

SKRIPSI

EFEKTIFITAS BAKTERIOSIN TERHADAP MASTITIS SUB KLINIS MELALUI CALIFORNIA MASTITIS TEST DAN UJI REDUKTASE



Oleh :

GAUS FRENDA ABDIALIF DANUARSA

NIM 060610096

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

**EFEKTIFITAS BAKTERIOSIN TERHADAP MASTITIS
SUB KLINIS MELALUI CALIFORNIA MASTITIS TEST
DAN UJI REDUKTASE**

Sripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

GAUS FREND A ABDIALIF DANUARSA

NIM 0600610096

Menyetujui

Komisi Pembimbing,

(Emy Koestanti S.M.Kes.,drh)
Pembimbing Utama

(Prof. Sri Agus Sudjarwo, Ph.D.,drh)
Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul:

EFEKTIFITAS BAKTERIOSIN TERHADAP MASTITIS SUB KLINIS MELALUI CALIFORNIA MASTITIS TEST DAN UJI REDUKTASE

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, Juli 2010



Gaus Frenda Abdialif Danuarsa

NIM. 060610096

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 14 Juli 2010

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Dr. Nenny Harijani, MSi., drh.
Sekretaris : Wiwiek Tyasningsih, M.Kes.,drh.
Anggota : Dr. Pudji Srianto, M.Kes., drh
Pembimbing : Emy Koestanti S,M.Kes., drh.
Pembimbing II : Prof. Sri Agus Sudjarwo,Ph.D., drh.

**EFFECTIVITY OF BAKTERIOSIN IN SUB-CLINICAL MASTITIS
THROUGH CALIFORNIA MASTITIS TEST
AND REDUCTASE TEST**

Gaus Frenda Abdialif Danuarsa

ABSTRACT

Purpose of this research to prove that the administration of bacteriocin effective against the California Mastitis Test and reductase test. Milk samples obtained directly from each teat dairy cows (*Fresian holstein*) are examined through the CMT to see whether the positive milk samples sub-clinical mastitis. Further examination laboratories are used to support the diagnosis of CMT. Examination laboratories are reductase test to determine the quality of milk. Inspection is conducted every half hour until the blue color disappeared. Milk samples were collected again after the administration of bacteriocin during the next seven days and re laboratorium. Results showed that the antibacterial ability of bacteriocin produced by *Pediococcus pentosaceus*. Scoring results on the use of CMT after bacteriocin showed a decrease in the incidence of sub clinical mastitis compared with before the use of bacteriocin, the decline was also accompanied by high rates of reductase. The conclusion of this research is administration of bacteriocin effective to prevent case of sub-clinical mastitis against the California Mastitis Test and reductase test

Keyword: Bacteriocin. California Mastitis Test, Reductase test

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **EFEKTIFITAS BAKTERIOSIN TERHADAP MASTITIS SUB KLINIS MELALUI CALIFORNIA MASTITIS TEST DAN UJI REDUKTASE**. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph. D., drh. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Emy Koestanti S,M.Kes.,drh. selaku dosen pembimbing pertama dan Prof. Sri Agus Sudjarwo, Ph.D.,drh. selaku dosen pembimbing kedua atas saran dan bimbingannya sampai dengan terselesaikannya skripsi ini.

Dr. Nenny Harijani, MSi., drh. selaku ketua penguji skripsi, Wiwiek Tyasningsih, M.Kes., drh. selaku sekretaris penguji skripsi, Dr. Pudji Srianto, M.Kes., drh. selaku anggota penguji, serta alm. Dr. Garry Cores de Vries, M.S.,M.Sc.,drh yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Seluruh staf pengajar Fakultas kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. RR.Ratih Ratnasari, SU., drh. selaku dosen wali atas bimbingan dan nasihat-nasihat yang membangun selama ini.

Ucapan terima kasih yang tidak kalah pentingnya penulis haturkan kepada kedua orang tua, kakak-kakakku yang telah memberikan nasihat, motivasi, semangat serta do'a dan bimbingannya baik secara material maupun spiritual dalam penyusunan skripsi ini.

Bapak Firdaus sebagai pemilik peternakan sapi perah di Cemeng Bakalan, Sidoarjo yang telah memberikan ijin untuk pelaksanaan penelitian ini. Rekan-rekan penelitian, Liamalah Asri, Pramesita Larasati, Ali Julianto atas segala bantuan dan kerjasamanya dalam mengerjakan penelitian ini bersama-sama.

Sahabat-sahabat Daud Yusuf, Wisnu Adhi N., Bayu Suryo Aji, dan I ketut Bayu K. atas semua semangat dan bantuan yang diberikan, serta Chinta Nurmalitasari yang terus memberikan perhatian dan motivasi. Teman-teman Fakultas Kedokteran Hewan angkatan 2006 yang telah memberi warna dan kenangan selama menempuh perkuliahan, semoga Allah SWT. memberikan balasan yang berlipat ganda.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tulisan ini jauh dari sempurna. Meskipun demikian, semoga haskah skripsi ini nantinya dapat menjadi informasi yang berharga bagi dunia kedokteran hewan.

Surabaya, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN IDENTITAS	iv
ABSTRACT	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Landasan Teori	3
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4 Hipotesis Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Susu.....	7
2.2 Mastitis.....	8
2.3 Tinjauan Tentang Bakteriosin	11
2.4 Uji Kualitas Susu	12
BAB 3 MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Materi Penelitian	14
3.2.1 Bahan Penelitian	14
3.2.2 Alat Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian	15
3.3.1 Deteksi Mastitis Sub Klinis.....	15
3.3.2 Uji Reduktase	16
3.3.3 Pemberian Bakteriosin Pada Mastitis Sub Klinis.....	16
3.4 Variabel Penelitian.....	17
3.4.1 Variabel Bebas.....	17
3.4.2 Variabel Tergantung.....	18
3.4.3 Variabel Terkendali.....	18
3.5 Analisis Data.....	18
3.6 Skema Penelitian.....	18

BAB 4 HASIL PENELITIAN	19
4.1 Hasil CMT Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	19
4.2 Hasil Uji Reduktase Sebelum dan Sesudah Perlakuan.....	20
4.3 Efektifitas Pemberian Bakteriosin Pada CMT dan Uji Reduktase	21
BAB 5 PEMBAHASAN.....	23
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	26
6.1 Kesimpulan.....	26
6.2 Saran	26
RINGKASAN	27
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel

4.1	Pemeriksaan Hasil CMT Sebelum dan Sesudah Perlakuan	19
4.2	Pemeriksaan Hasil Uji Reduktase Sebelum dan sesudah Perlakuan.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar

3.1	Bakteriosin ,Reagen IPB-1 dan paddle	17
3.2	Skema penelitian.....	18
4.1	Grafik hasil analisis data CMT sebelum dan sesudah pemberian bakteriosin	21
4.2	Grafik hasil analisis data angka Reduktase sebelum dan sesudah pemberian bakteriosin.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Gambar alat dan bahan.....	33
2. Data Sampel CMT dan Uji Reduktase	34
3. Uji Peringkat bertanda Wilcoxon pada uji CMT dengan SPSS rel 13.00	35
4. Uji Peringkat bertanda Wilcoxon pada uji Reduktase dengan SPSS rel 13.00	36

DAFTAR SINGKATAN

AU	:	<i>Arbitrary Unit</i>
APT	:	<i>Alcohol precipitation test</i>
BAL	:	Bakteri Asam Laktat
°C	:	Derajat Celsius
CMT	:	<i>California Mastitis Test</i>
H ₂ O ₂	:	Hidrogen Peroksida
ml	:	Mililiter
SNI	:	Standar Nasional Indonesia
SK	:	Surat Keputusan

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peternakan sapi perah merupakan komoditas yang penting, namun produktifitasnya belum mencapai maksimum. Penyakit radang ambing merupakan salah satu kendala dalam usaha peningkatan produktifitas sapi perah tersebut. Penyakit radang ambing atau yang dikenal sebagai mastitis merupakan masalah utama dalam peternakan sapi perah karena menyebabkan kerugian yang besar akibat penurunan produksi susu, penurunan kualitas susu, biaya perawatan dan pengobatan yang mahal. Kejadian mastitis 97 – 98% merupakan mastitis sub klinis, sedangkan 2 – 3% merupakan mastitis klinis yang terdeteksi (Sudarwanto, 1999). Penyebaran penyakit ini dapat melalui pemerahan yang tidak mengindahkan kebersihan, alat pemerahan, kain pembersih puting, dan pencemaran dari lingkungan kandang yang kotor (Mellenberger, 1997).

Hasil utama dari peternakan sapi perah adalah susu. Susu merupakan bahan makanan yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia. Susu juga merupakan salah satu bahan makanan yang lezat, mudah dicerna dan bernilai gizi yang cukup tinggi, namun susu juga bisa membahayakan atau dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan manusia apabila terjadi kerusakan pada susu yang salah satunya dapat disebabkan oleh mastitis (Sanjaya, 2009).

Menurut Hidayat (2008) mastitis berdasarkan gejalanya dapat dibedakan antara lain mastitis klinis dan sub klinis. Mastitis klinis ditandai adanya gejala klinis yaitu : pembengkakan ambing, rasa sakit, panas, kemerahan sampai penurunan fungsi ambing, sedangkan mastitis sub klinis adalah mastitis yang

tidak nampak gejala, baik pada ambung maupun pada susu yang dihasilkan, tetapi dapat menyebabkan penurunan produksi susu sehingga peternak terlambat mengetahui gejala tersebut (Hurley dan Morin, 2003).

Streptococcus agalactiae dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri utama penyebab mastitis sub klinis (Wahyuni dkk., 2005). Mastitis yang disebabkan oleh *S. aureus* dapat terjadi secara klinis namun seringkali terjadi secara sub klinis dan menahun (Dodd dan Booth, 2001).

Pengendalian mastitis dapat dilakukan dengan mencegah terjadinya infeksi, terutama yang ditimbulkan oleh kesalahan manajemen dan higiene pemerahan yang tidak standar. Dalam periode tertentu secara rutin perlu dilakukan pemeriksaan kemungkinan adanya mastitis sub klinis dengan melakukan CMT. Pengobatan dapat dilakukan dengan antibiotika sesuai dengan kuman yang menginfeksi (Akoso, 1996). Pemakaian antibiotika yang tidak tepat akan menimbulkan masalah baru yaitu adanya residu antibiotika dalam susu, alergi, resistensi serta mempengaruhi proses pengolahan hasil susu (Sudarwanto dkk., 1992).

Seiring dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, saat ini penelitian pemanfaatan hasil metabolit Bakteri Asam Laktat (BAL) mulai banyak dilakukan. Salah satu hasil metabolit yang dihasilkan oleh BAL adalah bakteriosin. Bakteriosin merupakan anti bakteri alami yang bersifat sebagai bakteriosidal atau bakteriostatik, tidak toksik, dan mudah mengalami biodegradasi karena merupakan senyawa protein. Salah satu BAL penghasil bakteriosin ialah *Pediococcus pentosaceus*. Bakteriosin tersebut dapat dimanfaatkan sebagai anti

bakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri antara lain *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* dan *Escherichia coli* (Harijani, 2007).

Pengujian kualitas susu meliputi uji organoleptis, uji alkohol atau *alcohol precipitation test* (APT), uji didih atau *clot on boiling test*, uji keasaman dan uji reduktase. Uji reduktase merupakan uji reduksi metilen biru (*Methylene Blue Reduction Test*). Pengujian ini adalah untuk menilai kualitas susu berdasarkan jumlah bakteri dalam susu. Uji ini digunakan metilen biru yang menjadi tidak berwarna karena direduksi oleh enzim reduktase (Rachmawan, 2001). Susu segar terdapat enzim reduktase yang dibentuk oleh bakteri yang mereduksi zat warna indikator menjadi larutan yang tidak berwarna (Standar Nasional Indonesia, 1992).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

Apakah bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* efektif terhadap mastitis subklinis melalui *California Mastitis Test* dan uji reduktase ?

1.3 Landasan Teori

Susu mempunyai kelemahan yang perlu diperhatikan di dalam penanganannya. Susu yang baik apabila memenuhi persyaratan, antara lain: kandungan jumlah bakteri yang cukup rendah, bebas dari spora dan

mikroorganisme penyebab penyakit, memiliki *flavour* yang baik, bersih, bebas dari debu atau kotoran. Beberapa bakteri patogen yang umum mencemari susu adalah *Brucella* sp., *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* sp., *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. (Titiek dan Rahayu, 2007).

Infeksi atau peradangan pada ambing dikenal dengan nama mastitis. Mastitis adalah suatu peradangan pada jaringan ambing yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme, zat kimia, luka termis ataupun luka karena mekanis. Peradangan ini dapat mempengaruhi komposisi susu antara lain dapat menyebabkan bertambahnya protein dalam darah dan sel-sel darah putih di dalam jaringan ambing serta menyebabkan penurunan produksi susu (Titiek dan Rahayu, 2007). Radang dikatakan terjadi secara sub klinis apabila gejala-gejala klinis radang tidak ditemukan pada waktu pemeriksaan ambing. Adanya bakteri di dalam ambing tanpa diikuti perubahan-perubahan fisis ambing (Subronto, 2003).

Pengujian di lapangan dapat dilakukan dengan menggunakan *California Mastitis Test* (CMT), yaitu suatu tes untuk mengetahui adanya mastitis sebelum dilanjutkan di laboratorium untuk isolasi dan identifikasi bakteri penyebabnya (Akoso, 1996). Hasil pada CMT ditandai dengan ada atau tidaknya perubahan pada kekentalan susu, kemudian ditentukan berdasarkan skoring CMT yaitu negatif (-) apabila tidak terdapat perubahan pada susu, positif 1 (+) terdapat sedikit kekentalan pada susu, positif 2 (++) terdapat kekentalan yang jelas namun gel belum terbentuk, positif 3 (+++) campuran menebal dan mulai terbentuk gel, serta positif 4 (++++). Apabila gel yang terbentuk sangat pekat (Adriani dan Manalu, 2006).

Bakteriosin adalah hasil metabolit yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat (Ray, 1996). Merupakan senyawa protein yang terdiri dari polipeptida sebagai anti bakteri yang bersifat bakterisida dan bakteristatik dan mempunyai aktivitas terhadap bakteri yang secara ekologi sama dan saling berhubungan erat dalam satu famili (Cuesta *et al.*, 2000, Kampermen, 2003). Target sasaran bakteriosin sebagai anti bakteri yaitu permeabilitas membrane sel, merusak membrane sel sehingga menyebabkan lisis (Cuesta *et al.*, 2000).

Bakteriosin yang dihasilkan bakteri asam laktat *Pediococcus pentosaceus* mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yaitu mempunyai potensi terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Lactobacillus plantar*. Mempunyai peranan terhadap kualitas susu pasteurisasi berdasarkan kualitas secara mikrobiologik, dan potensi terapeutika mastitis sub klinis pada sapi perah dengan potensi dan kemampuannya mengurangi tingkat keparahan penyakit mastitis sub klinis pada sapi perah (Harijani, 2007).

Pemeriksaan kualitas susu melalui uji reduktase mempunyai prinsip yaitu di dalam susu terdapat enzim reduktase yang terbentuk oleh bakteri yang mereduksi warna biru *methylene blue* menjadi larutan tidak berwarna. Uji ini digunakan untuk mengetahui adanya bakteri di dalam susu pada waktu yang cepat (Ernawati, 1986).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

Membuktikan bahwa bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* efektif terhadap mastitis sub klinis melalui *California Mastitis Test* dan uji reduktase.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak sapi perah tentang bakteriosin yang dapat digunakan pada mastitis sub klinis sehingga dapat meningkatkan kualitas susu.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka hipotesis penelitian yang dapat disajikan adalah:

Bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* efektif terhadap mastitis sub klinis melalui *California Mastitis Test* dan uji reduktase.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu

Susu adalah hasil pemerahan dari ternak sapi perah atau dari ternak menyusui lainnya yang diperah secara kontinyu dan komponen-komponennya tidak dikurangi dan tidak ditambahkan bahan-bahan lain. Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar serta kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun (Standar Nasional Indonesia, 1998). Secara fisiologis, susu merupakan sekresi kelenjar ambing sebagai makanan dan proteksi imunologis (*immunological protection*) bagi bayi mamalia. Berdasarkan SK Dirjen Peternakan No. 17 tahun 1983, susu adalah susu sapi yang meliputi susu segar, susu pasteurisasi, dan susu sterilisasi (Shiddieqy, 2008).

Susu merupakan sumber protein, vitamin D, kalsium, fosfor, magnesium yang penting untuk pertumbuhan tulang dan gigi. Susu juga mengandung imunoglobulin, vitamin A dan *zinc* yang bisa meningkatkan kekebalan tubuh, dan asam lemak esensial untuk kesehatan (Resti, 2009). Lemak tersusun dari trigliserida yang merupakan gabungan gliserol dan asam-asam lemak. Dalam lemak susu terdapat 60-75% lemak yang bersifat jenuh, 25-30% lemak yang bersifat tak jenuh dan sekitar 4% merupakan asam lemak *polyunsaturated*. Komponen mikro lemak susu antara lain adalah fosfolipid, sterol, tokoferol (vitamin E), karoten, serta vitamin A dan D. Laktosa merupakan karbohidrat yang terdapat di dalam susu dan terbentuk dari dua komponen gula yaitu glukosa dan

galaktosa. Kadar laktosa di dalam susu adalah 4.60% dan ditemukan dalam keadaan larut. Sifat susu yang sedikit manis ditentukan oleh laktosa (Suhendar dkk., 2008).

Sifat fisik susu yang mengalami perubahan akibat mastitis meliputi warna, bau, rasa dan konsistensi. Warna yang biasanya putih kekuningan akan berubah menjadi putih pucat atau agak kebiruan. Rasa yang agak manis berubah menjadi getir atau agak asin. Bau yang harum berubah menjadi asam. Konsistensi yang biasanya cair dengan emulsi yang merata akan berubah menjadi pecah, lebih cair, dan kadang disertai jonjot atau endapan fibrin dan gumpalan protein yang lain. Perubahan secara kimiawi meliputi penurunan jumlah kasein, sehingga apabila dibuat keju kualitasnya menurun. Protein total susu juga menurun dengan meningkatnya jumlah albumin dan globulin dan terjadi penurunan gula susu dan laktosa sehingga nilai kalori yang dikandungnya menurun (Jasper, 1980).

2.2 Mastitis

Mastitis adalah penyakit radang ambing yang ditandai adanya peradangan pada ambing disertai perubahan fisik, kimia, mikrobiologik serta adanya peningkatan jumlah sel radang terutama leukosit di dalam susu, dan perubahan patologi jaringan ambing. Kerugian ekonomi secara umum yang diakibatkan mastitis meliputi penurunan produksi, penurunan mutu susu, pembuangan susu, biaya perawatan dan pengobatan yang mahal, pengafkiran ternak lebih awal serta pembelian sapi perah baru (Subronto, 2003).

Berdasarkan gejalanya mastitis terdiri atas mastitis klinis dan mastitis sub klinis. Mastitis klinis ditandai adanya gejala klinis yaitu berupa pembengkakan ambing, rasa sakit, panas, kemerahan sampai penurunan fungsi ambing, sedangkan mastitis sub klinis tidak menampakkan perubahan yang nyata pada ambing dan susu yang dihasilkan, hanya produksi susu berkurang sehingga peternak kurang menyadari kerugian yang diakibatkannya (Sudarwanto, 1999). Radang dikatakan terjadi secara sub klinis apabila gejala-gejala klinis radang tidak ditemukan pada waktu pemeriksaan ambing. Adanya kuman di dalam ambing tanpa diikuti perubahan-perubahan fisis ambing dan susu dikatakan sebagai infeksi laten. Umumnya pemeriksaan radang didasarkan kelainan pada susu, kelainan organik ambing, suhu ambing dan tanda-tanda adanya reaksi umum dari radang (Subronto, 2003). Kejadian mastitis 97 – 98% merupakan mastitis sub klinis, sedangkan 2 – 3% merupakan mastitis klinis yang terdeteksi (Sudarwanto, 1999).

Streptococcus agalactiae dan *Staphylococcus aureus* merupakan dua bakteri utama penyebab mastitis sub klinis (Wibawan, 1996). Bakteri lain yang berasal dari lingkungan kandang peternakan adalah *Coliform*, *Streptococci* dan *Pseudomonas* yang dapat menginfeksi puting ambing sapi terutama saat pemerahan. Bakteri patogen penyebab mastitis yang mudah menular adalah *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma bovis*, dan *Corynebacterium bovis* (Nickerson, 2005).

Mastitis sub klinis yang disebabkan oleh bakteri Gram positif semakin sulit ditangani dengan obat seperti antibiotika karena bakteri ini sudah resisten

terhadap berbagai jenis antibiotika, selain itu dengan pengobatan tersebut dapat menyebabkan adanya residu antibiotika pada susu (Wahyuni dkk., 2005).

Mastitis terjadi ketika dilepaskannya leukosit ke dalam kelenjar susu sebagai respon atas invasi bakteri pada saluran puting susu. Bakteri ini berkembang dan menghasilkan toksin yang menyebabkan gangguan pada jaringan sekresi susu dan berbagai saluran pada seluruh kelenjar susu. Peningkatan leukosit atau sel somatik akan menyebabkan penurunan produksi susu dan perubahan komposisi susu. Perubahan ini pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas susu (Jones dkk., 1998)

Bakteri penyebab mastitis banyak terdapat di alam. Faktor predisposisi pada mastitis adalah higiene pemerahan dan lingkungan yang jelek, kesalahan mesin perah bagi pemerahan menggunakan mesin, kesalahan manajemen pemerahan atau adanya luka pada puting (Akoso, 1996).

Bakteri *Streptococcus agalactiae* merupakan bakteri yang hidupnya memerlukan susu sehingga menyebabkan terjadinya perubahan pada susu. Susu yang rusak akan menimbulkan peningkatan reaksi jaringan yang menyebabkan terbentuknya jonjot fibrin. Terbentuknya jonjot fibrin mengakibatkan saluran menjadi tersumbat dan kelenjar akhirnya mengalami kerusakan jaringan. Secara teori semua proses radang akan ditandai dengan terjadinya peningkatan suhu, jumlah darah yang mengalir, adanya perasaan sakit atau nyeri, kebengkakan dan gangguan fungsi. Pada mastitis, hal ini tidak selalu dijumpai. Perubahan secara organik dari ambing baru akan ditemukan apabila berlangsung secara akut atau per akut (Subronto, 2003).

Pemeriksaan secara fisik kelenjar ambing dilakukan dengan cara inspeksi dan palpasi. Beberapa tes mastitis telah dikembangkan untuk mendeteksi adanya penyakit ini. CMT (*California Mastitis Test*) merupakan tes yang paling sering digunakan (Ensminger and Tyler, 2006). Selain menggunakan CMT, untuk uji mastitis yang memiliki prinsip dasar reaksi yang sama adalah dengan CMT yang dimodifikasi yaitu merupakan modifikasi uji CMT yang menggunakan reagen IPB-1, penggunaannya lebih mudah, dapat langsung digunakan di kandang dan reaksinya dapat langsung dibaca (Sudarwanto, 1999).

2.3 Tinjauan Tentang Bakteriosin

Bakteriosin adalah hasil metabolik yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat selain asam laktat, asetat, diasetil, H₂O₂, dan reuterin (Ray, 1996), bersifat bakterisida dan bakteristatik dan mempunyai aktifitas terhadap bakteri yang secara ekologi sama dan saling berhubungan erat dalam satu famili (Cuesta dkk., 2000, Kampermen, 2003). Target sasaran bakteriosin sebagai antibakteri yaitu permeabilitas membran sel, merusak membran sel sehingga menyebabkan lisis atau bakterilisis (Cuesta dkk., 2000).

Bakteriosin pertama kali terdeteksi pada tahun 1925 oleh Andre Gratia yang mengamati pertumbuhan beberapa strain *E. coli* yang pertumbuhannya dihambat oleh senyawa antimikroba yaitu colicin (Oscarriz dan Pisabarro, 2001). Bakteriosin selain berperan dalam menjaga kesehatan ternak dan manusia melalui penyeimbangan ekosistem pencernaan, bakteriosin yang dihasilkan bakteri asam laktat juga berperan sebagai pengawet alami dalam penyimpanan dan pengolahan bahan pangan (Somroo dkk., 2002).

Penggunaan bakteriosin memberikan keuntungan antara lain tidak toksik, mudah didegradasi oleh enzim proteolitik, tidak membahayakan mikroflora usus karena mudah dicerna oleh enzim-enzim saluran pencernaan, penggunaan mudah serta tetap stabil terhadap perubahan pH dan suhu (Departemen Pertanian, 2004).

Bakteriosin dihasilkan baik oleh bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif mengandung 30 sampai 60 asam amino dengan aktivitas yang bervariasi mulai dari spektrum sempit sampai luas dalam melawan bakteri Gram positif lain, bahkan ada yang bereaksi terhadap bakteri Gram negatif. (Jack dkk., 1995).

Bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus*, mempunyai karakteristik resisten terhadap panas pada suhu 80°C selama 15 menit dan 30 menit, 100°C selama 15 menit dan 30 menit, dinaktivasi oleh enzim trypsin dan pepsin dan tidak dinaktif oleh enzim lipase, tetap aktif setelah penambahan zat organik heksane dan dietilether (Harijani, 2007).

Aktivitas bakteriosin dihitung dengan cara *bacteriocin assay* yaitu aktivitas unit atau jumlah *Arbitrary Unit* (AU) per milliliter yang berasal dari kultur murni yang telah dihitung dan diencerkan, dari pengenceran tertinggi yang masih menghasilkan zona hambatan antara 1 milimeter sampai dengan 9 milimeter (Paik dan Glatz, 1997).

2.4 Uji Kualitas Susu

Pengujian yang biasa dilakukan baik pada peternak, pengumpul dan industri terhadap mutu susu adalah pengujian berat jenis dan uji alkohol. Pada perusahaan peternakan maka sesudah pemerahan dapat langsung dilakukan

pengujian kualitas susu (*hygienic quality*) yang meliputi uji organoleptik, uji alkohol atau *alcohol precipitation test* (APT), uji didih atau *clot on boiling test*, uji keasaman dan uji reduktase (Rachmawan, 2001).

Uji reduktase dikenal juga sebagai uji reduksi biru metilen (*Methylene Blue Reduction Test*). Prinsip uji reduktase pada pemeriksaan kualitas susu yaitu di dalam susu terdapat enzim reduktase yang terbentuk oleh bakteri yang mereduksi warna biru *methylene blue* menjadi larutan tidak berwarna. Uji ini digunakan untuk mengetahui adanya bakteri di dalam susu pada waktu yang cepat (Ernawati, 1986).

Angka reduktase adalah waktu yang diperlukan mulai dari saat memasukan tabung ke dalam inkubator sampai semua warna biru hilang. Besarnya peningkatan angka reduktase adalah satu untuk tiap jam tambahan waktu yang diperlukan sampai semua warna biru hilang (Ernawati, 1986). Jumlah kuman menentukan angka reduktase, semakin cepat waktu reduktase, maka semakin banyak jumlah kuman dan semakin lama waktu reduktase maka jumlah kuman dalam susu semakin sedikit (Anonimus, 2007)

BAB 3 MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Lapangan dan di Laboratorium pada bulan Juli 2009 selama 1 Minggu. Penelitian di lapangan dilakukan di peternakan sapi perah di Desa Cemeng Bakalan Kecamatan Sukodono Kabupaten Sidoarjo, dan penelitian laboratorium dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan penelitian

Bahan-bahan penelitian terdiri dari sampel susu yang diperoleh langsung dari 18 puting sapi perah positif mastitis sub klinis yang diperiksa melalui uji CMT menggunakan reagen IPB-1 yang diproduksi oleh Institut Pertanian Bogor, bakteriosin sebagai terapi pada susu mastitis yang dihasilkan oleh *Pediococcus pentosaceus* yang diperoleh dari Dr. Nenny Harijani, MSi., drh., Departemen Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, serta methilen biru dan alkohol absolut yang digunakan pada uji reduktase.

3.2.2. Alat penelitian

Peralatan yang digunakan meliputi : *Paddle*, kain lap bersih, *lower teat dipper*, pipet steril 0,5 ml dan 20 ml, tabung reduktase steril dengan penyumbat, inkubator dengan suhu 37°C dan *cool box*.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1. Deteksi Mastitis Sub Klinis

Diagnosa susu mastitis subklinis dilakukan pada awal penelitian dan akhir dari pemberian bakteriosin setelah 1 minggu dengan cara ambung dibersihkan dari kotoran yang menempel di bagian ambung sapi yang dilakukan sebelum pemerahan, kemudian susu pancaran pertama dibuang dan pancaran kedua dari setiap kuartir ditampung ke dalam mangkuk pada alat *paddle*. Banyaknya susu sampai dengan tanda batas yang terdapat pada *paddle*, kemudian ditambahkan reagen IPB-1 sama banyak (Sudarwanto, 1993). *Paddle* tersebut digoyang sirkuler selama 10 detik. Pengamatan dilakukan secara cermat terhadap reaksi yang terjadi antara susu dengan reagen IPB-1 pada uji CMT.

Penilaian hasil uji CMT dengan reaksi IPB-1 mempunyai katagori skor yaitu negatif (-), positif 1 (+), positif 2 (++), positif 3 (+++) dan positif 4 (++++). Kategori tersebut tergantung dari terbentuknya gel berdasarkan tingkat keparahan mastitis sub klinis (Sudarwanto, 1993). Disebutkan pula bahwa interpretasi skor hasil reaksi uji CMT terhadap jumlah sel radang yaitu negatif (100.000), positif 1 (300.000-900.000), positif 2 (900.000-2.700.000), positif 3 (2.700.00-8.100.000) dan positif 4 (> 8.100.000). Adanya infeksi pada ambung menyebabkan peningkatan jumlah sel radang. Penelitian kali ini digunakan unit penelitian pada kuartir yang memiliki skor hasil uji CMT positif 1 (+), positif 2 (++) dan positif 3 (+++).

3.3.2 Uji Reduktase

Pemeriksaan uji reduktase dilakukan pada saat sebelum pemberian bakteriosin dan akhir dari pemberian bakteriosin setelah 1 minggu. Pada prinsipnya di dalam susu terdapat enzim reduktase yang terbentuk oleh kuman yang mereduksi warna biru *methylen blue* menjadi larutan tidak berwarna. Uji ini digunakan untuk mengetahui adanya kuman di dalam susu pada waktu yang cepat. Tabung reduktase steril diisi dengan 0,5 ml larutan methilen biru, kemudian ditambah 20 ml susu, tabung disumbat, dihomogenkan sampai warna biru merata. Tabung reduktase dieramkan dalam inkubator dengan suhu 37°C. Pemeriksaan dilakukan setiap setengah jam sampai warna biru hilang. Angka reduktase adalah waktu yang diperlukan mulai dari saat memasukan tabung ke dalam inkubator sampai semua warna biru hilang. Makin lama waktu yang diperlukan, angka reduktase semakin besar. Besarnya peningkatan angka reduktase adalah satu untuk tiap jam tambahan waktu yang diperlukan sampai semua warna biru hilang (Ernawati, 1986).

3.3.3 Pemberian Bakteriosin pada Mastitis Sub Klinis

Pemberian bakteriosin dilakukan setiap hari selama 7 hari. Pemberian bakteriosin dilakukan dengan cara ambing dibersihkan dari kotoran dan dilap sampai bersih dengan lap kain bersih setelah pemerahan, kemudian memastikan susu yang ada di dalam ambing telah terperah sampai habis. Selanjutnya dilakukan terapi bakteriosin secara *teat dipping* pada puting (kuartir) ambing yang positif mastitis sub klinis. Pemberian bakteriosin dilakukan setelah pemerahan, sebanyak 10 ml per kuartir dengan dosis bakteriosin 800 AU per kuartir (per ml

mengandung bahan aktif bakteriosin 80 AU). Bakteriosin 10 ml yang mengandung bahan aktif 800 AU dimasukkan kedalam alat *lower teat dipper* selama 10 detik pada puting yang mastitis sub klinis. Selanjutnya diamkan puting yang telah didipping dan jangan dibersihkan.



Gambar 3.1. Bakteriosin, reagen IPB-1 dan *paddle*

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel Bebas (*independent Variable*)

Pemberian bakteriosin pada sapi perah penderita mastitis subklinis sebanyak 10 ml per kuartir dengan dosis bakteriosin 800 AU per kuartir (per ml mengandung bahan aktif bakteriosin 80 AU).

3.4.2. Variabel Tergantung (*Dependent variable*)

Hasil uji reduktase pada sampel susu yang diambil dari sapi perah *Frisian holstein* melalui uji CMT.

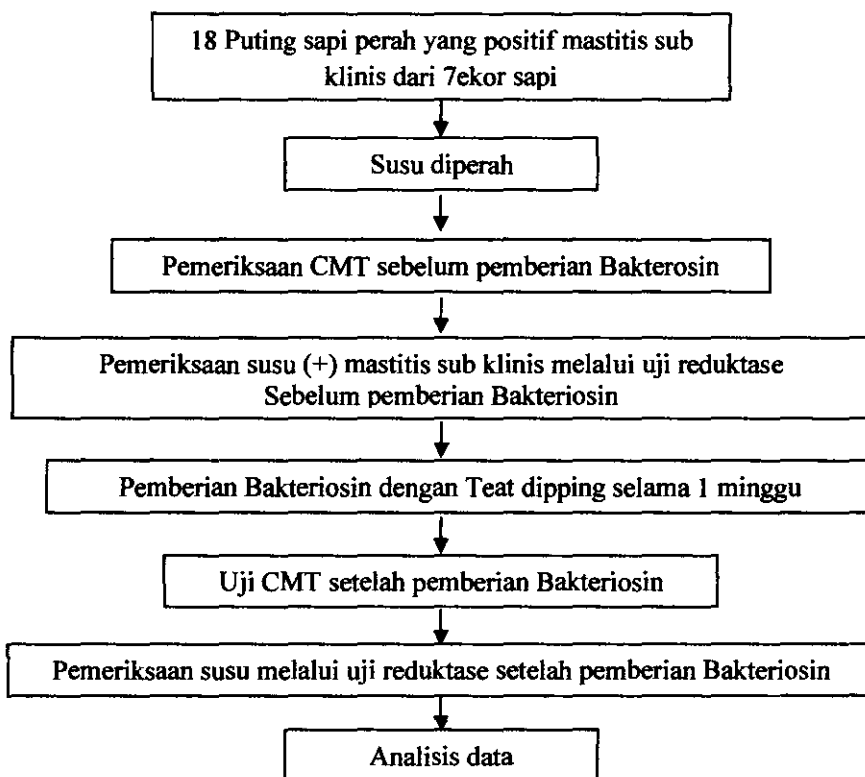
3.4.3. Variabel Terkendali

Jenis sapi perah, berat badan, umur, pemberian pakan, kandang dan waktu, derajat mastitis pada uji CMT positif 1 hingga 3

3.5 Analisis Data

Pengolahan data hasil penelitian menggunakan uji Peringkat bertanda Wilcoxon.

3.6 Skema Penelitian



Gambar 3.2. Skema Penelitian

BAB 4 HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pemeriksaan terhadap susu mastitis sub klinis yang telah diterapi menggunakan bakteriosin melalui uji CMT yang dilakukan di kandang, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan kualitas susu menggunakan uji reduktase.

4.1 Hasil CMT Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Hasil dari pemeriksaan CMT sebelum dan sesudah pemberian bakteriosin dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Pemeriksaan Hasil CMT Sebelum dan sesudah Perlakuan

Sampel	Puting (letak sampel)	CMT Pre	CMT Post
1	Puting Belakang Kanan	3	1
2	Puting Depan Kiri	3	1
3	Puting Belakang Kiri	2	0
4	Puting Belakang Kiri	2	0
5	Puting Belakang Kanan	3	0
6	Puting Depan Kiri	3	3
7	Puting Depan Kanan	3	2
8	Puting Belakang Kiri	3	0
9	Puting Belakang Kanan	3	0
10	Puting Depan Kiri	3	1
11	Puting Depan Kanan	3	0
12	Puting Belakang Kanan	3	3
13	Puting Depan Kiri	3	0
14	Puting Depan Kanan	3	0
15	Puting Depan Kiri	2	0
16	Puting Depan Kanan	2	0
17	Puting Belakang Kiri	2	0
18	Puting Belakang Kanan	3	2

Analisis statistik median derajat keparahan mastitis sebelum pemberian bakteriosin didapatkan data pre dengan median 3.00 sedangkan sesudah pemberian bakteriosin didapatkan data post dengan median 0.00

4.2 Hasil Uji Reduktase Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Hasil dari pemeriksaan Uji reduktase sebelum dan sesudah pemberian bakteriosin dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini..

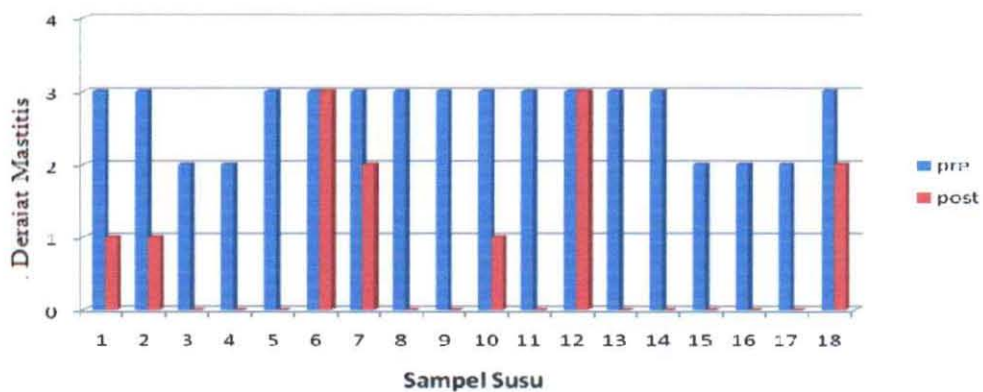
Tabel 4.2. Pemeriksaan Hasil Uji Reduktase Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Sampel	Puting (letak sampel)	Uji Reduktase Pre	Uji Reduktase Post
1	Puting Belakang Kanan	0	1
2	Puting Depan Kiri	4	4
3	Puting Belakang Kiri	4	4
4	Puting Belakang Kiri	0	1
5	Puting Belakang Kanan	0	1
6	Puting Depan Kiri	4	4
7	Puting Depan Kanan	0	1
8	Puting Belakang Kiri	0	1
9	Puting Belakang Kanan	0	1
10	Puting Depan Kiri	0	1
11	Puting Depan Kanan	0	1
12	Puting Belakang Kanan	0	4
13	Puting Depan Kiri	0	4
14	Puting Depan Kanan	0	4
15	Puting Depan Kiri	0	1
16	Puting Depan Kanan	0	1
17	Puting Belakang Kiri	0	1
18	Puting Belakang Kanan	4	1

Analisis statistik median angka reduktase sebelum pemberian bakteriosin didapatkan data pre dengan median 0.00 sedangkan sesudah pemberian bakteriosin didapatkan data post dengan median 1.00

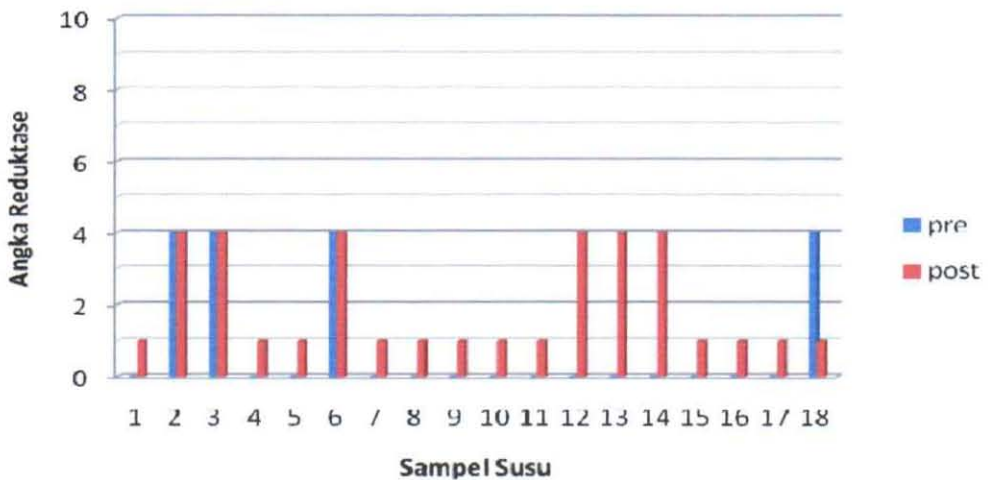
4.3 Efektivitas Pemberian Bakteriosin pada CMT dan Uji reduktase

Hasil uji statistik non parametrik dengan uji peringkat bertanda Wilcoxon pada tingkat keparahan mastitis sub klinis dari hasil pemeriksaan CMT terdapat perbedaan yang sangat nyata dari sebelum pemberian bakteriosin sampai sesudah pemberian bakteriosin. Hal ini tercermin dari *p-value* (0,000) yang lebih kecil dari 1% atau 0,01. untuk hasil perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 3.



Gambar 4.1. Grafik hasil analisis data CMT sebelum dan sesudah pemberian bakteriosin

Hasil uji statistik non parametrik dengan uji peringkat bertanda Wilcoxon terhadap angka reduktase sebelum dan sesudah penggunaan bakteriosin terdapat perbedaan yang sangat nyata, hal ini tercermin dari *p-value* (0,004) yang lebih kecil 1% atau 0,01, untuk hasil perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 4.



Gambar 4.2. Grafik hasil analisis data angka reduktase sebelum dan sesudah pemberian bakteriosin

BAB 5 PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari pengaruh pemberian bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* sebagai antibakteri alami dapat digunakan sebagai pencegahan dan mengobati sapi mastitis sub klinis secara tidak langsung. Hasil pemeriksaan setelah terapi menggunakan bakteriosin selama 7 hari menunjukkan penurunan jika dibandingkan sebelum terapi bakteriosin. Penurunan terjadi baik pada tingkat keparahan mastitis sub klinis maupun jumlah sel radang setelah dilakukan *teat dipping* setiap selesai pemerahan

Salah satu metode deteksi mastitis subklinis yang sampai saat ini dianggap sederhana dan cepat adalah metode *California Mastitis Test (CMT)* dengan menggunakan alat yang disebut *paddle* dan menggunakan reagen IPB-1. Menurut Rice (1997), keuntungan menggunakan CMT adalah mudah, murah, sederhana, membutuhkan sedikit peralatan, dan mudah dibersihkan. Penurunan tingkat keparahan dapat dilihat pada hasil pemeriksaan CMT dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah penggunaan bakteriosin. Hasil CMT menunjukkan perbedaan yang nyata ,dengan median 3.00 sebelum penggunaan bakteriosin dan 0.00 sesudah penggunaan bakteriosin., Rata-rata mastitis sub klinis sebelum penggunaan bakteriosin terjadi pada skor tingkat keparahan +2 dan +3. Sesudah penggunaan terapi bakteriosin terjadi penurunan skor pada +3 menjadi +2 dan pada skor +2 menjadi +1. penurunan tersebut disebabkan karena *teat dipping* dapat mencegah timbulnya infeksi baru dan membunuh mikroba yang telah

berkolonisasi pada puting sehingga diharapkan secara perlahan akan dapat membantu proses penyembuhan (Prawesthirini dkk., 2009).

Beberapa hasil CMT sebelum pemberian bakteriosin, menunjukkan pada skor +3. Hasil ini didapatkan karena pada susu yang diuji terdapat lendir yang jelas, campuran menebal, serta mulai terbentuk gel. Pembentukan gel menunjukkan sel somatik yang banyak didalam susu (Ensminger and Tyler, 2006).

Hasil deteksi melalui CMT sangat baik untuk menentukan kondisi keparahan mastitis hingga tingkat sub klinis. Hasil diagnosa CMT perlu didukung dengan pemeriksaan pada kualitas susu menggunakan uji reduktase. Uji reduktase digunakan untuk menilai mutu susu berdasarkan jumlah bakteri dalam susu. Waktu reduktase menunjukkan angka 0 apabila warna biru pada metilen biru hilang selama 25 menit, angka 1 selama 1 jam, angka 4 selama 2 jam, dan angka 10 selama 5 jam (Prawesthirini dkk., 2009).

Hasil uji reduktase juga menunjukkan semakin tinggi skor angka reduktase setelah penggunaan bakteriosin. Hasil yang didapat pada uji reduktase menunjukkan perbedaan yang nyata, dengan median 0.000 sebelum penggunaan bakteriosin dan 1.00 sesudah penggunaan bakteriosin.

Berdasarkan hasil pemeriksaan uji reduktase memperlihatkan bahwa semakin tinggi tingkat keparahan mastitis sub klinis maka warna biru dari metilen biru semakin cepat menghilang dan nilai kualitas susu menjadi semakin berkurang. Hal tersebut dikarenakan banyaknya jumlah bakteri dalam susu yang mereduksi warna biru dari metilen biru menjadi larutan tidak berwarna. Pada hasil

penelitian terdapat beberapa sampel yang menunjukkan peningkatan bakteri sesudah penggunaan bakteriosin, hal ini disebabkan adanya kontaminasi pada saat CMT atau uji reduktase.

Penurunan tingkat keparahan mastitis sub klinis dan jumlah sel radang juga membuktikan bahwa bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* mempunyai kemampuan sebagai anti bakteri. Target sasaran bakteriosin sebagai antibakteri yaitu permeabilitas membrane sel, merusak membrane sel sehingga menyebabkan lisis atau bakteriolisis (cuesta *et al.*, 2000)

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah didapatkan, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

Bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* merupakan antibakteri yang efektif terhadap mastitis sub klinis

6.2 Saran

Saran yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mencegah kejadian mastitis sub klinis, bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* dapat digunakan sebagai bahan celup puting.
2. Untuk penelitian lebih lanjut pemberian bakteriosin dalam jangka waktu 1 bulan untuk pencegahan dan pengobatan mastitis sub klinis melalui CMT dan uji reduktase.

RINGKASAN

Gaus Frenda Abdialif Danuarsa Efektifitas Bakteriosin Terhadap Mastitis Sub Klinis Melalui California Mastitis Test dan Uji Reduktase Di bawah bimbingan Emy Koestanti S,M.Kes.,drh. selaku pembimbing pertama dan Prof. Sri Agus Sudjarwo,Ph.D.,drh. selaku pembimbing kedua.

Mastitis sub klinis adalah mastitis yang tidak nampak gejala baik pada ambung maupun pada susu yang dihasilkan, tetapi dapat menyebabkan penurunan produksi susu sehingga dapat merugikan peternak. *Streptococcus agalactiae* dan *Staphylococcus aureus* merupakan dua bakteri utama penyebab mastitis sub klinis. Selama ini penanganan mastitis dilakukan dengan pemakaian antibiotika. Pemakaian antibiotika yang tidak tepat akan menimbulkan residu antibiotika dalam susu, alergi, resistensi serta mempengaruhi proses pengolahan hasil susu.

Bakteriosin merupakan hasil metabolit yang dihasilkan oleh BAL. salah satu BAL penghasil bakteriosin adalah *Pediococcus pentosaceus*. Bakteriosin tersebut dapat dimanfaatkan sebagai anti bakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas bakteriosin yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* dalam upaya mencegah dan menurunkan kejadian mastitis sub klinis.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 18 sampel susu yang diperoleh dari 7 ekor sapi perah positif mastitis sub klinis menggunakan CMT. CMT digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan mastitis sub klinis

yang dialami. Hasil diagnosa tersebut juga didukung dengan pemeriksaan kualitas susu menggunakan uji reduktase.

Hasil yang diperoleh setelah pemberian bakteriosin yang dilakukan selama 7 hari mengalami angka penurunan yang baik. Data yang diperoleh akan di analisa menggunakan uji peringkat bertanda Wilcoxon.

Hasil analisis data menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara pre-test (sebelum penggunaan bakteriosin) dan post-test (sesudah penggunaan bakteriosin). Hal ini disebabkan karena pada pemeriksaan post-test terjadi penurunan tingkat keparahan mastitis sub klinis maupun penurunan waktu reduktase.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani dan W. Manalu. 2006. Hubungan Konsentrasi Ion Kalium dengan Jumlah Bakteri dan Sel Somatik dalam Susu serta Skor *California Mastitis Test* dari Domba. Bogor.
- Akoso, B.T. 1996. Kesehatan Sapi Panduan bagi Petugas Teknis, Mahasiswa, Penyuluh dan Peternak. Kanisius. Yogyakarta.
- Anonimus, 2007. Penuntun Kesehatan Masyarakat Veteriner (susu, daging dan telur). Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Buda, I.K., B. Arka., I.K. Sulandra., G.P. Jamasuta., dan I.K. Arwana. 1980. Susu dan Hasil Pengolahannya. Bagian Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan dan Peternakan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Cuesta, M.C.M., J. Kok, E. Herranz., C. Peleaz., T. Requena, and G. Buist. 2000. Requirement of Autolytic Activity for Bacteriosin-Induced Lysis. *Appl. and Environmental Microbiology*. Aug. p.3174-79.
- Departemen Pertanian. 2004. Teknologi Proses Produksi Bacteriosin. Badan Penelitian dan Pengembangan Penelitian. Bogor. <http://www.pascapanen.litbang.deptan.go.id>. (20 Juli 2010)
- Dodd, F. H. and J. M. Booth. 2001. Mastitis and Milk Production. In: E. H. Marth and J. L. Steele. *Applied Dairy Microbiology*. 2nd ed. Marcell Dekker Inc. USA. 213 - 255.
- Ensminger, M. E., dan H. D. Tyler. 2006. *Dairy Cattle Science*. Fourth Edition. Upper Saddle River, New Jersey.
- Ernawati, Mansjoer, S., dan Rukmiasih. 1986. Pengaruh Penanganan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Air Susu Sapi. Media Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Harijani, N. 2007. Studi Bacteriosin dari Bakteri Asam Laktat dalam Perannya pada Biopreservasi Susu Pasteurisasi dan Terapeutika Mastitis Sub Klinik pada Sapi Perah, (Disertasi Pascasarjana), Universitas Padjajaran, Bandung.
- Hidayat, A. 2008. Buku Petunjuk Praktis untuk Peternak Sapi Perah tentang Manajemen Kesehatan Pemerahan, Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat.
- Hurley, W.L. and D.E. Morin. 2003. Mastitis Lesson A. University of Illionis, USA.

- Jack, R.W., J.R. Tagg, and B. Ray. 1995. Bacteriocins of Gram Positive Bacteria Mikrobi. Rev. 59 (2): 171-200.
- Jasper, D.E. 1980. Mastitis. Dalam Bovine Mastitis and Surgery. Ed. H.E., Amstutz. Amer. Vet. Publ. Inc., Santa Barbara, California, USA: 1047-1094.
- Jones, G.M. 1998. Staphylococcus aureus Mastitis: Cause, Detection and Control. Virginia Cooperative Extension, USA.
- Kempermen, R., A. Kuipers, H. Karsens, A. Nauta, O. Kuipers and J.Kok. 2003. Identification and Characterization of Two Novel Clostridial Bacteriocins, Circularin A and Closticin 574. Appl and Environmental Microbiology. Mar.p.1589-1597
- Mellenberger, R.W. 1997. Vaccination against mastitis. *J. Dairy Sci.* 60(6): 1016 – 1021.
- Nickerson, S. C. 2005. Choosing The Best Teat Dipping for Mastitis Control and Milk Quality.p.1-10 Hill Farm Research Station Louisiana State University Agricultural Center Home. Louisiana.
- Oscarriz, J.C. and A.G. Pisabarro. 2001. Classification and mode of action of membrane-active bacteriocins produced by gram-positive bacteria. *Int. Microbiol.* 4:13-19.
- Paik. H.D., and B.A.Glatz. 1997. Enhanced Bacteriocin Production by Propionic Bacterium Thoenic in Fed-Batch Fermentation. *Journal of Food Protection* 60:No.12p.1529-1533.
- Rachmawan, O. 2001. Penanganan Susu Segar. Proyek Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan SMK Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta
- Ray, B. 1996. Lactic Acid Bacteria : Current Advance in Metabolism, Genetics, and Application. Published by : Springer Vetlag. Germany.
- Resti, Y. 2009. Pengaruh Selang Pemerahan Terhadap Produksi Susu Sapi *Fries Holland* (FH). Bogor.
- Rice, D, N, 1997. Using the California Mastitis Test (CMT) to Detect Subclinical Mastitis. Institute of Agriculture and Natural Resources University of Nebraska Lincoln File G556.

- Prawesthirini, S., H.P. Siswanto, A.T.S. Estoepangestie, A.M. Lusiastuti dan M.H. Effendi. 2009. Analisa Kualitas Susu dan Daging. Fakultas Kedokteran Hewan Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner. Universitas Airlangga. Hal 34-35.
- Sanjaya. 2009. Pengujian Mutu Susu Segar di Laboratorium Gabungan Koperasi Susu Indonesia Milk Treatment Boyolali. <http://id-jurnal.blogspot.com/2009/09/skripsi-pengujian-mutu-susu-segar-di.html>. (15 November 2009)
- Shiddieqy, 2008. Bakteri Menyebabkan Keracunan Susu. <http://netfarm.blogspot.com/bakteri-menyebabkan-keracunan-susu.htm>.
- Soomro, A.H., T. Masud and K. Anwaar. 2002. Role of Lactid Acid Bacteria (LAB) in Food Preservation and Human Health-a Review. Pakistan Journal of Nutrition 1 (1);20-24.
- Standart Nasional Indonesia. 1-2782-1998/Rev. 1992. Metoda pengujian susu segar
- Subronto. 2003. Ilmu Penyakit Ternak I. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 309-332.
- Sudarwanto, M., Sanjaya, W. dan Purnawarman T. 1992. Residu Antibiotika dalam Susu Pasteurisasi ditinjau dari Kesehatan Masyarakat. Dalam jurnal Ilmu Pertanian Indonesia Vol. 2, No.1, Maret 1992
- Sudarwanto, M. 1993. Mastitis sub klinis dan cara diagnosa. Makalah dalam Kursus Kesehatan Ambing dan Program Pengendalian Mastitis. IKA-IPB.
- Sudarwanto, M. 1999. Usaha Peningkatan Produksi Susu Melalui Program Pengendalian Mastitis Sub klinis. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Kesehatan Masyarakat Veteriner, Bogor 22 Mei 1999. FKH-IPB.
- Suhendar. Y., W.I. Dadang, T. Mardi, S. Riyanto, I.R. Palupi dan O. Sucahyo, 2008. Pasca Panen Lalai Kualitas Susu Terbengkalai. <http://www.agrina-online.com>
- Titiek F.D. dan S. Rahayu. 2007. Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol.26(2):67.
- Wahyuni, A.E.T.H., I.W.T. Wibawan,dan M.H. Wibowo 2005. Karakterisasi Hemagglutinin *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Sub Klinis Pada Sapi Perah. *J. Sain Vet.* Vol. 23 No. 2 Th. 2005

Wibawan, I.W.T. 1996. Peran *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus agalactiae* Sebagai Penyebab Mastitis Sub Klinis. Kursus Singkat Jaminan Mutu dalam Industri Susu. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB.

Lampiran 1. Alat dan bahan

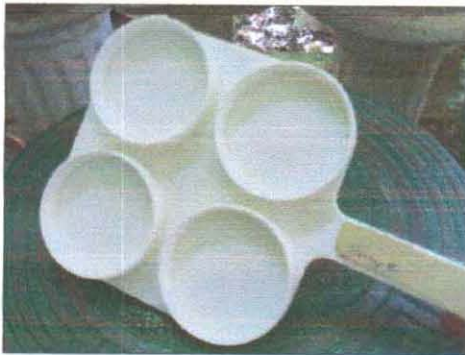


a. Cool box



b. metlen biru dan alkohol

c. Tabung reaksi



d. Paddle



e. Bakteriosin



f. reagen IPB-1



g. Lower teat dipper

Lampiran 2. Uji . Data Sampel uji CMT dan Uji Reduktase

sampel	Puting (letak sampel)	uji CMT		Angka reduktase	
		pre	post	pre	post
1	Puting Belakang Kanan	+3	+1	0	1
2	Puting Depan Kiri	+3	+1	4	4
3	Puting Belakang Kiri	+2	0	4	4
4	Puting Belakang Kiri	+2	0	0	1
5	Puting Belakang Kanan	+3	0	0	1
6	Puting Depan Kiri	+3	+3	4	4
7	Puting Depan Kanan	3	+2	0	1
8	Puting Belakang Kiri	3	0	0	1
9	Puting Belakang Kanan	3	0	0	1
10	Puting Depan Kiri	+3	+1	0	1
11	Puting Depan Kanan	3	0	0	1
12	Puting Belakang Kanan	3	+3	0	4
13	Puting Depan Kiri	+3	0	0	4
14	Puting Depan Kanan	3	0	0	4
15	Puting Depan Kiri	+2	0	0	1
16	Puting Depan Kanan	+2	0	0	1
17	Puting Belakang Kiri	+2	0	0	1
18	Puting Belakang Kanan	+3	+2	4	1

Lampiran 3. Uji Peringkat bertanda Wilcoxon pada uji CMT dengan SPSS rel 13.00**Wilcoxon Signed Ranks Test**

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
CMTpost - CMTpre	Negative Ranks	16 ^a	8.50	136.00
	Positive Ranks	0 ^b	.00	.00
	Ties	2 ^c		
	Total	18		

a. CMTpost < CMTpre
b. CMTpost > CMTpre
c. CMTpost = CMTpre

Test Statistics(b)

	CMTpost - CMTpre
Z	-3.589(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a Based on positive ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

Hasil statistik non parametrik dengan menggunakan uji peringkat bertanda wilcoxon menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata dari sebelum pemberian bakteriosin sampai sesudah pemberian bakteriosin. Hal ini tercermin dari *p-value* (0,000) yang lebih kecil dari 1% atau 0,01.

Lampiran 4. Uji Peringkat bertanda Wilcoxon pada uji Reduktase dengan SPSS rel 13.00

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
REDUKTASEpost -	Negative Ranks	1 ^a	12.00	12.00
REDUKTASEpre	Positive Ranks	14 ^b	7.71	108.00
	Ties	3 ^c		
	Total	18		

a. REDUKTASEpost < REDUKTASEpre
 b. REDUKTASEpost > REDUKTASEpre
 c. REDUKTASEpost = REDUKTASEpre

Test Statistics(b)

	REDUKTASEpost - REDUKTASEpre
Z	-2.858(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004

a Based on negative ranks.

b Wilcoxon Signed Ranks Test

Hasil statistik non parametrik dengan menggunakan uji peringkat bertanda wilcoxon menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata dari sebelum pemberian bakteriosin sampai sesudah pemberian bakteriosin. Hal ini tercermin dari *p-value* (0,004) yang lebih kecil dari 1% atau 0,01.