

**SKRIPSI :**

**CLIDA BANDARI JO'ATTY**

**TUBERKULINASI PADA KERA DAN  
ORANG UTAN YANG DIPELIHARA  
DI KEBUN BINATANG SURABAYA**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1988**

SKRIPSI

TUBERKULINASI PADA KERA DAN ORANG UTAN YANG DIPELIHARA  
DI KEBUN BINATANG SURABAYA

o  
l  
e  
h



CLIDA BANDARI JO'ATTY

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

S U R A B A Y A

1 9 8 8


TUBERKULINASI PADA KERA DAN ORANG UTAN YANG DIPELIHARA  
DI KEBUN BINATANG SURABAYA


SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA SEBAGAI SALAH  
SATU SYARAT UNTUK MEMPEROLEH  
GELAR DOKTER HEWAN

OLEH

CLIDA BANDARI JO'ATTY  
SURABAYA - JAWA TIMUR

  
(Drh. R. SOEBARCAH)  
Pembimbing Pertama

  
(Drh. MIDIAN NAIBAHU)  
Pembimbing Kedua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
S U R A B A Y A  
1 9 8 8

TUBERKULINASI PADA KERA DAN ORANG UTAN YANG DIPELIHARA  
DI KEBUN BINATANG SURABAYA

Oleh

Clida Bandari Jo'atty

Karya ilmiah ini telah disetujui dan disidangkan di hadapan panitia ujian dokter hewan pada tanggal 31 Desember 1988 dengan susunan panitia penguji sebagai berikut :

Ketua : Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc.

Sekretaris : Drh. Mustahdi Surjoatmodjo, M.Sc.

Anggota : Drh. R. Soebarkah

Drh. Midian Naibaho.

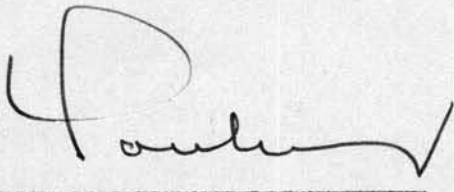
Drh. Chusnan Effendi, M.S.

Drh. Diah Kusumawati Galli, S.U.

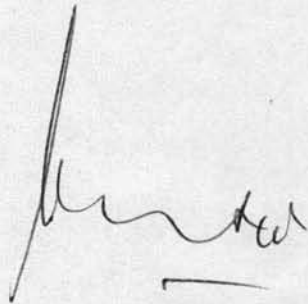
Drh. Rahayu Ernawati, M.Sc.

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

Panitia Penguji



Ketua




Sekretaris




Anggota



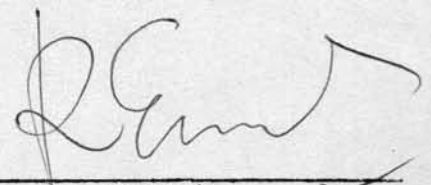
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

Kupersembahkan kepada :

- Almamater
- Ayah Bunda
- Suami Jimmy Lameng
- Anak Vrencys Lameng
- Adik-adikku

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Drh. R. Soebarkah ( Dosen Luar Biasa Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga ) dan Bapak Drh. Midian Naibaho ( Kepala Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga ) yang telah bersedia memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penelitian serta penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Pimpinan Kebun Binatang Surabaya yang telah memberikan fasilitas dalam penelitian ini, juga kepada Kakak Drh. Liang Kaspe dan Bapak Drh. Soedarto ( Bagian Klinik dan Karantina Kebun Binatang Surabaya ) serta semua pihak yang dengan rela telah membantu penelitian ini.

Penulis menyadari, bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik maupun saran-saran sangat penulis harapkan.

Penulis .

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
BAB. I. PENDAHULUAN .....	1
BAB. II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
1. Sejarah Penyakit .....	5
2. Morphologi dan Sifat Pewarnaan .....	6
3. Resistensi .....	6
4. Struktur Antigenik dan Toxin .....	8
5. Pathogenitas dan Pathogenesis .....	8
6. Diagnosa .....	14
a. Gejala klinis .....	14
b. Perubahan pathologi anatomi .....	16
c. Pemeriksaan mikrobiologi .....	18
1. Pemupukan bakteri .....	18
2. Serodiagnostik ( Tuberkulinasi ) .....	20
BAB. III. BAHAN DAN CARA KERJA .....	24
BAB. IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
BAB. V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
BAB. VI. RINGKASAN .....	33
DAFTAR KEPUSTAKAAN .....	35



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kepekaan hewan-hewan tertentu terhadap infeksi oleh 3 type Mycobacterium tuberculosis ..	9
Tabel 2. Pemeriksaan hasil tuberkulinasi yang dilakukan pada suntikan I .....	26
Tabel 3. Pemeriksaan hasil tuberkulinasi yang dilakukan pada suntikan II .....	27

## BAB I

### PENDAHULUAN

Kera dan orang utan adalah satwa yang termasuk Ordo : Primata, Sub Ordo : Anthropidea, Family : Cercopithecidae untuk species kera atau *Macaca fascicularis*, sedangkan species orang utan atau *Pongo pygmaeus* termasuk Family Pongidae ( Fowler, 1978 ).

Primata merupakan bagian fauna, dalam kehidupan alamiah menarik perhatian orang yang melihatnya dari segi keindahan alam. Keindahan alam ini menimbulkan kesadaran kita untuk menjaga kelestariannya. Diantara hewan mamalia, kera adalah kelompok yang mirip dan merupakan kerabat dekat manusia, terlebih orang utan, gorilla, chimpanze. Hubungan yang dekat dengan manusia ternyata juga ditunjukkan oleh adanya kemiripan anatomi dan fisiologik antara manusia dengan satwa primata dibandingkan dengan satwa lain ( Sastradipradja, 1986 ).

Satwa primata banyak dipelihara di kebun binatang, tempat-tempat hiburan atau wisata, sirkus dan sebagai hewan kesayangan ( Fiennes, 1967 ).

Kebun Binatang Surabaya merupakan suatu sarana hiburan dan obyek wisata untuk melihat berbagai jenis fauna yang ada di Indonesia tak terkecuali kera dan orang utan. Kebun Binatang Surabaya juga sebagai tempat melindungi, memelihara & mengembangkan biakan serta melestarikan satwa primata dari kepunahan, disamping itu dapat juga digunakan untuk penelitian yang perlu terus dikembangkan. Oleh karena itu Kebun Binatang Surabaya perlu meningkatkan pengamanan satwa-satwa tersebut dari berbagai macam penyakit terutama yang bersifat zoonosa. Banyak

penyakit manusia yang dapat berjangkit pada satwa primata atau sebaliknya ( zoonosa ).

Salah satu penyakit yang bersifat zoonosa adalah tuberkulosis yang termasuk penyakit menular, bersifat menahun dan disebabkan oleh kuman *Mycobacterium*. Tiga species terpenting penyebab tuberkulosis adalah *Mycobacterium human*, *bovin* dan *avian*. Organisme ini diklasifikasikan sebagai tipe human, tipe bovin dan tipe avian, walaupun tipe avian pernah dilaporkan hanya kadang-kadang menjadi penyebab tuberkulosis pada satwa primata ( Smith et al, 1948 ; Fowler, 1978 ).

Tuberkulosis terdapat di semua negara termasuk Indonesia. Di Indonesia kasusnya pada hewan lebih banyak dijumpai pada sapi perah dan disebabkan oleh tuberkulosis tipe bovin sedangkan tuberkulosis tipe human pernah diketemukan pada jenis hewan piaraan ( anjing, kera ) dan hewan kebun binatang ( tapir dan orang utan ) ( Anonim, 1980 ).

Satwa primata yang dipelihara, terutama orang utan ( *Pongo pymaeus* ) dan kera ( *Macaca fascicularis* ) mudah tertular tuberkulosis tipe human dan akibatnya penyakit tersebut merupakan masalah yang penting pada kebun binatang dan laboratorium ( Smith et al, 1974 ). Menurut Hubbert ( 1977 ), kebun binatang adalah tempat berkembangnya tuberkulosis dan penyakit ini selalu ada.

Terjadinya tuberkulosis pada satwa primata dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kepadatan dalam satu kandang, lingkungan yang kurang sehat, tempat yang kurang bersih, kurang mendapat sinar matahari, kekurangan makanan.

dan defisiensi vitamin. Kandang yang tidak sehat dapat mengurangi daya tahan tubuh sehingga mudah terinfeksi. Infeksi saluran pernafasan merupakan faktor predisposisi terhadap tuberkulosis aktif ( Soltys, 1963 ). Juga seringkali terjadi karena kontak dengan manusia ( Smith et al, 1948 ).

Usaha untuk mengamankan populasi satwa kera dan orang utan yang dilindungi terhadap tuberkulosis diperlukan pengamatan penyakit hewan. Pengamatan untuk mengetahui diagnosis dini tuberkulosis pada kera dan orang utan yaitu selain melihat gejala klinis juga dapat dilakukan tuberkulinasi, sedangkan dengan tanda klinis perlu dilanjutkan dengan pemeriksaan laboratoris ( Anonim, 1980 ). Pencegahan terhadap tuberkulosis harus dikombinasikan dengan sanitasi yang memadai, program kesehatan individu dan melakukan prosedur karantina adalah yang paling efektif ( Fowler, 1978 ).

Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui ada atau tidak adanya kasus tuberkulosis secara dini dengan melakukan tuberkulinasi pada kera dan orang utan di Kebun Binatang Surabaya. Tehnis tuberkulinasi dilakukan dengan menyuntikkan reagen tuberkulin PPD (Purified Protein Derivate), dosis yang digunakan 0,1 ml disuntikkan secara intradermal ke dalam kulit perut ( Ruch, 1959 ; Fowler, 1978 ; Siegmund, 1979 ). Menggunakan spuit tuberkulin dengan jarum yang mempunyai ukuran 25 - 27 gauge. Pembacaan reaksi suntikan dilakukan 48 - 72 jam dengan mengukur ketebalan lipatan kulit dengan alat cutimeter ( Fowler, 1978 ; Siegmund, 1979 ).

Reaksi positif pada tuberkulinasi ditandai pada tempat suntikan menjadi bengkak yang bersifat oedema akut, difus,

melekat pada jaringan dibawahnya dan kadang-kadang timbul in durasi atau erythema ( Roza, 1952 ; Myers & Steele, 1969 ; Siegmund, 1979 ; Blood et al, 1981 ).

Tuberkulinasi II dilakukan 14 hari kemudian bagi sat wa yang dinyatakan sebagai satwa tersangka menderita tuberku losis ( Fowler, 1978 ; Siegmund, 1979 ).

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Sejarah Penyakit

Tuberkulosis yang lazim disebut tbc adalah penyakit menular bersifat menahun, merupakan salah satu zoonosa penting, dapat menyerang mamalia dan unggas dengan tanda-tanda khas oleh terbentuknya tuberkel disertai proses perkejuan dan perkapuran. Penyakit ini disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Anonim, 1980). *Mycobacterium tuberculosis* termasuk Ordo : Actinomycetales, Family : Mycobacteriaceae, Genus : Mycobacterium, Species : *Mycobacterium tuberculosis* (Smith et al, 1948).

Tuberkulosis telah dikenal sejak zaman Mesir kuno, yang dibuktikan oleh adanya mummi yang menunjukkan tanda-tanda khas tbc. Pada tahun 1882 Robert Koch menemukan kuman penyebab tuberkulosis dan pada tahun yang sama Ehrlich mempelajari bahwa kuman tuberkulosis bersifat tahan asam (Bruner and Gillespie, 1973).

Nama tuberkulosis muncul pertama-tama sekitar tahun 1840 dan sampai sekarang masih digunakan (Soltys, 1973). Nama lain tuberkulosis adalah *Bacillus tuberculosis* = *Bacterium tuberculosis* = *Tubercle bacillus* (Merchant and Packer, 1971 ; Bruner and Gillespie, 1973).

Tuberkulosis berasal darikata *Tuberculum* yang berarti bola lampu kecil atau nodule. Nama ini tepat bagi tuberkulosis sebab penyakit ini dikharakteristikan dengan adanya pengumpulan bentukan-bentukan kecil dari ja

ringan inflamasi atau disebut tuberkel ( Bruner and Gillespie, 1973 ).

Penyebab tuberkel telah ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882. Di dalam organ tubuh basil tuberkel dapat menetap, memperbanyak diri dan dapat menular ( Bruner and Gillespie, 1973 ).

Koch ( 1882 ) berhasil memperlihatkan kuman tu berkulosis didalam jaringan pada suatu kejadian penyakit dengan menggunakan pewarnaan alkaline methylen blue dan sebagai zat pembandingnya bismarck brown. Pada cara ini kuman tuberkulosis menyerap warna biru sedangkan kuman la innya berwarna coklat ( Bruner and Gillespie, 1973 ).

## 2. Morphologi dan Sifat Pewarnaan

*Mycobacterium tuberculosis* tipe human berbentuk batang langsing kadang-kadang berbentuk filamen atau ber cabang. Lebarnya berukuran 0,2 - 0,6 mikron, panjangnya 1,5 - 4 mikron. Kuman tuberkulosis mempunyai granulo me takhromatik yang disebut granulo Much, tidak membentuk spora dan tidak bergerak, dinding selnya berlapis lilin. Pada pewarnaan Ziehl Neelsen kuman berwarna merah atau bersifat tahan asam sedang pewarnaan Gram menunjukkan si fat Gram positif ( Smith et al, 1948 ; Merchant and Paç ker, 1971 ; Salle, 1979 ; Jawetz et al, 1982 ).

## 3. Resistensi

Adanya substansi lipida pada dinding sel *Mycobac*

terium tuberculosis dapat menambah daya tahan terhadap keadaan yang kurang baik ( Merchant and Packer, 1971 ).

Kuman tuberculosis dapat tetap hidup dalam perbe nihan selama 2 - 8 bulan, jika terkena sinar matahari langsung dapat mati dalam 2 jam dan tahan dalam exudate selama 20 - 30 jam. Kuman tuberculosis dapat tahan hidup dalam bahan yang membusuk selama beberapa minggu dan da lam exudate kering tahan hidup selama 6 - 8 bulan. Kuman tuberculosis yang terlindung oleh exudate dan massa fae ces tidak akan mati oleh penyinaran matahari ( Smith et al. 1948 ).

Senyawa cresol 2 - 3 %, senyawa phenol 2 - 3 %, dan orthophenil 1 % merupakan desinfektan yang efektif untuk membasmi kuman pada umumnya ( Smith et al., 1948 ; Anonim, 1980 ). Natrium hidroksida ataupun Alkali 2 % ju ga efektif terhadap kuman pada umumnya tetapi tidak da pat membunuh kuman Mycobacterium. Kenyataannya, exudate yang diperiksa dengan adanya kuman tuberculosis, dapat di beri natrium hidroksida 3 % agar dapat membunuh kuman tu berkulosis tersebut ( Merchant and Packer, 1971 ).

Alkohol merupakan desinfektan yang efektif bagi kuman tuberculosis. Adanya kuman tuberculosis dalam air atau suspensi sputum dapat dibunuh dengan menggunakan al kohol 70 - 95 % selama 15 - 30 detik. Pada hapusan spu tum yang kering atau pada hapusan suspensi air biasanya juga dapat mati oleh etil alkohol 50 % atau isopropil al kohol 30 - 80 % selama 1 - 2 menit. Kuman tuberculosis pada pemanasan 100°C dapat mati setelah 5 - 10 menit dan



pada pemanasan 60°C mati setelah 30 menit atau pada proses pasteurisasi ( Merchant and Packer, 1971 ).

#### 4. Struktur Antigenik dan Toxin

*Mycobacterium tuberculosis* tipe human kaya akan lipid. Banyak lipid kompleks, asam lemak dan lilin telah diisolasi dari kuman ini. Didalam sel, lipid terikat pada protein dan polysacharida ( merupakan antigen ) dan didalam lapisan lilin terdapat CORD FACTOR yang merupakan toxin yaitu trehalosa-6,6'-dimicolat ( Stewart, 1968 ; Jawetz et al, 1982 ).

#### 5. Pathogenitas dan Pathogenesis

##### Pathogenitas

Ada tiga tipe *Mycobacterium tuberculosis* ( human, bovin dan avian ) ditandai dengan pathogenitasnya pada tiga host yaitu : manusia, sapi dan unggas.

Pada host utama, tiap tipe mampu menyebabkan penyakit, tetapi dapat juga menyebabkan penyakit pada spesies hewan lain. Jarang 2 tipe *Mycobacterium tuberculosis* secara bersama-sama pada satu hewan.

Tabel dibawah ini memuat derajat pathogenitas 3 tipe *Mycobacterium tuberculosis* pada bermacam-macam spesies hewan

Tabel 1. Kepekaan hewan-hewan tertentu terhadap infeksi oleh 3 type *Mycobacterium tuberculosis*.

<i>Animal species</i>	<i>Types of tubercle bacilli</i>		
	Bovine	Human	Avian
Anthropoids and monkeys	+++	+++	+
Cattle	+++	+	++
Sheep and goats	++	+	++
Pigs	+++	++	++
Horses	++	+	+
Dogs	++	++	+
Cats	+++	+	+
Birds	O	O	+++
Rabbits	+++	+	++
Guinea pigs	++++	+++	+
Hamsters	+++	++	+
Mice	++	++	±
Rats	±	±	±

Keterangan :

++, +++, +++++ = Derajat yang berbeda dari tuberculosis yang progresiv

+ = Tbc lokal

± = Lesi lokal yang retrogresiv

O = Non pathogen

Dikutip dari Soltys 1963

*Mycobacterium tuberculosis* tipe human pathogen terutama pada manusia, bermacam-macam species orang utan, kera dan species tertentu dari burung kesturi. Juga ditemukan pathogen terhadap sapi yang terinfeksi secara alami. Setiap orang yang terinfeksi tuberculosis ditemukan telah mengadakan kontak dengan hewan. Setiap orang yang terin

feksi tuberkulosis harus dihindarkan dari kontak langsung dengan sapi, bila hal ini tidak dilakukan maka kelompok sapi tersebut akan menjadi sumber reaktor tuberkulosis yang persisten. Adanya infeksi tuberkulosis tipe human pada sapi dan hubungannya dengan reaktor tuberkulosis telah dilaporkan oleh Karlson (1962) ( Merchant and Packer, 1971 ).

Tuberkulosis berbagai tipe jarang terjadi pada kuda, tetapi banyak kasusnya terjadi karena tipe bovin. Kuda bebas dari tipe human, demikian pula domba dan kambing. Burung, selain kesturi resisten terhadap tipe human. Burung kesturi diketahui akan terinfeksi bila sepanjang tahun berdekatan dengan individu yang menderita tuberkulosis. Anjing-anjing rumah yang berhubungan langsung dengan manusia yang menderita tuberkulosis akan segera terinfeksi kuman tuberkulosis. Tipe human sering terjadi pada anjing daripada tipe bovin karena adanya kemungkinan yang lebih besar untuk terinfeksi oleh tipe human. Kucing dianggap mempunyai resistensi yang tinggi terhadap tipe human baik infeksi secara eksperimental maupun alami. Kelinci meskipun mempunyai kepekaan yang ringan terhadap tipe human, tetapi bila terinfeksi akan jarang sembuh dari tuberkulosis. Bangsa tikus sebagai hewan percobaan ditemukan mempunyai kepekaan yang sama dengan marmut terhadap tipe human. Marmut mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap tipe human. Tikus putih dapat diinfeksi dengan tipe human, yaitu dengan inokulasi intravena akan terjadi lesi paru-paru. Kepekaan ini bervariasi sesuai dengan

strain tikus putih yang digunakan. Tikus besar putih di<sub>u</sub> anggap cukup resisten terhadap tipe human ( Merchant and Packer, 1971 ).

#### Pathogenesis

Tuberkulosis pada satwa primata di kebun bina<sub>u</sub> tang hampir selalu disebabkan oleh Mycobacterium tubercu<sub>u</sub> losis tipe human, dengan demikian satwa-satwa tersebut da<sub>u</sub> pat menjadi sumber infeksi yang poten bagi pengunjung ke<sub>u</sub> bun binatang, bila primata tertular oleh kuman tuberkulo<sub>u</sub> sis ( Myers and Steele, 1969 ).

Umumnya kasus tuberkulosis pada satwa primata timbul karena kontak dengan manusia. Kontak tersebut da<sub>u</sub> pat terjadi selama penangkapan, penanganan satwa primata, kontak dengan pengunjung atau pegawai didaerah yang mempu<sub>u</sub> nyai angka tuberkulosis pada manusia yang masih tinggi atau sebagai carrier. Bila kasus pertama terjadi dan ber<sub>u</sub> kembang pada suatu kelompok satwa, maka dapat terjadi pe<sub>u</sub> nularan alami yang mengarah kepada terjadinya wabah dike<sub>u</sub> lompok tersebut ( Smith et al, 1948 ; Irving III, 1974 ).

Tuberkulosis jarang menyerang kelompok satwa pri<sub>u</sub> mata yang hidup pada keadaan alami, misalnya hidup di hu<sub>u</sub> tan yang jauh dari pemukiman manusia. Tetapi bila satwa primata hidup pada kelompok manusia dan berhubungan deng<sub>u</sub> an manusia, misalnya di kebun binatang, sirkus-sirkus dan sebagai hewan kesayangan, maka masalah tuberkulosis dapat timbul. Tuberkulosis dapat juga ditularkan selama trans<sub>u</sub> portasi dari tempat penangkapan ke tempat penangkaran

( Myers and Steele, 1969 ).

Dengan adanya infeksi tuberkulosis yang menetap didalam keluarga, menimbulkan dugaan bahwa tuberkulosis ini diturunkan, ternyata tuberkulosis tidak diturunkan tetapi keluarga yang peka terhadap infeksi tuberkulosis dan kontak yang tertutup membuat tuberkulosis ini muncul (Merchant and Packer, 1971 ).

Tuberkulosis dapat menyerang setiap bagian tubuh dan hampir setiap jaringan, tetapi pulmonary tuberculosis sangat populer pada banyak kasus tuberkulosis dan merupakan bentuk paling penting dalam kasus epidemiologi. Pulmonary tuberculosis umumnya khronis, seringkali tidak menunjukkan gejala yang nyata dan dapat menyebabkan kematian tiba-tiba. Extrapulmonary tuberculosis dapat terjadi pada ginjal, hati, limpa, tulang, meningen, testes, ovarium dan organ lainnya seperti intestin, larynx, umumnya akibat masuknya exudat lesi ke dalam aliran darah, sedangkan lesi etrapulmonary tersebut jarang terjadi pada lesi pulmonary ( Hubbert et al, 1977 ).

Menurut Ruch ( 1959 ), cara penularan tuberkulosis pada satwa primata ada beberapa cara, yaitu :

#### Inhalasi

Tuberkulosis dapat ditularkan melalui udara yang mengandung kuman tuberkulosis terhirup oleh satwa sehat. Penularan dapat terjadi pada satwa yang hidup bersama didalam kandang, tetapi bila dipisahkan atau ditempatkan dalam kandang sendiri-sendiri dapat mengurangi terjadinya

penularan tuberkulosis, tetapi tidak melindungi sepenuhnya. Satwa yang hidup bersama di alam terbuka dengan lingkungan yang bebas, maka penularan melalui inhalasi jarang terjadi. Senyawa hexyl resorcinol pada kandang dapat mengurangi terjadinya penularan atau meniadakan tuberkulosis. Penggunaan senyawa ini dinyatakan tidak mempunyai pengaruh yang merusak bagi satwa primata.

#### Ingesti

Tuberkulosis dapat ditularkan melalui mulut karena makan makanan yang terkontaminasi oleh faeces yang mengandung kuman tuberkulosis, juga minum minuman yang terkontaminasi oleh kuman tuberkulosis.

#### Kontak langsung

Penularan tuberkulosis dapat terjadi melalui gigitan satwa penderita, juga dapat melalui luka kulit terbuka.

#### Peralatan yang terkontaminasi

Penularan tuberkulosis dapat pula terjadi melalui peralatan yang terkontaminasi oleh kuman tuberkulosis. Pernah dilaporkan terjadinya wabah tuberkulosis pada rektum, karena adanya penularan melalui alat termometer rektal. Lesi yang terjadi dimulai dari rektum dan menyebar ke rongga perut. Pada beberapa kasus meluas hingga ke limfoglandula mesenterika, hati dan ginjal. Untuk mencegah penularan rektum, maka termometer harus selalu dibersihkan dengan menggunakan lysol-alkohol. Selain termome

ter, penularan tuberkulosis dapat melalui jarum tatto yang menimbulkan lesi tuberkulosis pada kulit. Peralatan lain yang dapat menyebabkan penularan tuberkulosis adalah kan dang, selang lambung, masker pembius, tempat makanan dan alat-alat lain yang terkontaminasi oleh kuman tuberkulo sis.

#### Infeksi silang

Nampaknya pada suatu kelompok primata yang bebas tuberkulosis dapat pula terjadi kasus tuberkulosis. Penu laran dapat terjadi karena merupakan hasil infeksi silang dari marmut. Selain marmut, tikus putih dapat pula beru tindak sebagai pembawa penyakit.

*Mycobacterium tuberculosis* yang masuk melalui inu halasi umumnya membentuk lesi primer pada paru-paru, biau sanya pada salah satu baga paru. Apabila lesi dapat terau tasi, maka dapat sembuh dan hanya meninggalkan jaringan parut hyalin yang tebal. Apabila lesi primer tidak dapat sembuh, infeksi dapat berjalan melalui saluran lympatik sepanjang traktus respiratorius ke limpoglandula trachea lis dan limpoglandula bronchialis. Tuberkel-tuberkel se kunder berkembang sepanjang lympatik, berbatasan dengan epithelium bronchiale, dapat menjulur ke dalam bronchi, menyebabkan ruptura dan leleran masuk ke dalam lumen, au khirnya infeksi ini berakhir pada alveoli dan menyebabkan pneumonia tuberkulosis. Leleran masuk ke dalam saluran pernafasan dan menyebabkan batuk, kemudian tertelan, deu ngan demikian menyerang sistem pencernaan secara sekunder.

*Mycobacterium tuberculosis* dapat juga masuk ke dalam aliran darah dengan merusak vena atau menembus saluran limfatik, dengan demikian dapat tersebar pada beberapa bagian tubuh ( Smith, 1974 ).

## 6. Diagnosa

### a. Gejala klinis

Gejala klinis tuberkulosis pada satwa primata tidak begitu jelas, sampai penyakit tersebut pada keadaan yang lebih parah baru nampak ( Ruch, 1959 ; Whitney , 1979 ).

Untuk mendiagnosa tuberkulosis tidak hanya berdasarkan pada gejala klinis saja. Diagnosa tuberkulosis secara dini perlu pengujian ( tuberkulinasi ). Pengamatan yang lebih teliti terhadap tingkah laku satwa primata sehari-hari, jika ada perubahan tingkah laku pada awal penyakit perlu diperhatikan untuk membantu diagnosa ( Ruch, 1959 ).

Gejala klinis utama yang nampak pada satwa primata yang menderita tuberkulosis adalah adanya perubahan tingkah laku : kurang bergairah, enggan bermain-main dan lebih banyak diam, kurang memperhatikan sekitarnya dan gerakanya lamban. Jika tuberkulosis menjadi lebih parah aktifitas spontan satwa primata menjadi berkurang dan duduk membungkukkan badannya pada sudut kandang, dungu atau ke bodoh-bodohan, tidak memperdulikan sekitarnya dan nafsu makan menurun ( Ruch, 1959 ; Whitney, 1979 ).



Meyn ( 1950 ) menyatakan bahwa suhu tubuh satwa primata yang menderita tuberkulosis mengalami peningkatan dari  $39,0^{\circ}$  -  $39,5^{\circ}$  C menjadi  $40^{\circ}$  -  $41^{\circ}$  C, tetapi adanya peningkatan suhu ini tidak dapat dijadikan sebagai diagnosis, karena peningkatan suhu pada satwa primata dipengaruhi pula pada saat penangkapan ( Ruch, 1959 ).

Gejala klinis umumnya meliputi kematian tiba-tiba dari satwa primata yang kelihatannya sehat. Tanda-tanda klinis yang kurang umum dapat pula terjadi pada satwa primata yang menderita tuberkulosis, meliputi diare, ulserasi kulit, limfoglandula bernanah, pembesaran hati dan limpa yang dapat dipalpasi ( Ruch, 1959 ; Whitney, 1979 ).

Granuloma intraocular pada satwa primata dapat terjadi pada penderita tuberkulosis. Adapun tanda-tanda klinis yang terlihat pada kasus granuloma intraocular adalah mata keruh, kotoran mata yang bersifat mukopurulen, conjunctivitis dan episcleritis ( West et al, 1981 ).

#### b. Perubahan patologi anatomi

Secara umum tuberkulosis nampak biasa, karena itu lesi awal tidak dapat dikenal, tetapi pembagian lesi-lesi tuberculous menurut jalur penyerangannya dapat dibedakan secara pathologi, dibagi menjadi 2 bentuk tuberkulosis pada satwa primata ;

Bentuk I. Mycobacterium tuberculosis masuk tubuh melalui saluran pencernaan yang menyebabkan ulsera pada usus, pembesaran dan perkejuan limfoglandula abdominalis, dan menimbulkan tuberkulosis

milier umum. Lesi pada limfoglandula bronchia lis kurang begitu luas dan perkembangannya lebih awal daripada limfoglandula mesenterialis. Bentuk II. Lesi primer ditemukan pada limfoglandula intrathorac dan limfoglandula bronchialis sangat membesar serta mengalami perkejuan, sedangkan lesi pada limfoglandula mesenterika kurang begitu luas. Bentuk penularan ini merupakan hasil infeksi melalui pernafasan ( Ruch, 1959 ).

Gambaran histologi dari penyakit ini adalah adanya tuberkel, dimulai dengan penyerangan neutrophil di sekitar kuman berupa lingkaran sel-sel epitheloid ( endotheloid, reticulo endothel ) yang umumnya menyebar dan ditemukan pada stadium awal. Sel-sel epitheloid mengelilingi dan memfagositir kuman, tetapi tidak menghambat perkembangan lesi. Sel epitheloid tersebut merupakan inti vesikularis yang besar dan banyak sitoplasma, sel-sel tersebut dihasilkan oleh multiplikasi in situ dan mungkin pula dihasilkan oleh infiltrasi melalui darah. Kemudian kuman tersebut memperbanyak diri dan menghasilkan zat-zat toksik, pada perbatasan sel-sel mengalami nekrosa caseosa dan jaringan epithel yang bergranulasi terdapat di sekitar pusat caseosa. Sel-sel epithel yang bergranulasi tersebut mempunyai sitoplasma yang banyak, berbusa, pucat, acidophilic, bulat dan nukleus seringkali terletak eksentrik. Sel-sel tersebut dapat bersatu untuk membentuk sel sel raksasa tipe Langhan's, yang berbentuk sel-sel syncy

tial dan berdiameter 50 mikron, dengan cytoplasmic acidophilic pucat, tidak beraturan dan sejumlah bentukan inti bulat tersusun dalam bentuk gelang atau bentukan bulan sabit pada daerah periphernya.

*Mycobacterium tuberculosis* dalam jumlah besar, dapat pula ditunjukkan dalam sitoplasma sel-sel epiteloid dan reruntuhan jaringan nekrotik caseosa. Jaringan granulasi umumnya dilingkupi oleh daerah limfosit, tersusun secara difus atau berkelompok dekat dengan pembuluh darah. Kemudian lesi-lesi tersebut menjadi berkapsul oleh jaringan ikat dengan bermacam-macam ketebalannya. Pengapuran dapat terjadi pada pusat caseosa tuberkel.

Tuberkel yang sederhana biasanya mempunyai diameter antara 1 mm - 2 cm, tetapi kelompok tuberkel yang lebih besar dapat terbentuk oleh pertumbuhan atau bersatunya beberapa tuberkel. Jika kuman dalam lesi akhirnya teratasi maka dapat mengecil, diganti oleh jaringan fibrosa atau jaringan parut hyalin, dan dikenal sebagai tuberkel yang sembuh. Jika penyembuhan tidak terjadi, maka infeksi sekunder oleh kuman lainnya dapat terjadi, kemudian diikuti pernanahan atau cairan nekrose yang menghasilkan rongga-rongga ( Smith, 1974 ).

### c. Pemeriksaan mikrobiologi

#### 1. Pemupukan bakteri

Untuk pemupukan bakteri, diperlukan kondisi aerobik. Temperatur optimum yang diperlukan adalah 30°C untuk pertumbuhan bakteri. *Mycobacterium tuberculosis* tipe

human dan tipe bovin untuk pertumbuhannya membutuhkan PH optimum yang berbeda. Pada tipe human, terbaik pertumbuhannya pada media yang mempunyai PH antara 7,4 - 8, sedangkan tipe bovin paling baik pada PH antara 5,8 - 6,9 ( Merchant and Packer, 1971 ).

Sebagai bahan pemeriksaan berupa jaringan, dipotong kecil-kecil kemudian ditambahkan nutrient broth yang mengandung 0,4 % phenol red sebagai indikator. Kemudian ditambahkan larutan papain dan ditetesi NaOH 4 % yang akan merubah warna campuran dengan indikator phenol red dari warna kuning sampai 1 tetes lagi berubah menjadi warna merah. Selanjutnya ditambahkan pentane lalu dikocok kuat-kuat kemudian didiamkan selama 30 menit, sehingga kuman dapat keluar dari jaringan, yaitu pada lapisan larutan pentane. Larutan tersebut dipisahkan, kemudian disentrifuge dengan 1630 RCF selama 20 menit, didapatkan hasil berupa filtrat dan endapan. Filtrat dibuang sedangkan endapan ditambahkan nutrient broth 1 ml kemudian dikocok sampai homogen, kemudian dipupuk pada media yang sesuai. Untuk menekan pertumbuhan bakteri lain ditambahkan 0,2 % Benzalkonium chlorid dan diinkubasikan pada suhu 37° C. Pemeriksaan dilakukan tiap 1 minggu selama 8 minggu. Medium Stonebrink's merupakan medium standart diagnosa. Pada medium ini koloni tumbuh dalam waktu 2 minggu setelah inkubasi. Mycobacterium tuberculosis tipe human membentuk koloni cembung berwarna putih hingga kuning tua, kering dan kasar. Sedangkan Mycobacterium tuberculosis ti

pe bovin dan tipe avian membentuk koloni cekung berwarna putih dan basah ( Cottral, 1978 ).

Pada media yang mengandung glycerol, *Mycobacterium tuberculosis* tipe human dan tipe avian tumbuh lebih subur daripada tipe bovin. Glycerol yang digunakan pada media untuk pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* tipe human dapat menghambat pertumbuhan tipebovin. Pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* tipe human dengan menggunakan glycerol, reaksinya sedikit lebih asam, sedangkan reaksi alkali dihasilkan pada pertumbuhan tipe bovin ( Merchant and Packer, 1971 ).

## 2. Serodiagnostik ( Tuberkulinasi )

Tuberkulinasi telah lama digunakan untuk membantu dalam mendiagnosa tuberkulosis dan penggunaannya didalam mempelajari epidemiologi. Sampai sekarang masih merupakan cara umum untuk mendiagnosa satwa primata terhadap tuberkulosis ( Siegmund, 1979 ), juga sebagai uji sensitivitas seseorang atau binatang terhadap protein kuman tuberkulosis ( Salle, 1979 ).

Tuberkulinasi digunakan secara luas di seluruh dunia untuk mendiagnosa tuberkulosis. Dasar dari uji ini adalah adanya reaksi alergis, yaitu satwa yang tertular tuberkulosis akan menjadi hypersensitiv terhadap *Mycobacterium* penyebab tuberkulosis, sehingga apabila ekstrak organisme ini ( tuberkulin ) disuntikkan pada kulit penderita maka akan terjadi reaksi hypersensitiv pada tempat tersebut ( Buxton and Fraser, 1977 ; Choi et al, 1981 ).

Tuberkulin pertama kali dibuat oleh Robert Koch setelah delapan tahun sebelumnya menemukan kuman tuberkulosis ( 1882 ). Semula Robert Koch mengharapkan tuberkulin dapat dipakai sebagai pengobatan tuberkulosis. Ternyata tuberkulin tidak dapat menyembuhkan tuberkulosis tetapi mempunyai arti penting dalam mendiagnosa tuberkulosis pada manusia atau hewan ( Ruch, 1959 ; Myers and Steele, 1969 ).

Penrose et al ( 1901 ) melakukan tuberkulinasi yang pertama kali pada satwa primata dengan menggunakan " Koch's Old " tuberkulin. Pada mulanya tuberkulin ini dilakukan berdasarakan respon perubahan suhu badan karena pemberian tuberkulin, tetapi pada satwa primata suhu badan diurnal sangat bervariasi. Kemudian pada tahun 1938, Schroder melakukan yang pertama kali tuberkulinasi secara intradermal pada ujung kelopak mata dari satwa primata di Kebun Binatang New York. Schroder melakukan tuberkulinasi dengan menggunakan reagen tuberkulin PPD ( Purified Protein Derivate ) dengan dosis 0,1 ml ( Ruch, 1959 ).

Tuberkulin adalah suatu ekstrak basilus tuberkulosis yang mampu melancarkan reaksi peradangan di dalam tubuh hewan yang telah disensitisasi oleh adanya basilus tuberkel yang hidup atau mati. Tuberkulin tersebut digunakan pada uji kulit untuk mendeteksi tuberkulosis ( Pelczar and Chan, 1988 ).

Macam tuberkulin yang digunakan adalah Koch's Old Tuberkulin ( KOT ) atau Old Tuberkulin ( OT ) dan Purified Protein Derivate ( PPD ) tuberkulin ( Jawetz

et al, 1082 ; Klos and Land, 1982 ). Old Tuberkulin ma  
sih digunakan di beberapa negara, tetapi sekarang banyak  
negara yang sudah memakai PPD tuberkulin karena lebih mur  
ni, stabil, spesifik dan hasilnya memuaskan ( Soltys,  
1963 ; Siegmund, 1979 ).

PPD tuberkulin secara umum sudah digunakan seba  
gai tuberkulin yang paling tepat untuk mendiagnosa tuber  
kulosi s ( Choi et al, 1981 ). PPD adalah campuran fraksi  
protein yang diperlukan untuk menimbulkan reaksi hypersen  
sitivitas ( Affronti et al, 1969 ; Choi et al, 1981 ).  
PPD tuberkulin sangat baik untuk uji kulit ( Bruner and  
Gillespie, 1973 : Buxton and Fraser, 1977 ; Jawetz et al,  
1982 ).

Aplikasi tuberkulinasi pada satwa primata dapat  
dilakukan pada ujung kelopak mata atau di daerah abdomen  
( Fowler, 1978 ; Siegmund, ;979 ). Hessler and Moreland  
( 1968 ) pertama kali melakukan tuberkulinasi dengan meng  
gunakan tuberkulin PPD secara intradermal pada abdomen.  
Tuberkulinasi secara intradermal merupakan prosedur yang  
paling praktis untuk diagnosa tuberkulosis pada satwa pri  
mata ( Mc Laughlin et al, 1976 ).

Tuberkulinasi dianggap positif bila dengan pe  
nyuntikan tuberkulin PPD, pada tempat suntikan menjadi  
bengkak yang bersifat oedema akut, difus, melekat pada ja  
ringen dibawahnya dan kadang-kadang timbul indurasi atau  
erythema ( Roza, 1952 ; Myers and Steele, 1969 ; Siegmund,  
1979 ; Blood et al, 1981 ).

Tafsiran hasil tuberkulinasi intradermal adalah berdasarkan persentase pertambahan ketebalan lipatan kulit. Reaksi ditafsirkan positif, bila ketebalan lipatan kulit bertambah 100 % atau lebih, dubius bila kenaikannya antara 60 % - 99 %, dan negatif bila ketebalannya kurang dari 60 %. Dalam menafsirkan reaksi, sifat-sifat kebengkakan harus diperhatikan, sebab adakalanya kebengkakan ada, tetapi nilai persentase ketebalan lipatan kulit kurang dari 60 %, maka harus dinilai sebagai hewan tersangka ( Roza, 1959 ).

Pada tuberkulinasi ada 2 kemungkinan hasil interpretasi yaitu reaksi positif atau reaksi negatif. Terjadinya reaksi positif kemungkinan karena hewan terserang oleh Mycobacteria lain ( misalnya dengan Johne's disease, *Nocardia farcinus* ); tertular oleh Mycobacteria non patogen, misalnya dengan Atypical Mycobacteria; pernah terinfeksi oleh Mycobacterium tuberculosis ( mungkin pernah terjadi infeksi pada masa lalu ); konsentrasi tuberkulin terlalu tinggi; kontaminasi dari alat suntik dan tuberkulin. Sedangkan reaksi negatif kemungkinan terjadi karena tuberkulosis yang sudah sembuh; tuberkulosis yang sangat dini ( sejak awal penyakit sampai 6 minggu setelah infeksi ); kemungkinan memang tidak ada infeksi; desensitisasi; anergik; karena penggunaan terapi dengan isoniazid; tuberkulin jelek; tuberkulin terlalu rendah konsentrasinya ( Ruch, 1959 ; Mc Laughlin et al, 1982 ; Anwarsyam, 1984 ).



## BAB III

## BAHAN DAN CARA KERJA

## 1. Bahan

## 1.1. Kera dan Orang utan

Kera yang digunakan berasal dari Kebun Bina tang Surabaya. Sebanyak 52 ekor kera yang ada, digunakan sampel 25 ekor. Kemudian dari 25 ekor kera yang digunakan, diundi untuk ditempatkan pada kandang percobaan yang masing-masing kandang berisi 1 ekor kera dengan nomer kandang 1 - 25. Sedangkan orang utan yang jumlahnya 10 ekor, digunakan sebagai sampel 5 ekor untuk penelitian dan ditempatkan pada nomer 26 - 30.

## 1.2. Alat yang digunakan untuk tuberkulinasi adalah ;

- a. Reagen tuberkulin PPD ( Purified Protein Derivate)
- b. S spuit tuberkulin dengan jarum yang mempunyai ukuran 25 - 27 gauge
- c. Cutimeter ( Alat untuk mengukur ketebalan lipatan kulit )

## 2. Cara kerja

2.1. Sampel yang telah disiapkan, sebelum dituberkulinasi I diukur terlebih dahulu ketebalan lipatan kulit, pada bagian abdomen dengan menggunakan cutimeter. Kemudian disuntik dengan reagen tuberkulin PPD dengan dosis 0,1 ml secara intradermal pada bagian abdomen tersebut.

2.2. Setelah penyuntikan I, 72 jam kemudian dilihat hasilnya dengan mengukur pertambahan ketebalan lipatan kulit dengan menggunakan cutimeter. Menurut Roza (1952), bila ada ketebalan lipatan kulit sbb ;

100 % -	>	----	dinyatakan menderita
60 % - 99 %	----	"	tersangka menderita
< 60 %	----	"	negatif

Tetapi bila sifat kebengkakan ada, sedangkan nilai ketebalan lipatan kulit < 60 % ---- dinyatakan sebagai hewan tersangka.

2.3. Menurut Fowler (1978), tuberkulinasi II dilakukan 14 hari kemudian bagi satwa yang dinyatakan tersangka menderita tuberkulosis. Sebelum dituberkulinasi II, diukur terlebih dahulu ketebalan lipatan kulit abdomen dengan menggunakan cutimeter.

2.4. Setelah penyuntikan II, 24 jam kemudian dilihat hasilnya dengan mengukur pertambahan ketebalan lipatan kulit dengan menggunakan cutimeter.

## BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan tuberkulinasi terhadap 30 sampel satwa kera dan orang utan di Kebun Binatang Surabaya, diperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Pemeriksaan hasil tuberkulinasi yang dilakukan pada suntikan I.

SUNTIKAN I												
No.	Jenis hewan	Jenis kelamin	Ketebalan lipatan kulit pra suntik	Ketebalan lipatan kulit post 72 jam	Pertam bahan dengan mm	Pertam bahan dengan %	Keterangan reaksi				Nilai	
							difus	melekat	indurasi	erythema		
1.	Kera	Jantan	1 mm	1 mm	0 mm	0 %	-	-	-	-	negatif	
2.	"	"	1,1 mm	1,1 mm	0 mm	0 %	-	-	-	-	negatif	
3.	"	"	1,2 mm	2,65 mm	1,45mm	120 %	+	+	+	+	positif	
4.	"	"	1,1 mm	1,3 mm	0,2 mm	18,18%	-	-	-	-	negatif	
5.	"	"	1,85 mm	1,85 mm	0 mm	0 %	-	-	-	-	negatif	
6.	"	"	1,45 mm	2,5 mm	1,05mm	72,2 %	+	+	+	+	dubius	
7.	"	Betina	1,05 mm	1,15 mm	0,1 mm	9,52 %	-	-	-	-	negatif	
8.	"	Jantan	1 mm	1 mm	0 mm	0 %	-	-	-	-	negatif	
9.	"	"	1,4 mm	2,4 mm	1 mm	71,42%	+	+	+	+	dubius	
10.	"	"	1,85 mm	4,1 mm	2,25mm	121 %	+	+	+	+	positif	
11.	"	"	1,65 mm	1,8 mm	0,15mm	9,09 %	-	-	-	-	negatif	
12.	"	"	1,8 mm	1,8 mm	0 mm	0 %	-	-	-	-	negatif	
13.	"	"	1,4 mm	2,4 mm	1 mm	71,42%	+	+	+	+	dubius	
14.	"	"	1,7 mm	2,75 mm	1,05mm	61,76%	+	+	+	+	dubius	
15.	"	"	1,4 mm	1,7 mm	0,3 mm	21,42%	-	-	-	-	negatif	
16.	"	"	1,4 mm	1,45 mm	0,05mm	3,57 %	-	-	-	-	negatif	
17.	"	Betina	1,8 mm	2,2 mm	0,4 mm	22,2 %	-	-	-	-	negatif	
18.	"	Jantan	2,1 mm	2,2 mm	0,1 mm	4,76 %	-	-	-	-	negatif	
19.	"	"	1,8 mm	1,8 mm	0 mm	0 %	-	-	-	-	negatif	
20.	"	"	1,75 mm	2,15 mm	0,4 mm	22,85%	-	-	-	-	negatif	
21.	"	"	2,85 mm	3,65 mm	0,8 mm	28,07%	-	-	-	-	negatif	
22.	"	"	1,35 mm	2,15 mm	0,8 mm	59,25%	+	+	+	+	dubius	
23.	"	"	1,4 mm	1,6 mm	0,2 mm	14,28%	-	-	-	-	negatif	
24.	"	Betina	1,3 mm	2,2 mm	0,9 mm	69,23%	+	+	+	+	dubius	
25.	"	Jantan	2,15 mm	3,6 mm	1,45mm	67,44%	+	+	+	+	dubius	
26.	Orang utan	"	16,8 mm	16,9 mm	0,1 mm	0,59 %	-	-	-	-	negatif	
27.	"	Betina	16,2 mm	16,2 mm	0 mm	0 %	-	-	-	-	negatif	
28.	"	"	20,1 mm	20,2 mm	0,1 mm	0,49 %	-	-	-	-	negatif	
29.	"	"	8,4 mm	8,8 mm	0,4 mm	4,76 %	-	-	-	-	negatif	
30.	"	Jantan	4,8 mm	6,8 mm	2 mm	41,6 %	-	-	-	-	negatif	

Keterangan nilai :

- 100 % - > = positif ----- menderita  
 60 % - 99 % = dubius ----- tersangka menderita  
 < 60 % = negatif  
 < 60 % , ada kebengkakan ----- tersangka menderita

Pada tabel 2 terlihat satwa yang menderita adalah pada nomer 3 dan 10, sedangkan tersangka menderita pada nomer 6, 9, 13, 14, 22, 24 dan 25. Pada satwa-satwa yang tersangka menderita, akan diuji lagi pada minggu II. Pada uji ke 2 terlihat hasil seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Pemeriksaan hasil tuberkulinasi yang dilakukan pada suntikan II.

SUNTIKAN II		Tabel 3									
No.	Jenis hewan	Jenis kelamin	Ketebalan lipatan kulit pra suntik	Ketebalan lipatan kulit post 24 jam	Pertam bahan dengan mm	Pertam bahan dengan %	Keterangan reaksi				Nilai
							difus	melekat	indurasi	erythema	
6	kera	jantan	1,9 mm	3,4 mm	1,5 mm	78,94%	+	+	+	+	dubius
9	"	"	1,6 mm	2,8 mm	1,2 mm	75 %	+	+	+	+	dubius
13	"	"	1,5 mm	2,5 mm	1 mm	66,66%	+	+	+	+	dubius
14	"	"	1,7 mm	2,65 mm	0,95mm	55,88%	-	-	-	-	negatif
22	"	"	1,3 mm	1,95 mm	0,65mm	50 %	-	-	-	-	negatif
24	"	betina	1,2 mm	2,05 mm	0,85mm	70,8 %	+	+	+	+	dubius
25	"	jantan	1,9 mm	3,35 mm	1,45mm	76,31%	+	+	+	+	dubius

Pemeriksaan dari 30 sampel pada uji I didapatkan 2 sampel positif tuberkulosis ( 6,66 % positif ), sedangkan satwa yang tersangka menderita tuberkulosis didapatkan 7 sampel ( 23,33 % ). Pada uji II dilakukan bagi satwa yang ter

sangka menderita tuberkulosis. Pada uji II ini didapatkan 5 sampel ( 16,66 % dubius ).

Maka hasil akhir yang didapat adalah 7 sampel positif tuberkulosis ( 23,33 % ), sebab 5 sampel yang dubius dinyatakan sebagai hewan yang positif menderita tuberkulosis. Karena menurut Fowler ( 1977 ), apabila hewan yang dinyatakan sebagai hewan tersangka menderita tuberkulosis ( dubius ) dituberkulinasi ulang atau 2 kali berturut-turut hasil tuberkulinasi tetap dubius, dinyatakan sebagai hewan yang menderita tuberkulosis. Jadi secara keseluruhan untuk hasil tuberkulinasi pada penelitian ini didapatkan 7 reaktor tuberkulosis ( 23,33 % ).

Persentase 23,33 % tersebut merupakan kelompok hewan tertular berat, karena menurut Anonim ( 1986 ), kelompok tertular berat yaitu jika terdapat reaktor diatas 5 %. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya wabah tuberkulosis di Kebun Binatang Surabaya.

Kejadian tuberkulosis sering terjadi di kebun binatang, karena menurut Hubbert ( 1977 ), kebun binatang adalah tempat berkembangnya tuberkulosis dan penyakit ini selalu ada. Pada beberapa kejadian tuberkulosis di kebun binatang, pernah pula dilaporkan oleh Irving III ( 1974 ) di United State, dimana didapatkan 17 kasus tuberkulosis pada kera dalam tahun 1970, 15 kasus dalam tahun 1971 dan 29 kasus dalam tahun 1972. Jumlah kasus dalam tahun 1970 dengan adanya wabah tuberkulosis di Yerkes Regional Primates Center didapatkan 20 kasus tuberkulosis pada orang utan.

Hasil tersebut diatas yang terdapat pada tabel III, terlihat bahwa reaktor tuberkulosis banyak terjadi pada satwa

jantan daripada satwa betina, hal tersebut dimungkinkan karena di Kebun Binatang Surabaya banyak dipelihara satwa jantan daripada satwa betina. Disebutkan bahwa faktor jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap kerentanan penyakit tbc ( Anonim, 1977 ). Sedangkan pada manusia menurut Jawetz et al ( 1982 ) kerentanan tuberkulosis lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria.

Kepekaan satwa terhadap tuberkulosis merupakan suatu akibat dari 2 kemungkinan yaitu resiko memperoleh infeksi dan resiko menimbulkan penyakit setelah terjadi infeksi. Bagi individu dengan tuberkulinasi negatif, kemungkinan memperoleh kuman tergantung pada kontak dengan sumber-sumber kuman yang dapat menimbulkan infeksi terutama dari penderita dengan daya positif ( Jawetz et al, 1982 ). Dapat juga memperoleh infeksi karena kepadatan dalam kandang, pemeliharaan kesehatan, lingkungan yang kurang bersih, misalnya tempat yang kurang bersih, tidak cukup mendapat sinar matahari serta kekurangan makanan dan defisiensi vitamin. Faktor-faktor tersebut, bukan faktor genetik, yang memungkinkan lebih tingginya angka tuberkulosis ( Soltys, 1963 ). Berkembangnya penyakit secara klinik setelah infeksi dipengaruhi pula oleh umur. Menurut Hubbert et al ( 1977 ), tuberkulosis seringkali menyerang pada usia muda, sedangkan usia dewasa seringkali akibat dari manifestasi akhir tuberkulosis.

Penyebaran tuberkulosis tergantung pada adanya kasus terbuka ( open cases ) yang membebaskan kuman tuberkulosis ke dalam sekreta dan ekskreta ke lingkungan sekitarnya. Kuman kuman akan tinggal ditempat tersebut yang selanjutnya individu

du yang sehat akan tertular baik melalui mulutnya atau inhalasi, misalnya batuk, bersin, meludah, kontaminasi tangan dengan exudat mulut dan hidung, memegang makanan atau peralatan makanan dari penderita dengan lesi tuberkulosis terbuka ( Merchant and Packer, 1971 ).

## BAB V

## KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1. Kesimpulan

Telah dilakukan tuberkulinasi terhadap satwa kera dan orang utan di Kebun Binatang Surabaya. Tuberkulinasi dilakukan dengan menggunakan reagen tuberkulin PPD, untuk mengetahui status satwa-satwa tersebut terhadap infeksi tuberkulosis.

Tuberkulinasi merupakan uji dini untuk mengetahui ada atau tidak adanya tuberkulosis. Dengan tuberkulinasi didapatkan hasil positif, maka status satwa primata tersebut terhadap penderita tuberkulosis dapat diketahui.

Dari hasil akhir tuberkulinasi secara keseluruhan pada satwa kera dan orang utan didapatkan 7 reaktor tuberkulosis atau 23,33 % dinyatakan menderita tuberkulosis dari 30 ekor sampel yang digunakan.

## 5.2. Saran

Pada penelitian ini didapatkan adanya penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, maka usaha untuk mengamankan populasi satwa kera dan orang utan terhadap infeksi tuberkulosis, perlu dilakukan tindakan pencegahan dan pengobatan terhadap satwa - satwa tersebut.

Usaha pencegahan terhadap tuberkulosis hendaknya dilakukan sejak pertama kali satwa tersebut datang, yaitu melalui program karantina yang ketat dengan tuber



kulinasi rutin. Bila didapatkan tanda-tanda klinis perlu dilanjutkan dengan pemeriksaan laboratoris untuk menetapkan diagnosa. Bagi satwa-satwa yang diketahui menderita tuberkulosis harus dimusnahkan, terkecuali bagi satwa-satwa langka yang memiliki nilai tinggi dapat dilakukan isolasi, dan dengan memberikan tuberculo efektif yaitu streptomycin dan PAS ( Para Amino sali silat Acid ) dikombinasikan dengan INH ( Iso Nicotinic Acid Hydrazide ).

Pengendalian terhadap fasilitas perkandangan pun perlu dilakukan dengan memberikan desinfektan hexyl recorcinol, untuk mengurangi terjadinya penularan atau meniadakan tuberkulosis.

Usaha-usaha tersebut perlu dilakukan pada kelompok satwa primata, misalnya di laboratorium atau di kebun binatang demi kepentingan kesehatan masyarakat.

## BAB VI

### RINGKASAN

Kera dan orang utan adalah satwa yang termasuk ordo Primata. Primata merupakan bagian fauna, merupakan kelompok yang mirip dengan manusia dan merupakan kerabat dekat manusia. Kenyataan ini menyebabkan satwa primata banyak dipelihara di kebun binatang, tempat hiburan atau wisata, sirkus dan sebagai hewan kesayangan.

Kebun Binatang Surabaya merupakan tempat wisata, di samping juga sebagai tempat perlindungan, pemeliharaan dan pengembangan biakan serta melestarikan satwa dari kepunahan. Oleh karena itu Kebun Binatang Surabaya perlu meningkatkan pengamanan satwa-satwa tersebut dari berbagai macam penyakit terutama yang bersifat zoonosa. Satwa primata terpilih sebagai hewan percobaan alternatif yang paling cocok untuk kegiatan penelitian, dikarenakan satwa primata mempunyai banyak sifat dan ciri serta mempunyai hubungan kekerabatan dengan manusia, sehingga satwa primata banyak digunakan sebagai model untuk mempelajari fungsi hidup manusia dalam kondisi normal maupun sakit. Banyak penyakit manusia yang dikenal juga berjangkit pada satwa primata.

Salah satu penyakit zoonosa adalah tuberkulosis. Penyakit ini merupakan penyakit menular bersifat menahun yang dapat menyerang hewan dan manusia. Tuberkulosis pada satwa primata dikenal sebagai tuberculosi human yang disebabkan oleh agen *Mycobacterium tuberculosis* tipe human.

Dalam mendiagnosa tuberkulosis dini tidak hanya berdasarkan pada gejala klinis saja, tetapi diagnosa tuberkulosis

dini perlu pengujian yaitu tuberkulinasi.

Dalam penelitian ini, penulis ingin mengetahui ada atau tidak adanya kasus tuberkulosis secara dini dengan melakukan tuberkulinasi pada kera dan orang utan di Kebun Binatang Surabaya. Tuberkulinasi dilakukan berdasarkan adanya reaksi allergis, yaitu satwa yang tertular tuberkulosis akan menjadi hypersensitiv.

Tuberkulinasi I dilakukan dengan menyuntikkan reagen tuberkulin PPD dengan dosis 0,1 ml secara intradermal pada bagian abdomen, 72 jam kemudian dilihat hasilnya. Pada satwa yang dinyatakan tersangka menderita tuberkulosis, dilakukan tuberkulinasi II 14 hari kemudian dengan menyuntikkan reagen yang sama pada bagian abdomen sebelahnya. Setelah 24 jam dilihat hasilnya.

Secara keseluruhan persentase hasil akhir tuberkulinasi didapatkan 23,33 % positif tuberkulosis bagi 7 sampel dari 30 sampel.

Maka dapat ditarik kesimpulan, bahwa 23,33 % positif tuberkulosis bagi 7 ekor satwa, satwa tersebut dinyatakan menderita tuberkulosis.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Affronti, L.F., J.J. Caprio., P.Q. Edwards., M.L. Furculow. ,  
S. Grzybowski., J. Katz., F.E. Hesse. and F.B. Seibert. 1969. Whats is PPD-S ?. American Thoracic Society. Medical Section of The National Tuberculosis and Respiratory Disease Association. Am. Rev. Respir. Dis. 99 : 460 - 461.
- Anonim. 1980. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular jilid III. Direktorat Kesehatan Hewan Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian Jakarta. hal. 1 - 7.
- Anonim. 1986. Pola Operasional Pengendalian Tuberkulosis dan Brucellosis. Direktorat Kesehatan Hewan Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian Jakarta. hal. 1 - 19.
- Anwarsyam, M. 1984. Tuberkulosis pada satwa primata. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Blood, D.C., J.A. Handerson. and O.M. Radostits. 1981. Veterinary Medicine. 5<sup>th</sup>Ed. The English Language Book Society and Bailliere Tindall, London. p. 524 - 532.
- Bruner, D.W. and J.H. Gillespie. 1973. Hagan's Infection Diseases of Domestic Animals. 6<sup>th</sup>Ed. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, Ithaca and London, p. 402 - 442.
- Buxton, A. and G, Fraser. 1977. Animal Microbiology, vol, 1. Blackwell Scientific Publication, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne. p. 229 - 234.

- Choi, C.S., A.J. Frost. and J. Francis. 1981. Specificity of purified protein derivative extracts from cultures of mycobacteria killed by phenol. *Research in Veterinary Science*. 31. 3 : 284 - 288.
- Cottral, G.R. 1978. *Manual of Standardized methods for Veterinary Microbiology*. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press, Ithaca and London. p. 537 - 543.
- Fiennes, R. 1967. *Zoonoses of Primates, the Epidemiology and Ecology of Simian Disease in Relation to man*. Cornell University Press, Ithaca, New York. p. 114 - 118.
- Fowler, M.E. 1978. *Zoo and Wild Animal Medicine*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto. p. 525 - 543.
- Hessler, J.R. and A.F. Moreland. 1968. Pulmonary tuberculosis in a squirrel monkey (*Saimiri sciureus*). *J. of Am. Vet. Med. Ass.* 153. 7 : 923 - 927.
- Hubbert, W.T., W.F. McCulloch. and P.R. Schnurrenberger. 1977. *Diseases transmitted from animals to man*. 6<sup>th</sup> Ed. Charles C. Thomas. Springfield, Illinois, USA. p. 303 - 360.
- Irving III, G.W. 1974. *Selected Topics in Laboratory animals Medicine*, vol. XIV : *Zoonoses of Primates*, USAF School of Aerospace Medicine ( EDV ), Aerospace Medical Division ( AFSC ), Brooks Air Force Base, Texas.
- Jawetz, E., J.L. Melnick. and E.A. Adelberg. 1982. *Review of Medical Microbiology*. 14<sup>th</sup> Ed. EGC. Jakarta. hal. 302-313.

- Klos, H.G. and E.M. Lang. 1982. Handbook of Zoo Medicine. Van Nostrand Reinhold Company, New York, London, Toronto and Melbourne. p. 58 - 60.
- Mc Laughlin, R.M., J.R. Thoemc. and G.E. Marrs. 1976. A comparison of several intradermal tuberculin in macaca during an epizootic of tuberculosis. Lab. Anim. Sci. 26. 1 : 44 - 50.
- Merchant, I.A. and R.A. Packer. 1971. Veterinary Bacteriology and Virology. 7<sup>th</sup> Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. P. 441 - 455.
- Myers, J.A. and J.H. Steele. 1969. Bovine Tuberculosis Control in Man and Animals. Warren H. Green, St. Louis, Missouri, USA. P. 40 - 151.
- Pelczar, M.J. and E.C.S. Chan. 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi 2. UI Press. Jakarta.
- Roza, M. 1952. Nilai dari tuberkulin intradermo dibandingkan dengan ophthalmo test. Balai Penyelidikan Penyakit Hewan, Bogor. hal. 301 - 317.
- Ruch, T.C. 1959. Disease of Laboratory Primate. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, p. 199 - 249.
- Salle, A.J. 1979. Fundamental Principles of Bacteriology. 7<sup>th</sup> Ed. Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi. p. 923 - 927.
- Sastradipradja, D. 1986. Aspek primatology dalam mengembangkan ilmu-ilmu kedokteran hewan. Naskah Simposium Satwa Primata. Diselenggarakan oleh : Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, tanggal 25 Oktober, Bogor.

- Siegmund, O.H. 1979. The Merck Veterinary Manual. 5<sup>th</sup>Ed. Merck & Co. Inc., Rahway, N.J., USA. p. 360 - 364.
- Smith, H.A., T.C. Jones. and R.D. Hunt. 1974. Veterinary Pathology 4<sup>th</sup>Ed. Lea and Febriger, Philadelphia. p. 625 - 636.
- Smith, D.T., D.S. Martin., N.F. Conant., J.W. Beard., G. Taylor., H.I. Kohn. and M.A. Poston. 1948. Zinsser's textbook of Bacteriology. 9<sup>th</sup>Ed. Appleton - Century - Crofts, Inc. New York. p. 375 - 400.
- Soltys, M.A. 1963. Bacteria and Fungi Pathogenic to Man and Animals. Bailliere Tindal and Cox, London. p. 108 -126.
- Stewart, F.S. 1968. Bacteriology and Immunology for students of medicine. 9<sup>th</sup>Ed. The English Language Book society and Bailliere Tindall, London. p. 353 - 370.
- West, C.S., S.J. Vainisi., C.M. Vygantas. and F.Z. Beluhan. 1981. Intraocular granuloma associated with tuberculosis in primate. J. of Am. Vet. Med. Ass. 179. 1 : 1240 - 1244.
- Whitney, R.A. 1979. Primate Medicine and Husbandry, Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practise. 19. 3 : 429 - 436.