

## ISOLASI DAN UJI SENSITIVITAS BAKTERI SALURAN PERNAFASAN KAMBING PE PENDERITA PNEUMONIA

### ISOLATION, IDENTIFICATION AND SENSITIVITY TEST OF BACTERIA FROM RESPIRATION TRACTUS IN GOAT PNEUMONIA

Yuriadi<sup>1</sup> dan Ida Tjahajati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Staf pengajar di Bagian Ilmu Penyakit Dalam FKH UGM

#### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian isolasi dan uji sensitivitas bakteri saluran pernafasan pada kambing PE penderita pneumonia di wilayah kabupaten Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan 12 ekor kambing PE yang menderita pneumonia, sampel diambil dari batang trakea kambing dengan cara memasang sonde kerongkongan pada batang trakea. Swab steril dimasukkan ke dalam sonde trakea sampai menyentuh batang trakea, kemudian swab dimasukkan dalam tabung steril dan dikirim ke laboratorium mikrobiologi Balai Penyidikan Penyakit Hewan (BPPH) Wilayah IV Wates, Kulon Progo, Yogyakarta. Sebanyak 12 sampel diperoleh 16 isolat bakteri, yang terdiri dari bakteri *Streptococcus sp* 6 isolat (37,5%), *Staphylococcus sp* 4 isolat (25%), *Corynebacterium sp* 2 isolat (12,5%), *Proteus sp* 2 isolat (12,5%), *Mycoplasma sp* 1 isolat (6,25%), dan *Haemophilus sp* 1 isolat (6,25%). Dari 16 isolat ternyata terdiri dari 6 macam bakteri dan setelah diuji sensitivitas bakteri dengan antibiotika penisilin, streptomisin, ampicilin, tetrasiklin, dan neomisin, berturut-turut hasilnya adalah penisilin sensitif 37,5%, streptomisin 31,25%, ampicilin 43,75%, tetrasiklin 81,25% dan neomisin 100%. Bakteri yang terisolasi dari batang tenggorok terdiri dari bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif.

**Kata kunci :** Kambing PE, pneumonia, sensitivitas

#### ABSTRACT

The aim of this research is to isolate, and study the sensitivity of bacteria from respiration tractus of PE goat suffered pneumonia, in Sleman, Yogyakarta area. Samples were collected from 12 pneumonia cases of goat, by tracheal swabbing. Samples were then sent to the laboratory for bacterial isolation and identification. The results indicated that *Streptococcus spp* 37.5%, *Staphylococcus spp* 25%, *Corynebacterium sp* 12.5%, *Proteus sp* 12.5%, *Mycoplasma sp* 6.25% and *Haemophilus sp* 6.25%. The result of sensitivity test to those bacteria were sensitive to penicillin (37.5%), streptomycin (31.5%), ampicillin (43.75%), tetracyclin (81.25%), and neomycin (100%). From these result veterinary practices were suggested to use neomycin (100%), and tetracyclin (81.25%), as alternative antibiotic to treat pneumonia in goat.

**Key words :** PE goat, pneumonia, sensitivity

## PENDAHULUAN

Pneumonia (radang paru-paru) merupakan penyakit penting pada kambing PE, karena keterlambatan penanganan, akan dapat berakibat fatal yang dapat merugikan peternak. Sampai saat ini kasus pneumonia pada kambing PE masih banyak ditemukan di lapangan, bila tidak dilakukan pengobatan dengan tuntas, proses dapat melanjut menjadi kronis yang akhirnya sukar disembuhkan, bahkan Kambing PE yang menderita pneumonia pada awalnya akan menunjukkan gejala anoreksia dan terjadi gangguan pernafasan seperti batuk-batuk, sesak nafas dan bila melanjut hewan akan menjadi kurus kadang berakhir dengan kematian. Untuk menanggulangi penyakit ini, harus dilakukan pengobatan yang tuntas. Pengobatan yang efektif dapat dicapai antara lain bila diketahui jenis kuman yang mungkin menyebabkan penyakit tersebut dan sensitivitasnya terhadap antimikrobia.

Sampai saat ini, jenis kuman yang ada pada saluran pernafasan pada kambing PE yang menderita radang paru-paru di Indonesia belum pernah diteliti secara rinci. Penanganan atau pengobatan pasien, biasanya tidak didasarkan pada hasil kultur/pemeriksaan kuman dari pasien, tetapi didasarkan pada dugaan kuman yang menginfeksi. Hal ini karena kultur bakteri membutuhkan biaya yang mahal dan waktu yang cukup lama. Pengobatan biasanya didasarkan pada dugaan adanya kuman yang biasanya ada saluran pernafasan yang diperoleh dari literatur. Oleh karena itu, jenis kuman dan bagaimana sensitivitasnya terhadap antibiotika, perlu diteliti untuk menghindari timbulnya resistensi bakteri terhadap antimikrobia.

Pneumonia adalah istilah untuk menunjukkan adanya suatu peradangan pada paru-paru. Pneumonia ini dapat bersifat lobular (bronkopneumonia) dan pneumonia lobar (Gibbons, 1963). Selanjutnya dikatakan oleh Blood dkk (1989) pneumonia dapat terjadi pada parenkim paru-paru, bronkiolus dan pleura. Menurut Resang (1984) pneumonia dapat terjadi pada jaringan alveoli dan jaringan interstitial. Pneumonia dapat terjadi secara akut atau kronis yang ditandai dengan gangguan pernafasan dan adanya hipoksia (Anonim, 1986).

Pneumonia dapat disebabkan oleh berbagai agen penyakit antara lain bakteri, virus, atau gabungan keduanya, jamur, parasit, agen kimia, dan agen fisik (Blood dkk, 1989). Beberapa organisme yang secara normal hidup di dalam paru-paru sehat dapat menyebabkan radang paru-paru bila ketahanan tubuh atau paru-paru menurun, sedangkan agen infeksi yang berasal dari luar tubuh memasuki jaringan paru-paru dapat secara aerogen (inhalasia), hematogen atau limfatogen. Dapat juga terjadi karena tertusuknya

benda asing yang berasal dari retikulum (Resang, 1984; Subronto, 1994).

Beberapa faktor predisposisi yang mendukung terjadinya pneumonia antara lain, perubahan cuaca yang mendadak terutama hujan yang disertai turunnya temperatur, kandang yang lembab, kelelahan, transportasi, defisiensi nutrisi, kelelahan, kelaparan dan adanya infestasi parasit (Runnel dkk, 1965). Selanjutnya Subronto (1994) mengatakan bahwa faktor pengelolaan peternakan dan lingkungan tempat ternak berada juga sangat berpengaruh terhadap terjadinya pneumonia.

Menurut Mackey (1985) kuman normal yang ada di saluran pernafasan adalah sebagai berikut. Kuman yang ada di hidung adalah *S. necrophorus*, *Siberi*, *Pasteurella*, *Actinobacillus*, dan *Coryne bacterium*. Kuman yang ada di faring adalah *Actinobacillus* dan *C. pyogenes*. Kuman yang ada di larinks adalah *Pasteurella*, *Streptococcus hemoliticus*, *C. pyogenes*, *Staphylococcus hemoliticus*, dan *Pseudomonas aerogenosa*. Blood dkk (1989) mengatakan bahwa kuman normal yang ada di saluran pernafasan adalah *Mycoplasma mycoides*, *P. multocida*, *P. haemolitica*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* dan *Dermatophilus*.

Menurut Subronto (1994) kuman penyebab radang paru-paru pada sapi adalah *P. multocida*, *P. haemolitica*, *C. pyogenes*, *Streptococcus sp*, *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *F. necrophorum*, dan *Hemophylus somnus*. Giles dkk (1991) mengisolasi 2 macam bakteri sapi yang menderita pneumonia yaitu *P. multocida* dan *P. haemolitica*.

Gejala klinis pneumonia sangat bervariasi, dari yang ringan sampai paling berat. Stadium awal radang paru-paru berupa hiperemia pulmonum, yang selanjutnya diikuti gejala dispnoe atau sesak nafas, dan pernafasan frekuen dengan tipe abdominal (Subronto, 1994). Menurut Blood dkk (1989) respirasi cepat dan dangkal merupakan gejala utama dari pneumonia stadium awal. Gejala klinis lain yang sering timbul adalah anoreksia, lesu, mukosa sianosis, adanya peningkatan suhu pulsus, dan perubahan auskultasi dan perkusi paru-paru. Selanjutnya dikatakan bahwa pneumonia dalam beberapa hari akan menimbulkan gejala berupa batuk, keluar leleran dari hidung, pada keadaan akut suhu tubuh meningkat, kadang-kadang mencapai 42°C. Hewan berdiri dengan kaki diabduksikan dan kepala merunduk (Hungerford, 1990).

Pneumonia akibat infeksi bakteri ditandai dengan meningkatnya frekuensi nafas dan pulsus, batuk, dipnoe, tipe pernafasan abdominal, suhu tubuh meningkat atau normal, auskultasi daerah paru-paru terdengar suara abnormal, dan pada pemeriksaan darah menunjukkan gambaran leukositosis dengan netrofilia. Pneumonia yang disebabkan selain infeksi bakteri

pada umumnya mempunyai gejala yang sama, hanya ada spesifisitas tertentu seperti misalnya pneumonia karena infeksi fungi ditandai dengan batuk yang basah (Siegmund, 1986). Pneumonia karena virus ditandai dengan sifat penyakit yang sangat menular, gambaran darah menunjukkan leukopenia dan limfopenia dan tidak adanya respon pengobatan dengan antibiotika (Blood dkk, 1979).

Pneumonia yang disebabkan oleh trauma fisik atau iritasi kimiawi ditandai dengan dispnoe yang sangat dan frekuensi nafas yang sangat meningkat dengan pernafasan yang dangkal, keluar leleran hidung yang sifatnya purulen atau mukopurulen dan biasanya disertai dengan bau yang busuk. Pada auskultasi yang terdengar dominan suara ronki basah (Subronto, 1994). Berat ringannya proses radang tergantung dari derajat virulensi dan jumlah mikroorganisme yang masuk ke dalam jaringan (Blood dkk, 1979).

**MATERI DAN METODE**

Penelitian menggunakan sebanyak 12 ekor pasien kambing PE yang menderita pneumonia, yang dilaporkan ke Klinik Hewan Keliling FKH-UGM.

tabung reaksi steril, cawan petri steril, dan inkubator untuk penanaman kuman dan uji sensitivitas serta resistensi.

Sampel cairan diambil dengan swab steril dari trakea kambing PE penderita pneumonia. Penelitian menggunakan 12 ekor kambing PE penderita pneumonia. Sampel diambil dari trakea kambing yang menderita pneumonia, dengan cara memasang sonde lewat saluran pernafasan, kemudian sampel diambil dengan swab steril melalui sonde, kemudian sampel yang diperoleh selanjutnya ditanam pada media pertumbuhan bakteri, dan dilakukan uji sensitivitas dan resistensi kuman terhadap 5 macam antibiotika yaitu penisilin, streptomisin, ampisilin, tetrasiklin dan neomisin, yang sering digunakan dalam praktek dan mudah didapat.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil isolasi bakteri dari 20 ekor kambing PE penderita pneumonia dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil isolasi bakteri dari cairan trakea kambing PE penderita pneumonia milik kelompok peternak kambing PE Mirikebo dan Girikerto, kecamatan Turi,

Tabel 1. Hasil isolasi bakteri cairan trakea kambing PE penderita Pneumonia di daerah kabupaten Sleman

Bulan Pengambilan (2001)	No Sampel kambing PE	Umur Kambing (th)	Jenis kelamin	No Isolat	Bakteri
Agustus	1	1,5	Jantan	1	<i>Streptococcus sp.</i>
Agustus	2	2	Betina	2	<i>Staphylococcus sp</i>
Agustus	3	1,5	Betina	3	<i>Staphylococcus sp</i>
				4	<i>Streptococcus sp.</i>
September	4	1,5	Betina	5	<i>Corynebacterium sp</i>
September	5	1,5	Betina	6	<i>Streptococcus sp</i>
September	6	1,5	Betina	7	<i>Staphylococcus sp</i>
				8	<i>Proteus sp</i>
September	7	2	Jantan	9	<i>Streptococcus sp</i>
Oktober	8	1,5	Jantan	10	<i>Mycoplasma sp</i>
				11	<i>Staphylococcus sp</i>
Oktober	9	1	Betina	12	<i>Haemophylus sp</i>
Oktober	10	2	betina	13	<i>Streptococcus sp</i>
Nopember	11	1,5	betina	14	<i>Streptococcus sp</i>
Nopember	12	1,5	Betina	15	<i>Corynebacterium sp</i>
				16	<i>Proteus sp</i>
<b>JUMLAH</b>	<b>12</b>			<b>16</b>	

Keterangan : 1. Infeksi tunggal 8 pasien  
2. Infeksi gabungan 4 pasien

Bahan lain yang dipakai, kapas, alkhohol, NaCl fisiologis steril, dan macam-macam media untuk pertumbuhan bakteri dan untuk uji sensitivitas serta resistensi bakteri.

Alat yang dipakai dalam penelitian meliputi: sonde kerongkongan untuk kambing, swab steril,

Sleman, Yogyakarta dan dilaporkan ke Poliklinik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan UGM dapat dilihat pada Tabel 1. Bakteri yang terisolasi dari pasien kambing PE penderita pneumonia yang diteliti diduga kuat sebagai penyebab utama terjadinya penumonia pada kambing tersebut. Untuk mengeliminasi penyebab

pneumonia yang disebabkan oleh faktor lain (bukan oleh infeksi bakteri), maka kriteria pasien kambing PE yang dimasukkan dalam penelitian ini adalah pasien kambing PE yang memiliki gejala klinis menderita pneumonia seperti nafsu makan dan minum turun, demam, kesulitan bernafas, pada pemeriksaan klinis pada pasien tersebut dijumpai adanya frekuensi nafas meningkat dari normal, frekuensi denyut nadi meningkat sampai 1,5 kali dari frekuensi denyut nadi

*Corynebacterium*. Kuman yang ada di farinks adalah *Actinobacillus* dan *C. Pyogenes*. Kuman yang ada di larinks adalah *Pasteurella*, *Streptococcus*, *C. pyogenes*, *Staphylococcus hemoliticus* dan *Pseudomonas aerogenosa*. Buku lain menurut Blood dkk. (1989) kuman yang ada di saluran pernafasan adalah *Mycoplasma mycoides*, *P. Multocida*, *P. hemolitica*, *Klebseilla*, *Pneumoniae*, *Bardetella bronchiceptica* dan *Dermatophylus*.

Tabel 2. Uji sensitivitas bakteri dari lendir trakea kambing PE penderita pneumonia

Bakteri	Jumlah Isolat	Penisilin		Streptomisin		Ampisilin		Tetrasiklin		Neomisin	
		S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
<i>Streptococcus sp</i>	6	3	3	2	4	2	4	3	1	6	0
<i>Staphylococcus sp</i>	4	1	3	0	4	2	2	3	1	4	0
<i>Corynebacterium sp</i>	2	0	2	0	2	1	1	2	0	2	0
<i>Proteus sp</i>	2	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
<i>Haemophylus sp</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Mycoplasma sp</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
JUMLAH	16	6	10	5	11	7	9	13	3	16	0
%		37,50	62,50	31,25	68,75	43,75	56,25	81,25	18,75	100	0

Keterangan : 1. (-) = resisten  
2. (+) = sensitif

normal, *conjunctiva* berwarna lebih merah dari normal dan tampak vasa darah *conjunctiva* berwarna ke arah kebiruan atau sianosis. Hasil pemeriksaan darahnya mengalami leukositosis dan netrofilia. Pemeriksaan tinja menunjukkan hasil negatif (tidak terinfeksi oleh cacing atau parasit lain) dan didukung oleh pemeriksaan lingkungan pasien sedang tidak ada wabah penyakit karena virus. Kejadian penyakit karena agen infeksi virus biasanya ditandai dengan kejadian penyakit dan kematian kambing cukup tinggi pada daerah tersebut. Dengan kriteria tersebut, diharapkan bahwa pasien kambing PE penderita pneumonia karena adanya infeksi bakteri.

Dari hasil isolasi bakteri (Tabel 1), menunjukkan bahwa 8 dari 12 (66,67%) ekor kambing yang diteliti kejadian pneumonia disebabkan oleh satu macam bakteri (monoinfeksi) dan 4 ekor lainnya (33,33%) disebabkan lebih dari satu macam bakteri (poliinfeksi).

Sebanyak 12 sampel cairan trakea kambing PE penderita pneumonia ternyata menunjukkan pertumbuhan bakteri dan diperoleh 16 isolat bakteri yaitu *Streptococcus spp*, 6 isolat (25%), *Staphylococcus spp* 4 isolat (37,5%), *Corynebacterium sp* 2 isolat (12,5%), *Proteus sp* 2 isolat (12,5%), *Mycoplasma sp* 1 isolat (6,25%), *Haemophylus sp* 1 isolat (6,25%). Hal ini sesuai dengan pendapat Mackey (1985) bahwa kuman yang ada di hidung adalah *S. necrophorus*, *Siberi*, *Pasteurella*, *Actinobacillus*, dan

Menurut Subronto (1985) kuman penyebab radang paru-paru pada sapi adalah *P. multocida*, *P. haemolitica*, *C. pyogenes*, *Streptococcus sp*, *Klebseilla pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *F. necrophorum* dan *Hemophylus smonus*.

Melihat dari peneliti terdahulu maka bakteri yang berhasil diisolasi dari batang trakea kambing PE penderita pneumonia memiliki macam bakteri yang sama.

Menurut Michael dan Chan (1988) bakteri *Klebseilla*, *pneumonia*, *Haemophylus samnus* dan *Fusobacterium necrophorum* adalah bakteri Gram negatif yang sering menginfeksi saluran pernafasan dan rongga selaput paru-paru dan bakteri Gram positif dapat menginfeksi saluran pernafasan adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumonia*, *Corynebacterium sp* dan *Streptococcus hemoliticus*.

Seluruh isolat bakteri yang diperoleh dari batang trakea kambing PE penderita pneumonia yaitu sebanyak 16 isolat, dilakukan pengujian sensitivitas bakteri terhadap 5 macam antibiotika yaitu penisilin, streptomisin, ampisilin, tetrasiklin dan neomisin. Kelima macam antibiotika tersebut sering dipergunakan di dalam praktek dokter hewan maupun mantri hewan di wilayah kabupaten Sleman. Di samping harganya terjangkau oleh para peternak dan antibiotika tersebut mudah didapat (Tabel 2).

Dari 16 isolat bakteri diuji dengan uji sentivitas bakteri terhadap penisilin, ternyata 62,5% telah resisten

dan yang sensitif tinggal 37,5%. Pada uji sensitivitas bakteri terhadap streptomisin, yang resisten 68,75%, yang sensitif hanya 31,25%. Pada uji sensitivitas bakteri terhadap ampicilin, yang resisten 56,25% dan yang peka atau sensitif tinggal 43,75%. Pada uji sensitivitas bakteri terhadap tetrasiklin, yang resisten hanya 18,75% dan yang peka masih cukup tinggi yaitu 81,25%. Pada uji sensitivitas bakteri terhadap neomisin ternyata masih peka terhadap neomisin sampai 100% sensitif.

Pada Tabel 2 dapat diperoleh gambaran bahwa 16 isolat bakteri yang diketemukan ternyata telah resisten terhadap penisilin, streptomisin, ampicilin. Hal ini memberikan gambaran bahwa dalam pengobatan pneumonia pada kambing PE tersebut harus lebih bijaksana dalam menentukan pilihan antibiotika yang akan dipakai. Dengan pemberian antibiotika yang kurang tepat, yaitu terhadap kuman yang telah resisten terhadap antibiotika tertentu, maka pengobatan yang dilakukan akan sia-sia dan akan berakhir dengan kegagalan.

Dari Tabel 2 juga diperoleh gambaran bahwa dari 16 isolat bakteri masih sensitif terhadap neomisin dan tetrasiklin. Hasil tersebut dimungkinkan karena kedua obat tersebut memang jarang digunakan untuk penanganan penyakit pneumonia pada kambing PE. Berdasarkan hasil tersebut, alternatif pengobatan pneumonia pada kambing PE yang disebabkan oleh bakteri, maka antibiotika neomisin dan tetrasiklin tersebut perlu dianjurkan sebagai prioritas pertama dan kedua.

Dari hasil uji sensitivitas bakteri, dapat memberikan gambaran secara umum bahwa bakteri yang ada pada kambing PE telah resisten terhadap beberapa macam antibiotika yang ada. Informasi ini sangat penting artinya, khususnya bagi para praktisi, yaitu mengingatkan kembali agar prosedur pengobatan yang benar segera dapat diterapkan dalam pengobatan yang ideal. Pemberian antibiotika yang tidak didasarkan atas uji sensitivitas kuman akan merupakan pemborosan dan kerugian.

Bakteri hasil isolasi dari batang trakea kambing PE penderita pneumonia adalah *Streptococcus sp* (37,5%), *Staphylococcus sp* (25%), *Corynebacterium sp* (12,5%), *Proteus sp* (12,5%), *Mycoplasma sp* (6,25%), *Haemophilus sp* (6,25%). Isolat bakteri pada batang trakea dari kambing PE penderita pneumonia terdiri dari bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Antibiotika yang efektif untuk pengobatan radang pada batang trakea atau penderita pneumonia kambing PE adalah neomisin dan tetrasiklin.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan dana

penelitian melalui Dana Penunjang Pendidikan FKH-UGM Tahun 2001, sehingga penelitian dapat terlaksana dan selesai tepat pada waktunya. Terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga penulis sampaikan kepada yang terhormat drh. Sudarmadi Gitomantoro, SU., selaku pembimbing, yang telah banyak memberikan masukan dalam penulisan makalah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1986. The Merck Veterinary Manual. A Handbook of Diagnostic for Veterinerian, 6 th Ed. Published by Merck & Co. Inc., Rahway. New Jersey. Hal. 213-214.
- Blood, D.D., Radostits, O.M., Henderson, J.A., 1989. Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses, 6 th Ed. The English Language Book Society and Baillere Tindall, London. Hal. 43-54.
- Brander, G.C., Pugh, D.M. dan Bywater, R.J., 1982. Veterinary Applied Pharmacology & Therapeutics. 4<sup>th</sup> ed. The English Language Books Society and bailliere Tindall, London.
- Gibbons, W.J., 1963. Diseases of Cattle. 2 nd Ed. American Veterinary Publications, Inc., California.
- Giles, C.J., Grimshaw, D.J., Shanks, D.J., dan Smith, D.G., 1991. Efficacy of danafloxacin In the therapy of acute bacterial pneumonia in housed beef cattle. Vet.Rec. 128, 296-300.
- Hungerford, 1990. Disease of Livestock. 8 th Ed. Mc. Graw Hill Book Company, Sydney. Hal. 1071-1072.
- Macey, D.R., 1985. Bovine Medicine and Surgery. American Veterinary Publications. Hed. Gibbons, W.S., Cattcot, E.J. dan Smith Cors, J.F. Illinois.
- Michael, J.P. dan E.S. Chan., 1988. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.
- Ressang, A.A., 1984. Patologi Khusus Veteriner. Ed. 2, N.V. Percetakan, Denpasar. Hal. 25-27, 234-248.
- Runnels, R.A., Monlux, W.S. dan Monlux, A.W., 1965. Principle of Veterinary Pathology. 7 th Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Siegmund, O.W., 1986. The Merck Veterinary Manual  
A Handbook of Diagnostic and Therapy for the  
Veterinarian. 6 th Ed. Published by Merck and  
Co. Inc.

Subronto, P., 1994. Ilmu Penyakit Ternak I. Gajah  
Mada University Press, Yogyakarta.