

**TESIS**

**PEMBUKTIAN GEN PENYANDI RESISTEN  
TETRASIKLIN PADA STREPTOCOCCUS AGALACTIAE  
YANG DI ISOLASI DARI SUSU SAPI YANG MENDERITA  
MASTITIS SUBKLINIS DI SURABAYA DAN  
DAERAH SEKITAR**

**PENELITIAN EKSPLORATIF**



**Oleh**

**ANGGA OKTAVIANTO**  
**NIM. 061324253003**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
ILMU PENYAKIT DAN KESEHATAN MASYARAKAT VETERINER  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2016**

**PEMBUKTIAN GEN PENYANDI RESISTEN TETRASIKLIN PADA  
STREPTOCOCCUS AGALACTIAE YANG DI ISOLASI DARI SUSU  
SAPI YANG MENDERITA MASTITIS SUBKLINIS  
DI SURABAYA DAN DAERAH SEKITAR**

**PENELITIAN EKSPLORATIF**

**TESIS**

**Untuk memperoleh gelar Magister  
Dalam Program Studi Ilmu Penyakit dan Kesehatan Masyarakat Veteriner  
Pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga  
Surabaya**

**Oleh :**

**ANGGA OKTAVIANTO  
NIM. 061324253003**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
ILMU PENYAKIT DAN KESEHATAN MASYARAKAT VETERINER  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2016**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis berjudul :

**Pembuktian Gen Penyandi Resisten Tetrasiklin pada *Streptococcus agalactiae* yang di Isolasi dari Susu Sapi yang Menderita Mastitis Subklinis di Surabaya dan Daerah Sekitar.**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister 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, 15 Februari 2016



**Angga Oktavianto**  
NIM. 061324253003

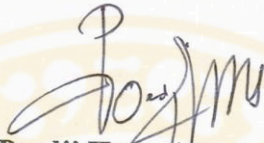
**Lembar Pengesahan**

TESIS INI TELAH DISETUJUI

Tanggal 15 Februari 2016

Oleh :

Pembimbing Ketua



**Dr. Poedji Hastufiek, drh., M.Si.**

NIP. 196103111988032003

Pembimbing



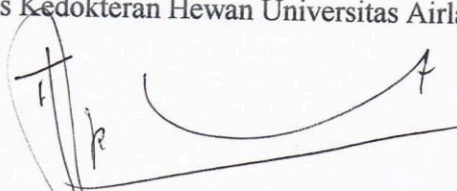
**Dr. Mustofa Helmi Effendi, drh. DTAPH**

NIP. 196201151988031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Penyakit dan Kesehatan Masyarakat Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga



**Prof. Dr. Lucia Tri Suwanti, drh., MP**

NIP. 196208281989032001



Tesis ini telah diuji dan dinilai pada

Tanggal 12 Februari 2016

**KOMISI PENILAI SIDANG TESIS**

Ketua : Dr. Mufasirin, drh., M.Si.  
Sekertaris : Dr. Dadik Rahardjo, drh., M.Kes  
Anggota : Didik Handijatno, drh., Ph.D.  
Pembimbing Utama : Dr. Poedji Hastutiek, drh., M.Si.  
Pembimbing Serta : Dr. Mustofa Helmi Effendi, drh., DTAPH.



Surabaya, 15 Februari 2016  
Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga  
Dekan



**Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M.Kes.**  
NIP. 195601051986011001

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesabaran dan kesehatan kepada penulis dan tak lupa nabi Muhammad SAW atas tauladannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **: Pembuktian Gen Penyandi Resisten Tetrasiklin pada Streptococcus agalactiae yang di Isolasi dari Susu Sapi yang Menderita Mastitis Subklinis di Surabaya dan Daerah Sekitar.**

Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak-pihak yang membutuhkannya. Tesis ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh Magister di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada mereka yang telah mengorbankan waktu, tenaga serta pikiran untuk membantu, menolong dan mengarahkan penulis, sehingga ini bisa diselesaikan. Untuk itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Poedji Hastutiek, drh.,M.Si selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Mustofa Helmi Effendi, drh. DTAPH selaku dosen pembimbing serta dan dosen pembimbing penelitian yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan nasehat yang sangat berguna hingga terselesaikannya naskah ini.

Demikian pula dengan rasa hormat penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan dan Prof. Hj. Romziah Sidik, drh.,Ph.D selaku mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan yang telah memberikan fasilitas dalam menempuh

pendidikan dan Prof. Dr. Lucia Tri Suwanti, drh., MP selaku dosen penanggung jawab mata kuliah, seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta jajaran staf Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah banyak memberikan perhatian dan bimbingan bagi penulis.

Dr. Mufasirin, drh., M.Si selaku ketua penguji, Dr. Dadik Rahardjo, drh., M.Kes Selaku Sekretaris penguji dan Didik Hardijatno, drh., MS., Ph.D selaku anggota penguji.

Kedua orang tua tercinta ibunda Suliyati dan ayahanda Sugijanto serta Adik Deva Gita Cahyanti bersama Adik Aldi Irfan Dita Apriyanto yang selalu membantu, mendoakan, dan memberikan kasih sayangnya selama ini yang tidak akan terlupakan seumur hidup. Partner penelitian Soca yang telah berjuang membantu terselesaikannya penelitian ini. Teman-teman penelitian beserta petugas laboratorium Bakteriologi, sahabat-sahabatku Amel, Dea, Rio, teman-teman telo corp, serta teman-teman calon magister angkatan 2013 yang selalu memberi semangat, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih jauh dari kata sempurna, kritik dan saran yang membangun diharapkan demi kesempurnaan tulisan ini, walaupun demikian semoga apa yang tertulis dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Surabaya, 15 Februari 2016

Penulis

## RINGKASAN

### **Pembuktian Gen Penyandi Resisten Tetrasiklin pada *Streptococcus* sp. yang Diisolasi dari Susu Sapi yang Menderita Mastitis Subklinis di Surabaya dan Daerah Sekitar.**

Mastitis merupakan penyakit utama pada industri peternakan sapi perah yang sampai saat ini belum bisa diselesaikan. Mastitis terbagi dua yakni mastitis klinis dengan gejala klinis yang terlihat jelas dan mastitis subklinis dengan gejala yang tidak terlihat. Kasus kejadian mastitis di Indonesia yang lebih banyak terjadi yaitu mastitis subklinis.

Persentase kejadian mastitis subklinis cukup tinggi, tahun 1983 tercatat 67% mastitis subklinis di pulau Jawa dan tahun 1987 lebih dari 80% sapi yang menderita mastitis subklinis di DKI Jakarta. Mastitis subklinis di beberapa kota di Indonesia yaitu Bogor (76%), Boyolali (91%) dan Malang (81%). Tingkat kejadian mastitis subklinis pada masing-masing wilayah berbeda, kejadian mastitis subklinis pada sapi perah di Yogyakarta memiliki rata-rata tingkat kejadian 72%, Jawa Tengah 65 % dan Jawa Timur 44,66% (Sudarwanto, 1999; Wahyuni, 2008).

Mastitis subklinis pada sapi perah dapat menyebabkan kerugian yang sangat besar terhadap peternak (Wu et al., 2007), berupa penurunan produksi susu di peternakan yang dapat mencapai 70%, penurunan kualitas susu yang mengakibatkan penolakan susu oleh pengumpul, penurunan kualitas hasil olahan susu, peningkatan biaya perawatan dan pengobatan, serta pengafkiran ternak lebih awal (Donovan et al., 2005; Sudarwanto dan Sudarnika, 2008).

*Streptococcus agalactiae* dan *Staphylococcus aureus* adalah dua bakteri utama penyebab mastitis. Penelitian tentang bakteri *Staphylococcus* di Indonesia sudah banyak sekali, namun penelitian tentang bakteri *S. agalactiae* penyebab mastitis subklinis sedikit sekali informasinya di Indonesia. Sedikitnya informasi tentang kejadian yang disebabkan oleh bakteri *S. agalactiae* sangat diperlukan dalam melakukan tindakan pencegahan khususnya pada dunia veteriner. Menurut Dogan et al. (2005) dan Songer and Post (2005) menyebutkan bahwa bakteri *S. agalactiae* dapat menyebabkan penyakit pada manusia seperti Bacterial sepsis, pneumonia, meningitis pada bayi, Scarlet fever dan tonsillitis.

Penelitian tentang tingkat resistensi antibiotik tetrasiklin terhadap bakteri *Streptococcus* di China menunjukkan tingkat resistensi yang tinggi yaitu sebesar 72,5%, di Portugal sebesar 64,8%, di Korea sebesar 61,2% dan di Mesir sebesar 53,3% (Nam et al., 2009; Gao et al., 2012; Jakee et al., 2013; Rato et al., 2013).

Timbulnya resistensi dari tetrasiklin ditandai dengan adanya gen penyandi yang resisten terhadap antibiotik. Gen tersebut menyebabkan resistensi yang terjadi secara transmisi gen. Berdasarkan indikasi resistensinya untuk resistensi tetrasiklin pada *Streptococcus* disandi oleh gen tetK, tetL, tetM, tetO, tet Q dan tetT. Tingkat kejadian gen resistensi tetrasiklin yang paling banyak pada sapi perah adalah gen tetO sebesar 71%.

Hasil penelitian menunjukkan dari 173 sampel susu sapi yang didapat dari peternakan yang ada di Surabaya (Kaliwaron, Wonocolo, Platuk), Sidoarjo



(Sepanjang Taman) dan Krian (Wonoayu), kemudian dilakukan uji CMT untuk mengetahui adanya kejadian mastitis subklinis menunjukkan 131 sampel susu sapi yang positif (75,7%) terhadap uji California Mastitis Test (CMT).

Pada pemeriksaan uji California Mastitis Test (CMT) didapatkan hasil tingkat keparahan yang berbeda beda mulai dari 0, +1, +2, +3. Hasil pengujian sampel susu sapi dengan menggunakan uji CMT (California Mastitis Test) didapatkan sebanyak 42 sampel (24,28%) yang memiliki hasil uji dengan nilai 0, 47 sampel (27,17%) yang memiliki hasil uji dengan nilai +1, 45 sampel (26,01%) yang memiliki hasil uji dengan nilai +2, dan 39 sampel (22,54 %) yang memiliki hasil uji dengan nilai +3.

Hasil pewarnaan Gram pada koloni bakteri ditemukan sampel koloni menunjukkan kelompok bakteri Gram positif yang terlihat berwarna ungu dengan koloni berbentuk coccus berantai. Tahapan identifikasi selanjutnya dilakukan dengan melakukan uji katalase, 36 sampel memperoleh hasil negatif. Hal ini menandakan dari 36 sampel termasuk dalam kelompok Streptococcus.

Hasil uji CAMP test yang positif ditunjukkan adanya zona hemolisa sempurna membentuk tanda anak panah atau setengah bulan pada daerah yang berdekatan dengan koloni Staphylococcus aureus. Berdasarkan hasil identifikasi dengan uji CAMP test yang berasal dari 36 sampel, diperoleh hanya ada 3 sampel yang menunjukkan hasil positif. Hasil CAMP test positif menandakan 3 sampel merupakan spesies bakteri Streptococcus agalactiae.

Hasil dari uji sensitivitas ditandai dengan adanya zona hambatan antibiotik menunjukkan sebanyak 3 sampel yang resisten terhadap tetrasiklin dengan ukuran zona hambat  $\leq 14$  mm. Penelitian ini menunjukkan dari 3 sampel yang positif terdapat bakteri Streptococcus agalactiae dan resisten terhadap tetrasiklin terdapat 2 sampel yang positif menunjukkan adanya band DNA hasil amplifikasi primer tetO dengan panjang 1723 bp.

## SUMMARY

### **Evidence Gene Encoding Tetracycline Resistant of *Streptococcus agalactiae* Isolated From Cow Milk Suffering Subclinical Mastitis in Surabaya and Surrounding Areas**

Mastitis is a major disease in dairy industry which still being a major problem. Mastitis is generally divided into two types, the clinical mastitis with apparent clinical symptoms and subclinical mastitis with no visible symptoms. The case of mastitis in Indonesia that is more common is subclinical mastitis.

The percentage of subclinical mastitis of mastitis incidence in Indonesia are quite high. In 1983, there were 67% subclinical mastitis from mastitis incidence in Java. Also in 1987 more than 80% of cows suffering from subclinical mastitis in Jakarta. The percentage of subclinical mastitis also high in several cities in Indonesia such as Bogor (76%), Boyolali (91%) and Malang (81%). The incidence rate of subclinical mastitis in each region are different. The incidence of subclinical mastitis in dairy farm in Yogyakarta has an average of 72%, in Central Java has an average of 65% and in East Java has an average of 44.66%.

Subclinical mastitis in dairy cows can cause huge loss to farmers, in form of decrease in milk production that can reach 70%, decrease which resulted in the rejection of milk by collecting, decreased in quality of dairy products and increase in the cost of care and treatment culling livestock early.

Research on the level of tetracycline antibiotic resistance to the bacteria *Streptococcus agalactiae* in China showed a high level of resistance that is equal to 72.5%, 64.8% case in Portugal, 61.2% case in Korea and 53.3% case in Egypt.

The emergence of tetracycline resistance marked by a gene resistant to antibiotics. Based on the indications of resistance to tetracycline, the *Streptococcus* resistance gene encoded by tetK, tetL, tetM, tetO, tet Q and tetT. The incidence rate of tetracycline resistance genes most in dairy cows is tetO genes by 71%.

The results of CMT test in 173 samples of cow's milk obtained from farms in Surabaya (Kaliwaron, Wonocolo, Platuk), Sidoarjo (Sepanjang Taman) and Krian (Wonoayu), showed that 131 samples are positive (75.7%) of the California Mastitis test (CMT).

CMT result has severity value which different from 0, +1, +2, +3. The results of samples of cow's milk by using test CMT (California Mastitis Test) 42 samples (24.28 %) have the severity value of 0, 47 samples (27.17%) have the severity value of +1, 45 samples (26.01%) have the severity value of +2, and 39 samples (22.54%) have the severity value of +3.

CMT test had a sensitivity value of 96.7% and specificity value of 100%. Sensitivity is the ability of a test kit to show positive results in subclinical mastitis, whereas the specificity is the ability of test kit to show negative results in case subclinical mastitis.

Gram staining result on samples of bacterial colonies found colonies of Gram-positive bacteria are indicated with a group of bacteria that looks purple with chain cocci shaped colonies. The next stage of identification done by catalase

test, 36 samples to obtain a negative result. This marks the 36 samples included in the group Streptococcus.

The positive result of CAMP test show by the perfect haemolysis zones forming an arrow or a half moon shape in the area adjacent to colonies of Staphylococcus aureus. Based on identification by CAMP test 36 samples, only 3 samples showed positive results. CAMP positive test result in 3 samples indicates that the bacterial species Streptococcus agalactiae. *S. agalactiae* commonly identified by CAMP test. Strains of *S. agalactiae* increases the activity of  $\beta$ -haemolytic Staphylococcal toxins form as arrow mark in CAMP reaction. Group B Streptococcus has CAMP factor, called the extracellular protein that produces a synergistic hemolysis on sheep blood agar with staphylococcal  $\beta$ -lysine (sphingomyelinase C) owned by Staphylococcus aureus.

Results of the sensitivity test characterized by the presence of antibiotic inhibition zone. show as much as 3 samples were the bacteria *S. agalactiae* resistant to tetracycline with the size of the inhibition zone  $\leq 14$  mm. The mechanism of inhibition zone, are paper disk contain certain amount of drug is placed on a solid media that has cultured organism. Tetracycline is one of the antibiotics that can inhibit protein synthesis in organism development. Mechanism of action of tetracyclines which inhibit protein synthesis in prokaryotic cells and eukaryotic cells. Tetracyclines inhibit the entry of aminoacyl-tRNA to the acceptor A in the mRNA-ribosome complex, preventing the incorporation of amino acids into the peptide chain.

Resistance to antibiotics in bacteria can be divided into innate resistance (primary), the resistance acquired (secondary) and resistance episomal. Innate resistance (primary) is resistance caused by the presence of the decomposing antibiotics in bacteria that makes bacteria able to break down antibiotics naturally, resistance acquired (secondary) caused by mutations in bacteria which can occur quickly and can also within a period of time as well as resistance episomal where bacteria has the R factor in plasmids which can be transmit to other bacterial species that have links through cell contacts in conjugation or transduction.

This research shows from 3 positive samples contained gen tetO resistant *S. agalactiae*, 2 positive samples showed tetO primer amplification DNA band with length of 1723 bp.

**EVIDENCE GENE ENCODING TETRACYCLINE ANTIBIOTIC  
RESISTANT OF STREPTOCOCCUS AGALACTIAE  
ISOLATED FROM COW MILK SUFFERING  
SUBCLINICAL MASTITIS IN SURABAYA  
AND SURROUNDING AREAS**

Angga Oktavianto

**ABSTRACT**

The aim of this research are to isolate, identification, and determine fragment gene tetO in tetracycline resistant *Streptococcus agalactiae*. The tetracycline resistant *S. agalactiae* were isolated from samples of cow's milk sufferer mastitis subclinical in Surabaya and surrounding areas. This research use 173 samples of cow's milk. From 173 samples, 131 samples (75.7 %) showed positive result in CMT. *S. agalactiae* were found in 3 samples from 131 samples that showed positive result in CMT. Sensitivity test for 3 of samples found that *S. agalactiae* in 3 samples are resistant to tetracycline. Polymerase Chain Reaction electrophoresis result of tetracycline resistant *S. agalactiae* from 3 samples showed tetracycline resistant *S. agalactiae* in 2 samples has tetO primer amplification DNA band with length of 1723 bp.

**Key words:** subclinical mastitis, *Streptococcus agalactiae*, tetracycline, fragmen gene tetO.



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DALAM .....	ii
HALAMAN PERSYARATAN GELAR .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PERSETUJUAN .....	v
PENETAPAN PANITIA PENGUJI .....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
RINGKASAN .....	ix
SUMMARY .....	xi
ABSTRACT .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG .....	xix
BAB 1 Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus .....	4
1.4 Manfaat .....	5
1.4.1 Manfaat teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat praktis.....	5
BAB 2 Tinjauan Pustaka .....	6
2.1 Mastitis pada Sapi Perah .....	6
2.2 Susu .....	8
2.2.1 Tinjauan tentang susu .....	8
2.2.2 Karakteristik fisik susu .....	10
2.3 Streptococcus agalactiae.....	13
2.3.1 Tinjauan tentang Streptococcus agalactiae.....	13
2.3.2 Sifat biakan .....	15
2.3.3 Sifat biokimia .....	16
2.3.4 Patogenitas .....	16
2.3.5 Bahaya Streptococcus agalactiae pada manusia .....	16
2.4 Antibiotika .....	17
2.5 Tetrasiklin .....	18
2.6 Uji Sensitivitas (Metode Diffuse Disk) .....	20
2.7 Polymerase Chain Reaction .....	21
2.7.1 Tahapan PCR .....	22
2.7.1.1 Denaturation.....	22

2.7.1.2 Annealing .....	23
2.7.1.3 Elongasi .....	23
2.7.2 Komponen PCR .....	24
2.7.2.1 Enzim DNA Polymerase .....	24
2.7.2.2 Primer .....	24
2.7.2.3 Reagen lainnya .....	25
<b>BAB 3 Kerangka Konseptual .....</b>	<b>26</b>
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian .....	26
<b>BAB 4 Materi dan Metode .....</b>	<b>30</b>
4.1 Jenis Penelitian .....	30
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	30
4.3 Materi Penelitian .....	30
4.3.1 Bahan penelitian .....	30
4.3.2 Alat penelitian .....	31
4.4 Definisi Operational Variabel .....	31
4.5 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data .....	32
4.5.1 Pengambilan sampel .....	32
4.5.2 Uji California Mastitis Test (CMT).....	32
4.5.3 Identifikasi bakteri <i>Streptococcus agalactiae</i> .....	33
4.5.4 Uji sensitivitas.....	34
4.5.5 Ekstraksi DNA .....	36
4.5.6 Pengukuran kadar DNA.....	36
4.5.7 Amplifikasi dengan Polymerase Chain Reaction .....	37
4.5.8 Elektroforesis .....	38
4.6 Analisis Data .....	38
4.7 Kerangka Operasional .....	39
<b>BAB 5 Hasil Penelitian.....</b>	<b>40</b>
5.1 Hasil Uji California Mastitis Test (CMT).....	40
5.2 Hasil Isolasi dan Identifikasi <i>Streptococcus agalactiae</i> .....	42
5.2.1 Identifikasi mikroskopis .....	43
5.2.2 Uji katalase .....	44
5.2.3 Uji Christie, Atkins, Munch-Peterson Test (CAMP) ..	45
5.3 Uji Sensitivitas .....	46
5.4 Hasil Elektroforesis Produk Polymerase Chain Reaction....	47
<b>BAB 6 Pembahasan Penelitian .....</b>	<b>49</b>
6.1 Uji California Mastitis Test (CMT) .....	49
6.2 Isolasi dan Identifikasi <i>Streptococcus agalactiae</i> .....	51
6.2.1 Identifikasi mikroskopis .....	52
6.2.2 Uji katalase .....	53
6.2.3 Uji Christie, Atkins, Munch-Peterson Test (CAMP) ..	54
6.3 Uji Sensitivitas .....	55
6.4 Elektroforesis Produk Polymerase Chain Reaction .....	56
<b>BAB 7 Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>58</b>
7.1 Kesimpulan.....	58
7.2 Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA .....	60
LAMPIRAN.....	67



## DAFTAR TABEL

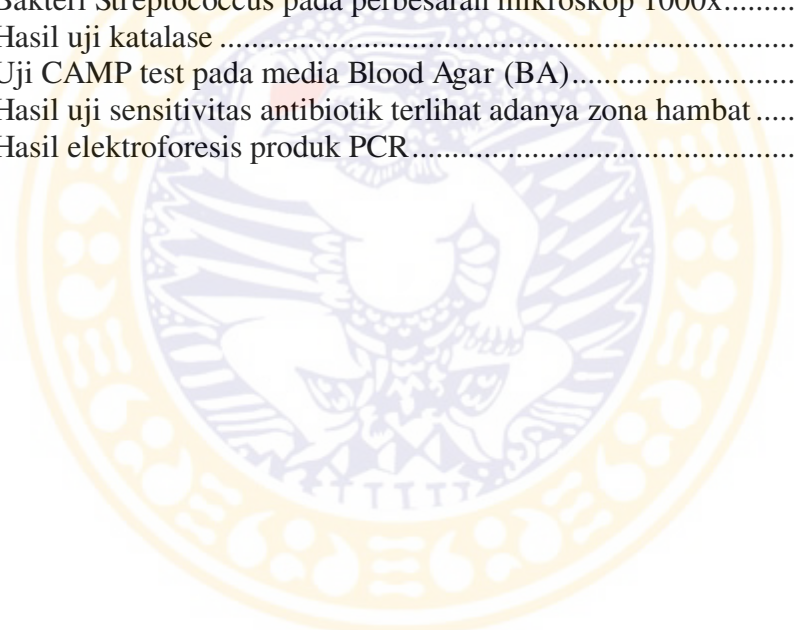
Tabel	Halaman
4.1 Diameter zona hambat tetrasiklin.....	35
4.2 Primer gen tetO yang digunakan dalam penelitian .....	37
5.1 Hasil uji sensitivitas Streptococcus agalactiae terhadap tetrasiklin .	46





## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pewarnaan Gram Streptococcus pada perbesaran 1000x.....	13
2.2 Streptococcus agalactiae pada media Blood Agar.....	15
2.3 Rumus struktur tetrasiklin .....	19
2.4 Prinsip dan cara kerja Polymerase Chain Reaction .....	23
3.1 Alur kerangka konseptual .....	29
4.1 Bagan kerangka operational penelitian .....	39
5.1 Diagram hasil uji California Mastitis Test (CMT).....	40
5.2 Hasil pemeriksaan uji California Mastitis Test (CMT) .....	41
5.3 Diagram hasil tingkat keparahan pada uji California Mastitis Test .....	42
5.4 Streptococcus pada media Blood Agar (BA) .....	43
5.5 Bakteri Streptococcus pada perbesaran mikroskop 1000x.....	44
5.6 Hasil uji katalase .....	44
5.7 Uji CAMP test pada media Blood Agar (BA).....	45
5.8 Hasil uji sensitivitas antibiotik terlihat adanya zona hambat .....	47
5.9 Hasil elektroforesis produk PCR.....	48



### SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

bp	= basepair
CMT	= California Mastitis Test
DNA	= Deoxyribonucleic Acid
mg	= miligram
ml	= mililiter
mm	= milimeter
PMN	= polimorfonuklear
PCR	= Polymerase Chain Reaction
SNI	= Standar Nasional Indonesia
tRna	= transfer-Ribonucleic acid
$\alpha$	= alfa
$\beta$	= beta
$\gamma$	= gama
$^{\circ}\text{C}$	= derajat Celcius
$^{\circ}\text{F}$	= derajat Farenheit
$\mu\text{l}$	= mikroliter
%	= persen

