

OPTIMALISASI PRODUKSI SUSU SAPI PERAH MELALUI MANAJEMEN PENYAKIT MASTITIS: SEBUAH REVIEW

Fitri Dwi Astuti

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah

Email : drh_v3@yahoo.com

ABSTRAK

Mastitis adalah peradangan pada jaringan internal ambing dan merupakan penyakit utama pada usaha peternakan sapi perah karena menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar yaitu dapat menurunkan produksi dan kualitas susu segar maupun olahan. Selain itu apabila penanganan mastitis tidak benar akan berdampak pada kematian jaringan, yang pada akhirnya sapi akan diafkir. Mastitis dibagi menjadi dua yaitu klinis dan subklinis. Mastitis klinis tandanya bisa dilihat seperti ambing panas, bengkak dan merah, sedangkan subklinis tanpa ditemukan gejala klinis, tetapi melalui pemeriksaan akan terlihat ada gumpalan/lendir pada susu. Penyakit tersebut dapat disebabkan oleh bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus agalactiae*, dapat juga disebabkan oleh jamur (kapang dan khamir). Untuk pengendaliannya dapat dilakukan tindakan preventif dan kuratif. Tindakan preventif yang dapat dilakukan 1) menjaga kebersihan kandang, 2) meminimalisir kondisi yang mendukung penyebaran infeksi dari satu sapi ke sapi lain dan kondisi yang memudahkan kontaminasi dan penetrasi agen penyebab ke dalam puting, 3) mensterilisasi alat pemerahan, 4) membersihkan ambing secara rutin 5) melakukan dipping puting, 6) melaksanakan metode kering kandang serta 7) pemberian nutrisi yang berkualitas sehingga meningkatkan daya tahan tubuh ternak. Tindakan kuratifnya dengan pemberian antibiotik jika penyebabnya bakteri, jika jamur bisa diberikan antifungi dan didesinfeksi. Selain pengobatan dengan kimiawi, sediaan herbal juga bisa sebagai alternatif pilihan. Dengan mengkombinasikan pengobatan kimia dan herbal bisa saling melengkapi sehingga pengendalian mastitis dapat tercapai secara optimal dan akan diperoleh produksi susu yang berkualitas.

Kata kunci: mastitis, penyebab, pengendalian, sapi perah

ABSTRACT

*Mastitis is an inflammation of the internal tissues of the udder and is a major disease in dairy farming because it causes considerable economic losses that can reduce the production and quality of fresh milk or processed. In addition, if the handling of mastitis is not true will have an impact on tissue death, which eventually the cow will be culling. Mastitis is divided into two clinical and subclinical. Clinical mastitis signs can be seen as udder hot, swollen and red, while subclinical without clinical symptoms found, but through examination will be seen there are mumps / mucus in milk. The disease can be caused by pathogenic bacteria *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*, can also be caused by fungi (mold and yeast). To control it can be preventive and curative action. Preventive measures that can be done 1) keep the cage clean, 2) minimize the conditions that support the spread of infection from one cow to another and conditions that facilitate contamination and penetration of the causative agent into the nipple, 3) sterilize the milking, 4) 5) dipping the nipple, 6) carry out the dry method of the cage as well as 7) the provision of quality nutrients so as to increase the endurance of livestock. Curative action with antibiotics if the cause of bacteria, if the fungus can be given antifungi and disinfected. In addition to treatment with chemicals, herbal preparations can also be an alternative choice. By combining chemical and herbal treatments can complement each other so that the control of mastitis is achieved optimally and will obtain the production of quality milk.*

Keywords: mastitis, causes, control, dairy cows

I. PENDAHULUAN

Populasi sapi perah pada tahun 2016 terbesar berada di Propinsi Jawa (Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat) adalah sejumlah 521.626 ekor (Data sensus BPS, 2016). Tetapi sebagian peternak sapi perah masih berupa peternakan skala kecil yang tergabung dalam koperasi, sehingga populasinya tidak terstruktur, dan belum menggunakan sistem budi daya yang terarah. Untuk itu pemerintah, pemerintah daerah provinsi dan pemerintah daerah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya berkewajiban membina dan mengawasi usaha pembibitan sapi perah melalui proses manajemen dan pemuliabiakan ternak secara terarah, berkesinambungan, agar mampu memproduksi bibit sapi perah yang memenuhi standar (Pedoman Pembibitan Sapi Perah yang Baik, 2014).

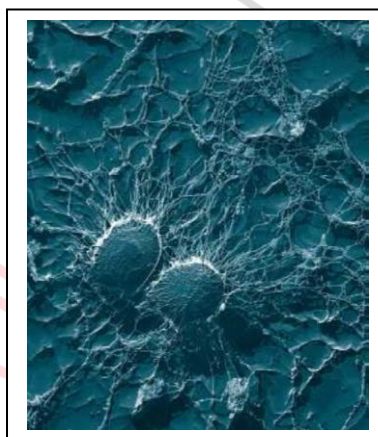
Karena sebagian besar usaha peternakan masih berupa peternakan skala kecil maka tantangan terbesar untuk mencapai keberhasilan pembangunan peternakan tersebut adalah bagaimana mendorong dan menumbuh kembangkan agar peternak menjadi lebih berkualitas atau berdaya. Salah satu pilar utama di dalam mempercepat tumbuhnya peternak yang berkualitas adalah dengan melaksanakan kegiatan pendidikan non formal atau penyuluhan. Penyuluhan sebagai bagian dari sistem pendidikan yang sifatnya non formal akan memberikan penguatan kepada para peternak, karena peternak akan memungkinkan untuk berubah perilakunya ke arah yang diharapkan, sehingga pengetahuannya akan lebih meningkat, sikapnya akan lebih positif terhadap perubahan dan penerimaan inovasi, dan akan lebih terampil di dalam melaksanakan usaha ternaknya. (Yunasaf , 2012). Salah satu tema penting penyuluhan adalah tentang manajemen penyakit mastitis, karena mastitis menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar yaitu penurunan produksi susu berkisar antara 9 – 45,5 % per hari dan penurunan kualitas susu sehingga menyebabkan penolakan susu yang bisa mencapai 30 - 40 %, selain itu kualitas hasil olahan susu juga mengalami penurunan (Hamann, 2004) serta peningkatan biaya perawatan dan pengobatan serta pengafkiran ternak lebih awal. Makalah review ini merangkum tentang definisi dan penyebab mastitis, cara penularan, bentuk, tindakan pengendalian dan pengobatan dari beberapa sumber *literature* dan penelitian.

II. MASTITIS

Definisi dan Penyebab Mastitis

Mastitis adalah suatu peradangan pada *internal* ambing yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme (bakteri, cendawan dll), zat kimia, luka termis ataupun luka karena mekanis (Saleh E. 2004).

Kejadian mastitis pada sapi perah lebih sering disebabkan oleh infeksi bakteri dibandingkan oleh agen penyebab lainnya seperti cendawan atau kapang (Karimuribo *et al.* 2008). Menurut Sudono (1999), bakteri penyebab yang umum adalah *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus agalactiae*. Ini sesuai dengan kajian yang sudah dilakukan oleh Supar dan Ariyanti (2008) di Kabupaten, Bandung, Bogor dan Sukabumi dengan mengisolasi bakteri penyebab mastitis subklinis didapatkan hasil bakteri *Streptococcus agalactiae* (60,6%) dan *Stapylococcus aureus* (18,1%), *Coliform* dan lain-lain minoritas (8,5%). Gambar 1 berikut adalah sel bakteri *Stapylococcus aureus* , salah satu agen penyebab utama mastitis, bakteri ini mempunyai kapsul sebagai pertahanan dari serangan imunologis sapi.



(Gambar 1.Sumber : <http://digitaljournal.com/image/98228>).

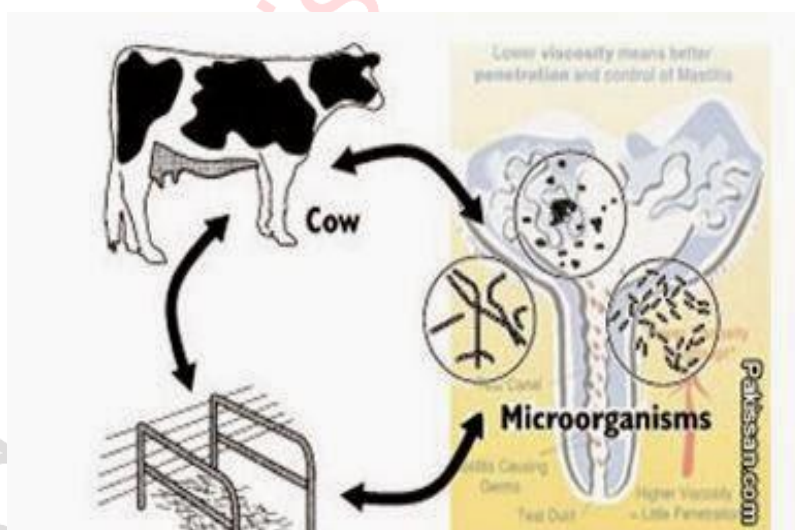
Cara Penularan

Mastitis mayoritas disebabkan oleh adanya infeksi bakteri yang masuk ke dalam ambing melalui lubang puting. Bakteri banyak terdapat di lingkungan sekitar hewan dipelihara. Bakteri penyebab mastitis ini bisa hidup di kulit, lantai kandang, atau alat alat yang telah tercemar. HieGINE pemerahan dan kebersihan lingkungan yang buruk menyebabkan bakteri

dapat bertahan hidup dan bila masuk ke lubang puting maka akan terjadi infeksi ambing.

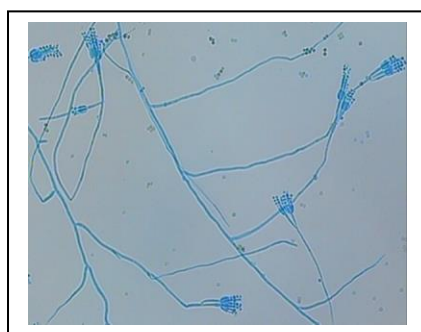
Cara penularannya dapat terjadi melalui tangan pemerah, peralatan yang digunakan untuk membersihkan ambing yang telah tercemar oleh bakteri. Ambing sapi perah terdiri dari empat kwartir yang secara anatomis terpisah antara satu dan lainnya. Mastitis yang terjadi pada salah satu ambing, kemudian tersebar ke ambing lainnya melalui tangan pemerah, maupun mesin perah jika diperah menggunakan mesin perah. Penularan dapat juga terjadi melalui pancaran pertama yang langsung dibuang ke lantai, lantai kandang yang basah, lembab akan mendukung pertumbuhan bakteri, dan bila sapi berbaring akan memungkinkan bakteri masuk melalui lubang puting (Dirkeswan, 2002).

Mekanisme masuknya bakteri yaitu ketika bakteri tersebut sudah berhasil masuk ke dalam kelenjar, maka akan membentuk koloni yang dalam waktu singkat akan menyebar ke lobuli dan alveoli. Pada saat mikroorganisme sampai di mukosa kelenjar, tubuh akan bereaksi dengan memobilisasikan leukosit. Proses radang ditandai dengan peningkatan suhu, jumlah darah yang mengalir, adanya perasaan sakit atau nyeri, bengkak, dan gangguan fungsi. Adanya peradangan tersebut maka produksi air susu akan menurun (Subronto, 2003). Mekanisme tersebut digambarkan seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2 : Mekanisme masuknya bakteri (Subronto, 2003)

Mastitis yang disebabkan oleh cendawan patogenik (kapang & khamir) disebut mastitis mikotik (Javie & Nikki, 2003; Chahota *et al*, 2001). Meskipun mastitis mikotik prevalensinya kecil namun diperkirakan dapat mencapai 2 – 3% dari keseluruhan kasus mastitis (Ahmad RZ, 2011). Infeksi khamir umumnya disebabkan oleh *Candida* sp. dan *Cryptococcus* sp. (Stanojevic and Kranjajic. 2009). Salah satu contoh isolat khamir yaitu *Candida* sp, dapat dilihat pada gambar 3 berikut :



Gambar 3 : *Candida* sp, Sumber : Ahmad, 2011

Kejadian mastitis yang disebabkan oleh bakteri maupun cendawan proses infeksiya tidak banyak berbeda karena selalu dipengaruhi oleh faktor lingkungan, cemaran, dan jalan masuknya mikroba (Ahmad, RZ. 2011). Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh Dirkeswan (2002) dalam buku Manual Penyakit Hewan Mamalia , faktor predisposisi terjadinya mastitis pada sapi perah antara lain adalah higiene pemerahan dan kebersihan lingkungan yang buruk, kesalahan mesin perah, kesalahan manajemen atau adanya luka pada puting yang menyebabkan bakteri masuk ke ambing. Jarak antar sapi yang terlalu dekat atau populasi yang padat akan mempermudah terjadinya penularan mastitis.

Peradangan karena dapat mempengaruhi komposisi air susu seperti terlihat pada Tabel 1 .

Tabel 1. Pengaruh Mastitis terhadap Komponen dan PH Susu (Saleh E, 2004)

| Komponen | Susu Normal | Susu Mastitis |
|--------------------------|-------------|---------------|
| Lemak (%) | 3,45 | 3,2 |
| Laktosa (%) | 4,85 | 4,4 |
| Casein (mg/ml) | 27,9 | 22,5 |
| Whey Protein (mg/100 ml) | 8,2 | 13,1 |
| Na (mg/100 ml) | 57 | 104,6 |

| Komponen | Susu Normal | Susu Mastitis |
|-----------------------|-------------|---------------|
| K (mg/100 ml) | 172,5 | 157,3 |
| Cl (mg/100 ml) | 80-130 | >250 |
| Ca (mg/100 ml) | 136 | 49 |
| PH | 6,65 | 6,9 -7,0 |

Hungerford (1990) menambahkan bahwa sapi yang mengalami mastitis selain terjadi perubahan fisik, kimia, dan bakteriologi dalam susu, terjadi pula perubahan patologi dalam jaringan glandula. Perubahan yang paling menonjol dalam susu meliputi perubahan warna, terdapat gumpalan dan munculnya leukosit dalam jumlah besar.

Bentuk Mastitis

Secara klinis mastitis dibedakan menjadi dua (2) bentuk yaitu mastitis klinis dan sub klinis (Sudono, 2003).

Mastitis klinis terdapat gejala abnormalitas pada ambing dan susu yang dihasilkan. Susu terlihat menggumpal atau encer seperti air, terdapat darah atau nanah pada susunya.

Mastitis klinis ini dibedakan lagi menjadi dua macam yaitu mastitis akut dan mastitis kronis. Mastitis akut ditandai dengan adanya pembengkakan pada ambing, ambing terasa sakit. Kadang - kadang diikuti dengan gejala demam, sapi kelihatan lemah dan nafsu makannya hilang. Mastitis kronis ditandai dengan pembengkakan pada ambing, terasa keras tetapi tidak terasa sakit dan tidak panas (Poeloengan, 2009).

Sedangkan pada mastitis sub klinis mempunyai ciri-ciri ambing tidak bengkak, tidak sakit dan tidak panas, tetapi terdapat kelainan tertentu pada susunya. Karena tidak ada perubahan pada jaringan ambing, mastitis subklinis hanya dapat diketahui dengan Uji Laboratorium (Islam *et al.* 2011). Metode lain yang sering digunakan di lapangan adalah dengan *California Mastitis Test (CMT)* dan *Whiteside Test (WST)*. Ternak yang mengalami mastitis subklinis akan terjadi peningkatan jumlah sel radang (*Somatic Cell Count*). Pada susu normal maksimal 200 sel radang/ml susu. Jika jumlah sel radang diatas 300 sel radang/ml susu ini mengidentifikasi bahwa ada peradangan pada ambing (Harmon, 1994).

Penyebaran Mastitis

Penyakit ini terutama terjadi pada peternakan sapi perah yang tidak memperhatikan kesehatan lingkungan dan manajemen pemerahan yang baik. Manajemen pemerahan yang meliputi tahap persiapan pemerahan

(*massage* ambing), waktu pelaksanaan pemerahan (metode *milking*) dan saat pengakhiran pemerahan dengan melakukan *teat dipping* (Kentjonowati, Trisunuwati, Susilawaty dan Surjowardojo, 2014).

Prihadi (1996) menambahkan proses pemerahan yang baik harus menunjukkan ciri - ciri sebagai berikut : pemerahan dilakukan dalam interval yang teratur, dikerjakan dengan kelembutan, pemerahan dilakukan sampai tuntas, menggunakan prosedur sanitasi, dan efisien dalam penggunaan tenaga kerja.

Pengendalian Mastitis

Menurut Subronto (2001) usaha mengendalikan mastitis telah dirintis lama sejak sapi perah diketahui mudah mengalami penyakit tersebut. Dari berbagai usaha pengendalian, baik yang dilakukan oleh peternak maupun profesional dikenal 3 tingkatan cara pengendalian, yaitu :

- a. Tingkat minimal; meliputi pengobatan pada masa kering saja
- b. Tingkat sedang; meliputi pengobatan pada masa kering, dan pengecekan teratur mesin perah
- c. Tingkat maksimum; meliputi pengobatan masa kering , celup puting setelah pemerahan, pengecekan alat dan pipa pipa pemerahan, pengenalan serta pengobatan mastitis yang sedang laktasi.

Tentang pengendalian mastitis melalui pengobatan pada masa kering ini pernah dikaji oleh Nurhayati, I.S & Martindah, E (2015) bahwa pengobatan pada saat periode kering merupakan salah satu alternatif kebijakan dalam pengendalian mastitis subklinis di lapangan, karena tingkat keberhasilannya dapat mencapai 90% sedangkan pengobatan pada saat laktasi tingkat keberhasilannya rendah hanya mencapai 40% selain itu aman bagi kesehatan, karena saat periode kering susu tidak dikonsumsi. Pengobatan pada saat periode kering merupakan tindakan pengendalian mastitis yang sangat spesifik terhadap infeksi *intramamary* untuk menghindari terjadinya kerugian ekonomi yang semakin besar.

Pengendalian penyakit ini juga dapat dilakukan dengan mencegah terjadinya infeksi terutama yang ditimbulkan oleh kesalahan manajemen dan hieGINE pemerahan yang tidak memenuhi standar , melakukan pemeriksaan uji mastitis secara rutin untuk deteksi adanya kemungkinan mastitis subklinis. Kemudian sapi perah yang telah berulang kali menderita mastitis sebaiknya dipotong, karena sudah tidak dapat mencapai produksi yang optimal.

Untuk pencegahan tentunya manajemen dan higiene pemerahan serta sanitasi kandang harus dilakukan dengan baik (Dirkeswan, 2002).

Pengobatan Mastitis

Nurhayati, I.S & Martindah,E (2015) mengungkapkan bahwa tindakan pengobatan mastitis di Indonesia masih belum efektif, karena pada umumnya menggunakan antibiotik dengan spektrum luas tanpa melakukan analisis agen penyebab secara spesifik. Karena kasus mastitis di lapangan ada yang disebabkan oleh cendawan juga sehingga jika menggunakan antibiotik pengobatan menjadi tidak tuntas dan tidak efektif. Oleh karena itu Waldner (2007) menyarankan agar dilakukan pengujian agen penyebab terlebih dahulu agar pengobatan lebih efektif.

Walaupun begitu menurut hasil penelitian Riyanto, J dkk yang dimuat dalam Sains Peternakan Vol. 14 (2), September 2016: 30-41 ISSN 1693-8828 bahwa pengobatan mastitis dengan antibiotik *penicillin-streptomycin* efektif memperbaiki jumlah produksi susu, kualitas kimia dan kualitas fisik susu namun belum dapat memperbaiki berat jenis susu sapi perah penderita mastitis. Antibiotik *penicillin-streptomycin* ini bekerja dengan menghasilkan efek bakterisida pada bakteri yang sedang aktif membelah sehingga aktivitas bakteri dapat terganggu bahkan mati (Rismardiati.1985) Berkurangnya bakteri ini menyebabkan perbaikan sel epitel pada alveoli kelenjar susu serta kuartir ambing membaik sehingga produksi susu menjadi normal kembali.

Selain pengobatan dengan antibiotik terdapat penelitian lain yang menggunakan bahan herbal untuk menurunkan jumlah sel radang yaitu penelitian maupun menghambat aktivitas bakteri. Penelitian yang dilakukan E. Nurdin (2007) bahwa dengan pemberian tongkol bunga matahari (BUMATA) sebanyak 0,01% berat badan mampu menurunkan *Somatic Cell Count* (SCC) dan meningkatkan produksi susu sapi perah Fries Holland penderita mastitis subklinis. Hal ini karena BUMATA mempunyai kandungan *alkaloid, flavanoid, triterpenoid* dan *saponin* (Nurdin, 2004). Ditambahkan juga oleh (Mc.Dowell, 2000; dan MEC, 2000) bahwa bahan tersebut bisa berfungsi sebagai antioksidan dan antiradang yang dapat meningkatkan permeabilitas sel sehingga daya tahan dari sel alveoli akan meningkat, dan akhirnya agen penyebab mastitis tidak mampu merusaknya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Gabby Lutviandhitarani *et al.* (2015) yaitu menggunakan rebusan daun sirih (*Piper betle L.*), yang menunjukkan bahwa rebusan tersebut mempunyai

efektivitas yang sama dengan antibiotik *penicillin-dihydrostreptomycin* dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sehingga daun sirih dapat digunakan sebagai *green antibiotic* alternatif dalam pengobatan mastitis yang murah tanpa menimbulkan residu pada ternak dan resistensi antibiotika.

Sedangkan pada kasus mastitis mikotik menurut (Stanojevic dan Kranjajic. 2009) pengobatan dapat menggunakan *Nistatin* dengan dosis 10 g/kuartir, obat tersebut diaplikasikan melalui puting sesudah selesai diperah, kemudian didesinfeksi dengan larutan *povidin iodine*, pengobatan ini dilakukan setiap hari selama 15 hari. Preparat lain yang bisa digunakan antara lain *Amphotericin*, *Clotrimazol*, *Fluorocitosin*, *Miconasol* dan *Polimixin*.

III. KESIMPULAN

Mastitis merupakan penyakit utama dalam usaha peternakan sapi perah dan yang berdampak pada kerugian ekonomi. Untuk menekan terjadinya kasus harus dilakukan manajemen penyakit ini dengan pencegahan, pengendalian, pengobatan dan pemberantasan secara cepat, tepat, efisien dan berkelanjutan agar ternak tetap sehat dan produksi susu meningkat.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Adriani. 2010. Penggunaan Somatic Cell Count (SCC), Jumlah Bakteri, dan California Mastitis Kit (CMT) Untuk Deteksi Mastitis Pada Kambing. Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan. 13 (5);229-234.
- Chahota , R., R. Katoch, A. Mahajan and S. Verma. 2001. Clinical Bovine Mastitis Caused by *Geotricum candidum*. Vet Archive.h-197-201
- Direktur Kesehatan Hewan. 2002. Manual Penyakit Hewan Mamalia. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Bina Produksi Peternakan, Departemen Pertanian RI. Jakarta Indonesia
- E. Nurdin, 2007. Pengaruh Pemberian Tongkol Bunga Matahari (*Helianthus annuus L*) dan Probiotik Terhadap Penurunan Derajat Mastitis Pada Sapi Perah Fries Holland Penderita Mastitis Subklinis. J Indon. Trop. Anim. Agric.32(2) June 2007
- Gabby Lutviandhitarani, D.W Harjanti dan F. Wahyono, 2015. Green Antibiotic Daun Sirih (*Piper betle l.*) sebagai pengganti Antibiotik Komersial Untuk Penanganan Mastitis, 2015. Agripet : Vol (15) No.1: 28-32

- Hamann.2004. Nur Gesunde Kumhe Produzieen Gesunde. Milch. DMA. 25: 36-39
- Harman, R.J. 1994. Mastitis and Genetic Evaluation For Somatic Cell Count J Dairy. Sci.77 (7); 1151-1161
<https://digitaljournal.com/image/98228>.
<https://www.bps.go.id/linktabledinamis/urv/id/1018>
- Hungerford, TG. 1990. Disease of Livestock. Mc Graw. Hill Book Co Australia
- Imas Sri Nurhayati & E. Martindah. 2015. Pengendalian Mastitis Subklinis Melalui Pemberian Antibiotik Saat Periode Kering Pada Sapi Perah. Wartazoa Vol 25. Th 2015 Hlamn 065-074. Dol : <http://dx.doi.org/10.14.334/wartazoa.v2512.1143>
- Islam MA, Islam MZ, Islam MA, Rahman MS, Islam MT. 2011. Prevalence of subclinical mastitis in dairy cows in selected areas of Bangladesh. Bangladesh J Vet Med. 9:73-78
- Javie, K. And Nikki. 2003. Miscellaneous Pathogen Mastitis. New Bolton Center Filed Service Departement. <http://www.Miscellaneouspathogen/mastitis.html>.(9-11-2009)
- Karimuribo ED, Fitzpatrick JL, Swai ES, Bell C, Bryant MJ, Ogden NH, Kambage DM, French NP. 2008. Prevalence of subclinical mastitis and associated risk factors in smallholder dairy cows in Tanzania. Vet Rec. 163:16-21.
- Kentjonowati, I., Trisunuwati, P., Susilawaty T, dan Surjowardojo, P.2014. Evaluasi Profil Hormon Oxytocin, Kulaitas Dan Kuantitas Laju Pancaran Produksi Susu Sapi Perah pada Lama Mamma hand Massage dari Berbagai Metode Pemerahan. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Masniari Poeloengan.2009. Aktivitas Air Perasan dan Ekstrak Etanol Daun Encok Terhadap Bakteri yang diisolasi dari Sapi Mastitis Subklinis Bblitvet. Seminar Nasional Teknologi peternakan dan Veteriner.
- Mc. Dowell, 2000. Reevaluation of the Metabolic Essentially of the Vitamins Anim Sci 13: 115-125
- Mec, 2000. PDR for Herbal Medicine 2 nd Ed Montvale, New jersey.
- Pedoman Pembibitan Sapi Perah Yang Baik. 2014. Direktorat Perbibitan Ternak Dirjen Peternakan dan Keswan
- Prihadi, 1996. Tatalaksana dan Produksi Ternak Perah. Universitas Wangsa Manggala. Yogyakarta.

- Program Studi Produksi Ternak fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Puguh Surjowardojo, Pratiwi Trisunuwati. Surotul Khikma. Pengaruh Lama Massage dan Lama Milk Flow Rate terhadap Laju Pancaran produksi Susu Sapi Frisien Holstein Di PT Greenfield Indonesia. *J.Ternak Tropika* Vol 17, No 1 : 49-56,2016.
- Puguh Surjowardojo.2011. Tingkat Kejadian Mastitis dengan Whiteside Test dan Produksi Susu Sapi Perah Frisien Holstein. *Jurnal Ternak Tropika* Vol 12, No 1 : 46-53, 2011.
- RZ, Ahmad. 2011. Mastitis Mikotik di Indonesia, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Saleh E.2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak.
- Schalm, O. W., E. J. Carroll & N. C. Jain.1971. *Bovine Mastitis*. Lea & Febiger,Philadelphia.
- Subronto dan Tjahadjati, 2001. *Ilmu Penyakit Ternak II*. Gadjah Mada University Press.
- Subronto. 2003. *Ilmu Penyakit Ternak I*. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sudarwanto M. 1999. Usaha Peningkatan Produksi Susu Melalui Program Pengendalian Mastitis Subklinis. Orasi Ilmiah. 22 Mei 1999.
- Sudono A, Rosdiana F.R dan Setiawan B.S. *Beternak Sapi Perah Secara intensif*. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Sudono A. 1999. *Ilmu Produksi Ternak Perah*. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- Supar, Ariyanti T. 2008. Kajian pengendalian mastitis subklinis pada sapi perah. Dalam: Diwyanto K, Wina E, Priyanti A, Natalia L, Herawati T, Purwandaya B, penyunting. *Prosiding Lokakarya Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020*. Jakarta, 21 April 2008. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak.
- Unang Yunasaf dan Didin S. Tasripin. 2012. Proses pembelajaran Peternak, *Jurnal Ilmu Ternak*, Juni 2012.Vol 12 No 1
- Waldner DN.2007. *Dry Cow Therapy For Mastitis Control*. Oklahoma (US); Division Of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University