

# STUDI EPIDEMIOLOGI BRUCELLOSIS DAN DAMPAKNYA TERHADAP REPRODUKSI SAPI PERAH DI DKI JAKARTA

AGUS SUDIBYO

Balai Penelitian Veteriner  
Jalan R.E.Martadinata No. 30, P.O. Box 52, Bogor 16114, Indonesia

(Diterima dewan redaksi 8 Maret 1995)

## ABSTRACT

SUDIBYO, AGUS. 1995. Epidemiological study of brucellosis and its effect on reproduction failures in dairy cattle in DKI Jakarta. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 1 (1): 31-36.

The purposes of this research were to observe prevalence, distribution and reproduction failure evidence of dairy cattle brucellosis in DKI Jakarta. To determine the group of cattle infected with *Brucella abortus*, serum and milk samples were carried out. At the beginning, bulk of milk samples were collected from containers. Furthermore, the blood samples were simple randomly collected on cattle that were suspected positive brucellosis in the milk ring test. Those serum samples were tested by using rose bengal plate and complement fixation test. Questioner data in relation with on any reproductive failures, such as abortion, premature dead and born weak, were gathered from farmer within 8 consecutive month period. The result indicate that screening of brucellosis using milk ring test based on bulk milk sample was effective tools to determine the infected group of cattle. The average prevalence of brucellosis in DKI Jakarta area was 4.5%. Distribution of brucellosis prevalence were 8.5% at Setiabudi, 2.3% at Mampang Prapatan, and 2.9% at Pasar Minggu. Brucellosis was found at least 201 cattle from 38 dairy cattle farm in DKI Jakarta. Brucellosis was caused abortion about 62.5% dairy cattle and this value was significantly different than that of uninfected cattle ( $P < 0.05$ ). Brucellosis also cause stillbirth around 9.8% and born weakness 15.2%. The widely distributed and high prevalence brucellosis of dairy cattle in DKI Jakarta was influenced by uncontrol of cattle movement and high abortion cases rate.

**Keywords:** Brucellosis, epidemiology, dairy cattle, DKI Jakarta

## ABSTRAK

SUDIBYO, AGUS. 1995. Studi epidemiologi brucellosis dan dampaknya terhadap reproduksi sapi perah di DKI Jakarta. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 1 (1): 31-36.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tingkat prevalensi, pola penyebaran brucellosis serta dampaknya terhadap gangguan reproduksi sapi perah di DKI Jakarta. Untuk menentukan kelompok sapi perah terinfeksi brucellosis dilakukan sampling secara bertingkat. Mula-mula dilakukan pengambilan dan pengujian dengan milk ring test (MRT) terhadap contoh susu (bulk) yang diambil dari kontainer. Kemudian dilanjutkan pengambilan contoh darah secara acak sederhana terhadap sapi yang ada pada kelompok tersangka (MRT positif). Sampel serum tersebut diperiksa secara serologis dengan rose bengal plate test dan complement fixation test. Data kuesioner yang berkaitan dengan adanya gangguan reproduksi seperti keguguran, mati dini dan lahir lemah dikumpulkan dari peternak selama 8 bulan berturut-turut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji penyaringan dengan MRT terhadap contoh susu (bulk) sangat efektif dalam menentukan kelompok terinfeksi brucellosis. Tingkat prevalensi brucellosis di DKI Jakarta rata-rata sebesar 4,5%. Distribusi prevalensi brucellosis di Kecamatan Setiabudi adalah 8,5%, Mampang Prapatan 2,3%, dan Pasar Minggu 2,9%. Brucellosis telah menyerang sedikitnya pada 201 ekor sapi di 38 peternakan sapi perah di DKI Jakarta. Brucellosis pada sapi perah telah mengakibatkan tingkat kejadian keguguran sebanyak 62,5% yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi negatif ( $P < 0,05$ ). Selain itu juga mengakibatkan pedet mati dini sebanyak 9,8% dan lahir lemah sebanyak 15,2%. Perpindahan sapi yang sangat cepat dan kurang dapat dikontrol merupakan salah satu faktor yang berperan dalam penyebaran brucellosis di DKI Jakarta dan dibahas dalam paper ini.

**Kata kunci :** Brucellosis, epidemiologi, sapi perah, DKI Jakarta

## PENDAHULUAN

Di Indonesia brucellosis pada sapi dikenal sebagai penyakit keluron menular. Selain menyerang ternak, brucellosis juga bersifat zoonosis sehingga dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Sumber penularan penyakit ini di antaranya cairan genital, susu dan semen sapi yang sakit. Padang rumput, pakan dan air yang tercemar oleh *Brucella* merupakan sarana yang utama dalam penularan penyakit. Proses jalannya penyakit

adalah kuman dapat masuk ke dalam tubuh melalui penetrasi membran mukosa saluran pencernaan, mulut, saluran reproduksi dan selaput lendir mata (PLOMMET dan PLOMMET, 1988). Selain itu penularan penyakit juga dapat melalui kontak langsung dengan kulit yang luka, ambing yang terinfeksi selama pemerahan dan inseminasi buatan dengan semen yang tercemar (MANTHEI *et al.*, 1950). Kuman *Brucella abortus* juga ditularkan kepada janin melalui plasenta. Infeksi pada pedet dapat berjalan lama tanpa menunjukkan reaksi

positif dalam uji serologi sampai saat beranak yang pertama (BLOOD dan HENDERSON, 1979). Sapi yang sedang bunting sangat peka terhadap infeksi *B. abortus* (EDINGTON dan DONHAM, 1939). Kemudian disebutkan bahwa sapi dara dan sapi tidak bunting banyak yang resisten terhadap infeksi *B. abortus*.

Di Indonesia brucellosis pada sapi sudah dikenal setidaknya sejak tahun 1925. Pada saat itu Kirschner yang disitir oleh SUDIBYO dan RONOARDJO (1989), berhasil mengisolasi kuman *B. abortus* dari janin sapi yang keguguran di daerah Bandung. Kemudian KRANEVELD (1927) berhasil mengisolasi *B. abortus* dari cairan persendian lutut yang bengkak (hygroma) pada sapi potong di daerah Aceh dan Sumatera Utara yang dikenal sebagai penyakit Sane. Selanjutnya LOBEL *et al.* (1938) menemukan reaktor brucellosis pada sapi perah di Pasuruan. Setelah itu, brucellosis pada sapi perah dilaporkan terjadi di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur dengan jumlah reaktor yang bervariasi (SOEROSO dan TAUFANI, 1972). Kemudian SUDIBYO *et al.* (1991) menyatakan bahwa tingkat kejadian brucellosis di daerah sumber ternak sapi potong adalah Sulawesi Selatan 14,3% dan Nusa Tenggara Timur 6,6%, sedangkan tingkat kejadian brucellosis pada sapi perah berkisar antara 0,17 - 11,8% (SUDIBYO dan RONOARDJO, 1989). Di daerah tertentu seperti DKI Jakarta, sapi perah dipelihara secara berkelompok dengan jumlah pemilikan yang cukup banyak. Sapi didatangkan dari luar daerah seperti Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur, dan sebagian besar produk susu segar dijual langsung kepada konsumen. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna mempelajari tingkat prevalensi, pola penyebaran penyakit dan dampaknya terhadap tingkat gangguan reproduksi.

## MATERI DAN METODE

### A. Lokasi penelitian

Penelitian lapangan untuk mengambil contoh susu (bulk) dan darah serta pengamatan adanya kasus gangguan reproduksi pada sapi perah dilakukan di Jakarta Selatan. Populasi sapi perah di DKI Jakarta terkonsentrasi di Jakarta Selatan, yaitu sebanyak 4.503 ekor, yang tersebar di Kecamatan Setiabudi 1.573 ekor, Kecamatan Mampang Prapatan 1.859 ekor, Kecamatan Pasar Minggu 848 ekor, Kecamatan Cilandak 157 ekor, dan Kecamatan Kebayoran Baru 66 ekor (ANON.,

1989). Penelitian laboratorium untuk pemeriksaan serologis dilakukan di Balai Penelitian Veteriner Bogor.

### B. Pengamatan kasus brucellosis

Dalam penelitian ini untuk menentukan kelompok sapi atau peternakan terserang brucellosis dilakukan dengan cara pengambilan contoh secara bertingkat (MARTIN *et al.*, 1987). Diawali dengan pengambilan contoh susu (bulk) dari sekitar 75% peternakan sapi perah di Jakarta Selatan. Kemudian dilakukan uji penyaringan dengan milk ring test (MRT) mengikuti prosedur ALTON *et al.* (1988). Setelah itu, dilanjutkan dengan pengambilan contoh darah secara acak sederhana dari individu sapi dalam kelompok tersangka (MRT positif). Terhadap contoh serum dilakukan uji penyaringan dengan rose bengal plate test (RBPT) yang dikerjakan mengikuti prosedur standard Australia (ANON., 1980). Serum sapi yang bereaksi positif RBPT dilanjutkan dengan complement fixation test (CFT) sebagai uji penentu diagnosis yang dikerjakan mengikuti ALTON *et al.* (1988). Sapi positif CFT dinyatakan sebagai sero-positif brucellosis.

Peternakan yang didapat satu atau lebih sapi sero-positif dinyatakan terserang brucellosis.

### C. Pengamatan gangguan reproduksi

Pengamatan terhadap adanya gangguan reproduksi (keguguran, mati dini, dan lahir lemah) dan kelahiran normal dilakukan pada kelompok sapi sero-positif brucellosis selama 8 bulan berturut-turut. Pengamatan ini dilakukan baik secara langsung maupun berdasarkan data kuesioner yang diajukan pada peternak. Data yang didapat dianalisis dengan statistik non-parametrik ( $X^2$ ) (SUDJANA, 1982).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengamatan kasus brucellosis

Contoh susu sebanyak 599 telah diambil dari 313 peternakan. Dari 599 contoh susu tersebut, 85 (14,2%) di antaranya positif MRT yang berasal dari 64 (20,4%) peternakan (Tabel 1). Sebanyak 922 contoh darah diambil dari 64 peternakan tersangka. Dari 922 contoh serum, 215 (23,3%) bereaksi positif RBPT dan 201 (21,8%) bereaksi positif CFT sehingga dinyatakan sebagai sapi sero-positif brucellosis.

Tabel 1. Hasil identifikasi peternakan tersangka brucellosis (MRT positif)

Kecamatan	Jumlah contoh susu		Jumlah peternakan	
	Diuji	Positif MRT	Diuji	Positif MRT
Setiabudi	199	48 (24,1%)	96	38 (39,6%)
Mampang Prapatan	298	31 (10,4%)	148	24 (16,2%)
Pasar Minggu	73	5 (6,8%)	45	1 (2,2%)
Cilandak	19	1 (5,3%)	14	1 (7,1%)
Kebayoran Baru	10	0 (0,0%)	10	0 (0,0%)
Jumlah	599	85 (14,2%)	313	64 (20,4%)

Ke-201 sapi sero-positif brucellosis tersebut berasal dari 38 (59,4%) peternakan tersangka. Sapi-sapi sero-positif brucellosis ini masing-masing berasal pada Kecamatan Setiabudi sebanyak 134 (24,3%), Kecamatan Mampang Prapatan 42 (16,9%) dan Kecamatan Pasar Minggu 25 (21,2%) (Tabel 2). Prevalensi penyakit dihitung berdasarkan banyaknya sapi sero-positif brucellosis dibagi dengan populasi sapi setempat, sehingga terlihat bahwa prevalensi brucellosis di DKI Jakarta rata-rata sebesar 4,5% yang terdistribusi di Kecamatan Setiabudi 8,5%, Kecamatan Mampang Prapatan 2,3%, dan Kecamatan Pasar Minggu 2,9% (Tabel 2).

Brucellosis pada sapi perah dengan tingkat prevalensi yang bervariasi pernah dilaporkan terjadi di Jawa Timur (2,71 %), Jawa Barat (0,29 %), DKI Jakarta (11,8 %), DI Aceh (0,17 %) (SUDIBYO dan RONOARDJO, 1989). Setelah dilakukan pengamatan penyakit secara lebih teliti di salah satu daerah terserang tersebut, yaitu DKI Jakarta, ternyata bahwa ada sebanyak 20,4% peternakan atau kelompok sapi perah di Jakarta Selatan yang dinyatakan sebagai kelompok tersangka terserang brucellosis.

Setelah dilakukan pemeriksaan serologis terhadap sapi yang ada dalam kelompok tersangka tersebut, ternyata ada sebanyak 38 (59,4%) kelompok yang terserang brucellosis, yang ditandai dengan ditemukannya satu ekor sapi atau lebih bereaksi sero-positif brucellosis, sehingga penentuan kelompok terserang brucellosis dengan menggunakan metode sampling secara bertingkat ini mempunyai kelebihan, yaitu mudah dan cepat dilakukan serta menghemat biaya operasional dalam melakukan sampling di lapangan. Hal ini terlihat dari hasil penelitian dengan menggunakan uji penyaringan dengan MRT terhadap susu dalam kontainer yang berasal dari peternakan telah mampu menemukan sebanyak 38 kelompok atau peternakan

yang ternyata terserang brucellosis. Metode semacam ini akan lebih bermanfaat apabila dilakukan secara periodik setiap setengah atau satu tahun sekali, sehingga dalam kurun waktu singkat semua kelompok sapi terserang brucellosis dapat ditentukan. Pemeriksaan contoh susu (bulk) dengan MRT digunakan secara cepat untuk menentukan kelompok sapi terserang atau terinfeksi brucellosis (MYLREA, 1972; BRYTHMAN dan FORMAN, 1977). Menggunakan cara uji penyaringan dengan MRT ini mempunyai beberapa keuntungan, yaitu mudah mendapatkan contoh susu (bulk), mudah dan murah baik peralatan maupun reagensinya, serta cepat mendapatkan hasilnya.

Tabel 2. Hasil identifikasi sapi sero-positif (CFT positif) dari peternakan tersangka brucellosis

Kecamatan	Populasi	Jumlah Sapi		Jumlah Peternakan		Prevalensi*
		Diuji	Sero-positif	Diuji	Sero-positif	
Setiabudi	1573	551	134 (24,3%)	38	27 (71,1%)	8,5%
Mp. Prapatan	1859	249	42 (16,9%)	24	10 (41,7%)	2,3%
Pasar Minggu	848	118	25 (21,2%)	1	1 (100%)	2,9%
Cilandak	157	4	0 (0,0%)	1	0 (0,0%)	0,0%
Keb. Baru	66	TD	TD	TD	TD	TD
Jumlah	4.503	922	201 (21,8%)	64	38 (59,4%)	4,5%

Keterangan :

TD = Tidak dilakukan

\*) = Jumlah sapi sero-positif dibagi populasi

Kejadian brucellosis ditingkat kecamatan di Jakarta Selatan relatif tinggi. Dengan adanya program pengembangan wilayah Pondok Rangun Jakarta Timur sebagai pusat peternakan sapi perah, maka terjadilah perpindahan atau penyebaran brucellosis dari Jakarta Selatan ke wilayah Jakarta Timur. Kejadian brucellosis di DKI Jakarta yang cukup tinggi sangat mungkin terjadi karena program pemberantasan brucellosis di daerah tersebut belum dilakukan secara ketat. Sementara itu, kejadian brucellosis sudah berlangsung lama, sehingga penularan dan penyebaran penyakit tidak terkendali lagi. Menurut FENSTERBANK (1987), sapi bunting pertama yang diinfeksi *B. abortus* sebanyak  $15 \times 10^6$  cfu (colony farming unit) mengakibatkan 95% sapi lainnya tertular.

Keterbatasan dana pemerintah sebagai pengganti sapi yang harus dipotong paksa merupakan salah satu faktor kendala yang dihadapi dalam pemberantasan brucellosis pada sapi perah. Faktor tersebut meng-

akibatkan peternak merasa keberatan apabila sapi penderita brucellosis harus dipotong tanpa uang ganti rugi. Selain faktor tersebut juga karena peternak DKI Jakarta membeli sapi dewasa yang didatangkan dari luar daerah, yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Di pihak lain peternak menjual anak sapi umur < 5 bulan ke 3 daerah tersebut, sehingga kemungkinan keluar masuknya bibit penyakit tidak dapat dikontrol secara baik. Pengendalian brucellosis tidak akan dapat berhasil dengan baik apabila hanya dilakukan di DKI Jakarta tanpa diikuti daerah lain di Jawa.

Pola penyebaran brucellosis pada sapi potong sedikit berbeda dibandingkan dengan sapi perah. Pada sapi potong, bibit ternak berasal dari Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Timur didistribusikan ke berbagai wilayah di Indonesia (terutama daerah transmigrasi). Karena kedua daerah sumber bibit ternak tersebut merupakan daerah kantong brucellosis, maka penyebaran brucellosis mengikuti penyebaran sapi potong tersebut (SUDIBYO *et al.* 1991).

**B. Pengamatan gangguan reproduksi**

Pengamatan terhadap gangguan reproduksi dan kelahiran normal dilakukan pada peternakan terserang brucellosis selama 8 bulan berturut-turut. Dari 112 sapi sero-positif brucellosis, 70 (62,5%) di antaranya mengalami keguguran, 11 (9,8%) mati dini, 17 (15,2%) lahir lemah, dan 14 (12,5%) lahir normal. Sementara itu, dari 150 sapi sero-negatif brucellosis, 15 (10,0%) di antaranya mengalami keguguran, 2 (1,3%) mati dini, 5 (3,3%) lahir lemah, dan 128 (85,3%) lahir normal. Setelah dilakukan analisis secara statistik non-parametrik ( $X^2$ ), maka ternyata bahwa brucellosis telah mengakibatkan kejadian keguguran yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi negatif ( $P < 0,05$ ) (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh brucellosis terhadap tingkat keguguran, mati dini, dan lahir lemah pada sapi perah

Status brucellosis	Status kelahiran				Jumlah
	Keguguran	Mati dini	Lahir lemah	Normal	
Sero-positif	70 (62,5%)	11 (9,8%)	17 (15,2%)	14 (12,5%)	112 (100%)
Sero-negatif	15 (10,0%)	2 (1,3%)	5 (3,3%)	128 (85,3%)	150 (100%)
Jumlah	85 (32,4%)	13 (5,0%)	22 (8,4%)	142 (54,2%)	262 (100%)

Kasus keguguran ini paling banyak (64,7%) terjadi pada umur kebuntingan 5 bulan atau lebih, sedangkan umur kebuntingan 3-4 bulan sebanyak 21,2% dan umur

kebuntingan kurang dari 3 bulan sebanyak 14,1% (Tabel 4). Kasus keguguran paling banyak terjadi pada frekuensi keguguran satu kali, yaitu 67 kasus (78,8%), keguguran 2 kali 11 kasus (12,9%), dan keguguran 3 kali 7 kasus (8,2%).

Tabel 4. Hubungan antara umur kebuntingan dan kasus keguguran pada sapi perah

Umur kebuntingan (bulan)	Jumlah kasus keguguran
< 3	12/85 (14,1%)
3 - 4	18/85 (21,2%)
≥ 5	55/85 (64,7%)

Sapi negatif brucellosis yang mengalami keguguran kemungkinan disebabkan oleh faktor lain atau penyakit lain seperti leptospirosis, vibriosis, trichomoniasis, aspergillosis atau infectious bovine rhinotracheitis (IBR). Menurut BLOOD dan HENDERSON (1977), keguguran pada kebuntingan 6 bulan atau lebih pada sapi selain disebabkan oleh brucellosis juga oleh leptospirosis, vibriosis dan IBR, sedangkan keguguran pada kebuntingan 2-4 bulan disebabkan oleh trichomoniasis dan aspergillosis.

Keguguran akibat brucellosis dalam penelitian ini paling banyak hanya terjadi satu kali. Menurut MORGAN *et al.* (1969), sapi penderita brucellosis kebanyakan mengalami keguguran hanya satu kali. Setelah itu, kelahiran berjalan normal tetapi tetap menjadi sumber penularan brucellosis yang potensial. Sapi terserang brucellosis secara akut dapat mengakibatkan keguguran sebanyak 50% dari sapi yang peka (ANON., 1977). Kejadian keguguran pada sapi sangat dipengaruhi oleh jumlah dan virulensi kuman serta umur kebuntingan saat terjadi infeksi *B. abortus* (MORGAN *et al.*, 1969). Menurut MCEWEN *et al.* (1939), sapi dara bunting 5 bulan yang diinfeksi oleh *B. abortus* dengan jumlah kuman  $14,6 \times 10^8$  cfu memerlukan waktu 32-59 hari untuk menimbulkan keguguran. Sapi positif brucellosis saat mengalami keguguran dapat mengeluarkan *B. abortus* sebagai sumber penularan bagi 60.000-600.000 sapi bunting pertama yang peka (FENSTERBANK, 1987). Sapi yang resisten terhadap infeksi *B. abortus* tidak akan mengalami keguguran saat terjadi infeksi. Sapi yang terinfeksi *B. abortus* secara kronis akan membentuk kekebalan, sehingga pada akhirnya akan menghambat pertumbuhan kuman dalam induk semang. Dengan demikian *B. abortus* tidak dapat lagi menimbulkan keguguran, dan sapi tersebut dapat melahirkan secara normal. Meskipun tidak mengalami keguguran sapi

sero-positif brucellosis ini tetap mengeluarkan kuman *B. abortus* pada saat melahirkan, sehingga merupakan sumber penularan yang cukup potensial. Sapi-sapi sero-positif brucellosis yang tidak mengalami keguguran pada kelahiran kedua dan seterusnya diduga sudah mampu menangkal serangan *B. abortus*.

Dengan uji chi-square ternyata bahwa kelompok sapi sero-positif dalam penelitian ini memperlihatkan tingkat kasus keguguran yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi sero-negatif brucellosis ( $P < 0,05$ ). Pada sapi sedang bunting akan diproduksi eritritol dalam jumlah banyak, sehingga *B. abortus* akan lebih cepat berkembang dalam uterus sapi bunting tersebut. Akibatnya akan terjadi radang dinding uterus dan radang plasenta, sehingga dapat mengganggu pengiriman bahan makanan dari induk ke embrio atau fetusnya. Gangguan pertumbuhan yang timbul pada pedet dapat berupa mati dini, lahir lemah, atau cacat.

Dalam penelitian ini ternyata bahwa brucellosis pada sapi perah juga telah mengakibatkan pedet lahir lemah dan mati dini. Terjadinya gangguan reproduksi (keguguran, mati dini dan lahir lemah) oleh brucellosis mengakibatkan kerugian ekonomi yang diderita oleh peternak menjadi lebih besar. Kerugian ekonomi selain karena keguguran dapat juga berupa matinya fetus, produksi susu rendah dan terjadinya kawin berulang akibat adanya radang uterus. Di pihak lain adanya kelainan yang ditimbulkan oleh brucellosis seperti keguguran, mati dini dan lahir lemah tersebut merupakan gejala klinis yang dapat membantu dalam mendiagnosis brucellosis di lapangan.

### KESIMPULAN

Brucellosis telah mengakibatkan tingginya kasus keguguran, kematian dini dan lahir lemah pada sapi perah di lokasi penelitian. Selain itu, brucellosis di lokasi penelitian telah menyebar luas dengan tingkat kejadian cukup tinggi, yang dipercepat oleh tingginya tingkat keguguran, serta cepatnya perpindahan dan keluar masuknya sapi yang kurang terkontrol.

### SARAN

Disarankan agar pemerintah segera melakukan langkah pengendalian penyakit secara terencana dan berkesinambungan dengan melibatkan beberapa instansi terkait seperti Karantina, Balai Penelitian, Balai Penyidikan Penyakit Hewan, Dinas Peternakan Dati I

dan Dati II. Langkah pengendalian yang perlu dilakukan dengan segera di antaranya pengawasan keluar masuknya atau perpindahan sapi, pengisolasian sapi reaktor dan vaksinasi sapi sehat, serta penanganan produk susu dan proses kelahiran secara aseptik pada sapi reaktor.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Fachriyan H. Pasaribu, Drh., Dr. I.W.T. Wibawan, Drh.,MS. dan Dr. H. Endhie D. Setiawan, Drh., MS., yang telah memberikan pengarahan dalam penelitian dan penulisan hasil penelitian. Penelitian ini dibiayai oleh proyek Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR-PN8907) dan International Atomic Energy Agency (IAEA-6214RB). Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Drh. Iswardi Rahman sebagai Kepala Suku Dinas Peternakan Jakarta Selatan beserta stafnya yang telah membantu dalam penelitian lapangan, serta segenap teknisi Kelti Bakteriologi yang telah membantu dalam penelitian laboratorium.

### DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS. 1989. Buku informasi usaha peternakan DKI Jakarta. Edisi 1. Pemerintah Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Dinas Peternakan.
- ANONIMUS. 1980. Standardized Rose Bengal Test for bovine brucellosis. *Aust. Vet. J.* 56:555.
- ANONIMUS. 1977. *Brucellosis : A Veterinarian's Guide to the Literature.* Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand.
- ALTON, G.G., L.M. JONES, R.D. ANGUS, and J.M. VERGER. 1988. *Techniques for the Brucellosis Laboratory.* Institute National de la Recherche Agronomique. Paris.
- BLOOD, D.C. and J.A. HENDERSON. 1979. *Veterinary Medicine.* 5th ed. Bailliere Tindall. London.
- BRYTHMAN, I.G. and A.J. FORMAN. 1977. The use of preserved milk samples in *Brucella* milk ring test. *Aust. Vet. J.* 53:184-186.
- EDINGTON, B.H. and C.R. DONHAM. 1939. Infection and reinfection experiment with Bang's disease. *J. Agric. Res.* 59:609-618.
- FENSTERBANK, R. 1987. *Brucellosis in cattle, sheep and goat.* O.I.E. Technique Series No. 6, Paris.

- KRANEVELD, F.C. 1927. Over een gewrichlijden bij rundercenter Sumatera's oostkust. *N.I. Bl. Dierg.* 39:105.
- LOBEL, L.W.M., A.V.D. SCHAAP, and M. ROZA. 1938. Smets of dragers van *Brucella abortus* bij Runderen in het District Grati van het Regentschap Pasoeroean. *N.I. Bl. Dierg.* 50:283.
- MANTHEL, C.A., D.E. DETRAY, and E.R. GOODE. 1950. *Brucella* infection in bull and the spread of brucellosis in cattle by artificial insemination. I. Intrauterine injection. Proceeding Book American Veterinary Medical Association. *J.Am. Vet. Med. Assoc.* 117:106.
- MARTIN, W.S., A.H. MEEK, and P. WILLBERG. 1987. *Veterinary Epidemiology: Principles and Methods*. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
- MCÉWEN, A.D., F.W. PRISETLY, and J.D. PATERSON. 1939. An estimate of a suitable infective dose of *B. abortus* for immunisation test on cattle. *J. Comp. Path. Therap.* 52:116-128.
- MORGAN, B.W.J., D.J. MAC KINNON, J.R. LAWSON, and CULLEN. 1969. The rose bengal agglutination test in the diagnosis of brucellosis. *Vet. Rec.* 85: 636-641.
- MYLREA, P.J. 1972. The diagnosis in dairy herds. *Aust. Vet. J.* 48:364-375.
- PLOMMET, M. and A.M. PLOMMET. 1988. Virulence of *Brucella*: bacterial growth and decline in mice. *Annal. Rech. Vet.* 19 (1):65-67.
- SOEROSO, M. dan F.M. TAUFANI. 1972. Brucellosis di Indonesia. *Bull. LPPH.* 3(3-4):24-30.
- SUDIBYO, A. dan P. RONOARDJO. 1989. Brucellosis pada sapi perah. Proceeding Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Jilid 1: Ruminansia Besar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- SUDIBYO, A, P. RONOARDJO, B. PATTEN, dan Y. MUKMIN. 1991. Status brucellosis pada sapi potong di Indonesia. *Penyakit Hewan.* 23 (41):18-22.
- SUDJANA. 1982. *Metoda Statistika*. Penerbit Tarsito, Bandung.