

## **Penyebaran Penyakit Rabies pada Hewan Secara Spasial di Bali pada Tahun 2008-2011**

*(THE SPATIAL DISTRIBUTION OF RABID ANIMAL IN BALI DURING 2008-2011)*

**I Wayan Batan<sup>1</sup>, Yunita Lestiyorini<sup>2</sup>, Sri Milfa<sup>2</sup>, Calvin Iffandi<sup>2</sup>, Abdul Azis Nasution<sup>2</sup>,  
Nurul Faiziah<sup>2</sup>, Rasdiyanah<sup>2</sup>, Imam Sobari<sup>2</sup>, Herbert<sup>2</sup>, Ni Wayan Listyawati Palgunadi<sup>3</sup>,  
I Made Kardena<sup>4</sup>, Sri Kayati Widayastuti<sup>5</sup>, I Ketut Suatha<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Diagnosis Klinik Hewan, <sup>2</sup>Mahasiswa Tingkat Sarjana

<sup>4</sup>Labratorium Patologi Hewan, Lab Penyakit Dalam Hewan Kecil<sup>5</sup>,

<sup>6</sup>Laboratorium Anatomi Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan,  
Universitas Udayana, Jln Sudirman, Denpasar, Bali.

<sup>3</sup>Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Propinsi Bali  
Telepon : 0361 223791, Email : bobbatan@yahoo.com

### **Abstrak**

Rabies adalah penyakit ensefalitis virus yang baru muncul di Bali. Penyakit rabies pertama kali dilaporkan terjadi di Kecamatan Kuta Selatan, Desa Kedonganan dan Desa Jimbaran, Kabupaten Badung pada Oktober 2008. Penyakit rabies kini telah menyebar ke seluruh Bali menimbulkan ratusan korban manusia dan ribuan anjing, tanpa mampu dibendung. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan persebaran penyakit rabies yang terjadi di Bali, berdasarkan kejadian rabies pada hewan (anjing dan sapi bali) dan manusia. Penelitian dilakukan dengan melakukan survey lapangan ke sembilan kabupaten kota di Bali. Survey dilakukan terhadap kejadian rabies pada hewan dan manusia yang terjadi hingga di tingkat desa. Perangkat survey dilengkapi dengan borang kuisioner *open ended* yang akan ditanyakan ke para responden, selain survey data penelitian ini juga memanfaatkan data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit rabies berdasarkan pemetaan telah menyebar di seluruh delapan kabupaten dan satu kota di Bali, mencakup 281 desa dari 722 desa di Bali. Simpulan yang dapat ditarik adalah, rabies dalam tempo tiga tahun telah menyebar ke seluruh Bali.

Kata-kata kunci : rabies di Bali, pemetaan penyakit.

### **Abstract**

Rabies is a new emerging disease in Bali. The first rabies case was reported in October 2008 at Kedonganan and Jimbaran village, District of South Kuta, Badung regency. The rabies disease has now been distributed to all areas of Bali causing death of more than a hundred of human being and thousands of dogs. The aim of the studies was to make a map of rabies distribution in Bali based on cases in animals (dog and Bali cattle) and human. The research was conducted by making a field surveys in nine regency of Bali. The surveys were focused on the occurrence of human and animal rabies at the village level. The open ended questionnaire was used in this survey to collect data, and the secondary data also used in this study. Based on rabies disease mapping, it showed that the rabies have been distributed to eight regency and one city, covered 281 villages out of 722 villages in Bali. In conclusion, the rabies had been distributed to all parts of Bali in three years periods.

Keywords : rabies in Bali, disease mapping

## PENDAHULUAN

Rabies merupakan penyakit yang baru muncul di Bali. Di Indonesia rabies telah menjangkiti 26 propinsi dari seluruh propinsi yang ada. Rabies dilaporkan muncul pertama kali di Bali pada akhir 2008. Sejak korban manusia pertama jatuh di Desa Ungasan dan Jimbaran, korban-korban lainnya terus berjatuh dan menyebar ke seluruh Bali.

Bali dinyatakan positif terjangkit rabies sejak tahun 2008. Kondisi tersebut dinyatakan dalam Peraturan Kabupaten Badung No 53/2008; Peraturan Gubernur Bali No 88/2008; Peraturan Menteri Pertanian N0 1637/2008 (1 Desember 2008); dan *Office International of Epizootic* (OIE) sejak 18 Desember 2008. Sebelumnya Bali merupakan suatu wilayah keresidenan di Indonesia yang bebas rabies. Peraturan tersebut tertuang dalam *Hondsdolhed Ordonantie* (Staatblad 1926 No 451 yunto Stbl 1926 No 452).

Rabies di Bali tidak saja mematikan ribuan anjing, tapi merenggut begitu banyak korban manusia. Rabies adalah suatu penyakit ensefalitis virusi akut yang ditularkan melalui air liur ke dalam luka gigitan yang ditimbulkan hewan pembawa rabies (Knobles *et al.*, 2005). Hingga Pebruari 2011, 122 korban jiwa telah jatuh di Bali dan korban terus berjatuh walau intensitasnya menurun. Tanda yang dimunculkan rabies pada anjing dan manusia ada dua bentuk yakni furious dan paralisis. Gejala furious lebih banyak ditemukan pada manusia, sedangkan pada anjing kebanyakan paralisis. Jika gejala furious yang muncul, secara rata-rata pasien bertahan hidup selama enam hari, sedangkan gejala paralisis bertahan hingga 11 hari (Hemachuda *et al.*, 2002; Mitrabhakdi *et al.*, 2005).

Banyaknya korban yang jatuh di Bali karena rasio anjing yang merupakan hewan penular rabies dengan manusia relative tinggi, yakni 1:16 (Mahardika *et al.*, 2009). Yayasan Yudistira melaporkan bahwa rasio anjing di Bali dengan manusia sekitar 1:6, dan diperkirakan di Bali sedikitnya ada 540.000 ekor anjing. Dengan kata lain kepadatan anjing sekitar 96 ekor/km<sup>2</sup>. Padatnya populasi anjing dan disertai kejadian rabies membuat interaksi anjing dan manusia sangat tinggi, sehingga peluang tergigit meningkat, dan kejadian rabies menjadi relative tinggi dibandingkan dengan daerah lainnya. Hal tersebut yang membuat korban rabies di Bali pada manusia sangat tinggi, di

samping kesadaran masyarakat belum terbangun (Suartha *et al.*, 2014), karena rabies merupakan penyakit yang baru muncul di daerah Bali.

Korban rabies di Bali telah meliputi korban manusia, anjing, dan sapi. Kejadian rabies pada awal kejadian dilaporkan hanya terjadi di semenanjung Badung, selanjutnya menyebar ke seluruh Bali (Putra *et al.*, 2009). Pelaporan perihal penyebaran rabies ke desa-desa di Bali, belum ada yang melaporkan. Penelitian ini berupaya untuk memetakan desa-desa yang dilaporkan telah tertular rabies yang ditandai dengan adanya kasus rabies di desa tersebut.

Pemetaan suatu penyakit secara epidemiologi penyakit, umum dilakukan untuk mengetahui persebaran suatu penyakit. Pemetaan tersebut sangat membantu dalam mengendalikan penyakit, terutama penyakit yang berbahaya dan menjadi perhatian publik.

Rabies adalah penyakit zoonosis dan telah dikenal sejak dulu dapat menular ke manusia melalui gigitan hewan terutama anjing gila. Pada manusia penyakit rabies sangat mematikan. Pada tahun 1998, menurut WHO 55.000 orang meninggal karena rabies dan pada tahun 2011, 11.000 orang meninggal di dunia karena rabies. Korban terbanyak dialami warga Asia (Knoble *et al.*, 2005).

Pemetaan penyakit rabies di Bali pada hewan merupakan kegiatan mendasar dalam bidang penyakit hewan dan sangat perlu dilakukan agar penanggulangan penyakit bisa dilakukan dengan efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan meneliti persebaran penyakit rabies di Propinsi Bali pada hewan (anjing dan sapi) dan manusia. Dengan sebaran tersebut, dibuat peta sebaran rabies. Harapannya, dengan peta sebaran tersebut akan membuat tindakan pengendalian rabies bisa lebih efektif dan efisien.

## METODE PENELITIAN

### Rabies pada Anjing

Kejadian rabies pada anjing ditelusuri kejadiannya di masa lampau hingga kini. Penelusuran dilakukan dengan melakukan survey turun langsung ke lapangan ke sembilan kabupaten dan kota yang ada di Bali. Setiap ada laporan kejadian rabies, terutama yang telah diteguhkan secara lab dengan pemeriksaan *fluorescent antibody technique* (Putra *et al.*,

2009) atau pun dengan antibodi monoklonal (Astawa *et al.*, 2010) dicatat dan dituangkan dalam peta. Pemetaan dilakukan hingga ke tingkat desa.

### **Rabies pada Sapi**

Kejadian rabies pada sapi diteliti dengan melakukan studi retrospektif. Kejadian rabies pada sapi di Bali sangat jarang dilaporkan pengujian secara laboratorium, hanya dua tercatat yakni di Tabanan dan Karangasem (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Bali, 2011). Data primer diperoleh dari para peternak yang sapinya mati dengan gejala rabies, dengan mengajukan kusioner *open ended* (Thrusfield, 2007). Suvey yang dilakukan adalah pasif *suveillance*, yakni mencari data yang telah lampau. Data yang diperoleh ditabulasi, dianalisis secara deskriptif, dan kemudian dituangkan dalam peta penyebaran penyakit. Titik dimana sapi mati karena rabies ditentukan ordinatnya dengan menggunakan *Geograh Positioning System*/GPS, sehing titik bujur dan lintangnya diketahui untuk ditempatkan pada peta.

### **Rabies pada Manusia**

Kejadian rabies pada manusia di Bali yang Pebruari 2011 tercatat 122 orang meninggal (Dinas Kesehatan Bali, 2011) ditelusuri kejadiannya. Penelusuran dilakukan dengan melakukan survey. Setiap ada laporan kejadian rabies, terutama yang telah diteguhkan secara lab, dicatat dan dituangkan dalam peta. Pemetaan dilakukan hingga ke tingkat desa. Satu desa dinyatakan daerah rabies, jika di daerah tersebut minimal terjadi satu kejadian rabies pada manusia

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kejadian rabies pada mulanya terjadi di Desa Ungasan dan Kedongan Kecamatan Kuta Selatan pada tahun 2008. Penyakit rabies, seiring dengan waktu, secara cepat menyebar ke daerah-daerah lainnya di Bali.

Berdasarkan data yang diperoleh terdapat 610 positif kasus rabies pada hewan di Provinsi Bali. Data tersebut dari awal kasus rabies di Provinsi Bali yaitu bulan November 2008 sampai Desember 2011. Dari 610 kasus rabies pada hewan, 571 kasus rabies terjadi pada anjing, 38 kasus terjadi pada sapi bali, dan satu kasus terjadi pada kucing. Data tersebut berdasarkan

hasil diagnosis laboratorium Balai Besar Veteriner Denpasar yang dikirim ke Dinas Peternakan Provinsi Bali dari tahun 2008 sampai 2011 dan berdasarkan diagnosis secara klinis yang timbul pada hewan.

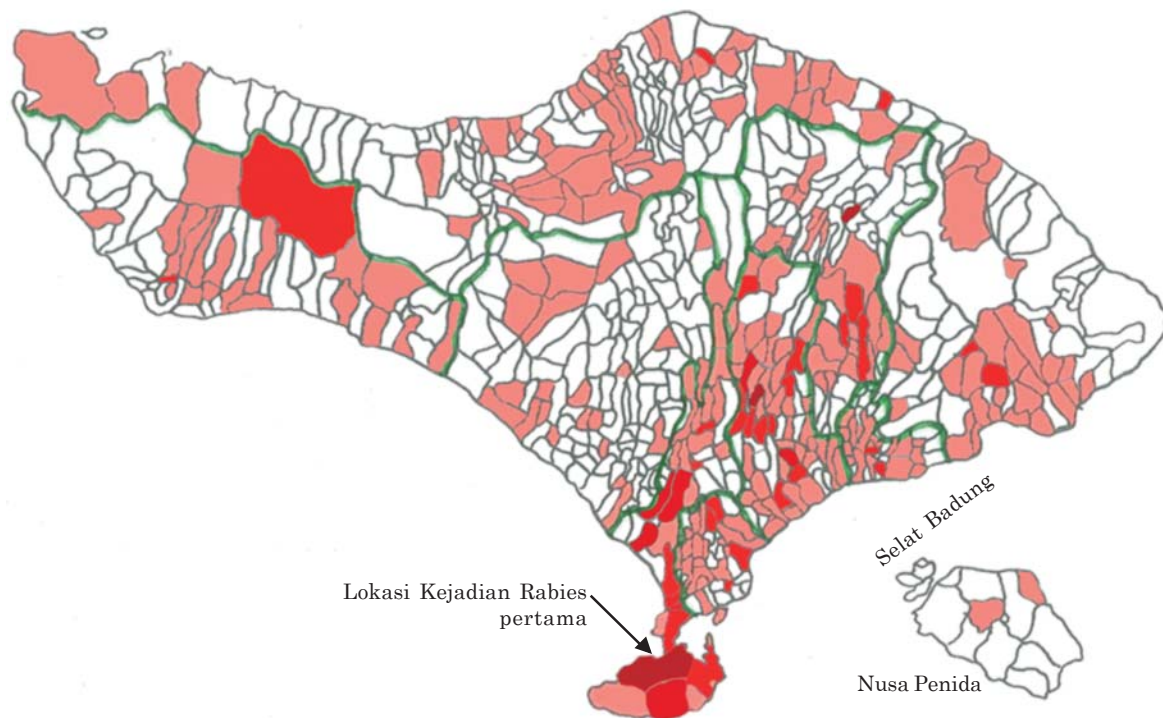
### **Kejadian Rabies pada Anjing**

Kasus rabies pada hewan telah menulari seluruh Kabupaten dan Kota di Provinsi Bali. Kejadian rabies pada anjing di Provinsi Bali yang telah diteguhkan di laboratorium BBVet Denpasar tercatat 571 kasus. Kasus rabies pada kucing tercatat satu kasus. Kasus rabies pada hewan terutama anjing paling banyak terdapat di Desa Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung sebanyak delapan kasus (Desember 2008, Maret 2009, April 2009, Mei 2009, September 2009, November 2009, September 2010, dan Maret 2011).

Kasus rabies pada anjing paling banyak juga ditemukan di Desa Kawan, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli sebanyak delapan kasus (Maret 2010, April 2010, Mei 2010, Juni 2010, September 2010, November 2010, Desember 2010, Desember 2011), Desa Padangsambian, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar sebanyak tujuh kasus (Desember 2009, Februari 2010, Maret 2010, Mei 2010, Desember 2010, Januari 2011, dan Juni 2011), dan Desa Ubud, Kecamatan Ubud, Kabupaten Gianyar sebanyak tujuh kasus (Maret 2010, Juli 2010, Agustus 2010, September 2010, Oktober 2010, Juni 2011, Agustus 2011). Kejadian rabies pada kucing terjadi pada bulan Mei 2010 di Desa Pemaron, Kecamatan Buleleng, Kabupaten Buleleng.

Berdasarkan data tersebut, anjing yang tertular rabies terdiri dari anjing dewasa maupun anjing anakan. Dengan siklus penularan rabies, diperkirakan bahwa secara rata-rata satu ekor anjing yang tertular rabies menggigit 3,6 anjing peka lainnya (Putra *et al.*, 2009). Di Negara-negara Asia dan Afrika hewan anjing merupakan reservoir rabies (Perry, 1993). Keadaan tersebut membuat rabies menjadi penyakit yang selalu saja muncul di daerah tertular (Bingham, 2005).

Penularan rabies terjadi sangat cepat, seperti tanpa hambatan, karena anjing-anjing di Bali relatif tidak memiliki kekebalan terhadap rabies, karena sebelum wabah, Bali merupakan daerah bebas rabies. Di daerah endemik rabies pun seperti di Kota Makassar, kekebalan kelompok anjing terhadap rabies juga sangat rendah. Rendahnya tingkat kekebalan tersebut



Gambar 1. Penyebaran kejadian rabies di desa-desa di Bali dari tahun 2008 - 2011. Rabies pada hewan dilaporkan berjangkit di 281 desa dari 722 desa di Bali (Semakin merah daerah diarsir semakin banyak kejadian rabies, daerah yang tidak diarsir merah tidak ditemukan rabies).

membuat rabies seperti menunggu waktu untuk mewabah (Utami dan Sumiarto, 2012).

#### Kejadian Rabies pada Sapi

Selain pada anjing, kasus rabies terdapat pada sapi bali sebanyak 38 ekor berdasarkan diagnosis klinis rabies yang dialami oleh sapi dan diagnosis laboratorium. Kejadian rabies terjadi pada bulan Juli 2008, Agustus 2008, Nopember 2008, Juni 2009, Juli 2009, Agustus 2009, dan November 2009 di daerah Semenanjung Bukit Badung. Daerah yang terdapat kasus rabies pada sapi adalah Desa Kutuh, Desa Ungasan, dan Desa Peminge Benoa (Faizah *et al.*, 2011). Pada bulan November 2009 terdapat kasus rabies pada sapi di Desa Biaung Kabupaten Tabanan, dan pada bulan November 2011 di Desa Apuan Kabupaten Bangli.

Sapi-sapi bali sampai tertular rabies, karena mendapat limpahan dari kejadian pada anjing. Sapi-sapi bali tersebut, tertular rabies karena tergigit anjing rabies. Hal tersebut terjadi karena rabies pada anjing tidak berhasil dikendalikan dengan baik. Kejadian rabies pada suatu populasi yang besar, jika kejadiannya cepat mewabah, umumnya akan melibatkan ribuan hewan (Singer dan Smith, 2012).

#### Sebaran Daerah Tertular Rabies Setiap Bulan sejak 2008-2011

Kasus rabies pada hewan di Provinsi Bali pertama kali terjadi di daerah Semenanjung Bukit Badung, tepatnya di Desa Kedongan, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung di bulan November 2008. Anjing-anjing di Kedongan tertular rabies diduga dari anjing yang masuk melalui pelabuhan perikanan tradisional di daerah tersebut. Pencegahan rabies mestinya dilakukan pelabuhan dengan melakukan pemeriksaan yang ketat terhadap masuknya anjing lewat pelabuhan, terutama bagi perahu atau kapal yang mampir di daerah rabies. Rabies juga bisa masuk dengan cara menyelundupkan anjing ke suatu wilayah bebas (Weng *et al.*, 2010).

Kejadian rabies di Bali semakin meyakinkan dengan adanya kasus rabies pada manusia dengan riwayat gigitan anjing rabies di Banjar Taman Griya, Desa Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung. Desa Jimbaran merupakan tetangga terdekat Desa Kedongan. Anjing telah dilaporkan merupakan hewan pembawa rabies utama yang menularkan rabies ke manusia (Cleaveland *et al.*, 2002).



Berdasarkan spesimen otak anjing yang berasal dari Desa Kedongan, yang diteliti di Balai Besar Veteriner (BBVet) Maros Sulawesi Selatan, kejadian rabies pada anjing diteguhkan terjadi di bulan November 2008. Hingga akhir tahun 2011 sebaran rabies yang terdapat pada hewan di Provinsi Bali telah menulari 571 ekor anjing, 38 ekor sapi, dan 1 ekor kucing. Setelah Bali dinyatakan sebagai daerah tertular rabies, penguatan diagnosis sampel otak anjing rabies kemudian dilakukan oleh BBVet Denpasar dengan *fluorescence antibody test* (FAT). Astawa *et al.*, (2010) juga melaporkan penguatan diagnosis dengan pemeriksaan *antibody monoclonal* terhadap anjing-anjing yang diduga rabies di Kabupaten Badung, Bali. Ada sejumlah cara selain FAT yang dikembangkan untuk mendiagnosis sampel otak anjing/hewan rabies secara cepat dan tepat dengan melakukan isolasi virus (IV), *reverse transcriptase-polymerase chain reaction* (RT-PCR), dan *rapid immunodiagnostic assay* (RIDA) (Yang *et al.*, 2012). Antigen virus rabies lebih banyak ditemukan pada serebrum hewan penderita rabies tipe furios, sedangkan pada tipe paralisis lebih banyak ditemukan pada batang otak yang meradang (Shuangshoti *et al.*, 2013).

Kasus rabies pada hewan dari tahun 2008 sampai Desember 2011 telah menulari 281 desa dari 722 desa yang ada di Provinsi Bali, sehingga kasus rabies pada hewan telah menyebar hampir 40% desa yang ada di Provinsi Bali (Gambar 1). Penyebaran rabies tersebut sangat mengkhawatirkan, karena hewan yang tertular rabies tersebut dapat menularkan rabies ke hewan lain dan manusia. Gigitan anjing rabies terhadap korban manusia yang ada di Provinsi Bali paling banyak terjadi pada orang berusia 40-51 tahun (Iffandi *et al.*, 2013). Tingginya kasus rabies pada hewan yang menyebar ke berbagai daerah ini menunjukkan adanya campur tangan manusia dengan memindahkan anjing dari daerah tertular rabies ke daerah bebas rabies sehingga menyebabkan kasus rabies semakin meluas. Hal tersebut terlihat dari kejadian rabies pada hewan pertama kali ditemukan di daerah Semenanjung Bukit Badung yang ada di wilayah selatan Provinsi Bali pada tahun 2008 dan sampai bulan Desember 2011 rabies telah menyebar ke seluruh daerah di Provinsi Bali termasuk Pulau Nusa Penida (Gambar 1) yang ada di seberang selatan Kabupaten Klungkung. Masyarakat Bali menurut laporan Suartha *et al.*, (2014) cenderung kurang memberi perhatian khusus

terhadap kejadian rabies. Hal senada dinyatakan oleh Abbas dan Kakkar (2013), bahwa rabies adalah penyakit yang penting namun pengendaliannya kerap diabaikan. Untuk mengendalikan dan membebaskan suatu wilayah dari rabies, dapat dilakukan dengan melakukan karantina hewan yang ketat, vaksinasi berskala besar, mengontrol populasi anjing jalanan (Weng *et al.*, 2010), dan mencegah gigitan anjing dengan mengharuskan anjing berberangus seperti yang pernah dilakukan di Inggris (Muir dan Roome, 2005).

Langkah vaksinasi masal yang dilakukan pemerintah Bali saat mencegah penyebaran rabies dari lokasi awal kejadian rabies, dihadapkan dengan keadaan alam yang tidak memungkinkan memvaksin semua anjing. Anjing-anjing di daerah Kuta Selatan yang berbatu kapur memungkinkan anjing bersembunyi di ceruk-ceruk batu kapur bekas galian dan semak-semak yang menjadi tempat persembunyiannya di siang hari. Cakupan vaksinasi pada hewan sulit mencapai batas ambang aman, yakni 70% untuk meredam wabah rabies jika rabies telah mewabah (Coleman dan Dye, 1996). Secara teoritis, perkiraan cakupan vaksinasi 20-70% mampu menekan wabah rabies (Coleman dan Dye, 1996; Hampson *et al.*, 2009). Namun, walaupun vaksinasi setiap tahun telah dilakukan terhadap 37,5% populasi hewan, ternyata langkah tersebut ada yang mampu membendung penularan rabies, dan sebaliknya ada yang memerlukan cakupan vaksinasi rabies yang lebih besar, terutama jika terjadi hubungan antar populasi hewan peka (Haydon *et al.*, 2006). Cakupan vaksinasi yang rendah, bisa disebabkan karena kualitas vaksin yang buruk, sehingga membuat antibodi penetral yang dihasilkan gagal mempertahankan tingkat persistensi terhadap rabies. Selain itu keadaan tersebut bisa diperburuk dengan sulitnya menemukan kembali anjing, terutama anjing jalanan untuk menjalani vaksinasi ulang (*booster*). Untuk itu perlu dikembangkan vaksin murah, yakni vaksin DNA rabies, yakni dengan sekali injeksi pada kulit telinga dapat memberikan perlindungan jangka panjang. Hal ini mungkin akan mampu mengendalikan rabies di Negara-negara berkembang (Lodmell *et al.*, 2006). Sementara itu dengan maraknya langkah pemusnahan anjing jalanan sebagai langkah menekan wabah rabies, Abbas dan Kakkar (2013), menyatakan bahwa tindakan vaksinasi masal merupakan langkah yang jauh

lebih murah jika dibandingkan dengan melakukan control populasi terhadap hewan pembawa rabies, dan apalagi dapat dipadukan dengan apa yang diupayakan Lodmell *et al.*, (2006).

### SIMPULAN

Kasus rabies pada hewan telah menulari seluruh Kabupaten dan Kota di Provinsi Bali yang terdiri 281 desa dari 722 desa yang ada di seluruh Provinsi Bali periode 2008 sampai 2011. Rabies pada hewan di Provinsi Bali telah menulari anjing, manusia, sapi, dan kucing melalui gigitan dari anjing yang terinfeksi rabies ke hewan lain yang sehat. Desa yang kasus rabies paling tinggi periode 2008 sampai 2011 adalah Desa Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan (delapan kasus) Kabupaten Badung; Desa Kawan, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli (delapan kasus); Desa Ubud, Kecamatan Ubud, Kabupaten Gianyar (tujuh kasus); dan Desa Padangsembian, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar (tujuh kasus).

### SARAN

Guna mencegah penyebaran rabies, kiranya perlu melakukan pencegahan dan penanganan seoptimal mungkin di desa-desa yang kasus rabiesnya terus berulang. Desa tersebut seakan menjadi sumber virus rabies, di samping melakukan tindakan pencegahan dengan meningkatkan cakupan vaksinasi sebesar mungkin

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan Rektor Universitas Udayana yang mendukung penelitian ini melalui Dana RM Unud, dengan Surat Perjanjian Penugasan Penelitian No 53/UN/14.2/PNL 01.03.00/2013, Tanggal 16 Mei 2013

### DAFTAR PUSTAKA

- Abbas SS, Kakkar M. 2013. System thinking need for rabies control. *The Lancet* 381 : 200.
- Astawa NM, Suardana IBK, Agustini LP, Faiziah. 2010. Immunological detection of rabies virus in brain tissue of infected dog by monoclonal antibodies. *J Veteriner* 11(4) : 196-202.
- Bingham J. 2005. Canine rabies ecology in southern Africa. *Emerge Infect Dis* 11(9) : 1337-1342.
- Cleaveland S, Fevre EM, Kaare M, Coleman PG. 2002. Estimating human rabies mortality in The United Republic of Tanzania from dog bite injuries. *Bull World Health Org* 80(4) : 304-310.
- Coleman PG, Dye C. 1996. Immunization coverage required to prevent outbreak of dog rabies. *Vaccine* 14 : 185-186
- Dinas Kesehatan Bali. 2011. *Laporan Tahunan*. Denpasar. Dikes Prop Bali.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Prop Bali. 2011. *Laporan Tahunan*. Denpasar. Disnak Prop Bali.
- Faizah N, Batan IW, Suatha IK. 2011. Gambaran Klinik Sapi Bali Tertular Rabies di Ungasan, Kutuh dan Peminge. *Indonesia Medicus Veterinus* 1(3) : 370-384
- Hampson K, Dushoff J, Cleaveland S, Haydon DT, Kaare M, Packer C, Dobson A. 2009. Transmission dynamics and prospects for the elimination of canine rabies. *Plos Biology* 7(3) : 462-471.
- Haydon HT, Randall DA, Matthews L, Knobles DL, Tallant LA, Gravenor MB, Williams SD, Pollinger
- JP, Cleaveland S, Woohouse MJ. 2006. Low coverage vaccination strategies for the conservation of endangered species. *Nature* 443(7112) : 692-695.
- Hemachudha T, Laothamatas J, Rupprecht CE. 2002. Human rabies: a disease of complex

- neuropathogenetic mechanisms and diagnostic challenges. *Lancet Neurol* 1:101–109.
- Iffandi C, Widyastuti SK, Batan IW. 2013. Sebaran umur korban gigitan anjing diduga rabies pada manusia di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(1) : 126-131.
- Knobel DL, Cleaveland S, Coleman PG, Fevre EM, Meltzer MI, Miranda MEG, Shaw A, Zinsstag J, Meslin FX. 2005. Re-evaluating the burden of rabies in Africa and Asia. *Bull World Health Org* 83(5):360–368.
- Lodmell DL, Ewalt LC, Parnel MJ, Rupprecht CE, Hanlon CA. 2006. Onetime intradermal DNA vaccination in ear pinnae one year prior to infection protects dog against rabies virus. *Vaccine* 24 : 412-416.
- Mahardika IGNK, Putra AAG, Dharma DMN. 2009. Tinjauan kritis wabah rabies di Bali. Denpasar. Diskusi ilmiah percepatan penanggulangan rabies di Bali. FKH Unud 3 Pebruari 2009.
- Mitrabhakdi E, Shuangshoti S, Wannakrairot P, Lewis RA, Susuki K, Laothamatas J, Hemachudha T. 2005. Difference in neuropathogenetic mechanisms in human furious and paralytic rabies. *J Neurol Sci* 238:3–10.
- Muir P, Roome A. 2005. Indigenous rabies in UK. *The Lancet* 365 : 2175.
- Perry BD. 1993. Dog ecology in eastern and southern Africa-implication for rabies control. *Onderstepoort J Vet Res* 60(4) : 429-436.
- Putra AAG, Gunata IK, Supartika KE, Putra AAGS, Soegiarto, Scott-Orr H. 2009. Situasi rabies di Bali: 6 bulan pasca program pembrantasan. *Buletin Veteriner* 21(75) : 1-14.
- Shuangshoti S, Thepa N, Phokphattaranont T, Jittmittraphep A, Hitarut N, Tepsumethanon V, Wacharapluesadee S, Thorner PS, Hamachudha T. 2013. Reduced viral burden in paralytic compared to furious canine rabies is associated with prominent inflammation at the brainstem level. *BMC Vet Res* 9 : 31.
- Singer A, Smith GC. 2012. Emergency rabies control in community of two high density host. *BMC Veterinary Research* 8 : 79.
- Suartha IN, Anthara MS, Dewi NMRK, Wirata IW, Mahardika IGN, Dharmayudha AAGO, Sudimartini LM. 2014. Perhatian pemilik anjing dalam mendukung Bali bebas rabies. *Buletin Veteriner Udayana* 6(1) : 87-91.
- Thushfield M. 2007. Survey. In : *Veterinary Epidemiology*. 3<sup>rd</sup> Ed. Singapore. Blackwell Sci.
- Utami S, Sumiarto B. 2012. Tingkat dan faktor risiko kekebalan protektif terhadap pada anjing di Kota Makassar. *J Veteriner* 13(1) : 77-85.
- Weng HY, Wu PI, Yang PC, Tsai YL, Chang CC. 2010. A quantitative risk assessment model to evaluate effective border control measures for rabies prevention. *Vet Res* 41 : 11.
- Yang DK, Park YN, Hong GS, Kang HK, Oh YI, Cho SD, Song JY. 2011. Molecular characterization of Korean rabies virus isolates. *J Vet Sci* 12(1) : 57-63.