarbonate (Erdman, 1988). Neutralising agents seperti *sodium carbonate*, *potassium carbonate*, *magnesium oxide*, *sodium hydroxide* dan *calcium hydride* (Staples and Lough, 1989).

b. Pemberian *Ionophore rumen modifier*

Substansi ionophore memiliki dua mekanisme utama menurunkan pH dalam rumen, mekanisme pertama adalah menurunkan produksi asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri *S. bovis* dan *Lactobacillus spp.*, mekanisme kedua adalah mengurangi resiko asidosis dengan memperbaiki pola makan. Ionophore akan memicu pola makan yang konsisten pada ruminansia. Contoh ionophore yang dapat digunakan adalah monensin, lasalocid, narasin, dan salinomycin.

c. *Virginiamycin*

Merupakan antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, antibiotic ini terbukti mampu menurunkan asam laktat secara invitro dengan membunuh *S. bovis* (Hedde *et al.*, 1980).

Daftar Pustaka

- Barker Z.E., K.A. Leach, H.R. Whay, N.J. Bell and D.C. Main. 2010. Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. *J Dairy Sci.* 93: 932–941
- Bergsten. C. 2003. Causes, Risk Factors, and Prevention of Laminitis and Related Claw Lesions. *Acta vet. scand.* 98: 157-166.
- Bicalho R.C., V.S. Machado, and L.S. Caixeta. 2009. Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *J. Dairy Sci.* 92 :3175–3184.
- Cook KB. 2004. lameness treatment rates in Wisconsin dairy herds. *Proceeding of the 13th International Symposium on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenia. 2004;* 50-1
- Erdman, R. A. 1988. Dietary Buffering Requirements of the Lactating Dairy Cow: A Review. *Journal of Dairy Science* 71: 3246-3266.
- Erik Ronk. 2016. Economics of Dairy Cattle Hoof Health. University of Wisconsin, States Department of Agriculture and Wisconsin counties cooperating
- Foditsch C., G. Oikonomou, V.S. Machado, M.L. Bicalho, E.K. Ganda, S.F. Lima, R. Rossi, B.L. Ribeiro, A. Kussler, and R.C.Bicalho. 2016. Lameness Prevalence and Risk Factors in Large Dairy Farms in Upstate New York. Model Development for the Prediction of Claw Horn Disruption Lesions. *PLoS ONE* 11(1): e0146718. doi:10.1371/journal.pone.0146718
- Garbarino EJ, Hernandez JA, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW. 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum holstein cows. *J Dairy Sci.* 87: 4123-4131.
- Girard, CL (1998). B-Complex vitamin untuk sapi perah: A baru pendekatan. *Bisa. J. Anim. Sci.* 78 (Suppl. 1): 71–90.
- Greenough PR. 2012. *Laminitis in cattle.* [internet]. Tersedia pada: <http://www.merckmanuals.com/vet/musculoskeletalsystem/lamenessincattle/laminitisincattle.html>. Diakses pada: 2015 Maret 17
- Hedde, R. D., D. G. Armstrong. 1980. Virginiamycin effect on rumen fermentation in cattle. *Journal of Animal Science.* 51(suppl 1): 366-467.
- International Lameness Committee. 2008. Dairy claw lesion identification. In Proc. 15th Int. Symp. 7th Conf. Lameness in Ruminants, Kuopio, Finland. Savonia University of Applied Sciences, Kuopio, Finland.

- James E. Nocek. 1997. Bovine Acidosis : Implication of Laminitis. Agway Research Center Research and Development, Tully, New York
- Kloosterman P. 2007. Laminitis – prevention, diagnosis, and treatment. *WCDS Advances in Dairy Technology*. 19: 157-166.
- Kossaibati, M. A., and R. J. Esslemont. 1997. The costs of production diseases in dairy herds in England. *Vet. J.* 154:41–51.
- Menzies GNJ, Stevens K, Barr A, Camm I, Pfeiffer D, Marr CM. 2010. Severity and outcome of equine pasture-associated laminitis managed in first opinion practice in the UK. *J Vet Rec.* 167(10): 364-9.
- Mock, DM (1996). Biotin. Halaman 220-235 dalam Pengetahuan Sekarang diNutrisi. Edisi 7 EE Ziegler dan L. J. Filer, Jr., ed. ILSI Press, Washington DC.
- Nagaraja TG, Titgemeyer EC. 2006. Ruminant Acidosis in Beef Cattle: The Current Microbiological and Nutritional Outlook. *Journal of Dairy Science* 90: E17-E38
- Nordlund, K.V., N.B. Cook, and G.R. Oetzel. 2004. Investigation Strategies for Laminitis Problem Herds. *J Dairy Sci* 87: E27-E35.
- Ossent P. Greenough PR, Vermunt JJ. 1997. *Laminitis*. Di dalam: Lameness in Cattle.
- Owens FN, Secrist DS, Hill WJ, Gill DR. 1998. Acidosis in Cattle: A Review. *J Anim Sci* 76:275-286.
- Warnick, L. D., D. Janssen, C. L. Guard, and Y. T. Grohn. 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:1988–1997.
- Whay, H.R., D.C. Main, L.E. Green, and A.J. Webster. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal based measurements: Direct observations and investigation of farm records. *The Veterinary Record* 153: 197-20.