

SKRIPSI

**PREVALENSI *Staphylococcus Aureus* SEBAGAI
PENYEBAB MASTITIS PADA SAPI PERAH
DI SURABAYA**



OLEH :

**MARKUS WIBISONO
KEDIRI – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2003**

**PREVALENSI *Staphylococcus aureus* SEBAGAI PENYEBAB
MASTITIS PADA SAPI PERAH DI SURABAYA**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

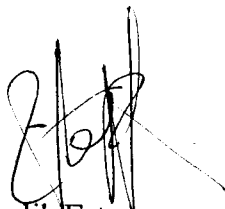
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

oleh

MARKUS WIBISONO
NIM 069111787

Menyetujui

Komisi Pembimbing



Dr. A.T. Soelih Estoepangestie, Drh
Pembimbing Pertama



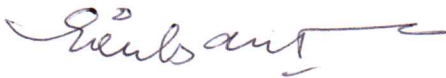
Imam Mustofa, M.Kes., Drh
Pembimbing Kedua

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

Mengetahui
Panitia Penguji,



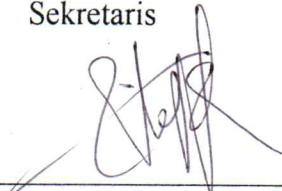
Rr. Ratih Ratnasari, S.U., Drh
Ketua



Soetji Prawesthirini, S.U., Drh
Sekretaris



Abdul Samik, M.Si., Drh
Anggota

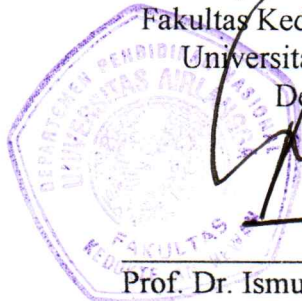


Dr. A.T. Soelih Estoepangestie, Drh
Anggota



Imam Mustofa, M.Kes., Drh
Anggota

Surabaya, 21 Agustus 2003
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh
NIP. 130687297

PREVALENSI *Staphylococcus aureus* SEBAGAI PENYEBAB MASTITIS PADA SAPI PERAH DI SURABAYA

Markus Wibisono

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar prevalensi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya.

Sampel susu yang digunakan sebanyak 56 sampel yang berasal dari 14 ekor sapi perah dari peternakan sapi perah di Surabaya, yang merupakan sampel kuartir. Uji *California Mastitis Test* (CMT) dilakukan pada 56 sampel susu tersebut untuk mengetahui adanya gejala mastitis pada sapi perah. Hasil uji CMT menunjukkan 16 sampel (28,6%) positif terkena mastitis dan 40 sampel (71,4%) negatif mastitis. Seluruh sampel baik yang positif maupun negatif diinokulasikan pada media *Baird Parker* (BP) dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil yang didapatkan 32 sampel (57,1%) tumbuh dan 24 sampel (42,9%) tidak tumbuh. Tiga puluh dua sampel yang tumbuh pada media BP diuji koagulase untuk mengidentifikasi *S. aureus* atau *S. epidermis*. Hasil uji koagulase yaitu sebanyak 18 sampel (32,14%) dapat mengkoagulasi plasma darah kelinci, sedangkan 14 sampel (25%) tidak dapat mengkoagulasi plasma darah kelinci. Sampel yang dapat mengkoagulasi darah kelinci menunjukkan positif *S. aureus*.

Hasil penelitian menunjukkan prevalensi *S. aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya sebesar 32,14% .

KATA PENGANTAR

Susu sapi sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan asal berbagai produk makanan, bahkan minuman susu sapi segar kini makin banyak diminati oleh masyarakat. Dalam usaha meningkatkan kuantitas dan kualitas susu maka perlu adanya manajemen peternakan sapi perah yang lebih baik.

Mastitis yang sebagian besar disebabkan oleh kuman, merupakan salah satu kendala dalam peningkatan kuantitas dan kualitas susu. Pada penelitian ini penulis mendeteksi berapa besar prevalensi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya.

Penulis yakin di masa mendatang, peternak khususnya peternak sapi perah sadar bahwa lebih baik mencegah daripada mengobati dengan mengutamakan higienitas peternakannya, sehingga produksi susu sapi perah dapat memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap susu yang aman, sehat, utuh dan halal.

Pepatah “ Tiada Gading Yang Tak Retak” bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan . Penulis berharap semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi masyarakat khususnya akademisi, peternak dan konsumen.

Surabaya, Agustus 2003

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Prevalensi *Staphylococcus aureus* Sebagai Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah Di Surabaya”. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-sebesarnya kepada yang terhormat:

- Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan dan waktu yang diberikan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- Dr. A.T. Soelih Estoepangestie, Drh. dan Imam Mustofa, M.Kes., Drh. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan yang sangat berguna pada awal sampai akhir penulisan.
- Soetji Prawesthirini, SU., Drh., selaku Kepala Laboratorium Kesehatan Susu dan Daging Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Didik Handijatno, M.S., Drh., selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Pegawai pada Laboratorium Kesehatan Susu dan Daging yang telah membantu penelitian.
- Pegawai pada Laboratorium Mikrobiologi dan Mikologi yang telah membantu penelitian.

- Ibunda, Kakak dan Adik-adik yang telah memberi dorongan moril dan materiil.
- Istri dan Anak yang telah mendorong dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
- Dian Setyorini, Drh., yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu penulis.
- Jerry Sumampouw, S.KH., yang telah mendorong dan memberikan fasilitas bagi penulis.
- Ita dan Evi, serta semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuan dan dorongan yang diberikan kepada penulis.

Surabaya, Agustus 2003

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Hasil Biakan pada Media Baird Parker (BP) dan Uji Koagulase dari Sampel Susu Hasil Uji CMT	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hasil Uji CMT pada Sapi Perah.....	36
2. Hasil Pembiakan <i>S. aureus</i> Pada Media Baird Parker.....	37
3. Hasil Uji Koagulase <i>S. aureus</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Pemeriksaan CMT, BP, Koagulase.....	32
2. Uji Koagulase dengan Plasma Kelinci.....	34
3. Tabel Penilaian Pemeriksaan Susu	35

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Mastitis.....	4
2.1.1. Definisi Mastitis.....	4
2.1.2. Etiologi Mastitis.....	4
2.1.3. Patogenesis Mastitis.....	5
2.1.4. Klasifikasi Mastitis.....	6
2.1.5. Gejala Mastitis.....	7
2.1.6. Diagnosis Mastitis.....	8
2.1.7. Mastitis <i>Staphylococcal</i>	9
2.2. <i>Staphylococcus</i>	10

2.3. <i>Staphylococcus aureus</i>	14
BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2. Materi Penelitian.....	16
3.2.1. Sampel Penelitian.....	16
3.2.2. Bahan Penelitian.....	16
3.2.3. Alat Penelitian.....	17
3.3. Metode Penelitian.....	17
3.3.1. Uji <i>California Mastitis Test</i>	17
3.3.2. Pengambilan Sampel Susu.....	18
3.3.3 Isolasi dan Identifikasi <i>S. aureus</i> Secara Cepat atau Sederhana.....	18
3.3.4. Analisis Data.....	19
BAB IV. HASIL PENELITIAN	20
BAB V. PEMBAHASAN	21
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	25
RINGKASAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pembangunan peternakan nasional dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan asal hewan di era globalisasi dituntut dalam terjaminnya *food safety* (keamanan pangan), *wholesomeness* (keutuhan) serta tidak adanya *economic found* (pemalsuan yang merugikan konsumen). Usaha yang telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan produksi susu yaitu dengan meningkatkan mutu genetik ternak, pembinaan bibit sumber ternak, pembinaan usaha peternakan serta pengamanan ternak dan hasil-hasilnya yang meliputi pencegahan, pengendalian, dan pemberantasan penyakit ternak (Estoepangestie, 2000).

Menurut Siregar (1995) susu yang diproduksi di Indonesia selama ini belum memenuhi kebutuhan konsumsi disebabkan: (1) populasi sapi perah relatif masih sedikit, sementara permintaan susu meningkat terus sehubungan dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan di bidang ekonomi, (2) produktivitas sapi perah yang sudah ada masih belum memuaskan karena pemuliabiakannya belum digarap secara terarah dan berkelanjutan, dan (3) tingkat pengetahuan peternak belum memadai dalam pengelolaan sapi perah yang memproduksi susu tinggi dan pencegahan terhadap penyakit.

Salah satu penyebab terjadinya hambatan peningkatan produksi susu adalah adanya penyakit yang baik secara langsung maupun tidak langsung akan menyebabkan penurunan produksi susu dan kualitas susu (Estoepangestie, 2000). Mastitis adalah penyakit pada semua hewan menyusui, biasanya terjadi pada sapi perah dan jarang pada sapi pedaging. Pada sapi perah mastitis ditandai dengan perubahan-perubahan pada jaringan ambing, terdapat gumpalan dan perubahan pada bentuk susu kadang-kadang disertai panas dan nyeri ambing (Carter and Cole, 1990). Mastitis dapat disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme, di antaranya adalah bakteri. Salah satu bakteri penyebab mastitis subklinis yang sering terisolasi adalah *Staphylococcus aureus* (Paryati, 2002).

Menurut Sudarwanto (2000) kerugian ekonomi secara umum yang diakibatkan oleh mastitis terutama mastitis subklinis, meliputi penurunan produksi susu, penurunan kualitas susu, biaya perawatan dan pengobatan, pengafkiran ternak lebih awal serta pembelian sapi perah baru. Penurunan produksi akibat mastitis sangat bervariasi diantara 10% - 40%.

Untuk memperoleh dan mempertahankan peternakan sapi perah yang dapat menghasilkan produksi susu yang tinggi, maka perlu dilakukan suatu pengawasan terhadap lingkungan di sekeliling sapi, terutama keadaan kandang, pakan, peralatan pemerahan dan manajemen pemerahan yang dilengkapi dengan alat-alat otomatis yang dapat menghemat tenaga kerja serta dilakukan rencana pengawasan terhadap mastitis secara tepat (Saran, 1995).

1.2. Rumusan Masalah

Berapa prevalensi *S. aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya.

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui prevalensi *S. aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya dengan peneguhan diagnostik secara laboratoris.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini :

1. Memberikan informasi prevalensi *S. aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya
2. Membantu diagnosis secara tepat terhadap mastitis.
3. Memberi informasi kejadian mastitis subklinis yang disebabkan *S. aureus*.
4. Memberikan terapi yang tepat terhadap mastitis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mastitis

2.1.1. Definisi Mastitis

Kata mastitis berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata, yaitu *mastos* yang berarti ambing dan *itis* yang berarti peradangan, sehingga yang dimaksud dengan mastitis adalah radang kelenjar ambing (Philpot, 1984; Estoepangestie, 2000). Carter (1990) mendefinisikan mastitis sebagai inflamasi atau radang pada ambing yang diakibatkan dari infeksi mikrobial. Menurut Hungerford (1970) dan Schalm *et al.*, (1971) mastitis merupakan suatu peradangan pada ambing yang menunjukkan adanya berbagai perubahan di dalam kelenjar ambing yang ditandai dengan perubahan-perubahan pada jaringan sehingga menimbulkan perubahan hasil sekresinya.

2.1.2. Etiologi Mastitis

Menurut Siregar (1990) berdasarkan penyebabnya, mastitis dapat digolongkan dalam dua jenis yaitu mastitis bakterial dan mastitis mikotik. Bakteri penyebab mastitis antara lain: *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. hyicus*, *Streptococcus agalactiae*, *S. uberis*, *S. dysgalactiae*, *S. fecalis*, *S. equinus*, *Corynebacterium bovis*, *C. pyogenes*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *K. oxioca*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. pudida*, *Aerobacter aeruginosa*, *Mycoplasma*,

Nocardia, *Mycobacteria*. Jamur atau ragi penyebab mastitis antara lain: *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Pichia Trichospora* dan *Sacharomyces* (Schalm *et al.*, 1971; Carter and Cole, 1990).

Faktor predisposisi radang dari segi hewannya meliputi: bentuk ambing yang sangat menggantung ataupun ambing yang lubang putingnya terlalu besar. Faktor umur hewan menentukan mudah tidaknya seekor sapi menderita radang ambing. Makin tua umur hewan, apalagi produksi susunya tinggi, makin kendor spincter putingnya sehingga kemungkinan terinfeksi makin besar. Faktor lingkungan dan pengelolaan yang banyak mempengaruhi radang ambing meliputi pakan, perkandangan, banyaknya sapi dalam kandang, sanitasi kandang dan cara pemerahan (Subronto, 1989).

2.1.3. Patogenesis Mastitis

Infeksi kelenjar ambing yang terjadi melalui saluran puting dapat berasal dari dua sumber yaitu ambing yang terinfeksi dan lingkungan (Blood and Radostits, 1989). Terjadinya mastitis dapat melalui tiga tahap yaitu invasi, infeksi dan inflamasi (Anonimus, 1982).

Invasi merupakan stadium masuknya organisme dari bagian luar puting menuju ke saluran puting (Blood and Radostits, 1989). Hal ini terjadi karena puting yang habis diperah terbuka kemudian kontak dengan lantai atau tangan pemerah yang terkontaminasi bakteri (Anonimus, 1995). Invasi yang terjadi pada masa kering tidak segera menyebabkan radang akut, proses kebanyakan berlangsung secara subklinis

yang pada suatu saat biasanya sesudah waktu kelahiran, berubah menjadi radang subakut, akut atau perakut (Subronto, 1989).

Pada stadium infeksi, organisme berkembang biak secara cepat dan menyerang jaringan ambing. Setelah invasi, populasi bakteri dapat ditemukan di saluran puting dan terjadi serangkaian multiplikasi dan perluasan ke dalam jaringan ambing. Hal ini dapat menyebabkan proses peradangan yaitu berupa stadium yang menunjukkan gejala klinis atau terjadinya peningkatan jumlah leukosit secara nyata pada susu (Anonimus, 1982; Blood and Radostits, 1989). Kadang-kadang infeksi kuman juga terjadi secara limfogen dan hematogen (Subronto, 1989).

2.1.4. Klasifikasi Mastitis

Menurut Ressang (1984) mastitis antara lain dapat dikelompokkan berdasarkan perbarahan, cara infeksi dan jaringan ambing yang diserang.

Mastitis berdasarkan perbarahannya yaitu: (1) mastitis kataralis, yaitu mastitis yang ditandai dengan adanya eksudat yang bersifat katar dan degenerasi sel-sel epitel saluran susu (2) mastitis apothematosa atau purulenta, yaitu mastitis yang ditandai dengan adanya eksudat yang bersifat purulenta yang diakibatkan oleh abses pada jaringan interstitial, (3) mastitis phlegmonosa, yaitu mastitis yang ditandai dengan adanya oedema dan sel-sel eksudat pada jaringan interstitial, sedang dalam saluran susu hanya sedikit ditemukan sel-sel radang, dan (4) mastitis gangrenosa, yaitu mastitis yang ditandai dengan adanya eksudat yang bersifat serosanguineus (Ressang, 1984).

Mastitis berdasarkan cara infeksiya, yaitu: (1) mastitis galaktogenes, yaitu mastitis yang infeksiya melalui lubang puting, (2) mastitis traumatika, yaitu mastitis yang infeksiya melalui luka pada puting akibat trauma, (3) mastitis haematogenes, yaitu mastitis yang infeksiya melalui peredaran darah dan (4) mastitis lymphogenes, yaitu mastitis yang melalui saluran lymphe (Ressang, 1984).

Berdasarkan jaringan ambing yang diserang, mastitis dibagi menjadi: (1) mastitis galactophorus, yaitu mastitis yang terjadi pada saluran air susu, (2) mastitis parenchymatosa, yaitu mastitis yang terjadi pada jaringan parenchym atau sel-sel pembentuk susu dan (3) mastitis interstitialis, yaitu mastitis yang terjadi pada jaringan interstitial (Ressang, 1984).

Berdasarkan gejalanya mastitis terbagi atas mastitis klinis dan mastitis subklinis (Sudarwanto, 2000). Mastitis dikatakan berlangsung secara subklinis apabila gejala-gejala klinis radang tidak ditemukan pada waktu pemeriksaan ambing (Subronto, 1989). Pada mastitis subklinis terdapat peningkatan jumlah sel somatik tanpa disertai abnormalitas pada susu atau ambing (Blood and Radostits, 1989).

Menurut Blood and Radostits (1989), bentuk klinis mastitis dapat dikelompokkan berdasarkan derajat keparahan menjadi perakut yaitu jika terjadi peradangan disertai dengan reaksi sistemik, akut yaitu jika terjadi peradangan tanpa disertai reaksi sistemik, subakut yaitu jika terjadi peradangan yang ringan disertai abnormalitas pada susu sedangkan kronis yaitu jika terjadi peradangan dengan sedikit perubahan pada susu.

Proses akut ditandai dengan kebengkakan, panas, rasa sakit, warna kemerahan, terganggunya fungsi, anoreksia, kelesuan, toksemia dan disertai dengan kenaikan suhu tubuh. Jika proses akut berlangsung dengan cepat dan hebat dikatakan sebagai perakut. Pada proses subakut, hewan masih mau makan dan suhu tubuh masih dalam batas normal (Subronto, 1989). Menurut Siegmund (1973) pada proses subakut tidak ada perubahan sistemik maupun perubahan pada ambing dan sekresi susu hanya sedikit. Proses berlangsung kronis bila infeksi pada suatu ambing berlangsung lama dari suatu periode laktasi ke periode berikutnya (Subronto, 1989).

2.1.6. Diagnosis Mastitis

Diagnosis mastitis dapat didasarkan atas anamnesa, tanda-tanda klinis, pemeriksaan fisik kelenjar ambing, pemeriksaan fisik dan kimiawi susu (Prawesthirini, 1978).

Palpasi dan inspeksi ambing merupakan deteksi adanya fibrosis, peradangan yang membengkak dan atrofi jaringan ambing dan paling baik dilakukan pada sapi yang baru diperah (Blood and Radostits, 1989). Menurut Subronto (1989) yang perlu diperhatikan pada palpasi yaitu konsistensi kelenjar, suhunya dan adanya bentukan abnormal pada puting. Pemeriksaan fisik susu yaitu dengan *strip cup* yang digunakan untuk mengetahui terjadinya perubahan warna pada susu karena adanya gumpalan darah, serpihan-serpihan dan nanah.

Pemeriksaan kimiawi susu dapat dilakukan dengan menggunakan uji pH, uji Chlorida, *Whiteside Test*, *California Mastitis Test* dan *Michigan Mastitis Test*,

sedangkan pemeriksaan laboratoris meliputi uji katalase, *Brabant Mastitis Test*, *Wisconsin Mastitis Test*, *Hotis Test*, mikroskopis sampel susu serta isolasi dan identifikasi bakteri dari sampel susu (Prawesthirini, 1978).

Sebagian besar kejadian mastitis di Indonesia merupakan mastitis subklinis. Pada mastitis subklinis terjadi peningkatan jumlah sel radang, adanya mikroorganisme patogen dan terjadi perubahan kimia susu (Paryati, 2002).

Pada diagnosa banding perlu dipertimbangkan busung yang kebanyakan terjadi setelah kelahiran (udder oedema), atau gangguan organik lainnya, baik yang bersifat traumatik maupun infeksi. Gangguan traumatik yang disertai dengan pecahnya pembuluh darah dalam kelenjar dapat menyebabkan susu yang keluar bercampur darah (Subronto, 1989).

2.1.7. Mastitis *Staphylococcal*

Mastitis *Staphylococcal* merupakan tipe mastitis yang terpenting pada sebagian besar peternakan sapi perah karena: (1) *Staphylococcus* merupakan jenis kuman yang terdapat dimana-mana dan dapat membentuk koloni pada kulit sapi dan luka-luka pada puting seperti pada ambing, (2) beberapa hasil isolasi dari berbagai peternakan menunjukkan bahwa *Staphylococcus* resisten terhadap penisilin dan (3) pengobatan dengan infus antibiotika memberikan hasil yang kurang memuaskan dibandingkan dengan pengobatan pada infeksi yang disebabkan oleh *S. agalactiae* (Siegmund, 1973).

Apabila mastitis disebabkan oleh *Staphylococci* biasanya hanya satu atau dua perempatan ambing yang terkena, diikuti demam. Dalam beberapa hal jalannya penyakit ini kronis dan tanda-tanda klinisnya menyerupai gejala-gejala mastitis yang disebabkan oleh *Streptococci*. Bentuk yang akut menyerupai mastitis yang disebabkan oleh *E. coli* (Syarief dan Sumoprastowo 1985). Menurut Siegmund (1973) *S. aureus* dapat menyebabkan mastitis perakut, mastitis gangrens perakut dengan gejala berupa rasa dingin dan warna kebiru-biruan disertai pengelupasan pada kulit ambing dan puting.

2.2. *Staphylococcus*

Staphylococci patogen tampak sebagai bola dengan berbagai ukuran (diameter $\pm 0,8$ mikron). *Staphylococcus* merupakan kokus gram positif, tersusun tunggal, berpasangan dan bergerombol. *S. aureus* tidak mempunyai kapsul, tidak membentuk spora, bersifat non motil (Merchant and Packer, 1971; Pelzcar and Chan, 1988)

Nama genus *Staphylococcus* berasal dari penampilan mikroskopiknya yaitu sel-selnya tertata seperti tanda buah-buah kecil yang disebabkan oleh pembelahan sel yang terjadi secara tidak teratur. *Staphylococcus* bersifat anaerob fakultatif, membentuk sitokrom hanya pada kondisi aerob dan bersifat relatif tahan terhadap pengeringan (Schlegel, 1994).

Ada dua spesies *Staphylococcus* yaitu *S. aureus* yang bersifat patogen dan *S. epidermidis* yang bersifat kurang patogen. *Staphylococcus* sering ditemukan pada

lesi supuratif manusia dan hewan, kadang-kadang terdapat pada kulit yang sehat, membran mukosa, lingkungan, susu, daging dan produk makanan lainnya (Cotral, 1978).

Staphylococcus dapat dibiakkan pada berbagai media. Pada media buatan *Staphylococcus* membutuhkan asam amino sebagai sumber nitrogen dan vitamin untuk pertumbuhannya. Pada media umum, misalnya yang menggunakan darah, tryptic, pepton dan ekstrak daging atau ragi dapat digunakan untuk diagnosis secara bakteriologi. *Staphylococcus* membutuhkan media dengan pH 7,2 untuk menghasilkan pertumbuhan optimum.. Suhu optimum pertumbuhan yaitu 37°C meskipun pertumbuhan dapat juga terjadi antara suhu 10-42°C (Cotral, 1978).

Media agar darah merupakan media yang baik untuk isolasi *Staphylococcus* dan dapat menunjukkan hemolisis. Koloni *Staphylococcus* pada media agar berbentuk bulat, cembung, buram, mengkilap dan membentuk pigmen berwarna keemasan. *S. aureus* dan *S. epidermidis* juga tumbuh baik pada media yang mengandung NaCl 10%. Pertumbuhan *Staphylococcus* tidak di hambat pada media tellurite glycine, misalnya media Baird Parker dan akan membentuk koloni berwarna hitam (Cotral, 1978). Semua *Staphylococcus* bersifat katalase positif dan menggunakan glukosa secara anaerob. *S. aureus* memfermentasi manitol dan bersifat koagulase positif sedangkan *S. epidermidis* tidak memfermentasi manitol dan bersifat koagulase negatif . Koagulase merupakan substansi seperti enzim yang mengubah fibrinogen menjadi fibrin (Bruner and Gillespe, 1973).

Staphylococcus juga dapat diidentifikasi secara serologis dengan uji aglutinasi menggunakan antisera khusus (Cotral, 1978). Pada tahun 1935, Glenny dan Stevens menyatakan adanya dua antigen yang berbeda dengan hemolisin (hemotoxin) yang terjadi pada *Staphylococcus*. Antigen tersebut dikenal dengan nama Alpha lisin dan Beta lisin. Lima tahun kemudian Smith and Price melaporkan adanya Gamma lisin. Williams and Harper menambahkan Delta lisin, kemudian Elek dan Levi menemukan Epsilon lisin (Bruner and Gillespe, 1973). Setelah media agar darah diinkubasi pada suhu 37°C akan terlihat hemolisin alpha berupa zona hemolisis yang lengkap, hemolisin beta membentuk zona hemolisis sebagian dan hemolisin gamma membentuk zona gamma hemolisis yang sempit (Cotral, 1978).

Alpha, Beta, dan Delta lisin berhubungan dengan koagulase positif strain *Staphylococcus*. Jika terdapat salah satu dari lisin tersebut, baik sendiri-sendiri ataupun kombinasi, merupakan strain koagulase positif. Alpha dan Delta lisin biasanya terjadi secara bersamaan, pada biakan *Staphylococcus* yang berasal dari manusia, Beta-lisin kebanyakan terdapat pada kombinasi dengan dua lisin yang lain dan jarang terdapat pada strain manusia (Bruner and Gillespe, 1973).

Strain koagulase negatif tidak menghasilkan satupun dari hemotoxin ini, tetapi pada jumlah yang tinggi akan melisis sel darah merah dan hemolisin ini disebut Epsilon lisin. Ciri-ciri Gamma lisin belum dapat ditentukan secara jelas. Kemungkinan Gamma-lisin merupakan kombinasi dari aktivitas Alpha dan Delta-lisin (Bruner and Gillespe, 1973).

Alpha-lisin ditandai dengan kemampuan untuk menghemolisis eritrosit domba dan kelinci, menyebabkan nekrosis pada kulit babi dan menyebabkan kematian pada tikus putih jika disuntikkan secara intraperitoneal. Beta-lisin tidak menghemolisis sel kelinci, tidak menyebabkan nekrosis dan tidak menyebabkan kematian pada tikus putih. Delta lisin merupakan *dermonecrotic* dan imunologi yang khusus yang akan menghemolisis eritrosit manusia, kelinci, domba, babi dan kuda. Epsilon lisin menghemolisis sel darah merah domba dan kelinci yang tidak dinetralisasi oleh antisera lisin lainnya (Bruner and Gillespe, 1973).

Kemampuan untuk merusak leukosit, menghasilkan nekrosis dan mengakibatkan kematian serta menyebabkan gastroenteritis sebenarnya merupakan cara toxin-toxin dari hemotoxin terlibat. Terdapat bukti bahwa Alpha lisin juga memiliki *dermonecrotic*, lethal dan aktivitas leukocidal. Enterotoxin berbeda dengan toxin lainnya dalam hal daya tahan terhadap panas. Kegunaan toxin *Staphylococcus* pada infeksi tidaklah jelas. Strain dari proses supurative malignant sering menunjukkan toxin yang kurang kuat dibanding strain yang diisolasi dari kulit dan sumber-sumber lain tanpa ada patogenitas (Bruner and Gillespe, 1973).

Staphylococcus menghasilkan beberapa enzim yaitu koagulase bebas, hialuronidase, fosfatase, proteinase, lipase, katalase, lisosim, laktat dehidrogenase dan penisilinase (Gyles and Thoen, 1986). *Staphylococcus* juga dapat diidentifikasi secara serologis dengan uji aglutinasi menggunakan antisera khusus (Cotral, 1978).

2.3. *Staphylococcus aureus*

Subdivisi *S. aureus* dapat dibagi menjadi tiga subspecies yaitu *hominis*, *bovis* dan *canis*. Pembagian subdivisi ini didasarkan pada: (1) tipe fage, (2) aktivitas koagulase pada plasma sapi dan manusia, (3) uji kristal violet, (4) tipe hemolisin, (5) produksi fibrinolisin dan (6) pembentukan pigmen (Cotral, 1978).

S. aureus bersifat patogen karena adanya toksin dan eksoenzim serta membentuk nanah (Schlegel, 1994). Aktivitas hemolisisnya mengarah pada *hemotoxin* (*Staphylolysins*), *leukocidin* merusak leukosit dan toxin *necrotizing* (*dermonecrotxin*) menyebabkan kerusakan jaringan di sekeliling daerah suntikan pada kulit. Beberapa toxin disebut sebagai toxin lethal yang dapat membunuh kelinci jika disuntikkan secara intravena, meskipun toxin tersebut kemungkinan sama dengan necrotoxin. *Enterotoxin* atau toxin enteric dihasilkan oleh beberapa strain. Ada 4 tipe toxin *Staphylococcus* yang berbeda dilihat dari imunologinya yaitu A, B, C dan D (Bruner and Gillespe, 1973).

Enterotoxin menjadi penyebab keracunan makanan pada manusia, sebagian besar tampak dalam bentuk penularannya yaitu lebih dari satu orang yang terkena karena memakan makanan yang mengandung racun. Makanan yang mengandung zat tepung, susu bubuk, produk makanan dari daging dan daging beku, terutama ham, termasuk yang menyebabkan terjangkitnya keracunan makanan karena *Staphylococcus*. akan membentuk toxin jika diinkubasikan dalam susu (Bruner and Gillespe, 1973).

Jika *S. aureus* tersebar dan terjadi bakterimia akan berakibat *endokarditis akut*, *osteomyelitis*, *meningitis* atau infeksi pada paru-paru. *Toxic Shock Syndrome* ditandai dengan demam tinggi yang tiba-tiba, *vomit*, diare, *myalgia*, kemerahan pada kulit, hipotensi serta kegagalan jantung dan ginjal pada beberapa kasus (Jawetz et al., 1995).

Selain sebagai penyebab mastitis klinis maupun subklinis, *S. aureus* dikenal pula sebagai bakteri komensal, yang dapat diisolasi dari sebagian besar permukaan tubuh. Bakteri ini bersifat *strain-host specific*, artinya ada kaitan antara biotipe dengan spesies inang (Paryati, 2002).

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Juni 2001 sampai dengan September 2001 di Laboratorium Kesehatan Susu dan Daging, Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Sampel Penelitian

Sampel susu yang digunakan sebanyak 56 sampel yang diambil dari 14 ekor sapi perah pada enam peternakan sapi perah di Surabaya Barat, Surabaya Timur, Surabaya Utara.

3.2.2. Bahan Penelitian

Media Baird Parker (Difco), plasma darah kelinci, bahan pewarnaan Gram (gentian violet, saffranin, lugol, alkohol 96%), EDTA, aquades, alkohol 70%, H_2O_2 3%, minyak emersi dan reagen CMT (IPB I).

3.2.3. Alat Penelitian

Ose, tabung reaksi, pipet, cawan Petri, pembakar bunsen, gelas obyek, inkubator, tabung sentrifuse, alat sentrifuse, timbangan neraca, *paddle* mastitis, mikroskop, spuit, alat penyemprot plastik, kantung plastik dan termos es.

3.3. Metoda Penelitian

3.3.1. Uji *California Mastitis Test* (CMT)

Ambing dicuci dengan air bersih untuk membersihkan ambing dari kotoran-kotoran yang menempel pada kulit ambing misalnya sisa-sisa jerami kandang, lumpur, feses dan lain-lain. Kemudian ambing dikeringkan dengan kain bersih lalu disemprot dengan larutan alkohol 70%.

Reagen CMT mengandung bahan detergen atau *anionic surfactant*, yaitu *alkyl aryl sulfonat* 3%, NaOH 1,5% dan indikator *Bromocresol purple* dengan pengenceran terakhir 1:10000 dan pH 7-7,5 . Cara melakukan uji CMT yaitu susu pancaran pertama (*fore milk*) dibuang, kemudian ke dalam keempat cawan yang telah diberi kode KnD, KnB, KrD dan KrB dimasukkan kurang lebih 2 ml susu langsung dari keempat puting sapi yang diperiksa. Kira-kira 2 ml susu pada tiap cawan ditambahkan reagen CMT (IPB 1) yang sama jumlahnya. Setelah reagen ditambahkan, cawan dan isinya diputar secara horisontal, perlahan-lahan selama satu menit. Pada akhir putaran, reaksi diamati dan nilai-nilai N (negatif), T (trace), positif satu, dua dan tiga digunakan berdasar atas pembentukan gel pada dasar dari larutan. Gumpalan dari jonjot merupakan hasil reaksi antara sel-sel dalam susu

dengan reagen, berwarna putih abu-abu dalam larutan yang berwarna (Subronto, 1989).

3.3.2. Pengambilan Sampel Susu

Sampel susu diambil dari masing-masing kuartir sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam kantung plastik yang steril dan tertutup. Masing-masing kantung plastik diberi kode KnD, KnB, KrD dan KrB. Kantung plastik KnD berisi sampel susu dari kuartir kanan bagian depan, kantung plastik KnB berisi sampel susu dari kuartir kanan belakang, kantung plastik KrD berisi sampel dari kuartir kiri depan dan kantung plastik KrB berisi sampel susu dari kuartir kiri belakang. Sampel disimpan dalam termos es selama transportasi dari tempat pengambilan sampel menuju laboratorium.

3.3.3. Isolasi dan Identifikasi *S. aureus* Secara Cepat atau Sederhana

Sampel susu sebanyak 56 sampel yang diisolasi langsung dari perahan ambing diambil dengan ose dan dibiakkan pada media *Baird Parker* (BP) lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Jika koloni tumbuh pada media tersebut, menunjukkan positif *Staphylococcus*.

Identifikasi *S. aureus* dari koloni yang tumbuh pada media *Baird Parker* selanjutnya dilakukan Uji Koagulase dengan plasma darah kelinci (lampiran 2).

3.3.4. Analisis Data

Data diolah secara deskriptif untuk mengetahui prevalensi isolat *S. aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Sampel susu sebanyak 56 sampel dari 14 ekor sapi perah pada peternakan sapi perah di Surabaya diuji dengan CMT diperoleh hasil 16 sampel susu positif terkena mastitis (28,6%) dan 40 sampel susu negatif (71,4%).

Sampel yang telah diuji CMT tersebut, baik yang positif maupun negatif selanjutnya ditanam pada media BP. Hasil isolasi terhadap 56 sampel tersebut menunjukkan 32 sampel dapat tumbuh pada media BP tersebut (57,1%) dan 24 sampel tidak dapat tumbuh (42,9%).

Sampel yang dapat tumbuh pada media BP kemudian diuji koagulase. Hasil uji koagulase pada 32 sampel tersebut yaitu 18 sampel dapat mengkoagulasi plasma darah kelinci (32,14%) atau positif *S. aureus* dan 14 sampel tidak dapat mengkoagulasi plasma darah kelinci (25%).

Hasil isolasi *S. aureus* secara cepat dan sederhana ditunjukkan pada :

Tabel 1. Jumlah Hasil Biakan pada Media Baird Parker (BP) dan Uji Koagulase dari Sampel Susu Hasil Uji CMT.

CMT	Baird Parker		Koagulase	
	+	-	+	-
+	11 (19,6%)	5 (17,9%)	9 (16,1%)	2 (3,57%)
-	21 (37,5%)	19 (33,9%)	9 (16,1%)	12 (21,43%)

BAB V

PEMBAHASAN

Pengujian adanya infeksi pada 56 sampel susu yang diperoleh dari 14 ekor sapi perah dilakukan dengan uji CMT. Prinsip uji CMT yaitu susu yang berasal dari sapi penderita mastitis akan bersifat alkalis dan mengandung lebih banyak sel-sel leukosit *polymorphonuclear*, sel-sel bakteri dan sel-sel epitel kelenjar ambing apabila dibandingkan dengan susu normal. Pada susu yang terkena mastitis akan menyebabkan penggumpalan jika dicampur dengan reagen CMT yang bersifat *anionic surfactant* (Prawesthirini, 1978). Hasil uji CMT pada 56 sampel (lampiran 1) didapatkan hasil positif satu sebanyak 10 sampel (17,9%). Positif satu yaitu larutan yang mempunyai kekentalan tertentu tetapi belum membentuk gel, jika cawan digerakkan terus maka kekentalan akan pecah. Positif dua sebanyak empat sampel (7,1%). Positif dua yaitu larutan akan mengental seperti gel dan bila cawan digerakkan terus maka gumpalan akan berkumpul di tepi cawan terutama pada dasarnya. Positif tiga sebanyak dua sampel (3,6%). Positif tiga yaitu terdapat gumpalan yang kental yang menempel pada dasar cawan dan menyebabkan permukaannya menjadi cembung. Uji CMT negatif menunjukkan hasil sebanyak 40 sampel (71,4%). Hasil negatif yaitu jika tidak ditemukan adanya gumpalan pada cawan (Foley *et al.*, 1973; Prawesthirini, 1978).

Semua sampel yang berasal dari sapi perah baik yang positif maupun negatif pada uji CMT diisolasi dengan cara menanam pada media Baird Parker (BP),

kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Ini dilakukan untuk melihat apakah pertumbuhan kuman dihambat dalam media tersebut.

Berdasarkan hasil isolasi pada media BP diperoleh hasil sebanyak 32 sampel (57,1%) tumbuh pada media BP, sedangkan 24 sampel (42,9%) tidak dapat tumbuh. Koloni yang tumbuh pada media BP merupakan kuman *Staphylococcus*. Ini berarti sebanyak 57,1% sampel didapatkan kuman *Staphylococcus* dan 42,9% sampel tidak didapatkan. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Schalm *et al.*, (1971) bahwa kejadian mastitis yang disebabkan oleh *Staphylococcus* berkisar antara 13%-64,5%.

Uji koagulase dilakukan pada 32 sampel yang dapat tumbuh pada media Baird Parker dan merupakan bakteri *Staphylococcus*. Uji koagulase adalah uji yang digunakan untuk mengidentifikasi *S. aureus* atau *S. epidermidis*. Koagulase merupakan substansi yang menyerupai enzim yang dapat mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Reaksi positif pada uji koagulase ditandai dengan adanya gumpalan (Cotral, 1978). Berdasarkan hasil uji koagulase menunjukkan 18 sampel (32,14%) dapat mengkoagulasi plasma darah kelinci, sedangkan 14 sampel (25%) tidak dapat mengkoagulasi plasma darah kelinci. Hal ini berarti 32,14% atau 18 sampel positif terinfeksi *S. aureus*, sedangkan menurut penelitian Smith *et al.* 1998 di Universitas Washington Amerika, *S. aureus* sebagai penyebab infeksi sebesar 3% pada sapi perah setiap bulannya meskipun program kontrol telah dilakukan. Perbedaan ini dapat disebabkan karena kurangnya kesadaran para peternak dalam melakukan sanitasi

kandang, terutama pada pemerahan susu. Suszkiw (2001) berpendapat bahwa 30% kasus mastitis pada sapi perah yang disebabkan *S. aureus* mengakibatkan kerusakan pada sel yang mensekresi susu pada kelenjar mammae.

Sembilan sampel dari 18 sampel yang dapat diidentifikasi sebagai *S. aureus* menunjukkan hasil negatif pada uji CMT. Hal ini dapat disebabkan karena *S. aureus* merupakan flora normal. Flora normal merupakan organisme yang secara teratur terdapat pada bagian-bagian tubuh hewan (Todar, 2002). *S. aureus* merupakan flora normal pada manusia, terutama ditemukan pada saluran pernapasan bagian atas, kulit dan mukosa. Pada babi sehat, *S. aureus* banyak ditemukan pada cairan bronchoalveolar (Paryati, 2002).

Adanya *S. aureus* pada CMT negatif juga dapat disebabkan karena terjadinya infeksi laten. Menurut Subronto (1989) ditemukannya kuman-kuman di dalam ambing tanpa diikuti perubahan fisis atas ambing dan air susu disebut infeksi laten. Jones (1998) menyatakan *S. aureus* sering ditemukan secara subklinis meskipun tidak terjadi perubahan pada susu atau pada ambing.

Staphylococcus adalah kuman yang dapat membentuk koloni pada kulit sapi (Siegmund, 1973). Menurut Paryati (2002) *S. aureus* mempunyai arti penting sebagai penyebab mastitis subklinis karena kuman ini dapat menyebar ke mana-mana dan dapat membentuk koloni dengan baik pada kulit dan puting ambing. Keberadaannya pada kulit merupakan suatu keuntungan bagi kuman ini untuk terhindar dari sel fagosit, sehingga bakteri menjadi persisten.

Adanya pencemaran dalam susu merupakan hal yang tidak mungkin dihindari. Menurut Tabel Penilaian Pemeriksaan Susu dari Dinas Peternakan Daerah Tingkat II Surabaya, jumlah kuman yang terkandung dalam susu mentah yang masih aman untuk dikonsumsi yaitu kurang dari 100.000 kuman., sedangkan untuk susu masak kurang dari 1000 kuman.

Sapi perah yang terserang mastitis bakterial dapat diobati dengan antibiotika (Subronto, 1989). Dengan terapi antibiotika, *S. aureus* dapat dimusnahkan dari permukaan kulit ambing, namun akan tetap tumbuh pada jaringan ikat yang lebih dalam dan ini menyebabkan *S. aureus* cenderung menjadi resisten terhadap antibiotika. Kegagalan pengobatan juga disebabkan karena kegagalan antibiotika mencapai jaringan yang terinfeksi atau bakteri penyebabnya. Bakteri umumnya bertahan pada jaringan dalam beberapa minggu atau bulan sebagai penyebab mastitis subklinis (Paryati, 2002).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Prevalensi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah adalah 32,14%.

SARAN

Dalam mengantisipasi terjadinya mastitis yang disebabkan oleh *S. aureus* yaitu perlu adanya penyuluhan bagi para peternak sapi perah, dilakukannya pemerahan secara baik dan benar, manajemen peternakan yang baik, higiene lingkungan hidup dan pemberian terapi yang tepat terhadap mastitis yang disebabkan oleh *S. aureus*.

RINGKASAN

Markus Wibisono. Prevalensi *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah (Dibawah bimbingan Dr. A.T. Soelih Estoepangestie, Drh sebagai Pembimbing Pertama dan Imam Mustofa, M.Kes., Drh. sebagai Pembimbing Kedua).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar prevalensi *S. aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya.

S. aureus merupakan salah satu kuman penyebab mastitis pada sapi perah yang dapat menimbulkan kerugian yang tidak sedikit bagi peternakan sapi perah. *S. aureus* merupakan flora normal pada permukaan tubuh hewan, sehingga memudahkan untuk terjadinya infeksi. Terlebih adanya faktor prediposisi hewannya, meliputi bentuk ambung, umur, lingkungan dan manajemen peternakan.

Dalam penelitian ini digunakan 56 sampel susu dari 14 ekor sapi perah yang terlebih dulu diuji CMT untuk mengetahui apakah susu terkena mastitis atau tidak.

Sampel susu yang sudah diuji dengan CMT ditanam pada media *Baird Parker* dan diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37°C untuk mendeteksi adanya kuman *Staphylococcus*. Identifikasi *S. aureus* dari koloni yang tumbuh pada BP dilakukan Uji Koagulase dengan plasma darah kelinci. Bila didapatkan hasil positif dari uji diatas berarti kuman yang tumbuh adalah *S. aureus*.

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu 18 sampel (32,14%) positif adanya *S. aureus* dari 56 sampel yang positif dan negatif mastitis pada uji CMT, sehingga

prevalensi *S. aureus* sebagai penyebab mastitis pada sapi perah di Surabaya sebesar 32,14%.

Saran yang dapat dikemukakan dalam mengantisipasi terjadinya mastitis yang disebabkan oleh *S. aureus* yaitu perlu adanya penyuluhan bagi para peternak sapi perah, dilakukannya pemerahan secara baik dan benar, manajemen peternakan yang baik higiene lingkungan hidup dan pemberian terapi yang tepat terhadap mastitis yang disebabkan oleh *S. aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1982. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular IV. Direktorat Kesehatan Hewan. Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian. Jakarta. 38-39
- Anonimus. 1995. Petunjuk Praktis Beternak Sapi Perah. Penerbit Kanisius Yogyakarta. 153.
- Anonimus. 1998. Pedoman Praktikum Bakteriologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 13.
- Blood, D.C. and O.M. Radostits. 1989. Veterinary Medicine. 7th ed. Bailliere Tindall. London. 502; 504.
- Bruner, D.W. and J.H. Gillespe. 1973. Hagan's Infectious Diseases of Domestic Animals. 6th ed. A Division of Cornell University Press. Ithaca and London. 284; 294-295.
- Carter, G.R. and J.R. Cole. Jr. 1990 Diagnostic Procedure in Veterinary Bacteriology and Micology, 5th ed. Academic Press Limited. London. 469; 472.
- Cotral, G.E. 1978. Manual of Standardized Methods for Veterinary Microbiology. Cornell University Press. Ithaca and London. 380-382; 386.
- Estoepangestie, A.T.S. 2000. Pengobatan Antibiotika Pada Kasus Mastitis dan Masalah Resistensi Antibiotika. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga, 11 April 2000.
- Gyles, C.L. and C.O. Thoen. 1986. Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals. In: D.A. Barnum. Iowa State University Press/ Ames.
- Hungerford, T.G. 1970. Diseases of Livestock. 7th ed. Angus and Robertson Ltd. Sidney Australia. 243-253.
- Jawetz, E., J.L. Melnick. and E.A. Adelberg. 1982. Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan. Edisi 14. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Jones, G.M. 1998. *Staphylococcus aureus* Mastitis: Cause, Detection and Control. Virginia State University. <http://www.Ext.vd.edu/pubs/dairy/404-209/404-229.html>.

- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. Edisi I. Cetakan I. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 70-72.
- Merchant, I.A. and R.A. Packer. 1971. Veterinary Bacteriology and Virology. 7th ed. The Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA. 242-244.
- Pelczar, M.J. Jr. dan E.C.S Chan. 1988. Dasar - dasar Mikrobiologi. Jilid II. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 511; 531-534; 615; 655.
- Philpot, W.N. 1984. Mastitis Management. Babson Bros Co. Illinois. USA. 5.
- Paryati, S.P.Y. 2002. Patogenesis Mastitis Sub Klinis Pada Sapi Perah yang Disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Makalah Pengantar falsafah Sains. Program Pasca sarjana S3. Institut Pertanian Bogor.
- Prawesthirini, S. 1978. Diagnosa Mastitis Secara Praktis Pada Sapi Perah. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya 29-30.
- Ressang, A.A. 1984. Patologi Khusus Veteriner. Edisi Kedua Team Leader IFAD Project: BCBIU Denpasar. Bali. 155-156.
- Saran, A. 1995. The National Program for Mastitis Control and Milk Quality Improvement. Israel J. of Vet. Med. 51(2).
- Schalm, O.W., E.J. Carrol and N.C. Jain. 1971. Bovine Mastitis. Lea and Febiger. Philadelphia. 136; 183.
- Schlegel, Hans G. 1994. Mikrobiologi Umum. Edisi VI. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 100.
- Siegmund, O.H. 1973. The Merck Veterinary Manual 5th ed. Merck and Co, Inc USA. 842-843.
- Siregar, S. 1995. Sapi Perah, Jenis, Teknik Pemeliharaan dan Analisis Usaha. Edisi IV. Penerbit Swadaya. Jakarta. 15.
- Smith, T.H., L.K. Fox and J. R. Middleton. 1998. J. Am Vet Med Assoc. 212(4):553-6.
- Subronto. 1989. Ilmu Penyakit Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan UGM. Yogyakarta. 331; 324; 325; 334.

- Sudarwanto, M. 2000. Pengendalian Mastitis Subklinis Sebagai Usaha Menekan Jumlah Kuman dalam Susu. Bagian Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor, 11 April 2000.
- Suszkiw, J. 2001. Scientists Develop First Transgenic Cow Clone For Mastitis Disease Resistance. Department of Agriculture and University of Vermont. USA. <http://www.usda.gov/15/pr/2001/010110.2> htm.
- Todar, K. 2002. The Normal Flora of Animals. University of Wisconsin Madison. <http://www.bact.wisc.edu/bact330/lecturestaph>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan

Sampel		CMT	BP	Koagulase
No	Kuarter			
1	S1KnD	-	-	-
2	S1KnB	+	-	-
3	S1KrD		+	+
4	S1KrB	-	+	+
5	S2KnD	-	-	-
6	S2KnB	-	+	-
7	S2KrD	-	+	-
8	S2KrB	-	+	-
9	S3KnD	-	+	-
10	S3KnB	-	+	-
11	S3KrD	-	+	+
12	S3KrB	-	+	+
13	S4KnD	+	+	-
14	S4KnB	-	-	-
15	S4KrD	+	-	-
16	S4KrB	-	-	-
17	S5KnD	-	+	-
18	S5KnB	++	+	-
19	S5KrD	++	+	+
20	S5KrB	-	-	-
21	S6KnD	-	-	-
22	S6KnB	-	-	-
23	S6KrD	-	-	-
24	S6KrB	-	-	-
25	S7KnD	-	-	-
26	S7KnB	-	+	+
27	S7KrD	-	-	-
28	S7KrB	-	-	-
29	S8KnD	-	-	-
30	S8KnB	-	-	-
31	S8KrD	++	-	-
32	S8KrB	+	-	-
33	S9KnD	+	-	-
34	S9KnB	-	+	+
35	S9KrD	-	-	-
36	S9KrB	-	-	-
37	S10KnD	-	+	-
38	S10KnB	-	+	-
39	S10KrD	+	+	+
40	S10KrB	-	+	-

41	S11KnD	+	+	-
42	S11KnB	+	+	+
43	S11KrD	-	+	-
44	S11KrB	+	+	+
45	S12KnD	+++	+	+
46	S12KnB	-	+	+
47	S12KrD	++	+	+
48	S12KrB	+++	+	+
49	S13KnD	-	+	+
50	S13KnB	-	-	-
51	S13KrD	-	-	-
52	S13KrB	-	+	+
53	S14KnD	-	+	-
54	S14KnB	-	+	-
55	S14KrD	-	-	-
56	S14KrB	-	+	+

Keterangan :

S	=	Sapi perah
KnD	=	Kwartir sebelah kanan bagian depan
KnB	=	Kwartir sebelah kanan bagian belakang
KrD	=	Kwartir sebelah kiri bagian depan
KrB	=	Kwartir sebelah kiri bagian belakang
CMT	=	California Mastitis Test
BP	=	Media Baird Parker (Difco)

Lampiran 2. Koagulase dengan Plasma Darah Kelinci :

Koloni yang menunjukkan hasil positif *Staphylococcus* ditanam pada plasma darah kelinci kemudian dieramkan pada 37°C dan diamati untuk melihat adanya penggumpalan setiap 1-4 jam. Jika terlihat adanya gumpalan menunjukkan bahwa koloni tersebut *S. aureus* (Jawetz *et al.*, 1982).

TABEL PENILAIAN PEMERIKSAAN AIR SUSU

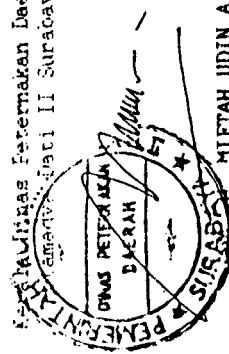
BERAT JENIS	U M A K	DERAJAD ASAM	PENYARINGAN DENGAN KAPAS	JUMLAH KUMAN SUSU MENTAH	JUMLAH KUMAN AIR SUSU MASAK	PEROBHAAN KATALASE				
BJ.	ANGKA	LA	ANGKA	SAR.	ANGKA	KON. S. MASAK	ANGKA	KAT.	ANGKA	
1.0250	1	12.8-3.0	15	5 - 6	10	Bersih	<100.000	20	< 1	10
1.0255	2	13.0-3.2	18	6 - 7	8	Betul	100.000-200.000	18	1 - 2	8
1.0260	4	13.2-3.4	21	7 - 8	7		200.000-300.000	16	2 - 3	7
1.0265	6	13.5-3.6	24	8 - 9	5	Bersih	300.000-500.000	15	3 - 4	5
1.0270	12	13.7-3.8	27				500.000- 1 Juta	14	4.000- 5.000	14
1.0275	13	13.8	30			Sedikit	1Juta - 1.5Juta	13	5.000-10.000	13
1.0280	14					Kotor	1.5Juta - 2Juta	12	10.000-15.000	12
1.0285	15						2Juta - 2.5Juta	11	15.000-20.000	11
1.0290	16						2.5Juta- 3Juta	10	20.000-25.000	10
1.0295	17									
1.0300	18									
1.0305	19									
1.0310	20									

JUMLAH PENYAPATAN AKHIR RESUMEKAN

50 - 59	Sedang
60 - 69	Cukup
70 - 79	Baik
80 - 100	Baik Sekali

* 1 MILE QUART. 1974

Surabaya, 18 Maret 1998

Kantor Wilayah Pemerintahan Daerah
Kamardikab. Jati II Surabaya

SURABAYA, MIFTAH UDIN A.

NIP. 080 034 323

Gambar 1. Hasil Uji CMT pada Sapi Perah.
Cawan A & B : Sampel positif mastitis dengan terbentuknya gel;
Cawan C & D : Sampel negatif mastitis.

Gambar 2. Hasil Pembiakan *S. aureus* pada Media Baird Parker.
Koloni *S. aureus* tampak berwarna hitam.

Gambar 3. Hasil Uji Koagulase pada *S. aureus*
Koagulase positif ditandai panah ()