

SKRIPSI

**ISOLASI *Streptococcus* sp DARI SAPI PERAH PENDERITA MASTITIS  
DI DAERAH NONGKOJAJAR DAN KEPEKAANNYA TERHADAP  
BEBERAPA ANTIBIOTIKA**



OLEH :

MARGARITA MARIA CHRISTANTI ADI

SURABAYA – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**SURABAYA**

**1993**

SKRIPSI

ISOLASI *Streptococcus sp* DARI SAPI PERAH  
PENDERITA MASTITIS DI DAERAH NONGKOJAJAR  
DAN KEPEKAANNYA TERHADAP  
BEBERAPA ANTIBIOTIKA

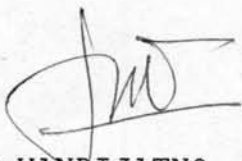
Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

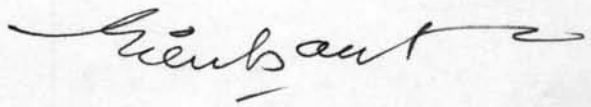
MARGARITA MARIA CHRISTANTI ADI

068811416

Menyetujui  
Komisi Pembimbing



DIDIK HANDIJATNO, M.S., Drh  
PEMBIMBING PERTAMA

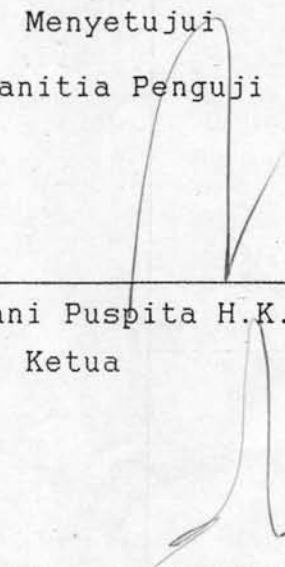


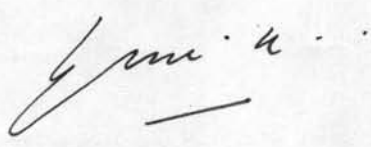
SOETJI PRAWESTHIRINI, S.U., Drh  
PEMBIMBING KEDUA

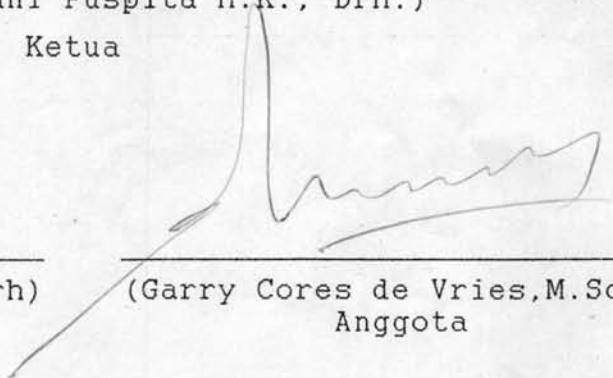
(Halaman Pengesahan)

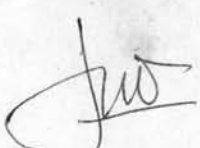
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

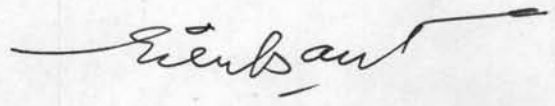
Menyetujui  
Panitia Penguji

  
\_\_\_\_\_  
(Dr. Suryani Puspita H.K., Drh.)  
Ketua

  
\_\_\_\_\_  
(Erni Rosilawati S.I., M.S., Drh)  
Sekretaris

  
\_\_\_\_\_  
(Garry Cores de Vries, M.Sc., Drh)  
Anggota

  
\_\_\_\_\_  
(Didik Handijatno, M.S., Drh.)  
Anggota

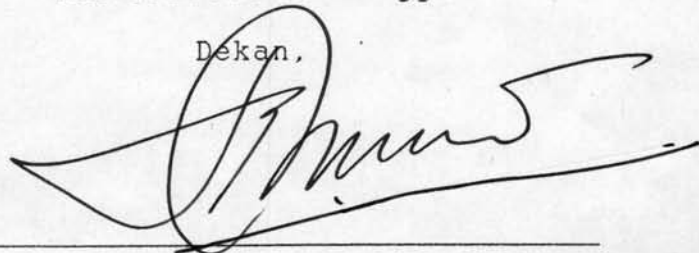
  
\_\_\_\_\_  
(Soetji Prawesthirini, S.U., Drh)  
Anggota

Surabaya, 13 Agustus 1993

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,

  
\_\_\_\_\_  
(Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.)

ISOLASI *Streptococcus sp* DARI SAPI PERAH  
PENDERITA MASTITIS DI DAERAH NONGKOJAJAR  
DAN KEPEKAANNYA TERHADAP  
BEBERAPA ANTIBIOTIKA

Margarita Maria Christanti Adi

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kepekaan kuman *Streptococcus sp* yang diisolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis di daerah wilayah kerja Koperasi Unit Desa "Setia Kawan" Nongkojajar terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin secara *in vitro*.

Kuman *Streptococcus sp* diisolasi dari 24 sampel air susu sapi perah penderita mastitis yang digunakan dalam penelitian ini. Analisis statistik yang digunakan adalah Uji t Student yang membandingkan diameter hambatan dua kelompok *Streptococcus sp*, kelompok A dan kelompok B, yang masing-masing terdiri dari 12 sampel. *Streptococcus sp* kelompok A adalah *Streptococcus sp* yang diisolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati sedangkan *Streptococcus sp* kelompok B adalah *Streptococcus sp* yang diisolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan Kanamisin dan Penisilin. Masing-masing kelompok ini diuji kepekaannya terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap Kanamisin dan Penisilin sedangkan terhadap Tetrasiklin tidak menunjukkan adanya perbedaan ( $P > 0,05$ ). Menurut standar Kirby-Bauer *Streptococcus sp* kelompok A dan kelompok B sama-sama masih peka terhadap Kanamisin dan Tetrasiklin, sedangkan terhadap Penisilin *Streptococcus sp* kelompok A menunjukkan status peka sedangkan *Streptococcus sp* kelompok B menunjukkan status agak resisten.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmatNya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan makalah ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Didik Handijatno, M.S., Drh. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Soetji Prawesthirini, S.U., Drh. selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, saran dan petunjuknya selama penelitian maupun penyusunan makalah ini.

Penulis menyampaikan terima kasih pula kepada Bapak Donny Asharnanto, Drh. sebagai Kepala Pusat Kesehatan Hewan Koperasi Unit Desa "Setia Kawan" Nongkojajar yang telah memberi kesempatan, sarana dan saran-saran selama di lapangan.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada ayah dan ibu tercinta serta saudara-saudaraku atas dorongan semangat dan doa restunya selama pendidikan sampai berakhir.

Akhirnya kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu baik di lapangan maupun di laboratorium, penulis ucapkan terima kasih.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR LAMPIRAN .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Landasan Teori .....	3
1.6. Hipotesis Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Mastitis .....	5
2.2. <i>Streptococcus sp</i> .....	8
2.3. Kanamisin .....	9
2.4. Penisilin .....	11
2.5. Tetrasiklin .....	13
2.6. Resistensi Kuman Terhadap Antibio- tika .....	15
BAB III MATERI DAN METODA PENELITIAN .....	17
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian .....	17
3.2. Materi Penelitian .....	17
3.3. Metoda Penelitian .....	18
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	23

BAB V PEMBAHASAN .....	27
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
RINGKASAN .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN .....	39
GAMBAR .....	53

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Rata-rata dan simpangan baku diameter hambatan kuman <i>Streptococcus sp</i> kelompok A dan <i>Streptococcus sp</i> kelompok B terhadap Kanamisin .....	23
2.	Rata-rata dan simpangan baku diameter hambatan kuman <i>Streptococcus sp</i> kelompok A dan <i>Streptococcus sp</i> kelompok B terhadap Penisilin .....	24
3.	Rata-rata dan simpangan baku diameter hambatan kuman <i>Streptococcus sp</i> kelompok A dan <i>Streptococcus sp</i> kelompok B terhadap Tetrasiklin .....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Hasil Pengukuran Diameter Hambatan <i>Streptococcus sp</i> Kelompok A dan <i>Streptococcus sp</i> Kelompok B Terhadap Kanamisin (dalam mm) .....	40
2.	Analisis statistik hasil pengukuran diameter hambatan <i>Streptococcus sp</i> terhadap Kanamisin dengan menggunakan Uji t Student .....	41
3.	Hasil Pengukuran Diameter Hambatan <i>Streptococcus sp</i> Kelompok A dan <i>Streptococcus sp</i> Kelompok B Terhadap Penisilin (dalam mm) .....	43
4.	Analisis statistik hasil pengukuran diameter hambatan <i>Streptococcus sp</i> terhadap Penisilin dengan menggunakan Uji t Student .....	44
5.	Hasil Pengukuran Diameter Hambatan <i>Streptococcus sp</i> Kelompok A dan <i>Streptococcus sp</i> Kelompok B Terhadap Tetrasiklin (dalam mm) .....	46
6.	Analisis statistik hasil pengukuran diameter hambatan <i>Streptococcus sp</i> terhadap Tetrasiklin dengan menggunakan Uji t Student .....	47
7.	Daftar t .....	49
8.	Penafsiran Hasil Uji California Mastitis Test .....	50
9.	Pewarnaan Gram .....	51
10.	PETA LOKASI WILAYAH KERJA KOPERASI UNIT DESA SETIA KAWAN .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Struktur Kimia Kanamisin .....	11
2.	Struktur Kimia Penisilin .....	12
3.	Struktur Kimia Tetrasiklin .....	15
4.	Kuman <i>Streptococcus sp</i> pada <i>media Blood Agar</i> .....	54
5.	Diameter hambatan yang terbentuk di sekitar kertas disk antibiotika Kanamisin, Penisilin, Tetrasiklin dan di sekitar optochin disk yang tidak terbentuk daerah hambatan .....	54

## BAB I

## PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

✓ Pada peternakan sapi perah, mastitis merupakan masalah yang sering dijumpai. Kejadian mastitis pada sapi perah sering dikaitkan dengan cara pemerahan yang kurang baik, pakan yang kurang baik dan sanitasi lingkungan yang kurang bersih. Mastitis dapat menyebabkan produksi air susu menurun atau terhenti sama sekali, bahkan dapat menimbulkan kematian pada sapi perah (Warudju dan Setyawan, 1985). Kondisi demikian dari segi ekonomis sangat merugikan, karena bukan saja penurunan produksi air susu, biaya perawatan dan pengobatan, juga air susu yang harus dibuang karena tidak memenuhi persyaratan serta kenaikan biaya penggantian sapi untuk kelangsungan produksi (Subronto, 1985).

Mastitis dapat disebabkan oleh beberapa jenis bakteri, sebagai penyebab utama adalah *Streptococcus sp* dan *Staphylococcus aureus*. Kelompok *Streptococcus sp* ini dapat menimbulkan mastitis baik klinis maupun sub klinis (Hungerford, 1977; Folley *et al*, 1978; Subronto, 1985; Blood and Radostits, 1989). Menurut Merchant *and* Packer (1971) persentase kejadian mastitis oleh bakteri *Streptococcus* pada sapi perah tinggi sekali mencapai 80 persen.

✓ Menurut data yang diambil di Pusat Kesehatan Hewan Koperasi Unit Desa "Setia Kawan" kejadian mastitis mencapai 10 - 15 persen dari seluruh kasus setiap bulannya. Obat-obatan yang banyak digunakan untuk mengobati mastitis

di daerah tersebut adalah antibiotika golongan Penisilin dan Kanamisin. Penggunaan antibiotika yang luas dan lama, dapat menimbulkan dampak negatif, antara lain berupa timbulnya resistensi kuman terhadap satu atau lebih antibiotika yang sering digunakan untuk mengobati mastitis (Surono, 1987).

Bertitik tolak dari masalah tersebut, penulis telah melakukan uji diagnosa sederhana dengan mengisolasi *Streptococcus sp* yang berasal dari sapi perah penderita mastitis dan melakukan uji kepekaannya terhadap antibiotika yang selama ini digunakan dan alternatif antibiotika lain secara *in vitro*.

### 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas penulis merasa perlu melakukan penelitian untuk mengetahui apakah kuman *Streptococcus sp* yang diisolasi dari sapi perah penderita mastitis di wilayah kerja Koperasi Unit Desa "Setia Kawan" Nongkojajar tersebut masih peka terhadap antibiotika yang selama ini digunakan. Apakah ada perbedaan diameter hambatan antara kuman *Streptococcus sp* dari sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dan yang sudah pernah diobati dengan Kanamisin dan Penisilin terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin secara *in vitro*.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kuman *Streptococcus sp* dari sapi perah penderita mastitis di



wilayah kerja KUD "Setia Kawan" Nongkojajar dan menguji kepekaannya terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin secara *in vitro*. Penelitian ini juga bertujuan untuk membandingkan diameter hambatan antara kuman *Streptococcus sp* dari sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dengan yang sudah pernah diobati dengan Kanamisin dan Penisilin terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin secara *in vitro*.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada para petani peternak sapi perah di KUD "Setia Kawan" Nongkojajar, khususnya para petugas kesehatan hewan di daerah tersebut, dalam penggunaan antibiotika yang efektif untuk mengatasi mastitis.

#### 1.5. Landasan teori

Sebagian besar kejadian mastitis disebabkan oleh mikroorganisme, maka pada umumnya pengobatan mastitis ditujukan terhadap mikroorganisme penyebab mastitis tersebut dengan obat-obat antimikrobal terutama antibiotika. Pemakaian obat-obatan terutama antibiotika yang kurang tepat dapat menyebabkan mikroorganisme menjadi resisten (Subronto, 1985).

Kecepatan timbulnya resistensi bervariasi untuk berbagai antibiotika. Resistensi dapat terjadi baik secara alami maupun secara perolehan. Mekanisme mikroorganisme menjadi resisten terhadap antibiotika antara lain dengan



cara : mikroorganisme menghasilkan enzim yang merusak obat, mikroorganisme mengubah permeabilitasnya terhadap obat dan mikroorganisme mengembangkan suatu perubahan struktur sasaran bagi obat (Jawetz *et al.*, 1986 dan Jawetz, 1987).

Penentuan antibiotika yang tepat untuk pengobatan mastitis, sebaiknya didasarkan atas uji kepekaan kuman penyebab radang (Subronto, 1985). Uji kepekaan kuman terhadap suatu obat dapat dilakukan secara *in vitro* dengan cara cakram menggunakan metoda difusi disk Kirby-Bauer (Jang *et al.*, 1976 dan Bonang dan Enggar, 1982). Kepekaan kuman tersebut dapat dilihat pada besarnya diameter hambatan pertumbuhan kuman yang terbentuk di sekeliling antibiotika, bila memberikan diameter hambatan yang luas dan bening di sekeliling antibiotika menunjukkan bahwa antibiotika tersebut berpotensi tinggi terhadap kuman uji atau berarti bahwa kuman peka terhadap antibiotika tersebut. Standar Kirby-Bauer membagi tiga zona daerah hambatan menurut besarnya diameter hambatan yaitu zona peka, zona agak resisten dan zona resisten (Jang *et al.*, 1976; Bonang dan Enggar, 1982, Wattimena dkk., 1991).

#### 1.6. Hipotesis penelitian

Terdapat perbedaan diameter hambatan antara kuman *Streptococcus sp* yang diisolasi dari sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dan yang sudah pernah diobati dengan Kanamisin dan Penisilin terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Mastitis

##### 2.1.1. Pengertian Mastitis

Mastitis adalah suatu peradangan pada ambing yang menunjukkan adanya berbagai perubahan di dalam glandula mammae, yang ditandai adanya berbagai perubahan-perubahan pada jaringannya sehingga menimbulkan perubahan pada hasil sekresinya (Hungerford, 1970; Schalm *et al.*, 1971). Menurut Hall (1977) dan Blood and Radostits (1989) mastitis adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan adanya peradangan pada kelenjar ambing yang disebabkan oleh mikroorganisme. Mirnawati (1985) mengartikan mastitis sebagai peradangan yang terjadi pada kelenjar air susu yang disebabkan oleh infeksi kuman-kuman ke dalam ambing melalui lubang puting susu. Folley *et al* (1975) mengatakan bahwa mastitis adalah reaksi peradangan dari kelenjar ambing yang disebabkan oleh infeksi bakteri, zat-zat kimia, suhu ataupun luka mekanis.

Pengertian-pengertian mastitis yang lain masih banyak tetapi pada dasarnya sama tentang radang yang terjadi pada kelenjar ambing. Peradangan tersebut merupakan usaha dari ambing untuk menetralkan rangsangan yang ditimbulkan oleh infeksi dan untuk memperbaiki kelenjar susu agar dapat berfungsi normal kembali (Anonimus, 1989).

### 2.1.2. Kejadian Mastitis

Mastitis secara garis besar dibedakan menjadi mastitis klinis dan mastitis subklinis. Mastitis klinis adalah mastitis yang tanda-tandanya jelas terlihat yang ditandai dengan gejala-gejala ambing membengkak, merah, panas dan sakit bila diraba atau dengan indurasi. Pada mastitis subklinis tanda-tanda atau gejala-gejala itu tidak terlihat, tanda yang paling jelas adalah penurunan produksi air susu. Mastitis subklinis dapat diketahui dengan berbagai uji pada susu untuk menunjukkan adanya produk-produk peradangan (Hungerford, 1970; Folley *et al.*, 1973; Schalm *et al.*, 1973; Mirnawati, 1985 dan Fraser, 1986).

### 2.1.3. Penyebab Mastitis

Penyebab mastitis sebagian besar karena infeksi bakteri selain itu juga jamur dan ragi, sedangkan virus masih diragukan (Schalm *et al.*, 1971; Tranter, 1983 dan Mirnawati, 1985).

Menurut Schalm *et al* (1971) bakteri yang spesifik pada mastitis adalah *Streptococcus agalactiae* *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* dan *Staphylococcus aureus*, sedangkan bakteri coliform secara sporadis menyebabkan mastitis. Penyebab yang jarang atau tidak umum menyebabkan mastitis adalah jamur, ragi, *Corynebacterium pyogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Faktor - faktor lain yang berpengaruh terhadap kejadian mastitis adalah faktor genetik, umur sapi, makanan dan lingkungan. (Schalm *et al.*, 1971; Folley *et al.*, 1973; Tranter, 1983 dan Subronto, 1985). Philpot *et al.* (1978) menambahkan ada lima faktor yang dapat menimbulkan mastitis yaitu : manajemen pemerahan yang buruk, pemerahan yang tidak benar, peralatan pemerahan yang kotor, kandang yang kurang memenuhi persyaratan dan hygiene pemerah yang jelek.

#### 2.1.4. Pengobatan Terhadap Penyakit

Pengobatan mastitis pada umumnya menggunakan preparat antibiotika, baik dengan cara intra mammae maupun intra muskuler atau dalam kombinasi kedua-duanya (Hall, 1977 dan Subronto, 1985; Suryanie dkk., 1990).

Pada pencegahan maupun pengobatan penyakit bakterial dengan antibiotika, perlu diawali dengan melakukan uji sensitivitas kuman terhadap antibiotika yang akan digunakan . Hal ini dianjurkan terutama dalam menghadapi kasus penyakit yang berulang (Anonimus, 1990).

Suryanie dkk (1990) mengatakan bahwa dalam berbagai kasus mastitis, Penisilin - Streptomisin adalah antibiotika yang umum digunakan. Pilihan lain adalah Prokain Penisilin G untuk infeksi ambing dan Tetrasiklin merupakan antibiotika pilihan yang memiliki efek sama baik dengan Penisilin (Anonimus, 1990).



Pada mastitis tahapan awal, pengobatan dapat dilakukan dengan menyuntikkan langsung ke dalam kanal puting. Hasil pengobatan dengan cara ini umumnya baik. Pengobatan pada sapi yang sedang kering lebih berhasil dibandingkan pengobatan pada sapi yang sedang laktasi (Subronto, 1985; Blakely and Bade, 1991)

## 2.2. *Streptococcus* sp

*Streptococcus* adalah kuman yang berbentuk bulat, biasanya membentuk rantai yang bervariasi antara 2-40 sel. *Streptococcus* bersifat Gram positif dan tidak berspora. Tiap spesies dari *Streptococcus* berbeda kemampuannya untuk membentuk asam dari karbohidrat. Pada umumnya bila dipupuk pada media padat terlihat bagaikan tetes air yang kecil-kecil dan terlihat pada permukaan media. Pertumbuhan paling baik pada media *enriched* dan bersifat mikroaerofilik (Handijatno dan Hasutji, 1989)

*Streptococcus* tersebar luas di alam, tetapi paling umum ditemukan pada permukaan kulit, selaput lendir hidung dan dalam usus baik pada hewan maupun manusia, juga didapatkan dalam air susu (Handijatno dan Hasutji, 1989).

Spesies tertentu *Streptococcus* diketahui menyebabkan mastitis, diantaranya adalah *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* dan *Streptococcus uberis* (Anonimus, 1982). Menurut Merchant and Packer (1971) tiga spesies *Streptococcus* ini secara biokimia dan serologis



berbeda, walaupun ketiganya dihubungkan dengan Mastitis Sejak spesies-spesies ini ditemukan pada jaringan yang sama dan mempunyai sifat yang hampir serupa, maka ketiga spesies ini dapat dipertimbangkan dalam satu group. Kuman ini dapat tumbuh baik pada *nutrient* media yang ditambah serum atau darah. Bersifat aerobik dan mikroaerofilik, pertumbuhan optimal pada temperatur 37 derajat Celsius.

### 2.3. Kanamisin

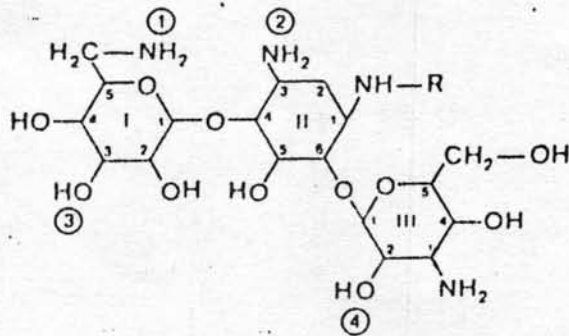
Aminoglikosida adalah suatu golongan antibiotika bakterisida yang mempunyai sifat kimiawi, antimikroba, farmakologi dan toksisitas yang sama. Antibiotika yang termasuk golongan Aminoglikosida yaitu Streptomisin, Kanamisin, Gentamisin, Tobramisin, Amikasin, Netilmisin, Neomisin dan lain-lain (Gan *and* Gan, 1987; Jawetz, 1987).

Golongan Aminoglikosida larut dalam air, stabil dalam larutan dan lebih aktif dalam susunan asam. Mempunyai inti heksosa, Streptidin (pada Streptomisin) atau Deoksi-streptemin (pada Aminoglikosida yang lain), tempat gula amino dilekatkan pada ikatan glikosida (Jawetz, 1987). Menurut Gan *and* Gan (1987) stabilitas Aminoglikosida dapat dipengaruhi oleh suhu, dimana Kanamisin jauh lebih tahan terhadap pengaruh suhu. Pemanasan pada 120 derajat Celsius selama satu jam dalam autoklaf hanya menurunkan aktivitas anti mikroba sebanyak lima persen.

Kanamisin diisolasi dari *Streptomyces kanamyceticus* (Gan and Gan, 1987; Jawetz, 1987). Meites (1963) membedakan Kanamisin menjadi dua macam menurut sifat kelarutannya yaitu Kanamisin base dan Kanamisin sulfat, dimana keduanya sangat larut dalam air. Menurut Jawetz (1987), berdasarkan mekanisme kerjanya Kanamisin termasuk dalam kelompok antibiotika yang menghambat sintesa protein bakteri. Setelah suatu Aminoglikosida memasuki sel, ia terikat ke reseptor pada ribosom sub unit 30 S bakteri. Sintesis protein ribosom dihambat oleh Aminoglikosida melalui tiga jalur : 1). Mengganggu "komplek pemula" pembentukan peptida. 2). Menyebabkan kesalahan baca kode pada "template" RNA, yang menyebabkan penggabungan asam amino yang salah ke dalam peptida. 3). Menyebabkan pecahnya polisom menjadi monosom yang tidak berfungsi.

Pengobatan dengan dosis besar dan waktu yang lama akan menimbulkan efek samping berupa : gangguan pendengaran dan fungsi ginjal, penghambatan neuromuskular dan reaksi hipersensitifitas, tetapi jarang terjadi. Pada prinsipnya Kanamisin bersifat ototoksik dan nefrotoksik (Wattimena dkk., 1991).

Struktur kimia Kanamisin secara terperinci dibuat oleh Jawetz (1987) :



Gambar 1 : Struktur kimia Kanamisin

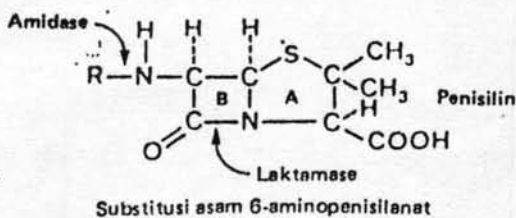
keterangan : Kanamisin R : H

Angka yang dilingkari pada molekul Kanamisin menunjukkan titik yang diserang enzim bakteri melalui plasmid, yang dapat menginaktifkan obat ini : 1 dan 2, asetilase; 3, fosforilase 4, adenilase.

#### 2.4. Penisilin

Pada tahun 1929, Fleming melaporkan observasinya bahwa koloni *Staphylococcus* mengalami lisis pada suatu lempengan yang telah terkontaminasi dengan suatu jamur *Penicillium*. Usahanya untuk mengekstraksi senyawa bakteriolitik tersebut mengalami kegagalan tetapi dalam tahun 1940 Chain, Florey dan rekannya berhasil memproduksi Penisilin pertama dalam jumlah yang bermakna dari perbenihan *Penicillium notatum*. Metode fermentasi cepat mengalami penyempurnaan, sehingga pada tahun 1949 telah tersedia Penisilin untuk pemakaian klinik dalam jumlah yang tidak terbatas. (Jawetz, 1987).

Penisilin alamiah yang paling banyak digunakan saat ini adalah Penisilin G. Semua Penisilin memiliki struktur dasar yang sama Terdapat cincin tiazolidin (A) yang terikat ke suatu cincin  $\beta$ -laktam (B) yang membawa gugusan amino sekunder. Rantai asam (R) dapat melekat ke gugusan amino dan dapat dipisahkan dari gugus amino oleh amidase bakteri atau lainnya (terlihat dalam gambar 2) (Jawetz, 1987 ; Jawetz *et al*, 1986 dan Mutschler, 1991)



Gambar 2 : Struktur kimia Penisilin (Jawetz, 1987).

Menurut Wattimena dkk (1991) Penisilin merupakan suatu asam organik, berbentuk kristal berwarna putih yang sedikit larut dalam air tetapi larut baik dalam pelarut organik. Sebaliknya garam-garam Penisilin sangat baik larut dalam air dan stabil antara pH 6 dan pH 6,5.

Obat  $\beta$ -laktam mempunyai mekanisme umum kerja antibakteri yang melibatkan kerusakan dinding sel bakteri. Tahap awal kerja Penisilin adalah pengikatan obat ke reseptor sel. Protein Pengikat Penisilin ini (PPP) berjumlah tiga sampai delapan dan beberapa diantaranya merupakan enzim transpeptidase. Setelah perlekatan, Penisilin menghambat



aktivitas berbagai enzim transpeptidase sehingga reaksi transpeptidase dihambat. Sebagai akibatnya sintesis peptidoglikan dinding sel berlangsung tidak sempurna. Tahap terakhir peristiwa bakterisida ini adalah menyingkirkan atau menginaktifkan suatu penghambat enzim otolitik dalam dinding sel. Keadaan ini mengaktifkan enzim otolitik dan mengakibatkan lisis sel (Jawetz *et al.*, 1986; Jawetz, 1987 dan Wattimena dkk., 1991)

Penisilin memiliki toksisitas yang lebih rendah daripada obat anti jasad renik yang lain. Sebagian besar efek sampingan yang gawat disebabkan oleh hipersensitivitas. Efek toksik Penisilin G disebabkan oleh iritasi langsung karena suntikan intramuskuler atau intravena dalam konsentrasi yang sangat tinggi (misalnya satu gram/mililiter). Konsentrasi tersebut dapat menyebabkan nyeri setempat, indurasi, tromboflebitis atau degenerasi saraf yang disuntik secara tidak sengaja. Reaksi alergi dapat terjadi sebagai shok anafilaktik yang khas, reaksi jenis penyakit serum yang khas (urtikaria, pembengkakan sendi, edema angioneurotik, pruritus, gangguan pernapasan dalam waktu 7-12 hari pemberian Penisilin) dan sejumlah ruam kulit, demam, nefritis, eosinofilia, serta vaskulitis (Jawetz, 1987; Jawetz *et al.*, 1986).

## 2.5. Tetrasiklin

Pada tahun 1947 telah ditemukan oleh Duggar obat Tetrasiklin pertama yaitu 7-klortetrasiklin. Dua tahun



kemudian ditemukan Oksitetrasiklin dan senyawa ketiga dari kelompok ini yaitu Tetrasiklin ditemukan pada tahun 1952 (Jawetz, 1987; Mutschler, 1991 dan Wattimena dkk., 1991).

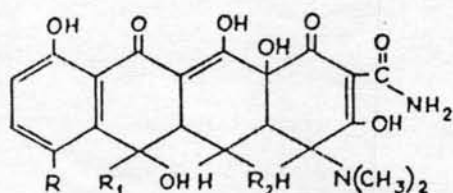
Tetrasiklin pada umumnya merupakan kristal berwarna kuning, amfoter dan mempunyai kelarutan yang rendah dalam air. Senyawa hidrokloridanya mempunyai kelarutan yang lebih baik dan digunakan secara terapeutik. Larutannya bersifat asam, larutan Tetrasiklin dan Oksitetrasiklin relatif stabil sedangkan larutan Klortetrasiklin paling tidak stabil terutama dalam larutan netral dan agak basa (Jawetz, 1987 dan Wattimena dkk., 1991)

Tetrasiklin bersifat bakteriostatik yang menghambat pertumbuhan Gram-positif dan Gram-negatif yang peka serta beberapa protozoa dan amuba (Jawetz *et al.*, 1986; Jawetz, 1987; Mutschler, 1991 dan Wattimena dkk., 1991).

Tempat kerja Tetrasiklin adalah ribosom bakteri. Sebagian Tetrasiklin memasuki mikroorganisme secara difusi pasif dan sebagian lain melalui proses transpor aktif yang tergantung atas energi. Setelah masuk ke dalam sel, Tetrasiklin terikat reversibel ke reseptor pada subunit 30 S ribosom bakteri dalam posisi yang menghambat pengikatan aminoasil-tRNA ke tempat akseptor pada kompleks mRNA ribosom. Hal ini mencegah penambahan asam amino baru ke rantai peptida yang tumbuh, yang menghambat sintesis protein (Jawetz, 1987; Mutschler, 1991 dan Wattimena dkk., 1991).

Wattimena dkk (1991) mengatakan resistensi terhadap kelompok Tetrasiklin berlangsung lambat dan bertahap dan

mikroorganisme yang menjadi tidak peka lagi terhadap suatu Tetrasiklin biasanya juga akan resisten terhadap Tetrasiklin lainnya.



Gambar 3 : Struktur kimia Tetrasiklin (Jawetz, 1987).

Keterangan :	R	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
Tetrasiklin	-H	-CH <sub>3</sub>	-H

Pada dosis terapi, kelompok Tetrasiklin mempunyai toksisitas yang relatif kecil dan tergolong pada antibiotika yang dapat diterima dengan baik oleh tubuh. Toksisitas yang kecil ini disebabkan oleh afinitasnya terhadap ribosom bakteri lebih besar daripada afinitasnya terhadap ribosom mamalia (Mutschler, 1991 dan Wattimena dkk., 1991)

## 2.6. Resistensi Kuman Terhadap Antibiotika

Menurut Wattimena dkk. (1991) resistensi adalah ketahanan mikroba terhadap antibiotika, yang dapat terjadi karena penggunaan antibiotika yang tidak tepat misalnya penggunaan dengan dosis yang tidak tepat, pemakaian yang tidak teratur dan waktu pengobatan yang tidak tepat.

Asal resistensi kuman terhadap antibiotika dapat berupa resistensi alamiah atau resistensi perolehan. Resistensi alamiah adalah resistensi yang secara alami sudah terdapat pada kuman sedangkan resistensi perolehan adalah resistensi yang diperoleh sebagai akibat kontak dengan antibiotika. Resistensi perolehan dapat bersifat genetik yang terdiri dari resistensi kromosomal yang berkembang sebagai hasil mutasi spontan pada suatu lokus yang mengontrol kepekaan terhadap antimikroba tertentu dan resistensi ekstrakromosomal yang terjadi karena pemindahan faktor resistensi (faktor R) yang berada dalam plasmid dari suatu sel bakteri ke sel bakteri yang lain (Jawetz *et al.*, 1986; Jawetz, 1987; Pelczar *and* Chan, 1988; Mutschler, 1991 dan Wattimena dkk., 1991).

Perpindahan resistensi dapat terjadi dengan cara transduksi yaitu pemindahan gen yang resisten dengan bantuan bakteriofaga, cara transformasi yaitu pelepasan DNA dari sel donor ke sel penerima, cara konjugasi yaitu pemindahan gen karena adanya kontak sel dengan sel yang kemudian terbentuk jembatan plasma dan cara translokasi yaitu pertukaran rangkaian DNA pendek yang terjadi antara satu plasmid dengan lainnya atau antara satu plasmid dengan satu bagian kromosom dalam sel (Jawetz *et al.*, 1986; Pelczar *and* Chan, 1988 dan Wattimena dkk., 1991).

**BAB III**  
**MATERI DAN METODA PENELITIAN**

**3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja KUD "Setia Kawan" Nongkojajar Kabupaten Pasuruan Jawa Timur dan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Nopember 1992 sampai dengan bulan Januari 1993.

**3.2. Materi Penelitian**

**3.2.1. Bahan Penelitian**

**Isolat *Streptococcus sp***

Isolat *Streptococcus sp* merupakan hasil isolasi dari 24 sampel air susu sapi hasil pemerahan dari ambing sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dan yang sudah pernah diobati dengan Kanamisin dan Penisilin di daerah wilayah kerja KUD "Setia Kawan" Nongkojajar.

**Media**

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Blood Agar* (BA) dan *Mueller Hinton Agar* (MHA) buatan Oxoid. Media BA digunakan untuk mengisolasi kuman *Streptococcus sp* sedangkan media MHA untuk uji kepekaan kuman.

**Kertas Disk Antibiotika**

Kertas disk yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas disk antibiotika Kanamisin 30  $\mu\text{g}$ , Penisilin 10 U dan Tetrasiklin 30  $\mu\text{g}$  buatan Oxoid.



### Bahan-bahan lain

Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu : alkohol, aquades, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, gentian violet, saffranin, lugol, gelatin, reagen California Mastitis Test (CMT) dan kertas optochin disk.

### 3.2.2. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: paddle CMT, botol steril, tabung sentrifuse, alat sentrifuse, pipet steril, bunsen, gelas obyek, ose, cawan petri, mikroskop, fortexs, inkubator, pinset steril dan mistar.

### 3.3. Metoda Penelitian

#### 3.3.1. Pengambilan Sampel

Sampel air susu diambil dari 24 sapi perah penderita mastitis yang dibedakan dalam dua kelompok, yaitu 12 sampel air susu yang diambil dari sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati, yang dikelompokkan dalam kelompok A dan 12 sampel air susu yang diambil dari sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan antibiotika Kanamisin dan Penisilin, yang dikelompokkan dalam kelompok B.

Sampel tersebut didapat dari sapi-sapi perah yang dilaporkan ambingnya sakit ke bagian Kesehatan Hewan KUD "Setia Kawan" Nongkojajar serta ditambah dengan sapi-sapi perah yang air susunya ditolak oleh KUD. Pemeriksaan mastitis dilakukan dengan cara anamnesa, pemeriksaan fisik



aming dan air susu, serta pemeriksaan terhadap air susu dengan California Mastitis Test (CMT). Penilaian uji CMT ini dapat dilihat pada lampiran 8 (Schalm *et al.*, 1971).

Sampel tersebut diambil secara aseptis, kemudian dimasukkan ke dalam botol steril yang tertutup. Selama dalam perjalanan menuju Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya, spesimen dimasukkan ke dalam termos es untuk menghambat pertumbuhan kuman (Poeloengan dkk., 1984).

### 3.3.2. Isolasi *Streptococcus sp*

Sampel berupa air susu disentrifuse dengan kecepatan 1500 rpm selama 15 menit. Lemak yang terletak di atas cairan air susu dipisahkan, cairan air susu diambil dengan ose steril kemudian dipupuk ke media *Blood Agar*. Pemupukan dilakukan dengan penggoresan. Media *Blood Agar* yang telah ditanami kuman kemudian diinkubasi pada suhu 37 derajat Celsius selama 24 jam. Koloni yang tumbuh diperiksa secara mikroskopis dengan pewarnaan Gram (cara pewarnaan dapat dilihat pada lampiran). Setelah itu koloni kuman diuji dengan uji katalase dengan cara mengambil koloni dengan ose steril yang diletakkan pada gelas obyek kemudian ditambahkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 %, koloni kuman *Streptococcus sp* ini menunjukkan katalase negatif yang ditunjukkan dengan tidak terbentuknya gelembung udara dari campuran tersebut. Kemudian diuji kemampuannya dalam mencairkan gelatin, untuk membedakan dengan kuman *Diplococcus* diuji dengan

kertas optochin disk, kuman *Streptococcus sp* ini tidak menunjukkan adanya daerah hambatan di sekitar optochin disk (Jang *et al.*, 1976).

### 3.3.3. Pembuatan Suspensi Kuman

Suspensi kuman yang akan diperiksa dibuat dengan memasukkan lima koloni kuman yang berumur 18 jam ke dalam empat mililiter media cair *Brain Heart Infusion broth* (BHI *broth*), kemudian diaduk hingga merata dengan menggunakan fortteks. Selanjutnya dieramkan pada suhu 37 derajat Celsius selama dua jam (Bonang dan Enggar, 1982)

### 3.3.4. Uji Kepekaan Kuman

Uji kepekaan kuman *Streptococcus sp* terhadap antibiotika Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin pada penelitian ini dikerjakan menurut metode difusi Kirby-Bauer (Jang *et al.*, 1976).

Suspensi kuman yang telah disiapkan diambil sebanyak 0,2 ml dan dituang pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA), kemudian diratakan pada permukaannya dengan spatula steril. Suspensi kuman pada permukaan media MHA didiamkan selama 10 - 15 menit agar kuman menempel pada permukaan media. Kertas disk antibiotika yang telah disiapkan diletakkan pada permukaan media tersebut (MHA) dengan menggunakan pinset steril. Pada setiap peletakan kertas disk dalam cawan petri diatur jaraknya dan maksimal enam disk per

cawan petri yang berdiameter 150 mm. Kemudian media tersebut diinkubasi pada suhu 37 derajat celsius selama 24 jam.

Pengamatan dilakukan dengan melihat daerah hambatan pertumbuhan yang ditandai dengan terbentuknya daerah bening di sekitar disk. Daerah tersebut diukur diameternya dengan menggunakan mistar. Hasil rata-rata pengukuran diameter hambatan untuk masing-masing kelompok dicocokkan dengan standar Kirby-Bauer, sehingga dapat ditentukan status peka, agak resisten dan resisten (Jang *et al*, 1976; Bonang dan Enggar, 1982 dan Kingscote, 1989).

Diameter hambatan *Streptococcus sp* yang ditunjukkan oleh Kanamisin 30  $\mu$ g, Penisilin 10 U dan Tetrasiklin 30  $\mu$ g adalah sebagai berikut :

#### Kanamisin

- peka : lebih besar atau sama dengan 18 mm
- agak resisten : 14 sampai 17 mm
- resisten : kurang atau sama dengan 13 mm

#### Penisilin

- peka : lebih besar atau sama dengan 22 mm
- agak resisten : 12 sampai 21 mm
- resisten : kurang atau sama dengan 11 mm

#### Tetrasiklin

- peka : lebih besar atau sama dengan 19 mm
- agak resisten : 15 sampai 18 mm
- resisten : kurang atau sama dengan 14 mm

(sumber : Jang *et al.*, 1976)

### 3.3.5. Analisis Data

Data hasil penelitian ini diuji dengan Uji t Student untuk membandingkan diameter hambatan kuman *Streptococcus sp* yang diisolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dan yang sudah pernah diobati dengan Kanamisin dan Penisilin terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin (Sudjana, 1988 dan Kusriningrum, 1989). Hasil rata-rata pengukuran diameter hambatan kuman, dicocokkan dengan standar Kirby-Bauer untuk menentukan status peka, agak resisten dan resisten terhadap masing-masing antibiotika (Jang *et al.*, 1976; Bonang dan Enggar, 1982 dan Kingscote, 1989).



## BAB IV HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan penelitian tentang isolasi *Streptococcus sp* dari sapi perah penderita mastitis di daerah Nongkojajar dan uji kepekaannya terhadap beberapa antibiotika diperoleh hasil sebagai berikut :

### Kanamisin

Data hasil pengukuran diameter uji sensitivitas kuman antara *Streptococcus sp* kelompok A dengan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Kanamisin tercantum pada lampiran 1, sedangkan hasil rata-rata dan simpangan bakunya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata dan simpangan baku diameter hambatan kuman *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Kanamisin.

	Rata - rata
<i>Streptococcus sp</i> kelompok A	20,125 $\pm$ 0,822
<i>Streptococcus sp</i> kelompok B	19 $\pm$ 1,008

### Keterangan :

Kelompok A : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati.

Kelompok B : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan antibiotika Kanamisin dan Penisilin.

Dari hasil analisis statistik dengan Uji t Student diperoleh hasil terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dengan diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Kanamisin (lampiran 2).

Setelah dibandingkan dengan standar Kirby-Bauer menunjukkan bahwa *Streptococcus sp* kelompok A dan *streptococcus sp* kelompok B masih peka terhadap Kanamisin.

#### Penisilin

Data hasil pengukuran diameter uji sensitivitas kuman antara *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Penisilin tercantum pada lampiran 3, sedangkan rata-rata dan simpangan bakunya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata dan simpangan baku diameter hambatan kuman *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Penisilin

	Rata-rata
<i>Streptococcus sp</i> kelompok A	25,737 $\pm$ 1,186
<i>Streptococcus sp</i> kelompok B	19,382 $\pm$ 0,719

#### Keterangan :

Kelompok A : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati.

Kelompok B : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan antibiotika Kanamisin dan Penisilin.

Dari hasil analisis statistik dengan Uji t Student diperoleh hasil terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,001$ ) diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dengan diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Penisilin (lampiran 4).

Setelah dibandingkan dengan standart Kirby-Bauer menunjukkan bahwa *Streptococcus sp* kelompok A masih peka terhadap Penisilin sedangkan *Streptococcus sp* kelompok B agak resisten terhadap Penisilin.

#### Tetrasiklin

Data hasil pengukuran diameter uji sensitivitas kuman antara *Streptococcus sp* kelompok A dengan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Tetrasiklin tercantum pada lampiran 5, sedangkan hasil rata-rata dan simpangan bakunya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata dan simpangan baku diameter hambatan kuman *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Tetrasiklin.

	Rata - rata
<i>Streptococcus sp</i> kelompok A	21,987 $\pm$ 0,860
<i>Streptococcus sp</i> kelompok B	21,451 $\pm$ 1,092

#### Keterangan :

Kelompok A : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati.

Kelompok B : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan antibiotika Kanamisin dan Penisilin.

Dari hasil analisis statistik dengan Uji t Student diperoleh hasil tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dengan diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Tetrasiklin (lampiran 6).

Setelah dibandingkan dengan standart Kirby-Bauer menunjukkan bahwa *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B masih peka terhadap Tetrasiklin.



## BAB V

## PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian tentang kepekaan kuman *Streptococcus sp* yang diisolasi dari sapi perah penderita mastitis terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin dapat dibahas hal-hal sebagai berikut :

**Kanamisin**

Pada tabel 1, dari hasil analisis Uji t Student menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dengan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Kanamisin, sedangkan menurut standar Kirby-Bauer *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B sama-sama masih peka terhadap Kanamisin. Hal ini berarti bahwa meskipun sama-sama masih peka terhadap Kanamisin tetapi di antara keduanya menunjukkan adanya perbedaan dalam analisis datanya.

Di KUD "Setia Kawan" Nongkojajar, antibiotika Kanamisin pernah digunakan sebagai pengobatan mastitis, biasanya dalam bentuk kombinasi dengan antibiotika lain. Pada *Streptococcus sp* kelompok A menunjukkan bahwa preparat Kanamisin tersebut belum pernah digunakan sebagai pengobatan mastitis sedangkan pada *Streptococcus sp* kelompok B preparat Kanamisin ini pernah digunakan sebagai pengobatan mastitis. Hal ini menunjukkan bahwa *Streptococcus sp* kelompok B pernah mengadakan kontak dengan antibiotika

sehingga diduga telah terjadi perubahan kepekaan dari *Streptococcus sp* kelompok B tetapi tidak sampai resisten.

Menurut Jawetz *et al* (1986) dan Jawetz (1987) mekanisme resistensi kuman terhadap Kanamisin dapat terjadi karena reseptor obat pada sub unit ribosom 30 S kuman mungkin hilang atau berubah sebagai akibat mutasi kromosom dan seperti yang dikatakan oleh Wattimena dkk (1991) bahwa kromosom yang telah termutasi ini dapat dipindahkan atau diturunkan sehingga terjadi populasi yang resisten. Perpindahan resistensi yang mungkin dapat terjadi adalah melalui cara transduksi ataupun transformasi. Berdasarkan hal tersebut kemungkinan dapat diduga bahwa *Streptococcus sp* kelompok B ini telah mengalami mutasi kromosom yang mengakibatkan reseptor obat terhadap Kanamisin telah berubah.

Mutschler (1991) mengatakan bahwa kecepatan timbulnya resistensi terhadap Kanamisin diperlukan beberapa tahapan mutasi kromosom yang membutuhkan berkali-kali kontak dengan antibiotika sehingga diduga bahwa *Streptococcus sp* kelompok B ini masih mengalami proses tahapan mutasi sehingga belum terjadi resistensi yang sempurna.

Hal-hal tersebut di atas yang menyebabkan terjadinya perbedaan diameter hambatan di antara keduanya tetapi keduanya masih termasuk dalam status peka

## Penisilin

Pada tabel 2, dari hasil analisis Uji t Student menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dengan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Penisilin. Menurut standar Kirby-Bauer *Streptococcus sp* kelompok A menunjukkan status peka sedangkan *Streptococcus sp* kelompok B menunjukkan status agak resisten terhadap Penisilin. Hal ini menunjukkan bahwa *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B berbeda dalam analisis data maupun status kepekaannya terhadap Penisilin.

Antibiotika Penisilin sering digunakan sebagai pengobatan mastitis di KUD "Setia Kawan" Nongkojajar. Pada *Streptococcus sp* kelompok A menunjukkan bahwa preparat Penisilin tersebut belum pernah digunakan sebagai pengobatan mastitis dan pada *Streptococcus sp* kelompok B preparat Penisilin ini sering digunakan sebagai pengobatan mastitis. Hal ini menunjukkan bahwa *Streptococcus sp* kelompok B sering mengadakan kontak dengan antibiotika ini sehingga diduga telah terjadi perubahan kepekaan pada *Streptococcus sp* kelompok B, akibatnya menjadi kurang peka lagi terhadap Penisilin.

Jawetz *et al* (1986) dan Jawetz (1987) menyebutkan bahwa resistensi kuman terhadap Penisilin dapat terjadi karenamutasi kromosom dengan hilangnya reseptor obat atau kurangnya permeabilitas lapisan luar sehingga obat tidak

mencapai sasaran juga beberapa *Streptococcus* tertentu resisten terhadap kerja Penisilin yang mematikan karena enzim autolitik di dalam dinding sel tidak teraktivasi sehingga kuman akan dihambat tetapi tidak dimatikan. Kuman yang mengalami resistensi tersebut dapat menurunkan sifatnya pada generasi selanjutnya sehingga terdapat kuman yang kurang peka terhadap Penisilin dan perpindahan resistensi yang mungkin terjadi melalui cara transduksi ataupun transformasi seperti yang dikatakan oleh Wattimena dkk (1991)

Mutschler (1991) juga menyebutkan bahwa kecepatan timbulnya resistensi kuman terhadap Penisilin memerlukan beberapa tahapan mutasi sehingga karena sering kontak dengan Penisilin *Streptococcus sp* kelompok B telah berubah kepekaannya menjadi kurang peka.

Hal-hal tersebut di atas yang menyebabkan perbedaan diameter di antara kedua *Streptococcus* dan berbeda dalam status kepekaannya.

### **Tetrasiklin**

Pada tabel 3, dari hasil analisis dengan Uji t Student menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) antara diameter hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dengan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Tetrasiklin, sedangkan menurut standar Kirby-Bauer *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B sama-sama masih peka terhadap Tetrasiklin. Hal ini berarti bahwa



*Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B tidak ada perbedaan baik dalam analisis data maupun dalam status kepekaannya.

Preparat Tetrasiklin ini belum pernah digunakan dalam pengobatan mastitis di KUD "Setia Kawan" Nongkojajar. Hal ini menunjukkan bahwa pada *Streptococcus sp* kelompok A maupun *Streptococcus sp* kelompok B belum pernah mengadakan kontak dengan antibiotika ini, sehingga tidak terjadi perubahan kepekaan di antara keduanya. Keadaan ini juga didukung dari pengukuran diameter hambatannya yang tidak menunjukkan perbedaan di antara keduanya dan menurut standar Kirby-Bauer kuman *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B sama-sama berstatus masih peka terhadap Tetrasiklin.

Berdasarkan pada hal-hal di atas maka Tetrasiklin dan Kanamisin dapat disarankan untuk digunakan sebagai pengobatan mastitis pada sapi perah yang dilihat dari status kepekaannya tetapi perlu diperhatikan penggunaan Kanamisin sebab meskipun masih peka tetapi bila dilihat dari pengukuran diameter hambatannya hampir mendekati ke status agak resisten. Pemakaian Tetrasiklin sebagai pengobatan mastitis menurut Soejono (1983) memberikan hasil yang sama efektifnya dengan Penisilin tetapi perlu diteliti lebih lanjut pemakaiannya secara *in vivo*.

## BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang isolasi *Streptococcus sp* dari sapi perah penderita mastitis di daerah Nongkojajar dan kepekaannya terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Diameter hambatan kuman *Streptococcus sp* yang diisolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati (*Streptococcus sp* kelompok A) berbeda dengan diameter hambatan kuman *Streptococcus sp* yang diisolasi dari sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan Kanamisin dan Penisilin (*Streptococcus sp* kelompok B) terhadap Kanamisin dan Penisilin, tetapi tidak berbeda terhadap Tetrasiklin.
2. *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B sama-sama masih peka terhadap Kanamisin dan Tetrasiklin, tetapi terhadap Penisilin *Streptococcus sp* kelompok A menunjukkan status peka sedangkan *Streptococcus sp* kelompok B menunjukkan status agak resisten.

Berdasarkan penelitian tersebut dapat disarankan hal-hal sebagai berikut : Pemakaian Tetrasiklin dan Kanamisin sebagai pengobatan mastitis di KUD "Setia Kawan" Nongkojajar, tetapi perlu diperhatikan penggunaan Kanamisin dan penggunaan Tetrasiklin yang perlu diteliti secara *in vivo*. Perlunya dipertimbangkan pemakaian Penisilin karena sudah ada kecenderungan kuman menjadi resisten.

## RINGKASAN

MARGARITA MARIA CHRISTANTI ADI. Isolasi *Streptococcus sp* dari Sapi Perah Penderita Mastitis di Daerah Nongkojajar dan Kepekaannya Terhadap Beberapa Antibiotika. Penelitian ini dilakukan di bawah bimbingan Bapak Didik Handijatno, M.S., Drh sebagai dosen pembimbing pertama dan Ibu Soetji Prawesthirini, S.U., Drh. sebagai dosen pembimbing kedua.

Mastitis adalah suatu radang ambing pada sapi perah yang sering dijumpai dan sangat merugikan. Kejadian radang ambing ini sering dikaitkan dengan sanitasi lingkungan yang kurang bersih dan salah satu penyebabnya adalah kuman *Streptococcus sp*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kuman *Streptococcus sp* dari air susu sapi perah penderita mastitis serta diuji kepekaannya terhadap antibiotika Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin secara *in vitro*.

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda difusi Kirby-Bauer dan sebagai bahan antibiotikanya dalam bentuk kertas disk. Analisis statistik yang digunakan adalah Uji t Student yang membandingkan diameter hambatan kuman *Streptococcus sp* kelompok A dan kelompok B terhadap Kanamisin, Penisilin dan Tetrasiklin, masing-masing 12 kali ulangan.

Hasil penelitian yang didapat dengan analisis statistik Uji t Student, diameter hambatan antara *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B



menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap Kanamisin dan Penisilin, sedangkan diameter hambatan antara *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap Tetrasiklin. Menurut standar Kirby-Bauer, terhadap Kanamisin *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B masih peka, terhadap Penisilin *Streptococcus sp* kelompok A masih peka sedangkan *Streptococcus sp* kelompok B agak resisten dan terhadap Tetrasiklin *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B masih peka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1982. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Jilid IV. Direktorat Kesehatan Hewan. Jakarta. 37-46.
- Anonimus, 1989. Hati-Hati Terhadap Mastitis Pada Sapi Perah. Swadaya Peternakan Indonesia. No. 49. Maret. 40-42.
- Anonimus, 1990. Penggunaan Antibiotika Di Lapangan. Poultry Indonesia. Tahun X/121/Januari. 21-22.
- Blakely, J. and David H. Bade, 1991. Ilmu Peternakan. Edisi keempat. Gajah Mada University Press. 262-263
- Blood, D.C. and O.M. Radostits, 1989. Veterinary Medicine. 7th. Ed. Text Book of The Disease of Cattle, Sheep, Pigs, Goats, Horses. 501-518.
- Bonang, G. dan Enggar S. Koeswardono, 1982. Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium Dan Klinik. Penerbit PT Gramedia Jakarta. 71-73.
- Folley, R.C., Donald L.B., Frank N.D., H. Allen T., 1978. Dairy Cattle. Principles, Practise, Problems, Profits. 401-407.
- Fraser, C.M., 1986. The Merck Veterinary Manual. 6th Ed. A Handbook of Diagnosis, Therapy, and Disease Prevention and Control for The Veterinarian. 668-670.
- Gan, V.H.S. and S.G. Gan, 1987. Aminoglikosida. Farmakologi dan Terapi. Edisi ketiga. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. 599-613.
- Hall, H.T.B., 1977. Diseases and Parasites of Livestock in The Tropics. Longman. 121-126.
- Handijatno, D. dan Hatsutji E.N., 1989. Kuman Gram Positif. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya. 15-18.
- Hungerford, T.G., 1975. Diseases of Livestock. 8th Ed. Angus and Robertson, Sidney, London, Melbourne, Singapura. 235-243.
- Jang, S.S., E.L. Biberstein and D.C. Hirsh, 1976. Ed Rev. A Manual of Veterinary Clinical Bacteriology And Micology. 47-48, 67-72.
- Jawetz, E., J.L. Melnick and E.A. Edelberg, 1986. Mikrobiologi Untuk Profesi Kedokteran. Edisi 16. 143-147, 160-163, 166-170.

- Jawetz, E., 1987. Penisilin Dan Sepalosporin. Tetrasiklin. Aminoglikosida dan Polimiksin. B.G. Katzung. Farmakologi Dasar Dan Klinik. 615-622, 630-637.
- Kingscote, B., 1989. Veterinary Microbiology. Introduction to Bacteria and Fungi. Innisfail, Alberta. Development Agency.
- Kusriningrum Rochiman, 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. 27 - 42.
- Meites, L., 1963. Handbook of Analytical Chemistry. 1st Ed. Mc. Graw Hill Book Co., New York. 4.
- Merchant, A. and R.A. Packer, 1971. Veterinary Bacteriology and Virology. 7th Ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa. 260-276.
- Mirnawaty Sudarwanto, 1985. Penyakit Mastitis Dan Cara Penanggulangannya. Swadaya Peternakan Indonesia. No.1. Januari/Februari. 25-26.
- Mutschler, E., 1991. Dinamika Obat. Edisi kelima. Buku Ajar Farmakologi Dan Toksikologi. Penerbit ITB Bandung. 634-639, 649-657.
- Pelczar, M.J. and E.C.S. Chan, 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi. 508-540.
- Philpot, W.N., R.L. Boodie and J.W. Pankey, 1978. Hygiene in The Prevention of Udder Infection. IV. Evaluation of Teat Dips. With. Excised Cow's Teat. J. Dairy Sci.(61). 950-955.
- Poeloengan, M., Endhie D.S. dan Suprodjo H., 1984. Inventarisasi Bakteri Dari Kejadian Mastitis Pada Sapi Perah Di Daerah Bogor Dan Sekitarnya. Penyakit Hewan. Volume XVI. No. 28. Semester II th. 1984. 221.
- Schalm, O.W., E.J. Carroll and N.J. Jain, 1971. Bovine Mastitis. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Subronto, 1985. Ilmu Penyakit Ternak. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gajah Mada. 317-343.
- Sudjana, 1988. Metoda Statistika. Edisi keempat. Penerbit Tarsito Bandung.
- Surono, 1987. Pengobatan Mastitis Dengan Rivanol. Bulletin FKH-UGM. Volume VII. No. 2. Desember 1987. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 24-25.

- Suryanie, Hasutji E.N. dan Wiwiek T. 1990. Sensitivitas Kuman *Staphylococcus aureus* Dari Air Susu Ambing Pernah Mastitis Dan Pernah Diobati Penicillin-Streptomycin Terhadap Penicillin. Media Kedokteran Hewan. Volume 6. No. 1. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Tranter, W.P., 1983. Herd Epidemiological Studies. Bovine Mastitis. Veterinary epidemiology. Australian Universities International Development Program. Canberra. 60-66.
- Warudju, B. dan Setyawan B., 1985. Mastitis Di Daerah Istimewa Yogyakarta I. Distribusi Epidemiologis Hemera Zoa. Volume 72 No. 1. Maret 1985. 52-57.
- Wattimena, J.R., N.C. Sugiarto, Mathilda B.W., Elin Y.S., Andreanus A.S., Anna R.S., 1991. Farmakodinami Dan Terapi Antibiotika. Gajah Mada University Press.



**LAMPIRAN**

## lampiran 1

Hasil Pengukuran Diameter Hambatan *Streptococcus sp* Kelompok A dan *Streptococcus sp* Kelompok B terhadap Kanamisin (dalam mm).

Ulangan	Kanamisin	
	<i>Streptococcus sp</i> Kelompok A	<i>Streptococcus sp</i> Kelompok B
1	18,66	17,83
2	19,0	20,0
3	19,83	20,5
4	21,17	18,83
5	20,67	18,0
6	20,83	18,67
7	19,33	17,5
8	20,67	19,5
9	19,67	19,5
10	20,17	19,33
11	21,0	20,17
12	20,5	19,67
Jumlah	241,5	228
$\Sigma x^2$	4867,62	4343,18

## Keterangan :

Kelompok A : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dengan antibiotika.

Kelompok B : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan antibiotika.

## lampiran 2

Analisis statistik hasil pengukuran diameter hambatan *Streptococcus sp* terhadap Kanamisin dengan menggunakan Uji t Student melalui langkah-langkah sebagai berikut :

Menghitung galat baku *Streptococcus sp* kelompok A :

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\Sigma A^2 - \frac{(\Sigma A)^2}{n_1}}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{4867,18 - \frac{58322,25}{12}}{12 - 1} \\
 &= \frac{4867,18 - 4860,19}{11} \\
 &= \frac{7,43}{11} = 0,68
 \end{aligned}$$

Menghitung galat baku *Streptococcus sp* kelompok B :

$$\begin{aligned}
 S_B^2 &= \frac{\Sigma A^2 - \frac{(\Sigma A)^2}{n_2}}{n_2 - 1} \\
 &= \frac{4343,18 - \frac{51984}{12}}{12 - 1} \\
 &= \frac{4343,18 - 4332}{11} \\
 &= \frac{11,18}{11} = 1,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{(\bar{A} - \bar{B})} &= \sqrt{\frac{S_A^2}{n_1} + \frac{S_B^2}{n_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,68}{12} + \frac{1,02}{12}}
 \end{aligned}$$

lanjutan lampiran 2

$$= \sqrt{\frac{1,7}{12}}$$

$$= \sqrt{0,1417} = 0,3764$$

$$t \text{ hitung} = \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{S_{(\bar{A} - \bar{B})}}$$

$$= \frac{|\ 20,125 - 19 \ |}{0,3764}$$

$$= \frac{1,125}{0,3764} = 2,999$$

$$db_A = n - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$db_B = n - 1 = 12 - 1 = 11$$

Dari tabel t didapat :

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (22) = 2,074$$

$$t_{0,01} (db_A + db_B) = t_{0,01} (22) = 2,819$$

Maka  $t \text{ hitung} > t_{0,01}$

Jadi terdapat perbedaan yang sangat nyata diameter hambatan antara *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Kanamisin.



## lampiran 3

Hasil Pengukuran Diameter Hambatan *Streptococcus sp* kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Penisilin (dalam mm).

Ulangan	Penisilin	
	<i>Streptococcus sp</i> Kelompok A	<i>Streptococcus sp</i> Kelompok B
1	27,0	19,67
2	25,67	18,0
3	24,83	19,83
4	27,17	19,5
5	25,33	19,83
6	24,83	20,0
7	24,17	20,0
8	26,67	18,25
9	26,5	18,67
10	25,0	19,83
11	27,5	20,0
12	24,17	19,0
Jumlah	308,84	232,58
$\Sigma x^2$	7963,99	4513,48

Keterangan :

Kelompok A : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dengan antibiotika.

Kelompok B : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan antibiotika

## lampiran 4

Analisis statistik hasil pengukuran diameter hambatan *Streptococcus sp* terhadap Penisilin dengan menggunakan Uji t Student melalui langkah-langkah sebagai berikut :  
menghitung galat baku *Streptococcus sp* kelompok A :

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\Sigma A^2 - \frac{(\Sigma A)^2}{n_1}}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{7963,99 - \frac{95382,15}{12}}{12 - 1} \\
 &= \frac{7963,99 - 7948,51}{11} \\
 &= \frac{15,48}{11} = 1,41
 \end{aligned}$$

Menghitung galat baku *Streptococcus sp* kelompok B :

$$\begin{aligned}
 S_B^2 &= \frac{\Sigma B^2 - \frac{(\Sigma B)^2}{n_2}}{n_2 - 1} \\
 &= \frac{4513,48 - \frac{54093,46}{12}}{12 - 1} \\
 &= \frac{4513,48 - 4507,79}{11} \\
 &= \frac{5,69}{11} = 0,52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{(\bar{A} - \bar{B})} &= \sqrt{\frac{S_A^2}{n_1} + \frac{S_B^2}{n_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{1,41}{12} + \frac{0,52}{12}}
 \end{aligned}$$

lanjutan lampiran 4

$$= \sqrt{\frac{1,93}{12}}$$

$$= \sqrt{0,1608} = 0,401$$

$$t \text{ hitung} = \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{S(\bar{A} - \bar{B})}$$

$$= \frac{|25,737 - 19,382|}{0,401}$$

$$= \frac{6,355}{0,401} = 15,848$$

$$db_A = n - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$db_B = n - 1 = 12 - 1 = 11$$

Dari tabel t didapat :

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (22) = 2,074$$

$$t_{0,01} (db_A + db_B) = t_{0,01} (22) = 2,819$$

Maka  $t \text{ hitung} > t_{0,01}$

Jadi terdapat perbedaan yang sangat nyata diameter hambatan antara *Streptococcus sp* kelompok A dengan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Penisilin.

## lampiran 5

Hasil Pengukuran Diameter Hambatan *Streptococcus sp* Kelompok A dan *Streptococcus sp* kelompok B Terhadap Tetrasiklin (dalam mm).

Ulangan	Tetrasiklin	
	<i>Streptococcus sp</i> Kelompok A	<i>Streptococcus sp</i> Kelompok B
1	22,33	21,25
2	22,0	22,0
3	21,33	22,17
4	22,33	20,83
5	23,0	20,33
6	23,17	20,83
7	20,17	21,33
8	21,5	20,0
9	21,67	23,5
10	22,67	22,33
11	22,5	20,17
12	21,17	22,67
Jumlah	263,84	257,41
$\Sigma x^2$	5809,09	5534,76

Keterangan :

Kelompok A : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang belum pernah diobati dengan antibiotika

Kelompok B : hasil isolasi dari air susu sapi perah penderita mastitis yang sudah pernah diobati dengan antibiotika.



## lampiran 6

Analisis statistik hasil pengukuran diameter hambatan *Streptococcus sp* terhadap Tetrasiklin dengan menggunakan Uji t Student melalui langkah-langkah sebagai berikut :

Menghitung galat baku *Streptococcus sp* kelompok A :

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\Sigma A^2 - \frac{(\Sigma A)^2}{n_1}}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{5809,09 - \frac{69611,55}{12}}{12 - 1} \\
 &= \frac{5809,09 - 5800,96}{11} \\
 &= \frac{8,13}{11} = 0,74
 \end{aligned}$$

Menghitung galat baku *Streptococcus sp* kelompok B :

$$\begin{aligned}
 S_B^2 &= \frac{\Sigma B^2 - \frac{(\Sigma B)^2}{n_2}}{n_2 - 1} \\
 &= \frac{5534,76 - \frac{66259,91}{12}}{12 - 1} \\
 &= \frac{5534,76 - 5521,66}{11} \\
 &= \frac{13,1}{11} = 1,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{(\bar{A} - \bar{B})} &= \sqrt{\frac{S_A^2}{n_1} + \frac{S_B^2}{n_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,74}{12} + \frac{1,2}{12}}
 \end{aligned}$$

lanjutan lampiran 6

$$= \sqrt{\frac{1,94}{12}}$$

$$= \sqrt{0,1617} = 0,402$$

$$t \text{ hitung} = \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{S_{(\bar{A} - \bar{B})}}$$

$$= \frac{|\ 21,987 - 21,451 \ |}{0,402}$$

$$= \frac{0,536}{0,402} = 1,33$$

$$db_A = n - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$db_B = n - 1 = 12 - 1 = 11$$

Dari tabel t didapat :

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (22) = 2,074$$

$$t_{0,01} (db_A + db_B) = t_{0,01} (22) = 2,819$$

Maka  $t \text{ hitung} < t_{0,05}$

Jadi tidak terdapat perbedaan yang nyata diameter hambatan antara *Streptococcus sp* kelompok A dengan *Streptococcus sp* kelompok B terhadap Tetrasiklin.

## lampiran 7

## D a f t a r : t

derajat bebas	t		derajat bebas	t		derajat bebas	t	
	95%	99%		95%	99%		95%	99%
1	12.706	63.657	23	2.069	2.087	56	2.003	2.667
2	4.303	9.925	24	2.064	2.797	58	2.001	2.663
3	3.182	5.841	25	2.060	2.787	60	2.000	2.660
4	2.776	4.604	26	2.056	2.779	62	1.999	2.658
5	2.571	4.032	27	2.052	2.771	64	1.998	2.655
6	2.447	3.707	28	2.048	2.763	65	1.997	2.653
7	2.365	3.449	29	2.045	2.756	66	1.996	2.652
8	2.306	3.355	30	2.042	2.750	68	1.995	2.650
9	2.262	3.250	32	2.037	2.738	70	1.994	2.648
10	2.228	3.169	34	2.032	2.728	72	1.993	2.646
11	2.201	3.106	35	2.030	2.724	74	1.992	2.644
12	2.179	3.055	36	2.028	2.720	75	1.992	2.642
13	2.160	3.012	38	2.024	2.712	78	1.990	2.640
14	2.145	2.977	40	2.021	2.704	80	1.989	2.639
15	2.131	2.947	42	2.018	2.698	82	1.988	2.637
16	2.120	2.921	44	2.015	2.692	84	1.987	2.635
17	2.110	2.898	45	2.014	2.6895	86	1.987	2.634
18	2.101	2.878	46	2.013	2.587	88	1.986	2.632
19	2.093	2.861	48	2.010	2.682	90	1.986	2.631
20	2.086	2.845	50	2.008	2.678	92	1.986	2.630
21	2.080	2.831	52	2.006	2.674	94	1.986	2.629
22	2.074	2.819	54	2.005	2.670	96	1.984	2.627
			55	2.004	2.6685	100	1.982	2.625

mpiran 8

## Penafsiran Hasil Uji California Mastitis Test

Tanda	Pemberian	Gambaran Reaksi Yang Tampak	Interpretasi
-)	Negatif	Campuran tetap seperti semula tak terjadi endapan.	0-200.000 sel per ml
T	Trace	Terbentuk sedikit endapan dan akan jelas dengan menggoyangkan sedikit endapan akan lambat mengalir bila paddle dimiringkan. Reaksi cenderung menghilang dengan menggerakkan terus-menerus.	150.000-500.000 sel per ml 30-40 % PMN
1	Positif lemah	Jelas terbentuk endapan tapi tidak ada kecenderungan kearah gel. Reaksi akan hilang dengan menggerakkan terus-menerus.	400.000-1.500.000 sel per ml 40-60%
2	Positif jelas	Campuran dengan mengental membentuk gel. Dengan gerak memutar gel cenderung ke tepi dan setelah gerakan dihentikan gel menutup dasar pinggan.	800.000-5.000.000 sel per ml 60-70% PMN
3	Positif Kuat	Gel jelas terbentuk dengan permukaan cembung dan pusatnya memuncak. Dan tetap mengumpul meskipun gerakan dihentikan. Viskositasnya sangat tinggi sehingga cenderung membentuk masa yang melekat pada dasar paddle.	Lebih besar dari 5.000.000 sel/ml 70-80% PMN
+	Susu alkalis pH 7,0 atau lebih.	Tanda ini harus diberikan pada penilaian CMT bila reaksi bersifat alkalis yang ditunjukkan oleh warna ungu tua yang kontras.	Reaksi alkalis menggambarkan adanya tekanan terhadap aktifitas sekresi yang terjadi baik karena ke radangan atau ada pengeringan ke lenjar.
Y	Susu asam	Bromcresol purple kuning pada pH 5,2. Tanda ini harus ditambahkan pada penilaian jika campuran berwarna kuning.	Susu yang asam pada ambung jarang terjadi jika terdapat susu yang asam menunjukkan adanya fermentasi laktosa oleh bakteri.

Sumber : Schalm et al, 1971



## lampiran 9

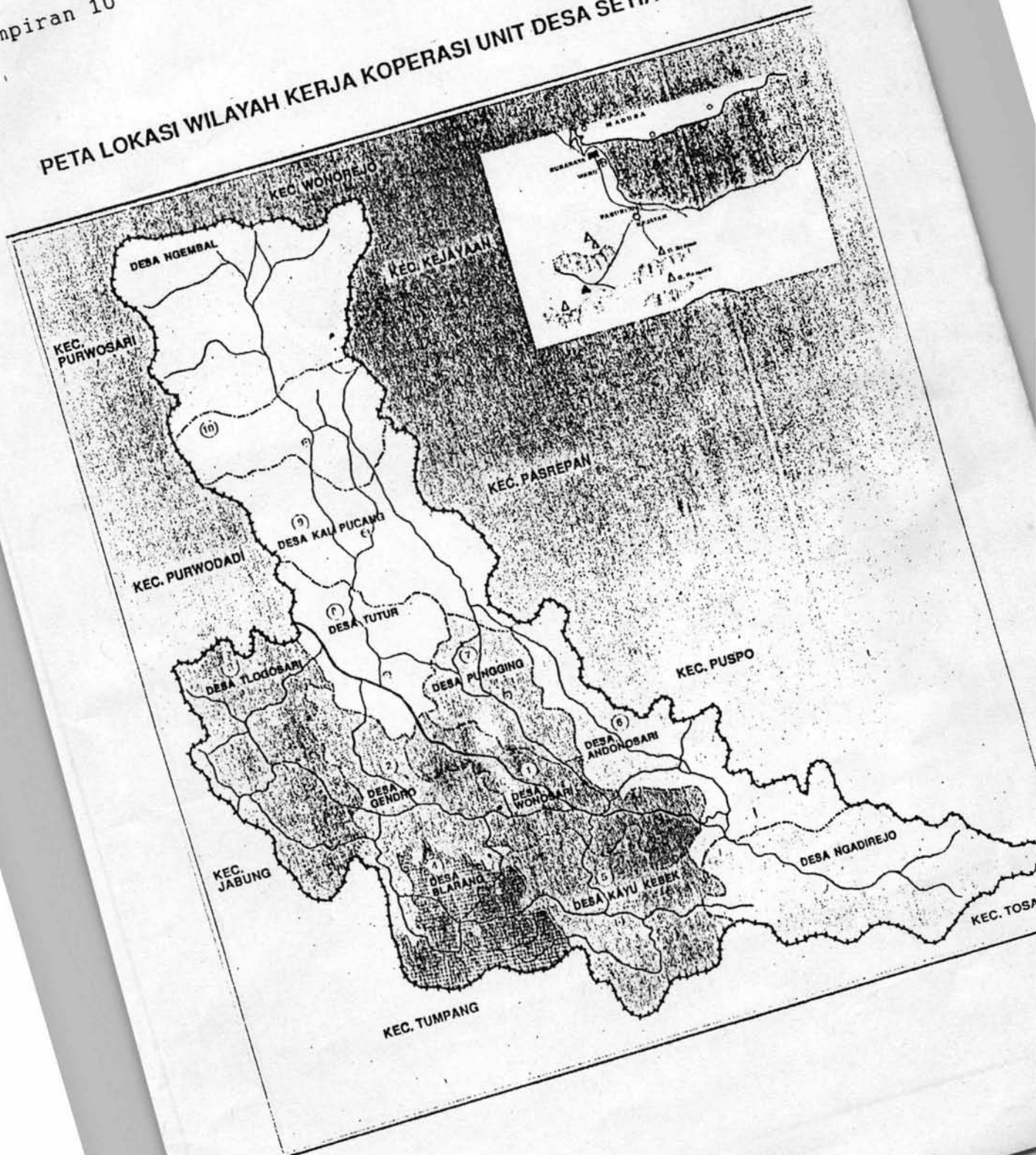
## Pewarnaan Gram

Alat dan bahan : carbol gentian violet, cairan saffranin, lugol, alkohol 96 % / alkohol aceton, suspensi kuman, ose dan gelas obyek.

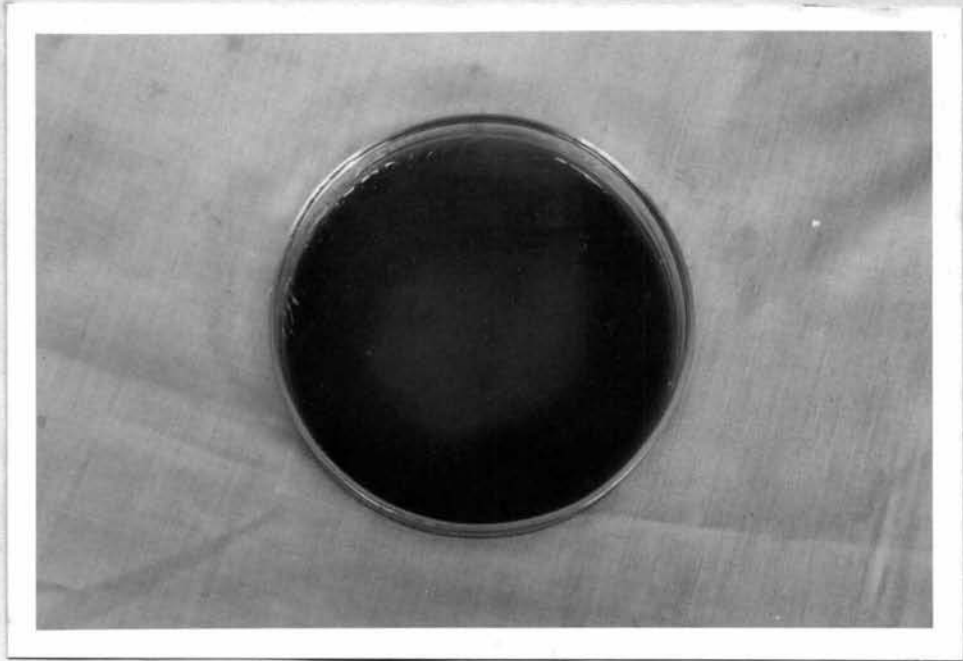
- Cara :
1. Buat preparat ulas dari suspensi kuman dan fiksasi di atas api.
  2. Warnai dengan carbol gentian violet selama 3 - 5 menit.
  3. Teteskan lugol 1 - 2 menit.
  4. Lunturkan dengan alkohol 96% / alkohol aceton.
  5. Cuci dengan air kran.
  6. Warnai dengan cairan saffranin selama 3 menit
  7. Cuci dengan air kran.
  8. Keringkan dengan kertas saring, kemudian periksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000 x.

lampiran 10

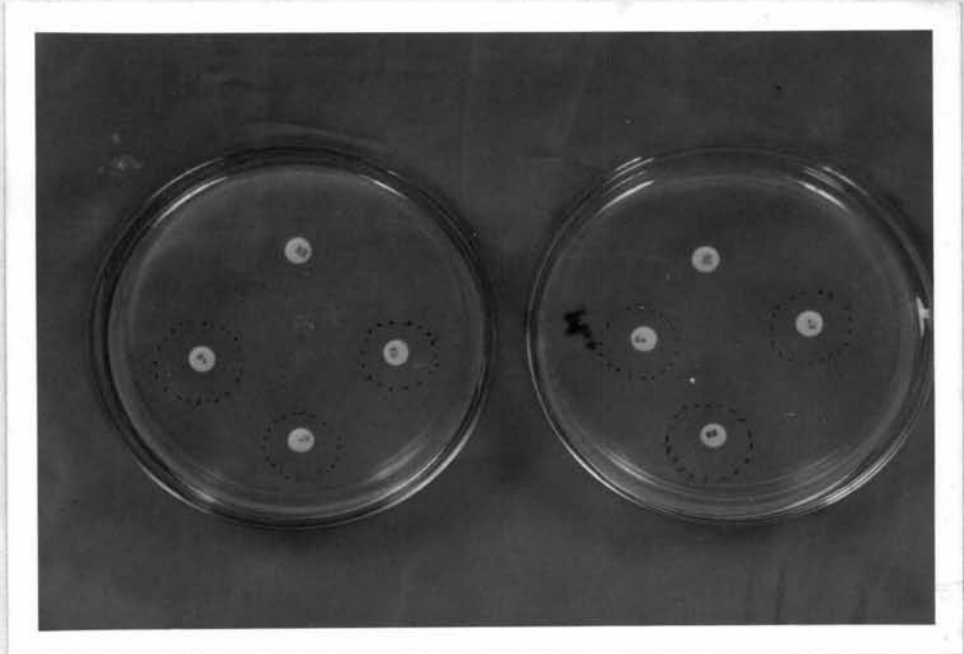
### PETA LOKASI WILAYAH KERJA KOPERASI UNIT DESA SETIA KAWAN



**GAMBAR**



Gambar 4. Kuman *Streptococcus sp* pada media *Blood Agar*.



Gambar 5. Diameter hambatan yang terbentuk di sekitar kertas disk antibiotika Kanamisin, Penisilin, Tetrasiklin dan di sekitar optochin disk yang tidak terbentuk daerah hambatan.