

ANALISIS FAKTOR RISIKO KASUS RABIES PADA ANJING DI BALI (Risk Factors Analysis for Rabies in Dogs in Bali)

I Nyoman Dibia¹, Bambang Sumiarto², Heru Susetya²,
Anak Agung Gde Putra¹, Helen Scott-Orr³

¹Balai Besar Veteriner, Denpasar, ²Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, ³Universitas Sydney, Australia.

ABSTRAK

Upaya mengeradikasi rabies di Bali telah dilakukan lebih dari lima tahun. Namun demikian, kasus rabies dan siklus penularannya pada anjing terus terjadi. Kajian kasus kontrol telah dilakukan untuk mengidentifikasi faktor risiko yang berasosiasi dengan kasus rabies di Provinsi Bali. Anjing yang digunakan sebagai kasus adalah anjing berpemilik yang telah dinyatakan positif rabies berdasarkan uji *directfluorescent antibody test* (dFAT). Besaran sampel di masing-masing kabupaten ditentukan secara proporsional dan pengambilan sampel di setiap kabupaten dilakukan secara random. Lima puluh sampel kasus dan 102 sampel kontrol digunakan dalam kajian ini. Data faktor risiko yang diperoleh dengan kuesioner dianalisis menggunakan chi-square (X^2) dan odds-ratio (OR). Selanjutnya, data dianalisis menggunakan regresi logistik untuk memperoleh model infeksi. Kajian ini menunjukkan bahwa faktor yang berasosiasi dengan kejadian rabies di Bali adalah status vaksinasi rabies ($X^2= 55.538$; $P= 0.000$; $OR= 19.133$; $95\% CI= 8.015<OR<45.678$), kontak dengan anjing lain ($X^2= 43.659$; $P= 0.000$; $OR= 12.551$; $95\% CI= 5.541<OR<28.430$), kondisi fisik anjing ($X^2= 9.994$; $P= 0.002$; $OR= 3.019$; $95\% CI= 1.504<OR<6.058$), jumlah anjing yang dipelihara ($X^2= 9.284$; $P= 0.002$; $OR= 2.962$; $95\% CI= 1.455<OR<6.027$), dan pemeriksaan kesehatan anjing ($X^2= 5.258$; $P= 0.022$; $OR= 2.444$; $95\% CI= 1.125<OR<5.310$). Persamaan model logit yang diperoleh yakni $\text{Logit Pr (rabies}=1 | x) = - 4.413 + 3.919$ (Status vaksinasi rabies) + 3.457 (kontak dengan anjing lain). Hasil kajian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan efektifitas pengendalian rabies di Bali.

Kata Kunci: Rabies, faktor risiko, kajian kasus kontrol, Bali.

ABSTRACT

The efforts to eradicate of rabies in Bali have been done for more than five years. However, the cases and rabies spreading cycle in dogs keep ongoing. Thus, rabies virus continues to spill over into the human population. A case-control study was conducted to identify the risk factors associated with rabid dog in Bali province. Cases were defined as dogs confirmed having rabies by direct fluorescent antibody test (dFAT). Determination of sample amount in each district was taken proportionally and samples were taken by simple random. A total of fifty-one rabid dog cases between 2010 and 2011 and one hundred and two healthy dogs as control were used in this study. Possible associated factors were obtained by means of questionnaire. The data were subsequently analyzed using chi-square (X^2) and odds-ratio (OR) for possible association, which were ultimately analyzed by means of logistic regression to build up of model. This study revealed that factors associated with rabid dog were the status of rabies vaccination ($X^2= 55.538$; $P= 0.000$; $OR= 19.133$; $95\% CI= 8.015<OR<45.678$), contact with other dog ($X^2= 43.659$; $P= 0.000$; $OR= 12.551$; $95\% CI= 5.541<OR<28.430$), condition of dog ($X^2= 9.994$; $P= 0.002$; $OR= 3.019$; $95\% CI= 1.504<OR<6.058$), number of raised dog ($X^2= 9.284$; $P= 0.002$; $OR= 2.962$; $95\% CI= 1.455<OR<6.027$), and veterinary care ($X^2= 5.258$; $P= 0.022$; $OR= 2.444$; $95\% CI= 1.125<OR<5.310$). It was found an appropriate logit model to estimate probability of rabid dog events in Bali province as follows : $\text{Logit Pr (rabies}=1 | x) = - 4.413 + 3.919$ (status of rabies vaccination) + 3.457 (contact with other dog). This study result is expected to be able used as a reference in order to improving rabies control effectiveness in Bali.

Key words: Rabid dog, risk factors, case-control study, Bali.

PENDAHULUAN

Rabies merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh virus rabies dan bersifat sangat fatal. Kematian manusia akibat rabies di Afrika dan Asia diperkirakan mencapai 55.000 orang per tahun (Knobel *et al.*, 2005). Sementara kasus kematian manusia akibat rabies di Indonesia dilaporkan rata-rata 125 orang per tahun (Sedyaningsih, 2011).

Kasus rabies di Bali pertama kali dilaporkan terjadi di Semenanjung Bukit, Kabupaten Badung pada November 2008. Selanjutnya wabah menyebar ke seluruh kabupaten /kota di Bali. Upaya-upaya penanganan rabies telah banyak dilakukan dengan mengimplementasikan prosedur Kesiagaan Darurat Veteriner Indonesia (Kiatvetindo) Rabies. Setelah program pemberantasan rabies di Bali berjalan lebih dari tiga tahun, upaya-upaya tersebut belum memberikan hasil yang optimal. Kasus rabies pada hewan tetap ada setiap bulan. Walaupun hewan yang ditemukan tertular rabies dan telah dikonfirmasi secara laboratorium adalah anjing, kucing, babi, kambing, dan sapi, namun hingga saat ini hanya anjing diketahui sebagai pelestari siklus rabies di Bali. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penyebaran rabies sangat luas dan siklus penularan rabies terus terjadi, sehingga faktor-faktor risiko yang berasosiasi terhadap kejadian rabies pada anjing di Bali perlu dikaji.

Kajian epidemiologi dapat memberikan informasi secara komprehensif untuk mencegah

terjadinya penyakit pada populasi melalui pengendalian faktor-faktor yang berpengaruh (Sumiarto, 1997). Bukti empirik dan keyakinan teoritis memperkuat bahwa rabies seperti umumnya penyakit lain memiliki lebih dari satu faktor risiko sebagai penyebab. Beberapa peneliti telah mengkaji faktor-faktor risiko yang diyakini berpengaruh terhadap kejadian rabies yakni status vaksinasi anjing (De-Jong dan Bouma, 2001; Cleaveland *et al.*, 2003; Kamil *et al.*, 2004; Hampson *et al.*, 2007), sistem pemeliharaan anjing (Sudardjat, 2003; Kamil *et al.*, 2004), pengetahuan pemilik anjing (Wattimena dan Suharyo, 2010), mobilitas anjing (Zhang *et al.*, 2006; Akoso, 2007), kepadatan populasi anjing (Soenardi, 1984; Mattos *et al.*, 1999, Keuster dan Butcher, 2008), sosial budaya masyarakat (Mattos *et al.*, 1999), dan sosial ekonomi masyarakat (Widdowson *et al.*, 2002; Flores-Ibarra dan Estrella-Valenzuela, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk menyidik faktor-faktor risiko yang berasosiasi dengan kejadian kasus rabies pada anjing di Bali. Faktor risiko yang berpengaruh secara signifikan akansangat membantu dalam membuat skala prioritas kegiatan pengendalian dan pemberantasan rabies yang sedang dilaksanakan.

MATERI DAN METODE

Kajian kasus-kontrol dilakukan pada individu sebagai unit kajian. Anjing yang digunakan sebagai kasus adalah anjing yang berpemilik dan dinyatakan positif rabies berdasarkan hasil pengujian otak anjing dengan

metode *Fluorescent Antibody Test* (FAT) sebagai metode standar (Dean *et al.*, 1996; Direktorat Kesehatan Hewan, 2009) oleh Balai Besar Veteriner Denpasar. Sebagai kontrol adalah anjing yang berpemilik yang tidak menderita rabies dengan penyetaraan umur dan jenis kelamin yang sama dengan kasus. Anjing kontrol yang digunakan diambil dari tetangga terdekat sekitar anjing kasus. Sampel yang sesuai dengan kriteria dalam penelitian ini diambil dari kasus positif rabies yang terjadi di Provinsi Bali periode Januari 2010 sampai Desember 2011.

Besaran sampel dihitung menggunakan rumus kajian kasus kontrol dari Martin *et al.* (1987):

$$n = \frac{(2PQ)^{1/2} - Z\beta(PeQe + PcQc)^{1/2}}{(Pe - Pc)^2}$$

Keterangan:

Variabel dependen pada kajian ini adalah kejadian kasus dan kontrol rabies, sedangkan variabel independen adalah faktor-faktor risiko yang diduga berasosiasi dengan kejadian kasus rabies pada anjing di Bali. Faktor-faktor risiko didapatkan melalui wawancara dengan pemilik anjing kasus dan kontrol, serta pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pengisian kuesioner. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS versi 13. Uji *chi square* (χ^2) (Murti, 1996) digunakan untuk menganalisis signifikansi asosiasi antara kejadian rabies dan faktor risiko. Penghitungan *odds-ratio* (OR) digunakan untuk menganalisis kekuatan atau keeratan hubungan penyakit (variabel dependen) terhadap

n = besaran sampel yang digunakan

$Z\alpha$ = harga Z galat tipe I (1,96), galat tipe I 5%

$Z\beta$ = harga Z galat tipe II (-0,84), galat tipe II 20%

Q = $1 - P$; $P = (Pe + Pc)/2$

Qc = $1 - Pc$; Pc diestimasi 0,212

Qe = $1 - Pe$; Pe diestimasi 0,019

Prevalensi rabies di Bali diestimasi menurut Putra *et al.* (2009) yakni 0,02. Berdasarkan estimasi tersebut maka diperoleh sampel minimal adalah 42 sampel kasus. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini yakni 51 sampel kasus dan 102 sampel kontrol. Penentuan jumlah sampel di masing-masing kabupaten dilakukan secara proporsional dan pengambilan sampel secara random sederhana.

berbagai variabel bebas (variabel independen) pada interval kepercayaan 95% (Martinet *et al.*, 1987). Analisis regresi logistik digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap kejadian rabies dan untuk mendapatkan model logit kejadian rabies. Akurasi model dianalisis dengan *Hosmer-Lemeshow Goodness of Fit test* (Zulaela, 2006; Riwidikdo, 2009).

HASIL

Hasil penelitian ini menunjukkan variabel status vaksinasi rabies, kontak dengan anjing lain, kondisi fisik anjing, jumlah anjing yang dipelihara, serta pemeriksaan kesehatan anjing berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian rabies. Sementara faktor-faktor

lain seperti pengandangan/pengikatan anjing, memelihara hewan penular rabies lain, anjing diberi makan oleh pemilik, cara memperoleh anjing, asal anjing, pemilik pernah dibawa anjing keluar desa, pemilik mengetahui

bahaya rabies, pemilik mengikuti penyuluhan rabies, pendidikan dan pendapatan pemilik anjing, tidak berpengaruh terhadap kejadian rabies. Penghitungan odds-ratio (OR) dari faktor-faktor yang dikaji dalam penelitian ini

Tabel 1.
Hasil analisis faktor-faktor risiko rabies pada anjing di Bali

No	Variabel	Kasus	Kontrol	X ²	P_Value	OR	95%CI
1	Sistem pemeliharaan anjing						
a.	Jumlah anjing yang dipelihara						
	Lebih dari satu ekor	25 49,0%	25 24,5%	9,284	0,002*	2,962	1,455<OR<6,027
	Satu ekor	26 51,0%	77 75,5%				
b.	Pengandangan/pengikatan anjing						
	Diiikat/dikandangan	6 11,8%	24 23,5%	2,985	0,084	2,308	0,878<OR<6,069
	Tidak diikat/dikandangan	45 88,2%	78 76,5%				
c.	Memelihara HPR selain anjing						
	Ya	19 37,3%	28 27,5%	1,536	0,215	1,569	0,768<OR<3,208
	Tidak	32 62,7%	74 72,5%				
d.	Pemeriksaan kesehatan anjing						
	Ya	11 21,6%	41 40,2%	5,258	0,022*	2,444	1,125<OR<5,310
	Tidak	40 78,4%	61 59,8%				
e.	Kontak dengan anjing lain						
	Pernah	33 64,7%	13 12,7%	43,695	0,000*	12,551	5,541<OR<28,430
	Tidak pernah	18 35,3%	89 87,3%				
f.	Status vaksinasi rabies						
	Divaksin	9 17,6%	82 80,4%	55,538	0,000*	19,133	8,015<OR<45,678
	Tidak divaksin	42 82,4%	20 19,6%				
g.	Kondisi fisik anjing						
	Baik	22 43,1%	71 69,6%	9,994	0,002*	3,019	1,504<OR<6,058
	Kurang baik / jelek	29 56,9%	31 30,4%				
h.	Anjing diberi makan oleh pemilik						
	Ya	49 96,1%	93 91,2%	1,224	0,269	0,422	0,088<OR<2,029
	Tidak	2 3,9%	9 8,8%				
2	Mobilitas anjing						
a.	Cara memperoleh anjing						
	Anakan sendiri	7 13,7%	23 22,5%	1,679	0,195	1,830	0,727<OR<4,605
	Dari orang lain/membeli/ memungut	44 86,3%	79 77,5%				
b.	Asal anjing						
	Dari desa sendiri	37 72,5%	78 76,5%	0,280	0,597	1,230	0,571<OR<2,647
	Dari luar desa/beli di pasar	14 27,5%	24 23,5%				
c.	Anjing keluar desa						
	Pernah	6 11,8%	7 6,9%	1,051	0,305	1,810	0,575<OR<5,696
	Tidak pernah	45 88,2%	95 93,1%				
3	Pemahaman terhadap bahaya rabies						
a.	Mengetahui bahaya rabies						
	Mengetahui	45 88,2%	97 95,1%	2,400	0,121	2,587	0,750<OR<8,927
	Tidak mengetahui	6 11,8%	5 4,9%				
b.	Mengikuti penyuluhan rabies						
	Pernah mengikuti	27 52,9%	58 56,9%	0,212	0,645	1,172	0,596<OR<2,302
	Tidak pernah mengikuti	24 47,1%	44 43,1%				
4	Pendidikan dan pendapatan						
a.	Pendidikan pemilik anjing						
	Tamat SMA	27 52,9%	66 64,7%	1,974	0,160	1,630	0,823<OR<3,228
	Tidak tamat SMA	24 47,1%	36 35,3%				
b.	Pendapatan pemilik anjing perbulan						
	Lebih dari Rp 1.500.000,-	32 62,7%	76 74,5%	2,267	0,132	1,736	0,844<OR<3,571
	Sampai dengan Rp 1.500.000,-	19 37,3%	26 25,5%				

*secara statistik signifikan (P<0,05)

disajikan pada Tabel 1, sedangkan ditunjukkan dalam Tabel 2. Hasil analisis model regresi logistik

Tabel 2.

Hasil analisis regresi logistik kejadian rabies pada anjing di Bali

No	Variabel	Koef B	SE	Sig	Exp(B)
1	Jumlah anjing yang dipelihara	0,823	0,554	0,137	2,277
2	Digigit anjing lain	3,457	0,787	0,000*	31,732
3	Vaksinasi rabies	3,919	0,790	0,000*	50,346
4	Diperiksakan ke dokter hewan	-0,243	0,660	0,713	0,785
5	Kondisi fisik anjing	0,502	0,594	0,398	1,652

*secara statistik signifikan ($P < 0,05$)

PEMBAHASAN

Anjing dikenal luas sebagai *reservoir* dan *transmitter* rabies. Sampai saat ini diketahui bahwa hanya anjing sebagai pelestari siklus rabies di Bali dan belum ada hewan lain yang berperan memelihara siklus rabies. Identifikasi faktor-faktor untuk pengendalian rabies pada anjing adalah sangat diperlukan. Pencegahan terjadinya rabies pada manusia sangat tergantung pada pengendalian rabies pada anjing (Suzuki *et al.*, 2008; Yousaf *et al.*, 2012).

Status vaksinasi

Vaksinasi massal sebagai metode untuk mengendalikan rabies telah dikenal sejak tahun 1920-an (Knobel *et al.*, 2007). Lembo *et al.* (2010) dan Wunner dan Briggs (2010) mengatakan vaksinasi rabies menyediakan pendekatan yang paling efektif dalam pengendalian rabies baik pada hewan maupun manusia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa status vaksinasi berasosiasi sangat kuat dengan kejadian rabies pada anjing di Bali ($X^2 = 55,538$; $P = 0,000$; $OR = 19,133$; $95\%CI =$

$8,015 < OR < 45,678$). Artinya anjing yang tidak divaksin beresiko terinfeksi rabies 19,13 kali lebih besar dibandingkan dengan anjing yang divaksinasi rabies. Hasil penelitian ini sejalan dengan kajian yang dilakukan di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatra Barat, oleh Kamil *et al.* (2004) yang melaporkan bahwa risiko infeksi rabies meningkat 121 kali pada anjing yang tidak divaksinasi. Kajian ini memberikan gambaran bahwa anjing-anjing yang tidak divaksin merupakan anjing-anjing yang sangat rentan terhadap infeksi rabies, karena tidak memiliki antibodi terhadap tantangan virus rabies lapangan. Antibodi memainkan peran sentral dalam pencegahan terhadap infeksi rabies. Menurut Moore dan Hanlon (2010), antibodi yang terbentuk akibat vaksinasi rabies pada hakekatnya sangat efektif dalam mencegah infeksi karena vaksin rabies mampu menstimulasi antibodi netralisasi pada level yang tinggi. Sementara Brown *et al.* (2011) mengatakan bahwa titer antibodi tidak secara langsung berkorelasi dengan proteksi karena faktor-faktor imunologik lain juga berperan

dalam pencegahan rabies. Faizah *et al.* (2012) membuktikan bahwa vaksin yang digunakan dalam pengendalian rabies di Bali adalah efektif membentuk kekebalan humoral maupun seluler dengan durasi kekebalan protektif ($\geq 0,5$ IU) sampai 5 bulan pasca vaksinasi. Sementara Dartini *et al.* (2012) melaporkan hasil kajian vaksinasi dalam kondisi lapangan dengan jenis vaksin yang sama memiliki durasi kekebalan protektif sampai 9 bulan pasca vaksinasi.

Landasan kunci dalam epidemiologi pengendalian rabies adalah nilai reproduksi dasar suatu penyakit (R_0). Terpeliharanya sebuah siklus rabies membutuhkan nilai reproduktif dasar lebih besar atau sama dengan satu ($R_0 \geq 1$) (Heffernan *et al.*, 2005). Salah satu cara untuk menurunkan nilai R_0 adalah melalui vaksinasi massal. Konsep ini telah berhasil menghilangkan rabies pada anjing di beberapa negara (Hampson *et al.*, 2007). Putra (2011a) juga melaporkan bahwa insiden dan *attack rate* rabies di Bali telah menurun secara signifikan sejak dilaksanakan program vaksinasi massal di seluruh kabupaten / kota di Bali dengan menggunakan vaksin parenteral sejak tahun 2010. Walaupun kasus rabies dilaporkan pula telah terjadi pada anjing-anjing yang telah divaksinasi rabies, namun kejadiannya sangat jarang yakni 8,69% (57/656) dari akumulasi kasus rabies di Bali sejak 2008 sampai 2012 (Arsani *et al.*, 2012). Kondisi ini terjadi kemungkinan karena secara individu, anjing-anjing tersebut memberikan respon yang kurang baik terhadap vaksin yang

diberikan. Kemungkinan lainnya adalah pada saat vaksinasi, anjing-anjing tersebut sedang dalam masa inkubasi. WHO merekomendasikan bahwa 70% dari populasi anjing di daerah tertular harus dikebalkan untuk mencegah penyebaran dan memberantas rabies (WHO, 2005). Mempertahankan cakupan vaksinasi secara berkala pada level yang direkomendasikan untuk membentuk *herd immunity* yang tinggi harus menjadi perhatian. *Herd immunity* yang tinggi adalah indikator utama menuju keberhasilan pengendalian dan pemberantasan rabies. Hasil penelitian ini mendukung sepenuhnya langkah yang telah diambil Kementerian Pertanian bersama Pemerintah Daerah Provinsi Bali melaksanakan vaksinasi massal pada anjing diseluruh kabupaten / kota di Bali.

Kontak dengan anjing lain

Rabies pada umumnya ditularkan oleh hewan penderita ke hewan lain melalui gigitan atau luka yang terkontaminasi virus (Carroll *et al.*, 2010; Brown *et al.*, 2011; Malerczyk *et al.*, 2011). Muller *et al.* (2009) dan Yousaf *et al.* (2012) melaporkan bahwa 99% kematian manusia di dunia akibat rabies juga berkaitan dengan gigitan anjing. Sementara Susilawathi *et al.* (2012) melaporkan bahwa 92% korban meninggal dunia akibat rabies di Bali telah dikonfirmasi memiliki riwayat digigit anjing. Secara teoritis, penularan rabies yang tidak melalui luka gigitan dapat terjadi, namun sangat jarang. Penularan melalui transplantasi

organ dari donor terinfeksi virus rabies pernah dilaporkan (Houff *et al.*, 1979; Srinivasan *et al.*, 2005; Bronnert *et al.*, 2007; Vetter *et al.*, 2011; Simani *et al.*, 2012). Sementara kejadian penularan lewat aerosol mungkin dapat terjadi bila konsentrasi virus di udara sangat tinggi, seperti yang terjadi pada goa kelelawar tertular (Fenner *et al.*, 1993; Gibbons, 2002; Johnson *et al.*, 2006) atau pada pekerja di laboratorium yang menangani virus rabies (Johnson *et al.*, 2006; Consales dan Bolzan, 2007).

Riwayat anjing pernah kontak (digigit atau bertengkar) dengan anjing lain berasosiasi dengan kejadian rabies pada anjing di Bali ($X^2 = 43,659$; $P = 0,000$; $OR = 12,551$; $95\% CI = 5,541 < OR < 28,430$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa anjing yang pernah kontak dengan anjing lain dapat terinfeksi rabies 12,55 kali lebih besar dibandingkan anjing yang tidak mempunyai riwayat kontak dengan anjing lain. Hasil ini mendukung hasil penelitian Petersen *et al.* (2012) pada peternakan rusa di Pennsylvania, USA, yang menunjukkan bahwa virus rabies ditularkan melalui kontak antara rusa dengan satwa liar yakni raccoons dan skunks dengan nilai OR masing-masing sebesar 2,3 dan 1,5. Perbedaan nilai OR tersebut kemungkinan karena tingkat insiden rabies pada anjing di Bali lebih tinggi dari insiden rabies baik pada raccoons maupun skunks di Pennsylvania, USA. Hasil penelitian ini dengan jelas menunjukkan bahwa kontak antara anjing peliharaan dengan anjing lain merupakan faktor risiko

yang berpengaruh signifikan untuk terjadinya penularan rabies. Peneliti sebelumnya Malerczyk *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kontak dengan anjing di daerah tertular menunjukkan risiko yang sangat tinggi terhadap kejadian rabies. Putra (2011b), juga melaporkan bahwa tingginya kasus rabies pada kelompok anjing yang dilepaskan (81%) dibandingkan dengan kelompok anjing yang diikat atau dikandangan (2%), mengindikasikan tingkat kontak anjing yang dipelihara secara dilepas lebih intens dibandingkan anjing rumahan yang diikat atau dikandangan.

Kondisi tersebut dapat dipahami karena anjing mempunyai wilayah teritori (*home range*). Kecenderungan anjing rabies yang berkelana tanpa tujuan karena hilangnya daya ingat dapat memicu semakin meluasnya penularan rabies. Proses penularan rabies dapat terjadi secara berantai antar anjing karena terjadi perkelahian sewaktu anjing memasuki daerah asing (Akoso, 2007). Mayoritas masyarakat Bali memelihara anjing secara dilepas, sehingga kontak antar anjing sulit dikendalikan. Meningkatnya jumlah kasus gigitan anjing di daerah endemis mencerminkan meningkatnya insidens rabies. Kondisi ini merupakan ancaman bahaya rabies yang perlu diwaspadai. Menghindari kontak antara anjing yang dipelihara dengan anjing lain di daerah endemis merupakan tindakan biosekuriti untuk mencegah penularan rabies. Oleh karena itu, menghindari kontak

dengan HPR lain khususnya anjing untuk mencegah penularan rabies merupakan pesan kunci yang seharusnya disampaikan pada setiap kegiatan edukasi kepada masyarakat.

Kondisi fisik anjing

Faktor kondisi fisik anjing berasosiasi terhadap kejadian kasus rabies ($X^2= 9,994$; $P= 0,002$; $OR= 3,019$; $95\%CI= 1,504<OR<6,058$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa anjing dengan kondisi yang kurang terawat beresiko terinfeksi rabies 3,02 kali lebih besar dibandingkan anjing yang memiliki kondisi tubuh yang prima. Tubuh memiliki sistem imun yang bersifat non spesifik (*innate immunity*) maupun spesifik (*adaptive immunity*) untuk mencegah dan menyembuhkan penyakit infeksi (Fenner *et al.*, 1993; Abbas *et al.*, 2007; Lafon, 2007). Mekanisme pertahanan oleh imunitas tubuh merupakan sistem tubuh yang kompleks dan saling berhubungan, karena beragamnya komponen yang ikut berinteraksi. Secara umum dapat dikatakan bahwa kondisi anjing dengan gizi yang cukup dan terawat dengan baik akan dapat memacu komponen sistem imun berkembang dengan sempurna sehingga dapat berfungsi secara optimal. Ketika sistem kekebalan tubuh bekerja dengan baik, maka tubuh akan terlindungi dan terhindar dari infeksi. Kekurangan gizi yang serius akan mengganggu respon imun dan produksi antibodi. Macpherson *et al.* (2000) menyebutkan bahwa faktor nutrisi anjing dapat menyebabkan rendahnya respon imun. Hal serupa dinyatakan pula oleh

Murphy *et al.* (2007) bahwa hewan dengan defisiensi protein atau defisiensi asam amino tertentu menyebabkan hewan tersebut peka terhadap infeksi virus. Anjing yang mengalami defisiensi nutrisi dan tidak terawat dengan baik merupakan kondisi umum pada anjing di Bali yang dipelihara secara dilepas. Anjing-anjing tersebut diberi makan oleh pemilik seadanya, bahkan mencari pakan sendiri pada tempat-tempat umum seperti pasar atau di tempat pengumpulan sampah.

Jumlah anjing yang dipelihara

Dua puluh enam orang (51,0%) pemilik anjing kasus dan 77 orang (75,5%) pemilik anjing kontrol memelihara anjing hanya satu ekor. Penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah kepemilikan anjing mempunyai asosiasi yang kuat terhadap kejadian penyakit rabies di Bali ($X^2= 9,284$; $P= 0,002$; $OR = 2,962$; $95\% CI= 1,455<OR<6,027$). Anjing yang dipelihara oleh pemilik yang memelihara anjing lebih dari satu mempunyai risiko 2,96 kali lebih besar terjangkit rabies dari pada anjing yang dipelihara oleh pemilik yang memelihara hanya satu anjing. Keadaan ini mengindikasikan bahwa pemilik yang memelihara hanya satu anjing memiliki kesempatan dan perhatian yang lebih banyak terhadap anjing peliharaannya, terutama dari aspek kesehatan.

Berdasarkan kondisi sosial budaya masyarakat di Bali diyakini bahwa pemilik yang memelihara hanya satu anjing akan berupayamencegah anjingnya tertular rabies dibandingkan

dengan pemilik yang memelihara anjing lebih dari satu. Hasil penelitian ini senada dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kamil *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa kejadian rabies di Kabupaten Agam, Sumatera Barat berasosiasi dengan jumlah pemilikan anjing. Lebih lanjut dikatakan bahwa pemilik yang memelihara anjing 2 ekor atau kurang mempunyai kemungkinan 0,23 kali lebih kecil anjingnya terjangkit rabies dari pada yang memelihara lebih dari 2 ekor.

Tanggung jawab pemilik anjing adalah salah satu komponen penting dalam pencegahan dan pengendalian rabies pada anjing (Brown *et al.*, 2011). Oleh karena itu, komunikasi, informasi dan edukasi penting dilakukan secara intensif untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang bahaya rabies (Yousaf *et al.*, 2012). Kegiatan ini diharapkan dapat merubah perilaku masyarakat supaya bertanggung jawab terhadap anjing pemeliharaannya, sehingga dapat menciptakan suasana yang kondusif dalam rangka mengimplementasikan program pemberantasan yang dicanangkan.

Pemeriksaan kesehatan anjing

Pemeriksaan kesehatan anjing berasosiasi terhadap kejadian rabies di Bali ($X^2 = 5,258$; $P = 0,022$; $OR = 2,444$; $95\%CI = 1,125 < OR < 5,310$), artinya anjing yang tidak diperiksa kesehatannya berisiko 2,4 kali lebih besar tertular rabies dibandingkan dengan anjing yang diperiksa

kesehatannya. Pemilik yang memeriksakan anjingnya ke dokter hewan atau petugas kesehatan hewan menunjukkan telah memiliki tanggung jawab untuk menjaga kesehatan anjingnya. Menurut Brown *et al.* (2011), salah satu komponen penting dalam pencegahan dan pengendalian rabies adalah melakukan pemeriksaan rutin kesehatan anjing. Sesuai dengan prinsip pengabdian bahwa dokter hewan Indonesia wajib meningkatkan profesionalisme untuk mensejahterakan umat manusia melalui pengelolaan hewan (*Manusya Mriga Satwa Sewaka*). Diyakini bahwa dengan pengetahuan, pemahaman dan pengalaman yang dimiliki, seorang dokter hewan praktisi akan memberikan edukasi kepada pemilik anjing tentang pentingnya menjaga kesehatan anjing peliharaannya (Mahmud, 2009; Yousaf *et al.*, 2012) termasuk melakukan vaksinasi untuk mencegah infeksi rabies. Hal senada tertuang dalam dokumen OIE (2009), yang menyebutkan bahwa seorang dokter hewan praktisi di daerah tertular memiliki kompetensi dan secara aktif terlibat dalam pengendalian rabies melalui program kesehatan anjing dan pengendalian populasi yakni vaksinasi rabies dan sterilisasi.

Analisis Regresi Logistik

Modeling telah menjadi instrumen penting dalam menganalisa karakteristik epidemiologi penyakit infeksius (Zhang *et al.*, 2011). Hasil analisis regresi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dua faktor risiko mempunyai hubungan bermakna

secara statistik ($P < 0,05$) terhadap kejadian rabies pada anjing di Bali. Variabel tersebut adalah status vaksinasi rabies dan riwayat kontak dengan anjing lain, sedangkan variabel jumlah anjing yang dipelihara, pemeriksaan kesehatan anjing, dan kondisi anjing merupakan variabel moderator, yang mengindikasikan bahwa ketiga variabel tersebut memperkuat peluang terjadinya kasus rabies pada anjing namun pengaruhnya tidak signifikan. Hasil kajian ini dapat menggambarkan peningkatan risiko terjadinya kasus rabies pada anjing di Bali, apabila anjing tidak divaksin dan pernah kontak dengan anjing lain.

Pada kajian ini diperoleh nilai $-2 \log \text{likelihood}$ awal sebesar 194,773, sementara nilai $-2 \log \text{likelihood}$ akhir sebesar 92,791. Adanya penurunan nilai $-2 \log \text{likelihood}$ pada penelitian ini menunjukkan bahwa model menjadi fit dengan data. Kelayakan model regresi dinilai dengan menggunakan *Hosmer and Lemeshow Goodness of Fit Test*. Hasil analisis nilai probabilitas hitung sebesar 0,272 yang lebih besar dari 0,05 memberi petunjuk bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara kelompok yang diprediksi dengan kelompok yang diamati, sehingga model regresi logistik yang diperoleh layak dipakai untuk memprediksi peluang terjadinya kasus rabies pada anjing di Bali. Berdasarkan nilai *overall classification table*, model yang diperoleh mempunyai akurasi dengan nilai *goodness of fit* terhadap kejadian rabies pada anjing di Bali sebesar 85,0%. Variabel-variabel independen yang

berpengaruh terhadap kejadian rabies yakni kontak (digigit atau bertengkar) dengan anjing lain dan status vaksinasi rabies dengan koefisien regresi masing-masing 3,457 dan 3,919, sementara nilai *intercept* sebesar $-4,413$ sehingga model logit yang diperoleh adalah: $\text{Logit Pr}(\text{rabies}=1 | x) = -4,413 + 3,919(X_1, \text{status vaksinasi rabies}) + 3,457(X_2, \text{kontak dengan anjing lain})$. Selanjutnya diperoleh persamaan model probabilitas terjadinya kasus rabies pada anjing di Bali yakni;

$$p = E(Y=1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-\{-4,413 + 3,919(X_1) + 3,457(X_2)\}}}$$

; $e = 2,718$ (bilangan natural)

Berdasarkan model di atas dapat diinterpretasikan bahwa jika ada anjing di Bali dengan kriteria tidak divaksin dan mempunyai riwayat pernah kontak (digigit atau bertengkar) dengan anjing lain, maka probabilitas anjing tersebut terinfeksi rabies adalah sebesar 95,1%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan kajian kasus-kontrol rabies pada anjing di Bali dapat disimpulkan :

1. Faktor yang berasosiasi secara signifikan dengan kejadian rabies pada anjing di Bali adalah jumlah anjing yang dipelihara ($X^2= 9,284$; $P= 0,002$; $OR= 2,962$; $95\% CI= 1,455<OR<6,027$), kontak dengan anjing lain ($X^2= 43,659$; $P= 0,000$; $OR= 12,551$; $95\% CI= 5,541<OR<28,430$), status vaksinasi rabies ($X^2= 55,538$; $P= 0,000$; $OR= 19,133$; $95\% CI= 8,015<OR<45,678$), pemeriksaan kesehatan anjing ($X^2= 5,258$; $P= 0,022$; $OR= 2,444$; $95\% CI= 1,125<OR<5,310$). dan kondisi fisik anjing ($X^2= 9,994$; $P= 0,002$; $OR= 3,019$; $95\% CI= 1,504<OR<6,058$).
2. Persamaan model logit yang diperoleh yakni Logit $Pr (rabies=1| x)= - 4,413+ 3,919 (status\ vaksinasi\ rabies) + 3,457 (kontak\ dengan\ anjing\ lain)$

mempunyai akurasi 85,0% untuk memprediksi peluang terjadinya kasus rabies pada anjing di Bali.

Saran

Vaksinasi yang merupakan program utama pemberantasan rabies di Bali perlu terus dilanjutkan dan kontak antar anjing perlu dihindarkan dengan mengandangkan atau mengikat anjing peliharaan di dalam pekarangan rumah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Proyek ACIAR 166-2006 yang telah membiayai penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Balai Besar Veteriner Denpasar yang telah memperkenankan mengakses data kasus rabies pada hewan di Bali. Ucapan yang sama penulis sampaikan kepada Kepala Dinas Peternakan atau dinas yang membidangi Peternakan dan Kesehatan Hewan di seluruh kabupaten / kota di Bali beserta staf yang telah membantu selama penelitian lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai, S.(2007). *Cellular and Molecular Immunology*. 6th ed. USA: Saunders, Elsevier Inc.
- Akoso, B.T.(2007). *Pencegahan dan Pengendalian Rabies*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arsani, N.M., Wirata, IK., Uliantara, IG.A.J.(2012).Epidemiologi Canine Rabies di Provinsi Bali, 2008 – 2012.*Bul VetXXIV(80):* 24-37.
- Bronnert, J., Wilde, H., Tepsumethanon, V., Lumlerdacha, B., Hemachudha, T.(2007).Organ transplantations and rabies transmission.*J Travel Med* 14(3): 177-180.
- Brown, C.M., Conti, L., Ettestad, P., Leslie, M.J., Sorhage, F.E., Sun, B.(2011). Compendium of Animal Rabies Prevention and Control, 2011.*J Am Vet Med Assoc* 239(5): 609-617.
- Carroll, M.J., Singer, A., Smith, G.C., Cowan, D.P., Massei, G.(2010). The use of immunocontraception to improve rabies eradication in urban dog populations.*Wildlife Res.* 37: 676-687.
- Cleaveland, S., Kaare, M., Tiringa, P., Mlengeya, T., Barrat, J., (2003). A dog rabies vaccination campaign in rural Africa: impact on the incidence of dog rabies and human dog-bite injuries. *Vaccine*21 :1965-1973.
- Consales, C. A., Bolzan, V.L.(2007). Rabies review: Immunopathology, Clinical aspects, and Treatment. *J Venom Anim Toxins incl Trop Dis*13(1): 5-38.
- Dartini, N.L., Mahardika, IG.N.K., Putra, A.A.G., Scott-Orr, H. (2012).Profil respon imun anjing yang divaksinasi dengan vaksin rabies (Rabivet Supra 92 dan Rabisin pada kondisi lapangan di Bali.*BulVet XXIV(80):* 8-17.
- Dean, D.J., Abelseh, M.K., Anatasiu, P.(1996). The fluorescent antibody test.In Meslin, F.X., Kaplan, M.M., Koprowski, H. (Ed). *Laboratory techniques in rabies*.4th ed. Geneva :WHO. Pp 88-95.
- De-Jong, M.C.M., Bouma, A.(2001). Herd immunity after vaccination: how to quantify it and how to use it to halt disease. *Vaccine* 19: 17-19.
- Direktorat Kesehatan Hewan. (2009). *Standar Nasional Metode Diagnosa Rabies*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian.
- Faizah, Astawa, I N.M., Putra, A.A.G., Suwarno.(2012). The humoral immunity response of dog vaccinated with oral SAG2 and parenteral Rabisin and Rabivet Supra 92. *Indo J Biomed Sci*6(1): 26-29.
- Fenner, F.J., Gibbs, E.P.J., Murphy, F.A., Rott, R., Studdert, M.J., White, D.O.(1993). *Veterinary Virology*. 2nd ed. California: Academic Press Inc.
- Flores-Ibarra, M., Estrella-Valenzuela, G.(2004). Canine ecology and sosioeconomic factors associated with dogs

unvaccinated against rabies in Mexican city across the US-Mexico border. *Prev Vet Med*62: 79-87.

Gibbons, R.V. (2002). Cryptogenic rabies, bats, and the question of aerosol transmission. *Ann Emerg Med*39(5): 528-536.

Hampson, K., Dushoff, J., Bingham, J., Bruckner, G., Ali, Y.H., Dobson, A.(2007). Synchronous cycles of domestic dog rabies in sub-Saharan Africa and the impact of control efforts. *PNAS* 104(18): 7717-7722.

Heffernan, J.M., Smith, R.J., Wahl, L.M.(2005). Perspective on the basic reproductive ratio. *JRSoc Interface*. doi: 10.1098/rsif.2005.0042.

Houff, S.A., Burton, R.C., Wilson, R.W., Henson, T.E., London, W.T., Baer, G.M., Anderson, L.J., Winkler, W.G., Madden, D.L., Sever, J.L.(1979). Human to Human Transmission of Rabies Virus by Corneal Transplant. *N Engl J Med*300: 603-604.

Johnson, N., Phillpotts, R., Fooks, A.R.(2006). Airborne transmission of lyssaviruses. *J. Med Microbiol*55: 785-790.

Kamil, M., Sumiarto, B., Budhiarta, S. (2004). Kajian kasus kontrol rabies pada anjing di Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Agrosains* 17(3): 313-320.

Keuster, T., Butcher, R.(2008). Preventing dog bites: Risk factors in different cultural settings. *Vet J*177: 155-156

Knobel, D.L., Cleaveland, S., Coleman, P.G., Fevre, E.M., Meltzer, M.I., Miranda, M.E.G., Shaw, A., Zinsstag, J., Meslin, F.(2005). Re-evaluating the burden of rabies in Africa and Asia. *Bull WHO* 83(5): 360-368.

Knobel, D.L., Kaare, M., Fevre, E., Cleaveland, S. (2007). Dog Rabies and its Control. In Jackson AC, Wunner WH (Ed). *Rabies*. 2nd ed. USA: Elsevier Inc. Pp 573-594.

Lafon, M., (2007). Immunology. In Jackson AC, Wunner WH (Ed). *Rabies*. 2nd ed. USA: Elsevier Inc. Pp 489-505.

Lembo, T., Hampson, K., Kaare, M.T., Ernest, E., Knobel, D., Kazwala, R.R., Haydon, D. T., Cleaveland, S.(2010). The Feasibility of Canine Rabies Elimination in Africa: Dispelling Doubts with Data. *PloS Negl Trop Dis*4(2): e626. doi:10.1371/journal.pntd.0000626.

Macpherson, C.N.L., Meslin, F.X., Wandeler, A.I.(2000). *Dogs, zoonoses, and public health*. Wallingford: CABI Publishing.

Mahmud, A. (2009). Proud to be a vet. Jakarta: Gita Pustaka.

Malerczyk, C., De-Tora, L., Gniel, D.(2011). Imported Human Rabies Cases in Europe, the United States, and Japan, 1990 to 2010. *J Travel Med*18(6): 402-407.

Martin, S.W., Meek, A., Willeberg, P.(1987). *Veterinary epidemiology*. Iowa: Iowa State University Press.

Mattos, C.C.D., Mattos, C.A.D., Loza-Rubio, E., Aguilar-Setien, A.,

- Orciari, L.A., Smith, J.S. (1999). Molecular Characterization of Rabies Virus Isolates from Mexico: Implications for Transmission Dynamics and Human Risk. *Am J Trop Med Hyg* 61(4): 587-597.
- Moore, S.M., Hanlon, C.A.(2010). Rabies-Specific Antibodies: Measuring Surrogates of Protection against a Fatal Disease. *PLoS Negl Trop Dis* 4(3): e595. doi:10.1371/journal.pntd.0000595.
- Muller, T., Dietzschold, B., Ertl, H., Fooks, A.R., Freuling, C., Fehlner-Gardiner, C., Kliemt, J., Meslin, F.X., Rupprecht, C.E., Tordo, N., Wanderler, A.I., Kieny, M.P. (2009). Development of a Mouse Monoclonal Antibody Cocktail for Post-exposure Rabies Prophylaxis in Humans. *PLoS Negl Trop Dis* 3(11): e542. doi:10.1371/journal.pntd.0000542.
- Murphy, F.A., Gibbs, E.P.J., Horzinek, M.C., Studdert, M.J.(2007). *Veterinary Virology*. 3rd ed. USA: Elsevier Academic Press.
- Murti, B. (1996). *Penerapan Metode Statistik Non-Parametrik Dalam Ilmu-Ilmu Kesehatan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- OIE (Office International des Epizooties), (2009). *Stray dog population control*. Terrestrial Animal Health Standards Commission: 313-332. www.oie.int/doc/ged/D9926.PDF
- Petersen, B.W., Tack, D.M., Longenberger, A., Simeone, A., Moll, M.E., Deasy, M.P., Blanton, J.D., Rupprecht, C.E.(2012). Rabies in Captive Deer, Pennsylvania, USA, 2007-2010. *Emerg Infect Dis* 18(1): 138-141.
- Putra, A.A.G., Gunata, I.K., Supartika, I K.E., Semaraputra, A.A.G., Soegiarto, Scott-Orr, H. (2009). Satu Tahun Rabies di Bali. *Bul Vet* XXI (75): 14-27.
- Putra, A.A.G. (2011a). Epidemiologi rabies di Bali: Hasil vaksinasi massal rabies pertama di seluruh Bali dan dampaknya terhadap status desa tertular dan kejadian rabies pada hewan dan manusia. *Bul Vet* XXIII(78): 56-68.
- Putra, A.A.G. (2011b). Epidemiologi rabies di Bali: Analisis kasus rabies pada semi free-ranging dog dan signifikansinya dalam siklus penularan rabies dengan pendekatan ekosistem. *Bul Vet* XXIII(78): 45-55.
- Riwidikdo, H.(2009). *Statistik untuk Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Pustaka Rihama
- Sedyaningsih, E.R. (2011). *Kasus rabies mulai mengkhawatirkan, 125 kasus per tahun*. <http://www.republika.co.id/brita/breaking-news/kesehatan/11/02/01>
- Simani, S., Fayas, A., Rahimi, P., Eslami, N., Howeizi, N., Biglari, P.(2012). Six fatal cases of classical rabies virus without biting incident, Iran 1990-2010. *J Clin Virol*. doi: 10.1016/j.jvc.2012.03.009.
- Soenardi. (1984). Situasi Penyakit Rabies di Sumatera. Dalam *Kumpulan Makalah Symposium Nasional Rabies*. Diselenggarakan

oleh Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia Cabang Bali pada tanggal 10-11 September 1984: 79- 108.

Srinivasan, A., Burton, E.C., Kuehnert, M.J., Rupprecht, C., Sutker, W.L., Thomas, G., Ksiazek, T.G., Paddock, C.D., Guarner, J., Shieh, W.J., Goldsmith, C., Cathleen, A., Hanlon, C.A., Zoretic, J., Fischbach, B., Niezgodna, M., El-Feky, W.H., Orciari, L., Sanchez, E.Q., Likos, A., Klintmalm, G.B., Cardo, D., Le-Duc, J., Chamberland, M.E., Jernigan, D.B., Zaki, S.R. (2005). Transmission of rabies virus from an organ donor to four transplant recipients. *N Engl J Med* 352: 1103-1111.

Sudardjat, S. (2003). Peranan Anjing Geladak sebagai Reservoir Rabies pada Beberapa Daerah Endemik di Indonesia. *Media Kedokteran Hewan* 19(2): 44-49.

Sumiarto, B. (1997). Penyidikan tentang kesehatan dan penyakit di dalam populasi. *Bul IPKHI* 7(1): 2-6.

Susilawathi, N.M., Darwinata, A.E., Dwija, I.B., Budayanti, N.S., Wirasandhi, G.A., Subrata, K., Susilarini, N.K., Sudewi, R.A., Wignall, F.S., Mahardika, G.N. (2012). Epidemiological and clinical features of human rabies cases in Bali 2008-2010. *BMC Infect Dis* 12(1): doi.10.1186/1471-2334-12-81.

Suzuki, K., Pecoraro, M.R., Loza, A., Perez, M., Ruiz, G., Ascarrunz, G., Rojas, L., Esteves, A.I., Guzman, J.A., Pereira, J.A.C., Gonzalez, E.T. (2008). Antibody

seroprevalences against rabies in dogs vaccinated under field conditions in Bolivia. *Trop Anim Health Prod* 40: 607-613.

Vetter, J.M., Frisch, L., Drosten, C., Ross, R.S., Roggendoef, M., Wolters, B., Muller, T., Dick, H.B., Pfeiffer, N. (2011). Survival after transplantation of corneas from a rabies-infected donor. *Cornea* 30(2): 241-244.

Wattimena, J.C., Suharyo. (2010). Beberapa faktor risiko kejadian rabies pada anjing di Ambon. *KEMAS* 6(1): 34-42.

WHO (World Health Organization). (2005). *WHO expert consultation on rabies*. WHO technical report series 931. Geneva, Switzerland.

Widdowson, M.A., Morales, G.J., Chaves, S., McGrane, J. (2002). Epidemiology of urban canine rabies, Santa Cruz, Bolivia, 1992-1997. *Emerg Infect Dis* 8: 458-461.

Wunner, W.H., Briggs, D.J. (2010). Rabies in the 21st century. *PLoS Negl Trop Dis* 4(3): e591. doi 10.1371/journal.pntd.000591.

Yousaf, M.Z., Ashfaq, U.A., Zia, S., Khan, M.R., Khan, S. (2012). Rabies molecular virology, diagnosis, prevention and treatment. *Virology* 50(50): doi.10.1186/1743-422X-9-50.

Zhang, J., Jin, Z., Sun, G.Q., Zhou, T., Ruan, S. (2011). Analysis of Rabies in China: Transmission Dynamics and Control. *PLoS ONE* 6(7): e20891. doi:10.1371/journal.pone.0020891.

Zhang,Y.Z., Xiong,C.L., Zou, Y., Wang, D.M., Jiang, R.J., Xiao, Q.Y., Hao, Z.Y., Zhang, L.Z., Yu,Y.X., Hu,Z.F.(2006). Molecular characterization rabies virus isolates in China during 2004. *Virus Res*121 : 179-188.

Zulaela. (2006). *Analisis Data Katagorik*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada.

