

SKRIPSI :

SRI UTAMI

**UJI KEPEKAAN MYCOPLASMA
GALLISEPTICUM TERHADAP
OKSITETRASIKLIN DAN ERITROMISIN
SECARA IN VITRO**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
1988**

1988

UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN



SECARA IN VITRO
OKSIFERASIKSI DAN EPITROFISI
GALISEPTICUM TERHADAP
UJI KEPEKAAN MYCOPLASMA

SRI UTAMI

SKRIPSI

SKRIPSI

UJI KEPEKAAN MYCOPLASMA GALLISEPTICUM TERHADAP
KSITETRASIKLIN DAN ERITROMISIN
SECARA IN VITRO

oleh

S R I U T A M I

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

1988

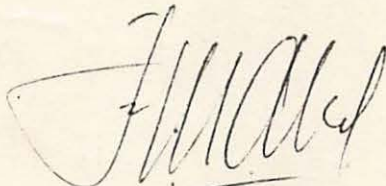
UJI KEPEKAAN MYCOPLASMA GALLISEPTICUM TERHADAP
OKSITETRASIKLIN DAN ERITROMISIN
SECARA IN VITRO

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI
SEBAGIAN SYARAT GUNA MEMPEROLEH
GELAR DOKTER HEWAN

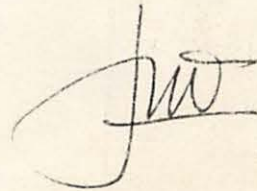
oleh

S R I U T A M I



(Drh. M. ZAINAL ARIFIN, MS.) (Drh. DIDIK HANDIJATNO, MS.)

PEMBIMBING UTAMA



PEMBIMBING KEDUA

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

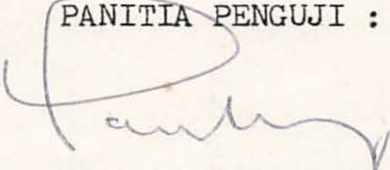
UNIVERSITAS AIRLANGGA

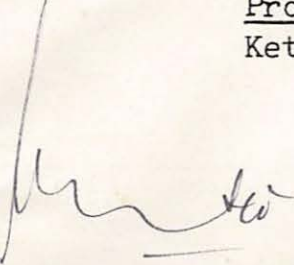
SURABAYA


1988


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


PANITIA PENGUJI :

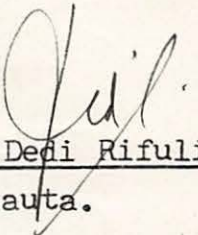

Prof. Dr. Soehartojo.H, M.Sc.
Ketua.

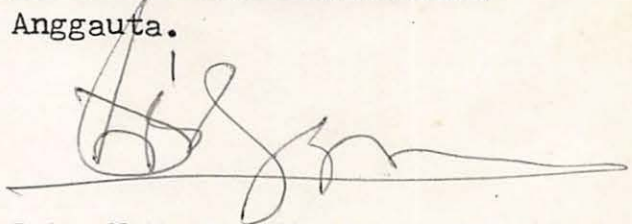

Drh. Mustahdi.S, M.Sc.
Sekertaris.


Drh. M.Zainal Arifin, MS.
Anggauta.


Drh. Moch.Moenif, MS.
Anggauta.


Drh. Didik Handijatno, MS.
Anggauta.


Dr. Dedi Rifuliadi.
Anggauta.


Drh. N.M. Rai Widjaja, MS.
Anggauta.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmatNya akhirnya penulisan makalah ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada yang terhormat bapak Drh. M. Zainal Arifin, M.S. selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan makalah ini. Demikian pula terima kasih tak terhingga penulis ucapkan kepada bapak Drh. Didik Handijatno, M.S. yang demikian sabar dan perhatian dalam membimbing dan memberikan petunjuk kepada penulis mulai dari perencanaan hingga selesainya makalah ini.

Juga tidak lupa terima kasih penulis ucapkan kepada bapak Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranoto M.Sc. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah banyak memberi bantuan serta bimbingan dan pengorbanan waktu pada penulis, untuk itu penulis ucapkan terima kasih. Semoga semua keikhlasan ini mendapat balasan yang setimpal.

Surabaya, Februari 1988

Penulis.

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Rata-rata diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepticum</u> secara in vitro setelah pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin (dalam mm)	24
2. Rata-rata skor hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepticum</u> secara in vitro setelah pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin ..	25
3. Uji jarak berganda Duncan terhadap pengaruh jenis dengan konsentrasi antibiotika dalam menghambat pertumbuhan <u>M.gallisepticum</u> secara in vitro	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Rumus bangun dari Oksitetrasiklin	12
2. Rumus bangun dari Eritromisin	16
3. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 5 ug	46
4. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Eritromisin konsentrasi 5 ug	46
5. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 10 ug	47
6. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Eritromisin konsentrasi 10 ug ...	47
7. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 15 ug	48
8. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Eritromisin konsentrasi 15 ug ...	48
9. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 20 ug	49
10. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Eritromisin konsentrasi 20 ug ...	49
11. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 25 ug	50
12. Diameter hambatan pertumbuhan <u>M.gallisepti</u> <u>cum</u> oleh Eritromisin konsentrasi 25 ug ...	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pada saat ini tantangan dalam usaha peternakan dapat dikatakan dominan, terutama dalam kaitannya dengan kebutuhan akan protein hewani yang semakin meningkat. Peternakan ayam merupakan salah satu usaha yang tepat, sebab dalam waktu yang singkat dapat diproduksi jumlah protein hewani yang relatif murah dibandingkan dengan harga komoditi peternakan lainnya.

Pada dasarnya saat ini banyak orang beternak hanya sebagai usaha sampingan yang cukup mendatangkan keuntungan, sehingga jumlah ayam yang dipelihara sangat bervariasi dari hanya beberapa puluh ekor sampai ratusan ekor. Peternak-peternak kecil umumnya memelihara ayam secara sederhana, sehingga keadaan kandang dan lingkungannya nampak kurang perawatan, juga karena latar belakang petani peternak, kurangnya fasilitas, pengetahuan dan lain-lain, maka kesadaran akan arti pentingnya penyakit atau kesehatan ternak kurang diperhatikan. Oleh karenanya tidaklah mustahil jika dari peternakan-peternakan ini akan muncul penyakit yang merugikan perunggasan Indonesia maupun bagi peternaknya sendiri.

Sehubungan dengan itu perhatian Pemerintah terhadap pengembangan sub sektor peternakan cukup besar,

tidak saja dalam hal pembinaan yang paling dasar, tetapi juga dalam pengembangannya.

Kunci keberhasilan dalam dunia peternakan unggas adalah dengan cara menguasai pengelolaannya dan dapat mengatasi segala jenis penyakitnya. Pada kenyataannya telah sering dibuktikan bahwa kerugian terbesar dan kematian ternak dimanapun pada umumnya disebabkan oleh penyakit yang tak tertanggulangi (Rahman, 1982).

Salah satu penyakit yang menimbulkan masalah pelik dan membawa kerugian yang cukup mengkhawatirkan adalah "Chronic Respiratory Disease" atau CRD. Penyakit ini dapat mendatangkan kerugian ekonomi yang cukup besar, karena dapat menghambat laju pertumbuhan, mutu karkas menurun, produksi telur menurun yang tidak dapat kembali mencapai normal. Selain itu dapat menyebabkan kematian walaupun dalam persentase yang rendah (Anonymous, 1980).

Diagnosa terhadap CRD di lapangan sering mendapat kesulitan, sebab timbulnya selalu bersamaan dengan atau mengikuti penyakit lain. Di samping itu CRD bersifat sub klinis, sehingga petani peternak tidak akan mengetahui kalau ada penyakit yang akan merugikan peternakannya (Anonymous, 1980).

Kejadian CRD sudah menyebar di seluruh dunia, tak terkecuali Indonesia dan kerugian yang diakibatkan

sudah menyebar sejak ditemukan untuk pertama kalinya oleh Richey dan Dirdjosoebroto pada tahun 1965 (Anonymous, 1980). Oleh karena itu badan dunia seperti Food and Agricultural Organization (FAO) serta World Health Organisation (WHO) ikut melibatkan diri dalam menanggulangi kejadian dan kerugian yang diakibatkannya dengan cara mengadakan penelitian bersama. Aktivitas tersebut telah membahas tentang etiologi, diagnosis dan tehnik imunologi, vaksinasi, penanggulangan dan epizootologi pada hewan terinfeksi (Anonymous, 1974)

Adapun cara penanggulangan CRD dapat dilakukan dengan pengobatan memakai antibiotika atau dapat pula dilakukan pencegahan dengan cara vaksinasi. Pengobatan pada kasus ini bila dilakukan secara teratur dapat mengurangi angka kematian (Hildebran dan Berg, 1984 ; Hofstad et al, 1978).

Telah diketahui oleh banyak peneliti adanya fenomena terjadinya resistensi dari mikro organisme terhadap pemakaian antibiotika, baik pada ternak maupun pada manusia. Oleh karena itu harus dipertimbangkan sampai seberapa jauh antibiotika tersebut akan mendatangkan manfaat bagi peternakan dan sampai kapan pula akan kehilangan manfaat bahkan akan mendatangkan akibat buruk terhadap peternakan, sehingga perlu dicari antibiotika yang tepat dan efektif. Berdasarkan hal di atas maka penulis ingin mengadakan penelitian tentang kepekaan kuman penyebab CRD yaitu Mycoplasma gal-

lisentia...
secara in vitro...

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mencari berbagai konsentrasi dari dua jenis antibiotika yaitu Oksitetrasiklin dan Eritromisin terhadap daya hambat pertumbuhan M. gallisepticum secara in vitro. Kemudian dari kedua antibiotika tersebut mana yang lebih efektif digunakan untuk menanggulangi kasus CRD.

1.3. Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi apakah M. gallisepticum sebagai penyebab CRD tersebut masih peka terhadap pemberian Oksitetrasiklin atau Eritromisin. Di samping itu dapat diketahui konsentrasi efektif dari kedua antibiotika tersebut. Hal ini sangat bermanfaat bagi langkah kebijaksanaan dan upaya pencegahan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penyakit2.1.1. Klasifikasi Penyebab CRD

Chronic Respiratory Disease adalah penyakit menular menahun pada ayam yang disebabkan oleh Mycoplasma gallisepticum. Organisme tersebut pertama kali ditemukan oleh Nelson pada tahun 1936 yang berbentuk coccobacillus. Kemudian pada tahun 1943 ditemukan juga bentuk serupa oleh Delaplane dan Stuart, yang kemudian dinamakan Mycoplasma (Bruner dan Gillespie, 1973). Secara sistematis organisme tersebut diklasifikasikan ke dalam :

Class : Mollicutes
 Ordo : Mycoplasmatales
 Family : Mycoplasmataceae
 Genus : Mycoplasma
 Species : Mycoplasma gallisepticum

M.gallisepticum selain dapat menyebabkan CRD pada ayam juga dapat menyebabkan sinusitis pada kalkun (Merchant dan Packer, 1956).

2.1.2. Morfologi dan Sifat-sifat Kuman

M.gallisepticum berukuran antara 0,25-0,50 mikron, berbentuk kokoid, tidak memiliki dinding sel sejati dan sitoplasmanya sangat halus (Anonimus, 1980 ; Soltys, 1963). Organisme ini dapat dibi

akkan dalam telur ayam bertunas dan tumbuh baik pada media yang banyak mengandung serum. Koloni pada media padat amatlah kecil dengan garis tengah berkisar antara 0,20 - 0,30 mm, halus, bulat, jernih dengan daerah tengah yang menebal (Anonymous, 1980 ; Yoder, 1978).

Organisme M.gallisepticum yang terdapat dalam tinja akan tetap hidup selama 1-3 hari pada temperatur 20°C, dalam kuning telur mampu hidup selama 18 hari pada temperatur 37°C atau 6 minggu pada temperatur 20°C, pada cairan allantois tetap infeksiif selama 4 hari pada temperatur 37°C atau selama 6 hari pada temperatur kamar dan mampu bertahan pada temperatur 4°C (Anonymous, 1980).

2.1.3. Penyebaran Penyakit

Kejadian CRD sudah menyebar ke seluruh dunia dan kerugian yang diakibatkannya tidak sedikit (Anonymous, 1974 ; Yoder, 1978). Kejadian di Indonesia pertama kali dilaporkan oleh Richey dan Dirdjosebroto pada tahun 1965 di Jawa Barat. Sejak tahun 1974 berdasarkan hasil pemeriksaan serologik, diketahui bahwa kasus CRD telah menyebar luas di beberapa Daerah di Indonesia (Anonymous, 1980).

2.1.4. Gejala Klinis

Waktu inkubasinya berkisar antara 4 - 21 hari (Yoder, 1978). Pada ayam dewasa yang terserang akan menampilkan gejala klinis, ingus katar yang keluar

dari hidung yang semakin lama semakin bertambah, batuk dan bersuara ngorok pada saat bernapas. Bagian wajah tampak membengkak dikarenakan tertimbunnya eksudat dalam sinus infraorbitalis (Anonymous, 1980). Produksi telur dari ayam penderita CRD menurun hingga 50 % dan akan tetap rendah walaupun telah sembuh dari sakit (Nugroho, 1981).

CRD menyerang ayam berusia antara 4 - 8 minggu. Jika tidak disertai dengan infeksi sekunder maka ketiannya tidak begitu tinggi (Hagan dan Brunner, 1981 ; Ronoharjo, 1979 ; Seneviratna, 1969).

Kelainan utama yang disebabkan oleh CRD pada pemeriksaan pasca mati ditandai dengan adanya radang katar dalam alat pernapasan mulai dari rongga hidung sinus sampai kantong hawa. Bila disertai dengan infeksi sekunder maka akan terjadi perubahan hebat berupa pericarditis, perihepatitis (Anonymous, 1980 ; Ressang, 1984). Selain alat pernapasan yang terganggu telah dilaporkan pula terjadinya salpingitis (Anonymous, 1980 ; Yoder, 1978).

2.1.5. Penanggulangan dan Pengendalian Penyakit

Usaha pencegahan CRD terutama ditujukan pada pelaksanaan higiene dan sanitasi yang baik. Kandang yang akan digunakan sebaiknya disiapkan sebulan sebelumnya dan telah didesinfeksi. Anak ayam yang dipelihara sebaiknya yang berasal dari peternakan pem

bibitan yang bebas CRD. Dalam hal ini Pemerintah mengawasi pelaksanaan dari persyaratan perusahaan pembibitan yang harus dipenuhi. Bila ada ayam yang terinfeksi dalam satu kandang, maka prosedur penanganannya adalah dengan mengisolasi ayam terinfeksi tersebut dan dilakukan pengobatan (Anonymous, 1980)

Perkembangan kasus CRD di suatu peternakan atau di suatu daerah dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan laboratoris yang meliputi pemeriksaan serologis dengan uji agglutinasi yang dilanjutkan dengan uji HI dari serum, isolasi dan identifikasi kuman pada media yang sesuai.

Tindakan pencegahan lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan cara vaksinasi baik menggunakan vaksin hidup ataupun bakterin yang dinaktifkan.

Kejadian CRD dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah jumlah populasi dalam satu kandang yang terlalu banyak, stress yang terjadi setelah vaksinasi dan adanya infeksi sekunder. Jika disertai dengan infeksi sekunder maka angka kematian dari kasus CRD dapat mencapai 80 % (Hungerford, 1969)

Kasus CRD dapat diatasi dengan memberikan pengobatan. Umumnya organisme penyebab CRD peka terhadap antibiotika. Adapun antibiotika yang efektif diantaranya Tylosin, Gentamisin, Khlortetrasiklin, Oksitetrasiklin, Eritromisin (Yoder, 1978). Pembe-

rantasan CRD di perusahaan pembibitan dapat dilakukan dengan menghapus hamakan telur sebelum ditetas-kan dengan cara pemanasan pada 37°C selama 2 menit yang dilanjutkan dengan didinginkan pada $12,6^{\circ}\text{C}$ - $15,5^{\circ}\text{C}$ selama 2 - 3 menit. Setelah itu direndam ke dalam larutan antibiotika terutama Tylosin atau Eritromisin selama 15 - 20 menit. Ini berguna untuk mencegah penyebaran penyakit yang dapat ditularkan melalui telur, mengingat penyebaran CRD dapat secara vertikal (Yoder, 1978). Pemberian Tylosin yang dikombinasi dengan Khlorotetrasiklin yang dicampurkan ke dalam makanan ternyata dapat mengurangi terjadinya kasus CRD dan dapat mencegah penurunan produksi (Hofstad et al, 1978 ; Hungerford, 1969). Dosis peroral Khlorotetrasiklin yang dianjurkan untuk hewan kecil adalah 25 - 50 mg / kg BB / hari. Pemberian Tylosin tartrat yang dianjurkan untuk pengobatan kasus CRD adalah 0,5 g / liter atau 2,5 g / gallon dalam air minum. Jika diberikan secara sub kutan, maka dosisnya 1 ml / kg BB dan dosis maksimumnya 2,5 ml. Pemberian Tylosin dapat pula mencegah timbulnya stress akibat vaksinasi atau karena sebab lainnya (Brander et al, 1982).

2.2. Tinjauan Obat

2.2.1. Oksitetrasiklin

Oksitetrasiklin merupakan salah satu derivat dari Tetrasiklin yang disebut juga dengan Terramisin. Oksitetrasiklin pertama kali ditemukan pada tahun 1950 yang merupakan hasil metabolisme dari species Streptomyces rimosus. Pada saat ini penggunaan Terramisin sangat populer di dunia peternakan, dikarenakan mempunyai spektrum yang luas, baik dalam bentuk asam atau basa hidrokloridanya.

Terramisin berbentuk kristal, berwarna kuning tidak berbau, larut dalam asam dan alkali, sedikit larut dalam aceton, alkohol, kloroform dan air, serta tidak larut dalam eter, stabil dalam udara, mudah terurai oleh matahari (Pelczar dan Chan, 1981).

Terramisin masuk ke dalam golongan bakterio-
statik primer dengan kerja antimikroba yaitu menghambat sintesa protein bakteri (Anonymous, 1985).

Golongan Tetrasiklin pada umumnya akan menghalangi transfer asam amino kompleks RNA ke ribosom. Jadi tidak ada asam amino yang terpakai untuk m RNA dan tidak akan dihasilkan polipeptida, berarti pada tahapan ini sintesa protein dihambat (Kagan, 1974).

Mekanisme daya kerja dari obat-obatan yang menghambat sintesa protein belum dapat ditentukan secara pasti. Akan tetapi dapat diberikan penjelasan

yang kiranya dapat memberikan gambaran kerja dari obat. Kuman memiliki ribosom 70 S, sedangkan hewan dan manusia memiliki ribosom 80 S sub satuan dari tiap jenis ribosom. Susunan kimiawinya dan kekhususan fungsinya sudah cukup berbeda untuk dapat menerangkan mengapa obat antimikroba dapat menghambat sintesa protein dalam ribosom kuman tanpa suatu efek besar pada ribosom sel hewan (Jawetz et al, 1982).

Metabolisme Terramisin adalah menembus membran secara cepat, sangat baik diabsorbsi dalam saluran pencernaan dan absorpsi akan menurun atau menjadi rendah dengan adanya garam-garam kalsium, susu dan sejenisnya (Koppanyi dan Karczmar, 1967).

Terramisin didistribusikan dengan baik ke seluruh tubuh dan dapat masuk ke dalam cairan cerebrospinal serta dapat melintasi placenta (Alexander, 1973).

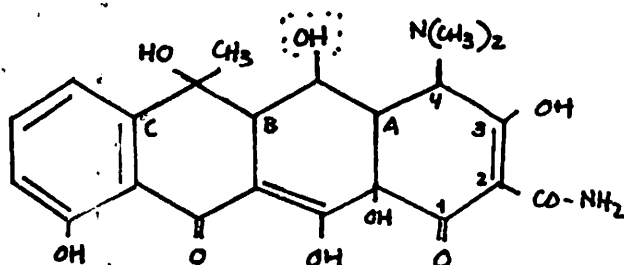
Antibiotika tersebut dieksresikan sebagian melalui urine dan empedu. Eksresi melalui empedu akan diabsorbsi kembali oleh usus, proses ini disebut dengan enterohepatik. Karena proses enterohepatik tersebut, maka antibiotika golongan Tetrasiklin masih dapat ditemukan dalam darah beberapa saat setelah pengobatan dihentikan (Alexander, 1973).

Tetrasiklin mempunyai afinitas ke jaringan yang bermetabolisme dan tumbuh cepat, sehingga cen-

derung terakumulasi di hati, sel tumor (Anonymous, 1981).

Antibiotika golongan Tetrasiklin relatif rendah toksisitasnya. Pemberian dalam waktu lama akan menyebabkan gangguan pencernaan seperti anoreksia, muntah, kembung dan sering juga terjadi diarre. Jika gangguan tersebut menghebat kejadiannya maka pengobatan sebaiknya dihentikan atau paling sedikit dosisnya diturunkan (Anonymous, 1981).

Pengobatan kasus CRD pada ayam dapat diberikan antibiotika golongan Tetrasiklin baik melalui makanan ataupun suntikan. Dosis Tetrasiklin yang dapat diberikan adalah sebesar 100 - 400 g / ton makanan selama seminggu. Untuk Oksitetrasiklin dapat diberikan sebanyak 200 g / ton makanan (Hofstad et al, 1978). Disamping itu Oksitetrasiklin dapat diberikan melalui suntikan sub kutan sebanyak 2 ml pada konsentrasi 2,5 % (Brander et al, 1982).



Gambar 1. Rumus bangun dari Oksitetrasiklin (Gan et al, 1980).

2.2.2. Eritromisin

Eritromisin termasuk dalam golongan antibiotika makrolida. Dikatakan makrolida karena antibiotika dari golongan ini mempunyai cincin lakton yang besar dalam rumus molekulnya (Alexander, 1973 ; Dipalma, 1971). Eritromisin merupakan salah satu golongan makrolida yang terpenting (Mol, 1975).

Eritromisin pertama kali ditemukan oleh Waxman pada tahun 1952 yang merupakan hasil metabolisme dari Streptomyces erythreus yang diisolasi pada tanah berasal dari Philipina (Pelczar dan Chan, 1981)

Antibiotika ini terdiri dari cincin lakton yang mengandung diglukosida yaitu desosamin dan kladinose, bersifat larut dalam air, mudah larut dalam pelarut organik seperti alkohol (Brander et al, 1982)

Eritromisin bersifat sebagai bakteriostatik dengan menghambat pertumbuhan dari kehidupan mikro organisme. Dapat juga bekerja sebagai bakterisidal tergantung dari jenis kuman dan konsentrasi antibiotik, dengan konsentrasi rendah akan efektif terhadap mikro organisme golongan Mycoplasma (Gan et al, 1980)

Mekanisme kerja dari Eritromisin adalah dengan menghambat sintesa protein mikro organisme pada sub unit ribosom 50 S. Obat ini dapat mengganggu pembentukan kompleks awal dari sintesa rantai peptida atau dapat mengganggu reaksi-reaksi dari translasi amino asil (Jawetz et al, 1982).

Metabolisme Eritromisin akan diabsorpsi dengan baik oleh lambung kosong, namun pada beberapa pasien pemberian dengan keadaan lambung kosong akan menyebabkan kejang pada lambung. Antibiotika ini didistribusikan ke seluruh tubuh, menembus selaput otak yang meradang serta dapat menembus barrier placentae. Eritromisin dimetabolisir oleh hati dan tidak akan terakumulasi dalam ginjal walaupun keadaan penderita mengalami gangguan pada ginjalnya, mengalami pemekatan dalam hati dan akan dieksresikan melalui empedu. Pemberian yang berulang dapat menyebabkan hepatitis kolestatik pada pasien yang peka terhadap Eritromisin. Reaksi tersebut timbul pada hari ke-10 sampai dengan hari yang ke-20 setelah pemberian dan jika pemberian dihentikan maka akan sembuh juga pasien tersebut (Gan et al, 1980)

Pemberian Eritromisin biasanya dilakukan jika organisme tersebut tidak peka atau resisten terhadap golongan Penisilin dan strain yang resisten terhadap Penisilin. Disamping itu Eritromisin mempunyai sifat dapat dengan cepat menimbulkan keadaan resisten (Alexander, 1973).

Eritromisin relatif tidak toksik. Dosis toksik akan menimbulkan reaksi depresi pada saluran pencernaan terutama pada dosis tinggi. Disamping itu dapat pula menimbulkan diarre. Perlu diingat bahwa

Metabolisme Eritromisin akan diabsorpsi dengan baik oleh lambung kosong, namun pada beberapa pasien pemberian dengan keadaan lambung kosong akan menyebabkan kejang pada lambung. Antibiotika ini didistribusikan ke seluruh tubuh, menembus selaput otak yang meradang serta dapat menembus barrier placenta. Eritromisin dimetabolisir oleh hati dan tidak akan terakumulasi dalam ginjal walaupun keadaan penderita mengalami gangguan pada ginjalnya, mengalami pemekatan dalam hati dan akan dieksresikan melalui empedu. Pemberian yang berulang dapat menyebabkan hepatitis kolestatik pada pasien yang peka terhadap Eritromisin. Reaksi tersebut timbul pada hari ke-10 sampai dengan hari yang ke-20 setelah pemberian dan jika pemberian dihentikan maka akan sembuh juga pasien tersebut (Gan et al, 1980)

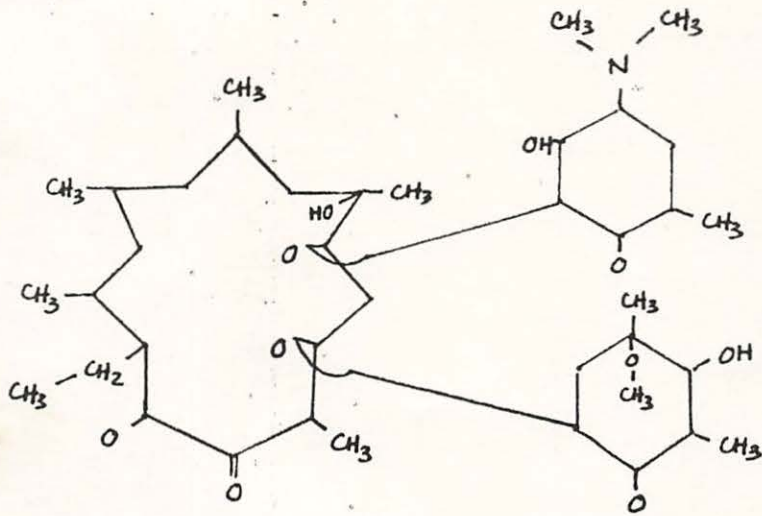
Pemberian Eritromisin biasanya dilakukan jika organisme tersebut tidak peka atau resisten terhadap golongan Penisilin dan strain yang resisten terhadap Penisilin. Disamping itu Eritromisin mempunyai sifat dapat dengan cepat menimbulkan keadaan resisten (Alexander, 1973).

Eritromisin relatif tidak toksik. Dosis toksik akan menimbulkan reaksi depresi pada saluran pencernaan terutama pada dosis tinggi. Disamping itu dapat pula menimbulkan diarre. Perlu diingat bahwa

Eritromisin dapat menyebabkan keadaan superinfeksi (Koppanyi dan Karczmar, 1967). Pada pengobatan CRD yang digunakan adalah Eritromisin thiocyanat yang diberikan melalui air minum dengan dosis satu bagian Eritromisin pada setiap seribu bagian air selama 3 hari (Frander et al, 1982). Sedangkan menurut pendapat Hungerford (1969) Eritromisin dapat diberikan pada ayam yang memperlihatkan gejala klinis CRD secara intra muskuler dengan dosis 50 mg / hari.

Eritromisin diabsorpsi dengan baik pada pemberian peroral ataupun parentral dan dieksresikan dalam waktu yang relatif lama.

Pada usaha menanggulangi penyakit yang timbul di peternakan dengan menggunakan antibiotika sebaiknya lebih berhati-hati terutama dalam penggunaan antibiotika yang berspektrum luas. Dalam hal ini perlu mempertimbangkan dosis yang akan diberikan mengingat efek samping yang dapat ditimbulkannya, terutama pada pemberian yang singkat ataupun dalam waktu lama dengan dosis yang tidak memadai. Efek samping yang sering timbul diantaranya reaksi resistensi dan superinfeksi.



Gambar. 2. Rumus bangun Eritromisin (Dipalma, 1971).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tentang " Uji kepekaan Mycoplasma gallisepticum terhadap Oksitetrasiklin dan Eritromisin secara in vitro ", telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya. Penelitian berlangsung dari tanggal 11 April sampai dengan 25 April 1987.

3.2. Materi Penelitian3.2.1. Peralatan dan Obat-obatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri¹, gelas beaker², gelas ukur³, labu Erlenmeyer⁴, alat filtrasi⁵ dan pompa vakum⁶, pipet berukuran 1 ml, 5 ml dan 10 ml, ose⁸, pembakar bunsen⁹, pinset¹⁰, timbangan Sartorius¹¹, tabung reaksi¹² dan inkubator. Juga digunakan "paper disk" kosong berdiameter 12 mm, antibiotika Oksitetrasiklin dan Eritromisin.

3.2.2. Isolat Kuman

Isolat murni kuman Mycoplasma gallisepticum diperoleh dari Pusat Veterinaria Farma (PUSVETMA) Surabaya.

3.2.3. Serum Babi

Darah babi diperoleh dari Rumah Potong Hewan Kotamadya Surabaya, yang dengan hati-hati dituangkan ke dalam labu Erlenmeyer, dibiarkan dalam posisi miring beberapa saat hingga menggumpal. Serum yang terbentuk dipindahkan dengan pipet steril ke dalam tabung sentrifuse, dipusing dan selanjutnya difiltrasi. Serum babi yang terkumpul disimpan di dalam lemari es.

3.2.4. Media Isolasi

Untuk menumbuhkan kuman M. gallisepticum pada media biakan diperlukan PPLO broth 2,1 g ; Yeast autolysate 5 g ; Proteose pepton 10 g ; dextrose 3 g ; bacto agar 1,5 g ; phenol red 2,5 mg sebagai indikator dan aquades steril 1 liter. Semua bahan tersebut dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer yang kemudian ditutup rapat, disterilisasi dalam autoclave pada temperatur 121°C selama 15 menit dengan pH berkisar 7,4. Setelah didinginkan sesaat, ke dalam media ditambahkan serum babi sebanyak 100 ml (10 % larutan), sambil menggoyangkan labu perlahan-lahan sampai serum merata, kemudian dituangkan ke dalam cawan petri. Penuangan media ke dalam cawan petri dikerjakan di dekat nyala api bunsen. Selanjutnya media dibiarkan dalam temperatur kamar sampai agak mengeras dan disimpan dalam inkubator dengan temperatur 37°C selama 24 jam sebelum digunakan.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Pengisian "Paper disk" dengan Antibiotika

"Paper disk" kosong terlebih dahulu disterilkan. Menurut Rose dan Berky (1967) daya serap setiap "paper disk" kosong adalah $1/36$ ml. Untuk memperoleh konsentrasi antibiotika sebesar 5 mikrogram pada setiap "paper disk", maka disediakan larutan antibiotika sebesar $5 \times 36 = 180$ mikrogram / ml. Demikian juga untuk konsentrasi antibiotika lainnya dibuat dengan cara yang sama. "Paper disk" kosong steril tersebut dicelupkan ke dalam larutan antibiotika, diangkat dan disimpan dalam inkubator pada temperatur kamar selama semalam. Keesokan harinya "paper disk" tersebut disimpan di dalam lemari es sampai saat digunakan nanti.

3.3.2. Penyediaan Suspensi Kuman

Pada penelitian ini suspensi kuman yang diperlukan adalah 10^8 sel / ml. Adapun caranya dengan memindahkan koloni kuman yang tumbuh pada media padat dari pembuktian isolat kuman ke dalam media cair dan disimpan pada temperatur $4^{\circ} - 8^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Keesokan harinya dilakukan penghitungan kuman dengan menggunakan metode Koch, yaitu dengan melakukan pengenceran berseri dari 10^{-1} sampai dengan 10^{-10} . Caranya disediakan 10 buah tabung reaksi yang telah diisi dengan 9 ml PZ steril, kemudian pada tabung

pertama ditambahkan 1 ml suspensi kuman yang berasal dari media cair dan dilakukan pengenceran dari tabung pertama hingga tabung ke-10. Selanjutnya dari setiap tabung diambil sebanyak 1 ml yang dituangkan ke dalam cawan petri, lalu ditambahkan dengan media agar cair yang temperaturnya berkisar antara 45° - 50° C. Biarkan sejenak pada temperatur kamar hingga agar mengeras, setelah itu disimpan dalam inkubator pada temperatur 37° C selama 24 jam. Jumlah kuman dihitung keesokan harinya dengan menggunakan alat penghitung koloni. Pada penghitungan ini diperoleh sebanyak $5 \cdot 10^{10}$ sel / ml. Untuk keperluan 10^8 sel / ml, maka suspensi persediaan tersebut diencerkan sebanyak 100 kali.

3.3.3. Uji Kepekaan Kuman

Uji kepekaan kuman M. gallisepticum terhadap antibiotika Oksitetrasiklin dan Eritromisin pada penelitian ini dikerjakan menurut metode Bauer et al (1966). Suspensi kuman sebesar 10^8 sel / ml yang telah disiapkan tersebut di atas dipindahkan setetes pada permukaan media padat dan diratakan dengan menggunakan spatel steril, kemudian dibiarkan selama 5-10 menit agar kuman menempel dipermukaan media. Selanjutnya "paper disk" yang telah diketahui konsentrasi antibiotiknya ditempatkan di atas media dengan menggunakan pinset steril. Pada setiap peletakkan

"paper disk" dalam cawan petri diatur jaraknya, sedang jumlah maksimum pada setiap cawan petri tidak lebih dari tujuh buah. Setelah itu media diinkubasikan pada temperatur 37°C selama 24 - 36 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihar daerah yang dihambat pertumbuhannya, ditandai dengan terbentuknya daerah bening di sekitar disk. Daerah tersebut diukur diameternya dengan menggunakan mistar.

3.3.4. Standard Penilaian

Standard penilaian dari daerah yang dihambat pertumbuhannya berdasarkan pada standard yang dikemukakan oleh Food and Drug Administration (Anonymous, 1972), yaitu :

a. Untuk golongan Tetrasiklin :

- resisten, bila daerah yang dihambat diameternya kurang dari 14 mm.
- intermediate, bila diameter hambatan 15-18 mm.
- sensitif, diameter hambatan lebih dari 19 mm.

b. Untuk Eritromisin :

- resisten, jika diameter hambatan kurang dari 13 mm.
- intermediate, jika diameter hambatan 14-17 mm.
- sensitif, jika diameter hambatan lebih dari 18 mm.

Untuk keperluan analisa secara statistik, maka data yang diperoleh berdasarkan standard penilai

an diberikan skor sebagai berikut :

0 = jika termasuk ke dalam golongan resisten.

1 = jika tergolong intermediate.

2 = jika tergolong sensitif.

3.4. Rancangan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan acak lengkap pola faktorial 2×5 dengan ulangan 15 kali. Sebagai faktor pertama adalah dua jenis antibiotika, yakni Oksitetrasiklin dan Eritromisin. Faktor kedua adalah konsentrasi antibiotika, masing-masing 5 ug, 10 ug, 15 ug, 20 ug dan 25 ug.

Data yang diperoleh dianalisa dengan sidik ragam berdasarkan uji F pada taraf signifikansi 5% dan 1% (Sudjana, 1985). Untuk mengetahui perbedaan antara dua perlakuan dan kombinasi perlakuan yang paling baik, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1980).

3.5. Hipotesa

Hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.5.1. H_0 : Tidak ada perbedaan yang terjadi antara pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin dalam menghambat pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

H_1 : Ada perbedaan yang nyata antara pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin dalam menghambat pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

3.5.2. H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara konsentrasi antibiotika terhadap hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

H_1 : Ada perbedaan yang nyata antara konsentrasi antibiotika terhadap hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

3.5.3. H_0 : Tidak ada pengaruh interaksi antara jenis dengan konsentrasi antibiotika terhadap hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

H_1 : Ada pengaruh interaksi antara jenis dengan konsentrasi antibiotika terhadap hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter hambatan pertumbuhan M.gallisepticum setelah pemberian Oksitetrasiklin adalah paling kecil 17 mm dan terbesar 28 mm. Sedangkan dengan pemberian Eritromisin, diameter hambatan pertumbuhan terkecil 16 mm dan terbesar 21 mm. Hasil pengukuran selengkapnya tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata diameter hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro setelah pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin (dalam mm)

Konsentrasi (ug)	Antibiotika		Jumlah	Rata-rata
	Oksitetra	Eritromisin		
5	21,73	17,20	38,93	19,46
10	21,93	18,13	40,06	20,03
15	22,53	18,73	41,26	20,63
20	22,20	19,26	41,46	20,73
25	21,80	18,66	40,46	20,23
Jumlah	110,19	91,98	202,17	101,08
Rata-rata	22,04	18,40		20,22

Dari Tabel 1 tampak bahwa rata-rata diameter hambatan pertumbuhan kuman dari semua kombinasi perlakuan adalah 20,22 mm. Diameter hambatan pada pemberian Oksitetrasiklin 5 ug, 10 ug, 15 ug, 20 ug dan 25 ug berturut-turut 21,73 mm ; 21,93 mm ; 22,53 mm ; 22,20 mm dan 21,80 mm. Pada pemberian Eritromisin 5 ug, 10 ug, 15 ug, 20 ug dan 25 ug, ma

sing-masing menyebabkan diameter hambatan pertumbuhan sebesar 17,20 mm ; 18,13 mm ; 18,73 mm ; 19,26 mm dan 18,66 mm.

Selanjutnya untuk keperluan analisa statistik, maka data tersebut diberikan skor berdasarkan pada skor dari standard penilaian yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil pemberian skor dari data murni dapat di lihat pada Tabel 2 dan Lampiran 2.

Tabel 2. Rata-rata skor hambatan pertumbuhan M.gallisepti cum secara in vitro setelah pemberian Oksitetra siklin dan Eritromisin.

Konsentrasi (ug)	Antibiotika		Jumlah	Rata - rata
	Oksitetra	Eritromisin		
5	2	1,4	3,4	1,7
10	1,93	1,73	3,66	1,83
15	2	1,93	3,93	1,96
20	2	2	4	2
25	1,93	1,93	3,86	1,93
Jumlah	9,86	8,99	18,85	9,42
Rata-rata	1,97	1,80		1,88

Dari hasil analisa dengan sidik ragam (ANOVA) diketahui bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro. Jenis antibiotika berpengaruh sangat nyata pada taraf signifikansi ($p < 0,01$), sedangkan konsentrasi an-

tibiotika berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap hambatan pertumbuhan kuman. Interaksi antara jenis dengan konsentrasi antibiotik juga berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) dalam menghambat pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

Hasil pengujian lebih lanjut dengan uji jarak berganda Duncan tentang pengaruh kombinasi perlakuan jenis dengan konsentrasi antibiotika terhadap hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji jarak berganda Duncan terhadap pengaruh jenis dan konsentrasi antibiotika dalam menghambat pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.

Kombinasi perlakuan	Nilai skor	Signifikansi		Nilai asli (standard)
		0,05	0,01	
0-5	2	a	a	21,73
0-15	2	ab	ab	22,53
0-20	2	abc	abc	22,20
E-20	2	abcd	abcd	19,26
0-15	1,93	abcde	abcde	21,31
0-10	1,87	abcdef	abcdef	21,11
E-25	1,73	abcdefg	abcdefg	18,66
0-25	1,87	abcdefgh	abcdefgh	21,80
E-10	1,73	efghi	abcdefgh	18,13
0-5	1,40	ijkl	ijkl	17,20

Dari Tabel 3 terlihat bahwa pada tingkat signifikansi 0,05 terdiri dari 3 kelompok kombinasi perlakuan, sedangkan pada taraf signifikansi 0,01 ada 2 kelompok kombinasi perlakuan. Pada tingkat signifikansi 0,05 kelompok kombinasi perlakuan yang menyebabkan diameter terbesar dalam menghambat pertumbuhan M.gallisepticum adalah pemberian Oksitetrasiklin dengan konsentrasi 5 ug, 10 ug, 15 ug, 20 ug dan 25 ug, sedangkan pemberian Eritromisin adalah pada konsentrasi 20 ug, 15 ug dan 25 ug. Kelompok yang memberikan diameter ukuran sedang adalah pemberian Eritromisin 10 ug. Diameter hambatan pertumbuhan terkecil terjadi pada pemberian Eritromisin konsentrasi 5 ug.

Pada tingkat signifikansi 0,01 hanya ada 2 kelompok kombinasi perlakuan. Kelompok yang menyebabkan pembentukan diameter hambatan pertumbuhan terbesar adalah pada pemberian Oksitetrasiklin dengan konsentrasi 5 ug, 15 ug, 20 ug, 10 ug dan 25 ug, serta untuk Eritromisin 20 ug, 15 ug, 25 ug dan 10 ug. Diameter terkecil pada hambatan pertumbuhan M.gallisepticum dijumpai pada pemberian Eritromisin dengan konsentrasi 5 ug.

BAB V

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian uji kepekaan M.gallisepticum terhadap Oksitetrasiklin dan Eritromisin secara in vitro, didapatkan bahwa jenis antibiotika dalam hal ini Oksitetrasiklin dan Eritromisin berpengaruh sangat nyata terhadap hambatan pertumbuhan M.gallisepticum pada taraf signifikansi ($p < 0,01$). Sedangkan konsentrasi antibiotika (5 ug, 10 ug, 15 ug, 20 ug dan 25 ug) berpengaruh nyata pada taraf signifikansi ($p < 0,05$). Interaksi antara jenis dengan konsentrasi antibiotika memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap diameter hambatan pertumbuhan kuman M.gallisepticum.

Menurut Jones et al (1977) antibiotika pada dasarnya adalah zat kimia yang dihasilkan oleh mikro organisme yang bersifat antagonis terhadap kehidupan atau pertumbuhan mikro organisme lainnya. Perbedaan pengaruh antara Oksitetrasiklin dan Eritromisin disebabkan titik tangkapnya berbeda walaupun mekanisme kerjanya sama. Mekanisme kerja kedua antibiotika (Oksitetrasiklin dan Eritromisin) adalah menghambat sintesa protein sel mikroba. Golongan Tetrasiklin pada umumnya mengikatkan diri pada ribosom 30 S yang akan menghalangi transfer asam amino kompleks RNA ke ribosom. Jadi tidak ada asam amino yang terpakai untuk m RNA dan tidak akan dihasilkan polipeptida, dengan demikian pada tahapan ini sintesa protein dihambat (Gan et al, 1980 ; Kagan, 1974). Eritromisin mengikatkan diri pada ribosom

50 S dan menghambat translokasi kompleks t RNA peptida dari lokasi asam amino ke lokasi peptida. Akibatnya rantai polipeptida tidak dapat diperpanjang karena lokasi asam amino tidak dapat menerima kompleks t RNA asam amino yang baru (Gan et al, 1980).

Analisis secara statistik menunjukkan perbedaan kepekaan dari M.gallisepticum terhadap pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin, akan tetapi jika dilihat rata-rata diameter hambatan pertumbuhannya, umumnya kedua antibiotika tersebut tergolong sensitif bagi M.gallisepticum. Pemberian Oksitetrasiklin dengan konsentrasi 5 ug sampai dengan 25 ug, semuanya memberikan hasil yang sensitif. Demikian pula Eritromisin, konsentrasi 10 ug sampai dengan 25 ug memberikan hasil yang sensitif, kecuali pada konsentrasi 5 ug tergolong pada intermediate, sesuai dengan standard penilaian yang telah ditetapkan oleh FDA (1972). Hasil tersebut mendukung pernyataan Brander et al (1982) dan Gan et al (1980) bahwa Oksitetrasiklin dan Eritromisin dengan konsentrasi rendah dapat menghambat pertumbuhan kuman Mycoplasma. Pada penelitian ini terbukti bahwa M.gallisepticum peka terhadap Oksitetrasiklin mulai dari konsentrasi 5 ug, sedangkan untuk Eritromisin memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi yakni dimulai dari konsentrasi 10 ug. Tampaknya penggunaan Oksitetrasiklin lebih efektif, karena dengan konsentrasi 5 ug sudah memberikan hasil yang sensitif, sedangkan Eritromisin dengan konsentrasi yang sama akan memberi-

kan hasil yang tergolong intermediate.

Bila di lihat rata-rata diameter hambatan pertumbuhan kuman pada masing-masing antibiotika ada beberapa yang dengan konsentrasi tinggi menunjukkan diameter hambatan yang lebih kecil. Perlihat rata-rata diameter hambatan pada Oksitetrasiklin konsentrasi 25 ug lebih kecil dari diameter hambatan pada konsentrasi 20 ug, demikian pula pada pemberian Eritromisin. Seharusnya makin tinggi konsentrasi antibiotika, maka akan besar pula diameter hambatan pertumbuhannya secara in vitro. Dalam hal ini ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil penelitian, salah satu diantaranya dimungkinkan konsentrasi kuman dalam media perbenihan yang kurang homogen atau konsentrasi dari antibiotika yang kurang tepat.

Slatet dan Uyka (1970) mengatakan bahwa antibiotika dalam "paper disk" akan menyerap ke dalam media biakkan secara perlahan sehingga sebenarnya terjadi kompetisi antara preparat obat yang menyerap dengan pertumbuhan kuman. Jika konsentrasi kuman yang ditanam lebih besar, maka aktivitas antibiotika akan berkurang. Menurut Jawetz et al (1982) salah satu faktor yang mempengaruhi percobaan antibiotika in vitro adalah besarnya inokulum kuman, makin besar inokulum kuman akan menurun pula kepekaan kuman terhadap antibiotika, sedangkan populasi kuman yang banyak akan mengakibatkan lambat dan kurangnya hambatan pertumbuhannya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian tentang uji kepekaan M.gallisepticum terhadap Oksitetrasiklin dan Eritromisin secara in vitro dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Secara umum pemberian preparat antibiotika Oksitetrasiklin dan Eritromisin memberikan hasil yang memuaskan dalam menghambat pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro.
2. Pertumbuhan M.gallisepticum dihambat pada pemberian preparat Oksitetrasiklin dengan konsentrasi 5 ug dan Eritromisin pada konsentrasi 10 ug.

Berdasarkan penelitian ini disarankan untuk menanggulangi kejadian CRD di suatu peternakan dapat dilakukan pengobatan dengan menggunakan preparat antibiotika, terutama Oksitetrasiklin, sebab antibiotika tersebut lebih efektif, dimana dengan konsentrasi yang kecil saja sudah memberikan hasil yang memuaskan. Penggunaan Oksitetrasiklin juga lebih ekonomis karena harganya lebih murah, dengan toksisitas yang relatif rendah.

BAB VII

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian tentang uji kepekaan Mycoplasma gallisepticum terhadap Oksitetrasiklin dan Eritromisin secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya. Berlangsung sejak tanggal 11 April sampai dengan 25 April 1987.

Bahan penelitian terdiri dari isolat murni M.gallisepticum dan media pertumbuhannya serta "paper disk" kosong yang kemudian diisi dengan Oksitetrasiklin dan Eritromisin. Isolat murni M.gallisepticum diperoleh dari Pusat Veterinaria Farma (PUSVETMA) Surabaya. Parameter yang diukur adalah diameter hambatan pertumbuhan kuman berdasarkan standard penilaian yang dikemukakan oleh Food and Drug Administration.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 2×5 dengan ulangan sebanyak 15 kali. Sebagai faktor pertama adalah jenis antibiotika, yakni Oksitetrasiklin dan Eritromisin. Faktor kedua adalah konsentrasi, masing-masing 5 ug, 10 ug, 15 ug, 20 ug dan 25 ug. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam berdasarkan uji F, kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan bila didapatkan hasil yang berbeda nyata.

Sebagai hasil penelitian adalah didapatkannya informasi bahwa jenis antibiotika (Oksitetrasiklin dan Eritromisin) berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$), sedangkan konsen

trasi antibiotika (5 ug, 10 ug, 15 ug, 20 ug dan 25 ug) berpengaruh nyata pada taraf signifikansi ($p < 0,05$) terhadap hambatan pertumbuhan kuman M.gallisepticum. Interaksi antara jenis dengan konsentrasi antibiotika memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pertumbuhan kuman. Apabila dilihat rata-rata diameter hambatan pertumbuhan, maka diketahui bahwa baik Oksitetrasiklin ataupun Eritromisin tergolong sensitif jika digunakan untuk menghambat pertumbuhan M.gallisepticum, kecuali pada Eritromisin dengan konsentrasi 5 ug memberikan hasil yang tergolong intermediate berdasarkan standard penilaian FDA (1972).

DAFTAR PUSTAKA

✓ Alexander, F. 1973. An Introduction to Veterinary Pharmacology, 2nd Ed. Churchill Livingstone Edinburgh and London. 242 - 247.

① Anonimous. 1972. Food and Drug Administration. Standardized Disc Susceptibility Test, Federal Register, 37. 20527 - 20529.

② _____ . 1974. The FAO / WHO Programme on Comperative Mycoplasmaology. Vet. Rec. 95. 457 - 461.

Susana _____ . 1980. Chronic Respiratory Disease. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Dirjen. Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta. II. 30 - 35.

_____ . 1981. Evaluasi Tetrasiklin. Farmakon, Jakarta. I (3). 3 - 9.

_____ . 1985. Daftar Obat Indonesia, Edisi 5, Jakarta. 1109.

③ Bauer, A.W. ; W.W.M. Kirby ; J.C. Sherris and M. Turck. 1966. Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Disc Methode. Am. J. Clin. Path. 45 : 493-495.

✓ Prander, G.C. ; D.M. Pugh and R.J. Bywater. 1982. Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics, 4th Ed. The English Language Book Society and Bailliere Tindall, London. 387 - 411.

Bruner, D.W. and J.H. Gillespie. 1973. Hagan's Infectious Disease of Domestic Animals, 6th Ed. Cornell University Press, Ithaca and London. 511 - 529.

Dipalma. 1971. Drill's Pharmacology in Medicine, 4th Ed.

Mc. Graw Hill Book Company. 1683 - 1685.

Gan, S.R.; Setiabudy dan P.F. Wilmana. 1980. Farmakologi dan Terapi, Edisi 2. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. 557 - 561.

Hagan, W.A. and D.W. Bruner. 1961. The Infectious of Domestic Animals, 4th Ed. Bailliere Tindall and Cox London. 484 - 486.

Hildebrand, D.G.D.E and Berg, Jr. 1984. Mycoplasma gallisepticum Laboratory and Studies evaluating the safety and efficacy of inactivated Mycoplasma gallisepticum Bacterin. Avian Diseases. The American Association of Avian Pathologists. Inc. 27 (3). 300-302.

Hofstad, M.S. ; B.W. Calnek ; C.F. Helmboldt ; W.M. Reid ; H.W. Yoder, Jr. 1978. Diseases of Poultry, 7th Ed. The Iowa State University Press, Ames. 282 - 284.

Hungerford, T.G. 1969. Diseases of Poultry, 4th Ed. Cage-bird and Pigeon. Angus Robertson, Sydney, London, Melbourne. 162 - 173.

Gawetz, E. ; J.L. Melnick and E.A. Adelberg. 1982. Therapi Anti Jasad Renik. Review of Medical Microbiology, 14th Ed. Lange Medical Publications. 149 - 157.

Jones, L.M. ; N.H. Booth and L.E. Mc. Donald. 1977. Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 4th Ed. The Iowa State University Press. 953 - 962.

- ✓ Kagan, B.M. 1974. Antimicrobial Therapy, 2nd Ed. W.B. Saunders Company Philadelphia, London, Toronto. 95 - 103
- ✓ Koppanyi, T. and A.G. Karczmar. 1967. Experimental Pharmacodynamics, 3rd Ed. Burgess Publishing Company, 426 South Sixth Street, Minneapolis 15, Minn. 217 - 234
- ✓ Merchant, I.A. and R.A. Packer. 1956. Veterinary Bacteriology and Virology, 5th Ed. The Iowa State Collage Press, Ames Iowa. 613 - 631.
- Mol, 1975. Antibiotics and Milk. A.A. Balkema, Rotterdam, Kaapstad. 1 - 25.
- Nugroho. 1981. Chronic Respiratory Disease. Penyakit Ayam di Indonesia, II, Semarang. 73 - 79.
- ✓ Pelczar, M.J. Jr. and E.C.S. Chan. 1981. Element of Microbiology International Student Ed. Mc. Graw-Hill Book Company. 349 - 371.
- Rahman, S. 1982. Mengenal Mycoplasmosis (CRD). Poultry Indonesia. 27.
- Ressang, A.A. 1984. Chronic Respiratory Disease. Patologi Khusus Veteriner. Edisi 2. Bali Press, Denpasar. 581 - 582.
- Ronoharjo, P. 1979. Infeksi M.gallisepticum pada Ayam Fertilur dan Ayam Kampung Yang Sudah Dewasa. Bulletin LPPH. V. 6 - 7.
- Rose, B. and J.A. Berky. 1967. A Quality Control System for Disc Antibiotic Testing. Am. J. Clin. Path. 18. 200 - 211.

- Seneviratna; P. 1969. Diseases of Poultry (Including Cage-bird). 2nd Ed. John Wright and Sons Ltd. 63 - 67.
- Slamet, D. dan S.S. Uyka. 1970. Nilai Antibiotika Dalam Hubungannya Dengan Klinik Ditentukan Secara in Vitro. Maj. Kedokteran Indonesia. 20 : 343 - 353.
- Soltys, M.A. 1963. Bacteria and Fungi Pathogenic to Man and Animals. London Bailliere Tindall and Cox. 440 - 449.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principle and Procedures of Statistic A Biometrical Approach. 2nd Ed. International Student Edition. Mc. Graw-Hill Inc. U.S.A. 233 - 237.
- Sudjana, M.A. 1985. Disain dan Analisis Eksperimen. Tarsito, Bandung. 7 - 10.
- Yoder, H.W. 1978. In Hofstad, 1978. Diseases of Poultry. 7th Ed. Mycoplasma gallisepticum Infection. South. Poult. Res. Lab. Athens Georgia. 287 - 301.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengukuran hambatan pertumbuhan M. gallisepticum secara in vitro setelah pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin (dalam mm).

Jenis antibiotika	No	Konsentrasi (ug)				
		5	10	15	20	25
OKSITETRA- SIKLIN	1	20	18	21	21	25
	2	22	22	21	20	22
	3	21	23	23	21	17
	4	21	23	23	20	22
	5	28	21	24	22	22
	6	21	22	27	22	22
	7	21	22	22	22	22
	8	21	22	22	21	22
	9	22	23	23	23	22
	10	21	23	23	23	22
	11	22	23	21	26	22
	12	22	21	21	24	23
	13	21	22	22	23	24
	14	21	22	26	24	22
	15	22	22	21	21	23
ERITROMI- SIN	1	18	17	17	19	18
	2	18	19	20	21	19
	3	16	19	19	19	19
	4	16	18	20	19	20
	5	16	17	19	19	19
	6	16	18	18	20	18
	7	17	18	20	19	19
	8	19	18	19	21	18
	9	17	18	19	21	18
	10	17	17	18	20	18
	11	18	17	19	19	17
	12	18	19	18	19	21
	13	17	19	19	18	18
	14	17	19	18	19	18
	15	18	19	18	19	19

Lampiran 2. Pemberian skor hambatan pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro setelah pemberian Oksitetrasiklin dan Eritromisin.

Jenis antibiotika	No	Konsentrasi (ug)					Jumlah	Rata-rata
		5	10	15	20	25		
OKSITET-RASIKLIN	1	2	1	2	2	2	9	1,8
	2	2	2	2	2	2	10	2
	3	2	2	2	2	1	9	1,8
	4	2	2	2	2	2	10	2
	5	2	2	2	2	2	10	2
	6	2	2	2	2	2	10	2
	7	2	2	2	2	2	10	2
	8	2	2	2	2	2	10	2
	9	2	2	2	2	2	10	2
	10	2	2	2	2	2	10	2
	11	2	2	2	2	2	10	2
	12	2	2	2	2	2	10	2
	13	2	2	2	2	2	10	2
	14	2	2	2	2	2	10	2
	15	2	2	2	2	2	10	2
Jumlah		30	29	30	30	29	148	29,6
Rata-rata		2	1,93	2	2	1,93		
ERITROMI-SIN	1	2	1	1	2	2	8	1,6
	2	2	2	2	2	2	10	2
	3	1	2	2	2	2	9	1,8
	4	1	2	2	2	2	9	1,8
	5	1	1	2	2	2	8	1,6
	6	1	2	2	2	2	9	1,8
	7	1	2	2	2	2	9	1,8
	8	2	2	2	2	2	10	2
	9	1	2	2	2	2	9	1,8
	10	1	1	2	2	2	8	1,6
	11	2	1	2	2	1	8	1,6
	12	2	2	2	2	2	10	2
	13	1	2	2	2	2	9	1,8
	14	1	2	2	2	2	9	1,8
	15	2	2	2	2	2	10	2
Jumlah		21	26	29	30	29	135	27
Rata-rata		1,4	1,73	1,93	2	1,93		
JUMLAH BESAR		51	55	59	60	58	283	56,6
RATA - RATA		3,4	3,66	3,93	4	3,86		

Lampiran 3. Rumus-rumus yang digunakan untuk rancangan acak lengkap pola faktorial.

$$C = \frac{1}{abn} \left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n X_{ijk} \right)^2$$

$$JKT = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n X_{ijk}^2 - C \quad dbT = (abn - 1)$$

$$JKP = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n \left(\sum_{i=1}^a X_{ijk} \right)^2 - C \quad dbP = (ab - 1)$$

$$JKA = \frac{1}{an} \sum_{j=1}^b \left(\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^n X_{ijk} \right)^2 - C \quad dbA = (a - 1)$$

$$JKB = \frac{1}{bn} \sum_{k=1}^n \left(\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b X_{ijk} \right)^2 - C \quad dbB = (b - 1)$$

$$JKI = JKP - JKA - JKB \quad dbI = (a-1)(b-1)$$

$$JKE = JKT - JKA - JKB - JKI \quad dbE = ab(n-1)$$

$$KTA = \frac{JKA}{(a-1)} \quad KTP = \frac{JKP}{(ab-1)}$$

$$KTB = \frac{JKB}{(b-1)} \quad FP = \frac{KTP}{KTE}$$

$$KTI = \frac{JK(A/B)}{(a-1)(b-1)} \quad FA = \frac{KTA}{KTE}$$

$$KTE = \frac{JKE}{ab(n-1)} \quad FB = \frac{KTB}{KTE} \quad FI = \frac{KTI}{KTE}$$

Keterangan :

- C : faktor koreksi
- n : jumlah ulangan
- A : faktor A (jenis antibiotika)
- B : faktor B (konsentrasi antibiotika)
- JKT : jumlah kuadrat total
- JKP : jumlah kuadrat perlakuan
- JKA : jumlah kuadrat faktor A
- JKB : jumlah kuadrat faktor B
- JKI : jumlah kuadrat interaksi
- JKE : jumlah kuadrat error
- db : derajat bebas
- KTA : kuadrat tengah faktor A
- KTB : kuadrat tengah faktor B
- KTI : kuadrat tengah interaksi
- KTE : kuadrat tengah error
- KTP : kuadrat tengah perlakuan

Lampiran 4. Evaluasi statistik tentang pengaruh jenis dan konsentrasi antibiotika terhadap hambatan pertumbuhan M. gallisepticum secara in vitro.

$$c = \frac{1}{2 \times 5 \times 15} (285)^2 = 533,9267.$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= 133(2)^2 + 17(1)^2 - c \\ &= 549 - 533,9267 \\ &= 15,0733 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{4(30)^2 + 4(29)^2 + (21)^2 + (26)^2}{15} - c \\ &= 538,7333 - 533,9267 \\ &= 4,8066 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKA} &= \frac{(51)^2 + (55)^2 + (59)^2 + (60)^2 + (58)^2}{2 \times 15} - c \\ &= 535,7 - 533,9267 \\ &= 1,7733 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKB} &= \frac{(148)^2 + (135)^2}{5 \times 15} - c \\ &= 535,0533 - 533,9267 \\ &= 1,1266 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKI} &= 4,8066 - 1,7733 - 1,1266 \\ &= 1,9067 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= 15,0733 - 1,7733 - 1,1266 - 1,9067 \\ &= 10,2667 \end{aligned}$$

$$\text{dbT} = (2 \times 5 \times 15) - 1 = 149$$

$$\text{dbB} = 5 - 1 = 4$$

$$\text{dbP} = (2 \times 5) - 1 = 9$$

$$\text{dbI} = (2-1)(5-1) = 4$$

$$\text{dbA} = 2 - 1 = 1$$

$$\text{dbE} = (2 \times 5)(15-1) = 140$$

Lanjutan Lampiran 4.

$$KTA = \frac{1,7733}{1} = 1,7733$$

$$FP = \frac{0,5341}{0,0733} = 7,2865$$

$$KTB = \frac{1,1266}{4} = 0,2817$$

$$FA = \frac{1,7733}{0,0733} = 24,1924$$

$$KTI = \frac{1,9067}{4} = 0,4767$$

$$FB = \frac{0,2817}{0,0733} = 3,8431$$

$$KTE = \frac{10,2667}{140} = 0,0733$$

$$FI = \frac{0,4767}{0,0733} = 6,5034$$

$$KTP = \frac{4,8066}{9} = 0,5341$$

ANOVA :

Sumber ke ragaman	derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	(0)	4,8066	0,5341			
Faktor A	1	1,7733	1,7733	24,1924**	3,84	6,63
Faktor B	4	1,1266	0,2817	3,8431*	2,37	3,32
Faktor A/B	4	1,9067	0,4767	6,5034**	2,37	3,32
Error	140	10,2667	0,0733			
T O T A L	149	15,0733				

Keterangan : ** berbeda sangat nyata

* berbeda nyata

Rumus yang digunakan :

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{KT}{n}}$$

 $S_{\bar{x}}$: standard error

SSR : Significant Studentized Range = SSR (db, p)

SSD : Significant Difference = SSR x $S_{\bar{x}}$

Tanjutan Lampiran 4.

Tabel uji jarak berganda Duncan antara kombinasi perlakuan yaitu jenis antibiotika dengan konsentrasi antibiotika dalam menghambat pertumbuhan M.gallisepticum secara in vitro

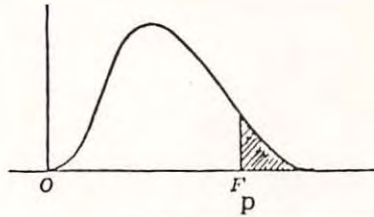
Perlakuan	Rata rata	B e d a										
		0,6 **	0,27*	0,13	0,07	0,07	0,07	0,07	0	0	0	-
O-5	2	0,6 **	0,27*	0,13	0,07	0,07	0,07	0,07	0	0	0	-
O-15	2	0,6 **	0,27*	0,13	0,07	0,07	0,07	0,07	0	0	-	-
O-20	2	0,6 **	0,27*	0,13	0,07	0,07	0,07	0,07	0	-	-	-
E-20	2	0,6 **	0,27*	0,13	0,07	0,07	0,07	0,07	-	-	-	-
O-10	1,93	0,53**	0,20	0,06	0	0	-	-	-	-	-	-
E-15	1,93	0,53**	0,20	0,06	0	-	-	-	-	-	-	-
E-25	1,93	0,53**	0,20	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-
O-25	1,87	0,47**	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E-10	1,73	0,33**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E-5	1,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

P	SSP		SSD		Signifikansi	
	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01
10	3,29	4,20	0,23	0,29	a	a
9	3,26	4,17	0,23	0,29	ab	ab
8	3,23	4,14	0,23	0,29	abc	abc
7	3,19	4,09	0,22	0,29	abcd	abcd
6	3,15	4,04	0,22	0,28	abcde	abcde
5	3,09	3,98	0,22	0,28	abcdef	abcdef
4	3,02	3,90	0,21	0,27	abcdefg	abcdefg
3	2,92	3,80	0,20	0,27	abcdefgh	abcdefgh
2	2,77	3,64	0,19	0,26	efghi	abcdefgh

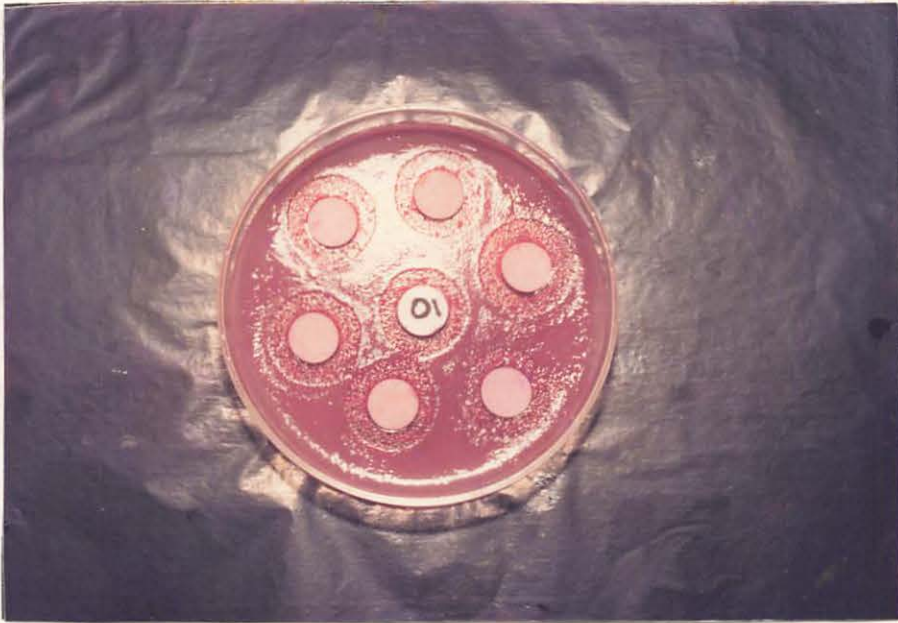
Lampiran 5. Daftar Tabel F

DAFTAR I

Nilai Persentil
Untuk Distribusi F
Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan F_p ; Baris Atas Untuk
 $p = 0,05$ dan Baris Bawah Untuk $p = 0,01$



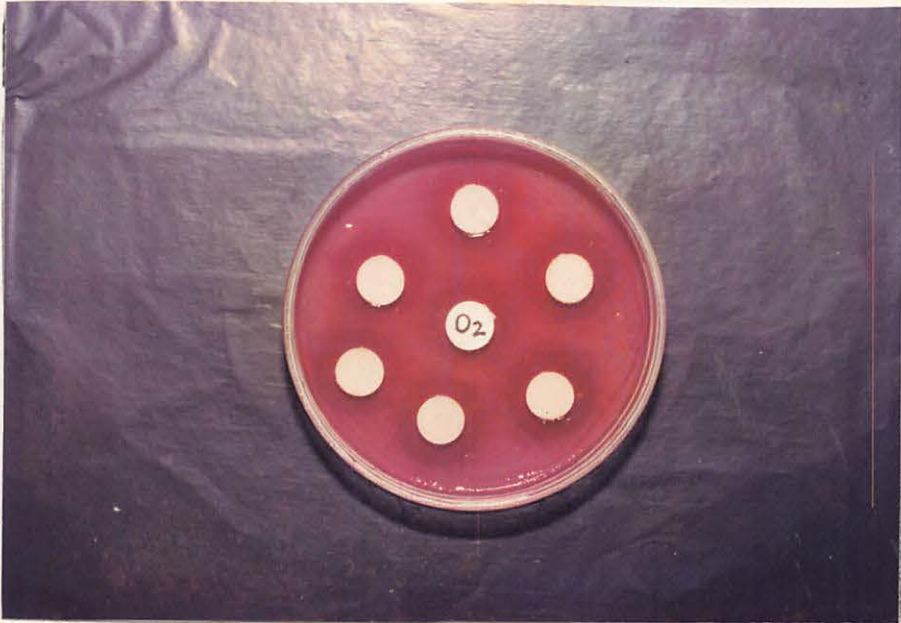
		$V_1 = dk$ pembilang																							
df	df	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254
2	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6082	6106	6142	6169	6208	6234	6258	6286	6302	6323	6334	6352	6361	6366	6366
3	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41	19,42	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50
4	98,49	99,01	99,17	99,25	99,30	99,33	99,34	99,36	99,38	99,40	99,41	99,42	99,43	99,44	99,45	99,46	99,47	99,48	99,48	99,48	99,49	99,49	99,49	99,50	99,50
5	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,54	8,53
6	34,12	30,81	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,92	26,83	26,69	26,60	26,50	26,41	26,30	26,27	26,23	26,18	26,14	26,12	26,12
7	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,64	5,63
8	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37	14,24	14,15	14,02	13,93	13,83	13,74	13,69	13,61	13,57	13,52	13,48	13,46	13,46
9	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,37	4,36
10	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,27	10,15	10,05	9,96	9,89	9,77	9,68	9,55	9,47	9,38	9,29	9,24	9,17	9,13	9,07	9,04	9,02	9,02
11	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67	3,67
12	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,60	7,52	7,39	7,31	7,23	7,14	7,09	7,02	6,99	6,94	6,90	6,88	6,88
13	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,52	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23	3,23
14	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47	6,35	6,27	6,15	6,07	5,98	5,90	5,85	5,78	5,75	5,70	5,67	5,65	5,65
15	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93	2,93
16	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67	5,56	5,48	5,36	5,28	5,20	5,11	5,06	5,00	4,96	4,91	4,88	4,86	4,86
17	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,80	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71	2,71
18	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,92	4,80	4,73	4,64	4,56	4,51	4,45	4,41	4,36	4,33	4,31	4,31



Gambar 3. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 5 ug.



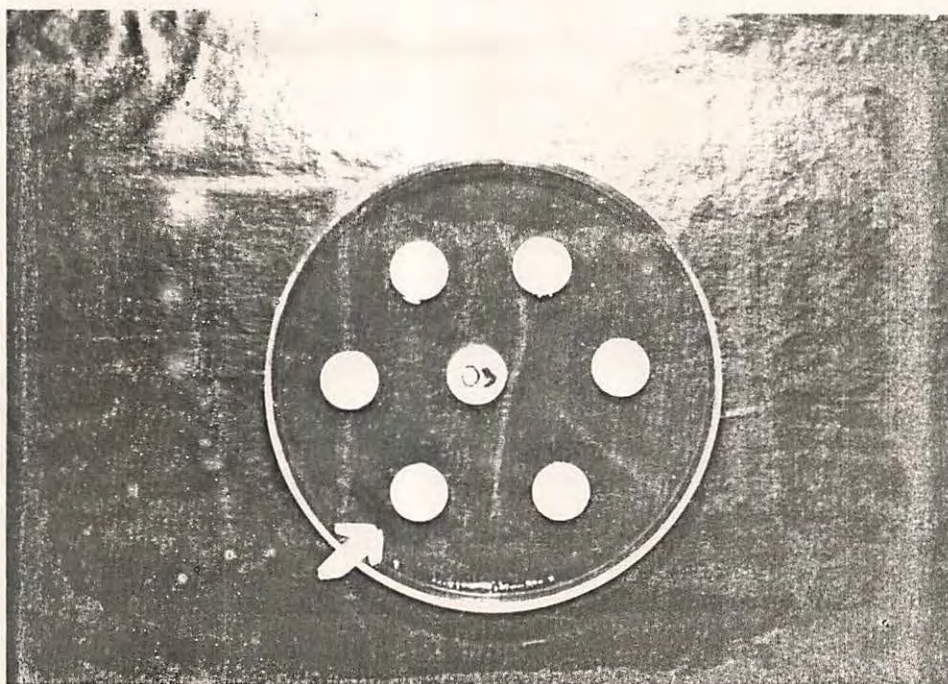
Gambar 4. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Eritromisin konsentrasi 5 ug.



Gambar 5. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 10 ug.



Gambar 6. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Eritromisin konsentrasi 10 ug.



Gambar 7. Diameter hambatan pertumbuhan M. galli septicum oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 15 ug.



Gambar 3. Diameter hambatan pertumbuhan M. galli septicum oleh Eritromisin konsentrasi 15 ug.



Gambar 9. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 20 ug.



Gambar 10. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Eritromisin konsentrasi 20 ug.



Gambar 11. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Oksitetrasiklin konsentrasi 25 ug.



Gambar 12. Diameter hambatan pertumbuhan M. gallisepticum oleh Eritromisin konsentrasi 25 ug.



u
u