

Seroprevalensi *Bovine Cysticercosis* pada Sapi Bali di Nusa Tenggara Barat, Indonesia

(SEROPREVALENCE OF BOVINE CYSTICERCOSIS IN BALI CATTLE
IN WEST NUSA TENGGARA, INDONESIA)

Nyoman Sadra Dharmawan^{1,2}, I Made Damriyasa^{1,2},
I Gede Mahardika³

¹Center for Studies and Animal Diseases (CSAD),

²Lab Patologi Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan,

³Lab Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Udayana, Jl. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia
Telp. +62361223791, E-mail : nsdharmawan@unud.ac.id

ABSTRAK

Bovine cysticercosis merupakan salah satu problem kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat di dunia. Penyakit ini selain berdampak buruk terhadap kesehatan masyarakat, juga menyebabkan kerugian ekonomi bagi peternak karena karkas yang terinfeksi harus diafkir. Sampai saat ini data tentang kejadian *bovine cysticercosis* di wilayah Nusa Tenggara sangat terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang prevalensi dan penyebaran *bovine cysticercosis* pada sapi bali di Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Penelitian dilakukan dengan memeriksa serum sapi bali yang diperoleh dari peternak menggunakan teknik ELISA (*Bio-X Diagnostics's Cysticercosis Antigen ELISA Kit*). Hasil pemeriksaan ELISA terhadap 92 sampel serum dengan *cut off* 0,295, menunjukkan ada empat serum positif (4,35%). Tiga serum positif berasal dari Lombok dan satu serum positif dari Sumbawa. Hasil ini mengindikasikan bahwa Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa di Nusa Tenggara Barat tidak bebas dari sistiserkosis pada sapi. Mengingat *bovine cysticercosis* bersifat zoonosis, studi tentang faktor risiko amat diperlukan bersamaan dengan ketersediaan informasi tentang estimasi beban penyakit dan kerugian ekonomi yang ditimbulkannya. Disarankan agar petugas kesehatan hewan lebih teliti saat melakukan pemeriksaan *post mortum*, terutama pada sapi-sapi asal wilayah yang positif.

Kata-kata kunci: seroprevalensi; *bovine cysticercosis*, sapi bali, Nusa Tenggara Barat

ABSTRACT

Bovine cysticercosis is one of the animal and public health problems throughout the world. This disease has a negative impact on public health and can cause economic losses for farmers due to heavy infected carcasses that should be rejected. Until now, the availability of data related to this parasitic disease, especially in the Nusa Tenggara region, is very limited. The purpose of this study was to obtain information on the prevalence and distribution of *bovine cysticercosis* in Bali cattle in West Nusa Tenggara, Indonesia. The study was conducted by examining Bali cattle sera obtained from the local farmers by using ELISA (*Bio-X Diagnostics's Cysticercosis Antigen ELISA Kit*). The results of ELISA examination from a total of 92 serum samples with *cut off* 0.295 showed that there were four positive sera (4.35%). The three positive sera were originated from Lombok and one positive serum was from Sumbawa. These results indicate that Lombok Island and Sumbawa Island in West Nusa Tenggara are not free from *bovine cysticercosis*. Since *C. bovis* infection is zoonotic, studies of risk factors are necessary, as well as the availability of information about the estimated burden and the economic loss of the disease. It is recommended that veterinarians should be more accurate when conducting *post mortum* examination, especially on the cattle which comes from the positive areas.

Keywords: sero prevalence; *bovine cysticercosis*; Bali Cattle; West Nusa Tenggara

PENDAHULUAN

Bovine cysticercosis adalah infeksi larva *Taenia saginata* yang disebut *Cysticercus bovis* pada sapi. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit parasit tropis yang terabaikan dan bersifat zoonosis. Bentuk dewasa dari larva ini berupa cacing pita, menyebabkan taeniasis pada manusia. Untuk kelangsungan hidupnya, cacing pita memerlukan manusia sebagai inang definitif dan ternak sapi sebagai inang antara. Cacing pita *T. saginata* ditemukan pada usus manusia, sementara bentuk larva atau kistanya yaitu *C. bovis* menginfeksi otot sapi. Manusia terinfeksi cacing pita bila mengonsumsi daging sapi yang tidak dimasak atau dimasak kurang matang yang mengandung *C. bovis*. Sebaliknya, sapi terinfeksi larva cacing pita bila menelan telur *T. saginata* yang dikeluarkan manusia lewat feses (Prakashbabu *et al.*, 2018).

Infeksi *C. bovis* pada sapi ditemukan hampir di seluruh dunia (Taresa *et al.*, 2011; Dharmawan *et al.*, 2012; 2015). Kejadiannya tidak hanya di negara berkembang, tetapi juga di negara-negara industri yang telah maju (Konyaev *et al.*, 2017; Tsuboi *et al.*, 2018). Dampak ekonomi yang disebabkan oleh penyakit ini merugikan berbagai pihak. Kerugian terbesar dialami oleh industri daging, karena daging yang terinfeksi harus dimusnahkan, tidak boleh dikonsumsi (Laranjo-Gonzalez *et al.*, 2016; Jansen *et al.*, 2018). Cacing pita *T. saginata* juga ditemukan hampir di seluruh dunia. Parasit zoonosis ini memiliki pola epidemiologi yang khas, dipengaruhi oleh etnis dan budaya masyarakatnya dengan perkiraan kasus sekitar 50-77 juta di seluruh dunia (Tamirat *et al.*, 2018). Cacing *T. saginata* merupakan cacing pita dengan ukuran yang sangat panjang, yaitu 4-8 meter, kadang-kadang sampai 15 meter (Alemneh *et al.*, 2017). Cacing ini dapat menyebabkan obstruksi usus yang berdampak fatal pada manusia (Wani *et al.*, 2018).

Upaya penanggulangan zoonosis tersebut sebenarnya tidak sulit, salah satunya dengan memutus siklus hidup parasit dengan menekan sumber infeksinya pada sapi. Permasalahannya adalah sampai saat ini data epidemiologi kejadian *bovine cysticercosis* pada sapi di Indonesia tidak ada atau belum pernah dilaporkan. Hal ini akibat sulitnya melakukan diagnosis sistiserkosis pada hewan hidup. Umumnya diagnosis sistiserkosis dilakukan setelah hewan disembelih (*post mortum*)

dengan menemukan parasitnya (sistiserkus) melalui pemeriksaan kesehatan daging. Sistiserkus kadang-kadang dapat dideteksi pada otot di sekitar pipi dan pada lidah sapi dengan melakukan palpasi, teraba adanya benjolan/nodul di bawah jaringan kulit atau intramuskuler. Namun, cara deteksi seperti ini sensitivitasnya rendah, terutama pada hewan yang terinfeksi ringan (Gonzalez *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2015; Prakashbabu *et al.*, 2018).

Penggunaan metode *enzyme linked immunosorbent assay* (ELISA) telah diterapkan oleh beberapa peneliti untuk melacak keberadaan *bovine cysticercosis* dan memberi hasil yang baik (Wanzala *et al.*, 2002; Eichenberger *et al.*, 2011; Allepuz *et al.*, 2012; Guimaraes-Peixoto *et al.*, 2018). Walaupun tidak dipungkiri bahwa hasil uji tersebut belum memuaskan, khususnya pada sapi yang terinfeksi secara natural, karena jumlah antibodi yang bersirkulasi tidak mencukupi (Guimaraes-Peixoto *et al.*, 2018). Agar uji memberi nilai sensitivitas dan spesifisitas baik, metode diagnostik ini terus dikembangkan dengan menggunakan antigen sistiserkus yang sesuai; dan saat ini telah tersedia dalam bentuk kit komersial. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang prevalensi dan penyebaran *bovine cysticercosis* pada sapi bali di Nusa Tenggara Barat, dengan menggunakan teknik ELISA.

METODE PENELITIAN

Lokasi pengambilan sampel adalah di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sampel darah diambil dari sapi bali yang dipelihara peternak melalui *vena jugularis*. Sampel darah yang diperoleh disentrifus untuk memperoleh serum. Serum yang didapat disimpan pada suhu minus 20°C sampai akan digunakan.

Pemeriksaan Antibodi terhadap *C. bovis*

Deteksi antibodi terhadap *C. bovis* serum sapi bali dilakukan dengan uji ELISA. Teknik uji ELISA yang digunakan mengikuti prosedur resmi yang dikeluarkan oleh *Bio-X Diagnostics's Cysticercosis Antigen ELISA Kit*. Garis besar prosedur tersebut adalah sebagai berikut. Langkah pertama adalah persiapan sampel. Sampel serum, kontrol positif dan kontrol negatif diencerkan dengan larutan *trichloroacetic acid* (TCA). Pengenceran dilakukan dalam tabung

eppendorf, dengan cara mencampurkan 150 µL TCA dengan 150 µL serum, lalu divorteks. Hal yang sama dilakukan juga untuk kontrol. Semua tabung kemudian diinkubasikan selama 20 menit pada suhu kamar, kemudian divorteks ulang. Tabung disentrifus selama 10 menit pada 12.000 g. Sementara tabung disentrifus, disiapkan seri baru dari tabung eppendorf yang mengandung 150 µL cairan penetral (*neutralising solution*). Supernatan sebanyak 150 mL diambil dari setiap tabung TCA dan dipipet ke dalam tabung penetral, kemudian divorteks dengan baik. Hasil akhir pengenceran ini akan diperoleh perbandingan antara sampel dan kontrol sebesar 1:4.

Langkah kedua adalah mengambil *plate*, kemudian mendistribusikan sampel dan kontrol ke dalam *plate* masing-masing 100 µL per sumuran (*well*). *Plate* kemudian diinkubasi pada suhu 21±3°C selama satu jam di atas *microplate shaker* (Thermo Shaker PST-60HL-4 Bioson Ltd, EU) pada kecepatan 700-800 rpm. Setelah itu, *plate* dibilas dengan *washing solution* dengan membolak-balikkan *plate*. Pembilasan tersebut diulang dua kali dengan hati-hati untuk menghindari pembentukan gelembung di mikro *well*. Setelah *plate* dicuci tiga kali, dilanjutkan ke langkah berikutnya yaitu menambahkan 100 µL konjugat untuk setiap sumuran. *Plate* kembali dicuci seperti langkah sebelumnya. Cairan chromogen ditambahkan 100 µL untuk setiap *plate*, kemudian diinkubasi pada suhu 21±3°C. Langkah terakhir adalah menambahkan 50 µL larutan penghenti per sumuran, warna kemudian berubah dari biru menjadi kuning. *Optical densities* dibaca pada setiap

sumuran menggunakan pembaca spektrofotometri *plate reader* (Multiskan GO with cuvette Cat. No 51119300 Thermo Fisher Scientific Finland) pada 450 nm filter.

Analisis Data

Prevalensi kejadian infeksi *C. bovis* pada sapi bali di Nusa Tenggara Barat ditetapkan dengan persentase menggunakan analisis *point prevalence* berdasarkan hasil uji ELISA. Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar kemudian dianalisis secara deskriptif. Penyebaran kejadian infeksi sisisiterkosis dibuat berdasarkan asal sapi yang serumnya terdeteksi positif.

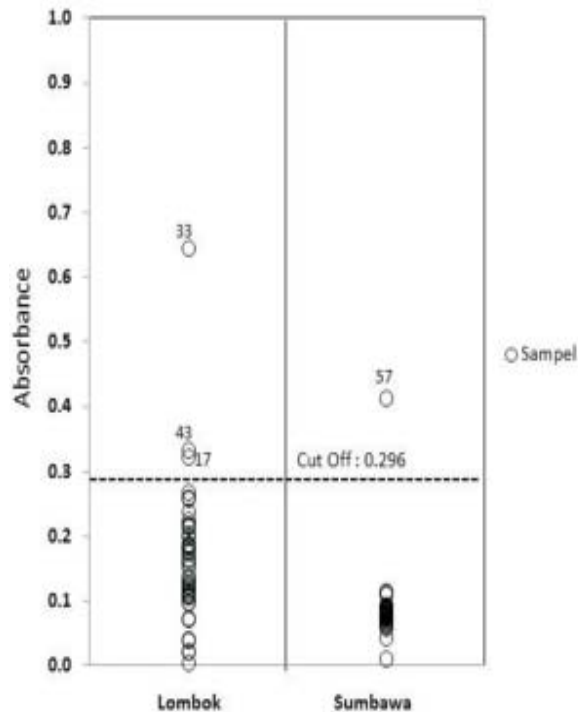
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari total 92 serum sapi asal Nusa Tenggara Barat yang diperiksa dengan uji ELISA, diketahui empat di antaranya terdeteksi antibodi terhadap *C. bovis*. Asal serum sapi yang terdeteksi antibodi tersebut secara rinci disajikan pada Tabel 1. Nilai *absorbance* antibodi yang terdeteksi lewat pengamatan menggunakan ELISA *plate reader*, dengan nilai *absorbance* 450 nm dan *cut off* 0.296, disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa prevalensi *bovine cysticercosis* di Nusa Tenggara Barat adalah 4,35%. Dari Tabel 1 dan Gambar 1 dapat dilihat ada tiga serum positif berasal dari Pulau Lombok, yaitu dua dari Lembar dan satu dari Gerung. Sementara, satu serum positif lainnya berasal dari Plampang, Pulau Sumbawa.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan serologi ELISA terhadap antibodi *Cyticercus bovis* pada serum sapi bali asal Nusa Tenggara Barat

Asal	Jumlah Sampel	Positif		Negatif		
		Jumlah	%	Jumlah	%	
Lombok	Lembar	36	2	5,55	34	94,50
	Gerung	13	1	7,69	12	92,30
	Jakem	1	0	0	1	100
Sumbawa	Labuhan Badas	2	0	0	2	100
	Empang	3	0	0	3	100
	Plampang	4	1	25,00	3	75,00
	Lape,	6	0	0	6	100
	Moyo Hulu	15	0	0	15	100
	Moyu Utara	6	0	0	6	100
	Moyo Hilir	6	0	0	6	100
Total	92	4	4,35	88	95,65	

Selanjutnya, dari hasil ini dapat dibuat peta penyebaran *bovine cysticercosis* pada sapi bali di wilayah Nusa Tenggara Barat seperti disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Nilai absorbens respons antibodi *Cysticercus bovis* dari sampel serum sapi bali asal Nusa Tenggara Barat.

Di Indonesia tidak banyak laporan tentang kejadian *bovine cysticercosis*. Bila ada, pada umumnya data yang dilaporkan hanya berdasar pada pemeriksaan kesehatan daging yang dilakukan menurut kondisi setempat dan kurang akurat, sehingga jumlah kasus yang tercatat tidak lengkap dan umumnya kurang dari keadaan sebenarnya. Menurut catatan Widarso *et al.* (2001) kejadian *bovine cysticercosis* pada ternak di Indonesia terekam pada tahun 1981 ke bawah. Berdasarkan laporan dari Dinas Peternakan Denpasar, Bali, antara tahun 1977-1981 prevalensi *bovine cysticercosis* pada sapi bali sebesar 0,30-2,39% (Widarso *et al.*, 2001). Le Coultre (1928) yang pertama kali melaporkan kejadian sistiserkosis di Indonesia, melaporkan prevalensi *bovine cysticercosis* pada sapi di Bali mencapai 20-30%, bahkan di Buleleng pada pertengahan 1927 kejadian ini mencapai 32,23%.

Sejauh pengetahuan kami, penelitian serologis yang kami lakukan ini merupakan yang pertama untuk mengetahui prevalensi *bovine cysticercosis* pada sapi bali di Nusa Tenggara Barat. Prevalensi yang diperoleh sebesar 4,35%, tidak jauh berbeda dengan laporan Tamirat *et al.* (2018) yang melakukan studi tentang prevalensi, dampak ekonomi dan kesehatan masyarakat akibat *bovine cysticercosis* di Bahir Dar, Ethiopia, yang melaporkan prevalensinya sebesar 4,2%. Menurut Bayou dan Taddesse (2018) kejadian *bovine cysticercosis*



Gambar 2. Peta penyebaran *bovine cysticercosis* pada sapi bali di Nusa Tenggara Barat, tanda bintang menunjukkan serum positif *C. bovis*.

cosis umum ditemukan di wilayah dengan sanitasi lingkungan yang buruk, praktik peternakan yang primitif, dan absennya kontrol serta ketiadaan pemeriksaan rutin terhadap kesehatan daging.

Prevalensi *bovine cysticercosis* pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan laporan penelitian Bayou dan Taddesse (2018) yang mencatat prevalensi sistiserkosis pada sapi yang dipotong di Distrik Dale Wabera, Ethiopia Barat sebesar 6,5%. Hasil ini juga lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil survei *bovine cysticercosis* di Ethiopia Selatan sebesar 8,6% (Hirpha *et al.*, 2016) dan di Mesir sebesar 6,09% (Elkhtam *et al.*, 2016). Menurut Alemneh *et al.* (2017) *bovine cysticercosis* menyebar luas di Ethiopia dengan jumlah angka kejadian yang dilaporkan berbeda-beda oleh beberapa peneliti, sesuai dengan masing-masing wilayah tempat studi dilakukan. Dari laporan Alemneh *et al.* (2017) tersebut, diketahui prevalensi *bovine cysticercosis* sebesar 9,7% di Gondar; 21% di Nekemte; 13,85% di Debre Zeit; dan 19,5% di Bahir Dar.

Angka prevalensi pada penelitian ini secara umum lebih tinggi bila dibandingkan dengan laporan kejadian *bovine cysticercosis* di Mexico dan Eropa. Gonzalez *et al.* (2015) melaporkan prevalensi *bovine cysticercosis* di Mexico sebesar 0,21%. Sementara, menurut Laranjo-Gonzales *et al.* (2017) *bovine cysticercosis* ditemukan hampir di seluruh Eropa, kecuali di Islandia dengan prevalensi 0,0002-7,82%. Eichenberger *et al.* (2011) mencatat prevalensi *bovine cysticercosis* di negara-negara Eropa, seperti Spanyol berkisar antara 0,0007%-0,1%; di Belgia 0,03-0,2%; di Italia 0,02%-2,4%; di Denmark 0,1%-0,7%; dan di Jerman 0,4%-0,8%. *Bovine cysticercosis* juga ditemukan di Swiss, dengan rata-rata prevalensi sebesar 0,58% (Flutsch *et al.*, 2008). Walaupun prevalensinya rendah, kejadian *bovine cysticercosis* hingga saat ini masih tetap dilaporkan di Eropa (Laranjo-Gonzalez *et al.*, 2016).

Adanya perbedaan data yang dilaporkan oleh peneliti, dapat disebabkan oleh beberapa faktor penting seperti sistem pemeliharaan ternak, higiene sanitasi lingkungan dan kebiasaan makan masyarakat. Selain itu, cara diagnosis yang hanya berdasarkan pemeriksaan daging, dapat memberi nilai estimasi yang lebih rendah, terutama bila infeksi yang terjadi ringan (Bayou dan Taddesse, 2018). Prevalensi *bovine cysticercosis* pada sapi umumnya berbanding lurus dengan kejadian taeniosis pada

manusia. Sapi akan terinfeksi *C. bovis* melalui konsumsi pakan atau air yang terkontaminasi telur *T. saginata* yang menginfeksi manusia (Gonzalez *et al.*, 2015). Oleh karena itu, umumnya kejadian bovine cysticercosis sejalan dengan kejadian taeniosis pada manusia di wilayah tersebut.

Wandra *et al.* (2013; 2015) melaporkan kejadian taeniosis karena infeksi *T. saginata* di Indonesia pada kurun waktu 2002-2014 sebanyak 129 kasus yang semuanya dilaporkan berasal dari Bali. Sementara, Swastika *et al.* (2017) melaporkan kasus taeniasis karena infeksi *T. saginata* di Kabupaten Gianyar Bali pada kurun waktu 2011-2016 sebanyak 39 kasus. Sampai saat ini belum ada yang melaporkan kejadian kasus taeniasis di Nusa Tenggara Barat. Belum ada laporan, tidak berarti di tempat itu tidak ada kejadian infeksi pada orang, karena dari hasil penelitian ini, secara serologis Nusa Tenggara Barat positif kasus *bovine cysticercosis*. Selain itu, menurut Tsuboi *et al.* (2018) globalisasi telah membikin epidemiologi infeksi cacing pita ini semakin kompleks. Transportasi bahan makanan dan lalu lintas perjalanan dari dan keluar daerah endemis yang semakin mudah, telah menyebabkan meningkatnya penyebaran penyakit ini.

Dengan diketahui bahwa sapi asal Nusa Tenggara Barat tidak bebas dari *bovine cysticercosis*, kewaspadaan terhadap penularan zoonosis ini ke manusia perlu mendapat perhatian. Pemerintah telah menetapkan Nusa Tenggara Barat sebagai sumber sapi potong dan sumber bibit sapi betina. Nur *et al.* (2015) melaporkan bahwa permintaan sapi potong dan sapi bibit tersebut dari luar daerah cenderung meningkat. Dari data yang tersedia, diketahui bahwa permintaan sapi di Nusa Tenggara Barat pada 2010-2014, berasal dari berbagai provinsi, seperti Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Gorontalo, Riau, Papua Barat, Sulawesi Tengah untuk sapi bibit; sementara untuk sapi potong permintaan datang dari DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten, Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan (Nur *et al.*, 2015). Mengingat luasnya penyebaran sapi-sapi asal Nusa Tenggara Barat, sebagai langkah pencegahan perlu pemeriksaan serologis untuk deteksi *bovine cysticercosis* pada sapi sebelum dikirim ke luar pulau.

Dari hasil penelitian ini dapat dibuat peta distribusi *bovine cysticercosis* di Nusa Tenggara Barat (Gambar 2). Selanjutnya dari peta tersebut

dapat dirancang strategi penanggulangan *bovine cysticercosis* di wilayah tersebut. Konsep yang perlu diterapkan adalah meningkatkan metode pemeriksaan *post mortum* terhadap sapi yang disembelih, sehingga tersedia daging sehat untuk dikonsumsi masyarakat. Perlu penerapan surveilans taeniasis/sistiserkosis secara aktif dan pasif secara periodik. Pendidikan kesehatan masyarakat, terutama pada anak sekolah dengan fokus pada hygiene personal, sanitasi lingkungan, cara pemeliharaan sapi yang baik, juga sangat dianjurkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa prevalensi *bovine cysticercosis* di Nusa Tenggara Barat adalah 4,35%. Penyebaran penyakit parasit ini meliputi Desa Lembar dan Desa Gerung di Pulau Lombok serta Desa Plampang di Pulau Sumbawa. Selanjutnya, dari hasil penelitian ini dapat dibuat peta penyebaran *bovine cysticercosis* pada sapi bali di wilayah Nusa Tenggara Barat untuk kepentingan menyusun strategi penanggulangan sistiserkosis/taeniasis di wilayah tersebut.

SARAN

Mengingat *bovine cysticercosis* bersifat zoonosis, studi tentang faktor risiko amat diperlukan bersamaan dengan ketersediaan informasi tentang estimasi beban penyakit dan kerugian ekonomi yang ditimbulkannya. Disarankan pula agar petugas kesehatan hewan lebih teliti saat melakukan pemeriksaan *post mortum*, terutama pada sapi-sapi asal wilayah yang positif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025 (Penprinas MP3EI 2011-2025) Tahun II yang dibiayai oleh Direktorat Riset dan Penelitian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, sesuai dengan kontrak

penelitian Nomor: 415.69/UN14.4A/PL/2017, tanggal 30 Maret 2017. Terima kasih yang tulus disampaikan kepada seluruh sejawat yang membantu pengambilan sampel di lapangan, khususnya dari *Balai Karantina Pertanian Kelas I Denpasar dan Balai Karantina Pertanian Kelas I Mataram*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alemneh T, Adem T, Akebergn D. 2017. Mini Review on Bovine Cysticercosis. *Journal of Healthcare Communications* 2: 2-15
- Allepuz A, Gabriel S, Dorny P, Napp S, Jansen F, Vilar MJ, Vives L, Picart L, Ortuno A, Guitierrez J, Casel J. 2012. Comparison of Bovine Cysticercosis Prevalence Detected by Antigen ELISA and Visual Inspection in the North East of Spain. *Research Veterinary Science* 92: 393-395. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.03.027> PMID: 21524428.
- Bayou K, Taddesse T. 2018. Prevalence of Bovine Cysticercosis of Slaughtered Cattle in Dale Wabera District Municipal Abattoir, Western Ethiopia. *SM Veterinary Medicine Animal Science*. 1(1): 1001.
- Dharmawan NS, Swastika K, Putra IM, Wandra T, Sutisna P, Okamoto M, Ito A. 2012. Present Situation and Problems of Cysticercosis in Animal in Bali and Papua. *J Veteriner* 13(2): 152-160.
- Dharmawan NS, Dwinata IM, Damriyasa IM, Oka IBM, Swastika K, Anggreni LD, Astawa, NM. 2015. Imunitas Protektif Mencit Terhadap Cairan Kista *Taenia saginata*. *J Veteriner* 16(2): 174-180.
- Eichenberger RM, Stephan R, Deplazes P. 2011. Increased Sensitivity for the Diagnosis of *Taenia saginata* Cysticercus Infection by Additional Heart Examination Compared to the EU-Approved Routine Meat Inspection. *Food Control* 22: 989-992.
- Elkhtam AO, Mostafa IA, Shawish RR. 2016. Prevalence and Economic Impact of Cysticercus Bovis In Slaughtered Cattle in Menofia Province, Egypt. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences* 50(1): 130-134.

- Flutsch F, Heinzmann D, Mathis A, Hertzberg H, Stephan R, Deplazes P. 2008. Case-control Study to Identify Risk Factors for Bovine Cysticercosis on Farms in Switzerland. *Parasitology* 135: 641-646.
- Gonzalez LM, Villalobos N, Montero E, Morales J, Sanz RA, Muro RA, Harrison LJ, Parkhouse RM and Garate T. 2006. Differential molecular identification of *Taeniid spp.* and *Sarcocystis spp.* cysts isolated from infected pigs and cattle. *Veterinary Parasitology* 142: 95-101
- Gonzalez SAC, Castillo JLR, Valencia GL, Hurtado RMB, Robles ESH, Navarro FJM. 2015. Prevalence of *Taenia saginata* Larvae (*Cysticercus bovis*) in Feedlot Cattle Slaughtered in a Federal Inspection Type Abattoir in Northwest Mexico. *Foodborne Pathogens and Disease* 12(5): 462-465.
- Guimarães-Peixoto RPM, Pinto PSA, Santos MR, Zilch TJ, Apolonia PF, Silva A, Júnior. 2018. Development of the Multi-Epitope Chimeric Antigen rqTSA-25 from *Taenia saginata* for Serological Diagnosis of Bovine Cysticercosis. *PLoS Negl Trop Dis* 12(4): e0006371. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006371>.
- Hirpha A, Bekele T, Melaku M. 2016. Study on bovine cysticercosis with special attention to its prevalence, economic losses and public health significance in and around Halaba Kulito Town, South Ethiopia. *World Journal of Agricultural Sciences* 12(4): 299-307.
- Jansen F, Dorny P, Trevisan C, Dermauw V, Laranjo-Gonzalez M, Allepuz A, Dupuy C, Krit M, Gabriël S, Devleesschauwer B. 2018. Economic Impact of Bovine Cysticercosis and Taeniosis Caused by *Taenia saginata* in Belgium. *Parasites & Vectors* 11: 241. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2804-x>.
- Laranjo-González M, Devleesschauwer B, Gabriël S, Dorny P, Allepuz A. 2016. Epidemiology, impact and control of bovine cysticercosis in Europe: a systematic review. *Parasites & Vectors* 9: 81. DOI 10.1186/s13071-016-1362-3.
- Laranjo-González M, Devleesschauwer B, Trevisan C, Allepuz A, Sotiraki S, Abraham A, Afonso MB, Blocher J, Cardoso L, da Costa JMC, Dorny P, Gabriël S, Gomes J, Gómez-Morales MA, Jokelainen P, Kaminski M, Krt B, Magnussen P, Robertson LJ, Schmidt V, Schmutzhard E, Smit GSA, Šoba B, Stensvold CR, Stariè J, Troell K, Rataj AV, Vieira-Pinto M, Vilhena M, Wardrop NA, Winkler AS, Dermauw V. 2017. Epidemiology of Taeniosis / Cysticercosis in Europe, a Systematic Review: Western Europe. *Parasites & Vectors* 10: 349. DOI 10.1186/s13071-017-2280-8.
- Konyaev SV, Nakao M, Ito A, Lavikainen A. 2017. History of *Taenia saginata* Tapeworms in Northern Russia. *Emerging Infectious Diseases* 23(12): 2030-2037. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid2312.162101>.
- Le Coultre AP. 1928. Cysticerci in Het Vleesch Van Run den Varken, En Hygienische Studie, Naar Aanleiding an Een Bijzonder Onderzoek Naar Deze Parasieten op Het Eiland Bali. Drukkerij Fa. Schotanus & Jens. Utrecht.
- Nur M, Soekardono, Kasip LM. 2015. Analisis Permintaan dan Penawaran Ternak Sapi di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 1 (1): 14-19.
- Prakashbabu BC, Marshall LR, Crotta M, Gilbert W, Johnson JC, Alban L, Guitian J. 2018. Risk-Based Inspection as a Cost-Effective Strategy to Reduce Human Exposure to Cysticerci of *Taenia saginata* in Lowprevalence Settings. *Parasites & Vectors* 11: 257. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2839-z>.
- Swastika K, Wandura T, Dharmawan NS, Sudarmaja IM, Saragih JM, Diarthini LPE, Ariwati L, Damayanti PAA, Laksemi DAAS, Kapti N, Sutisna P, Yanagida T, Ito A. 2017. Taeniasis Caused by *Taenia saginata* in Gianyar Town and *Taenia solium* in Karangasem Villages of Bali, Indonesia, 2011-2016: How to Detect Tapeworm Carriers, Anamnesis or Microscopy? *Acta Tropica* 174: 19-23.
- Silva LF da, Pinto PSA, Duarte CTD, Santos TO, Nieto ECA, Peixoto RPMG. 2015. Applicability of Elisa with Different Antigens to Diagnose Varying Levels Bovine Cysticercosis. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*. 36 (3) suplemento 1: 2013-2022.

- Tamirat B, Tamirat H, Gebru M. 2018. Prevalence, Financial Impact and Public Health Significance of *Cysticercus bovis* at Bahir Dar Municipal Abattoir, Ethiopia. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 10(1): 14-20.
- Taresa G, Melaku A, Bogale B, Chanie M. 2011. Cyst Viability, Body Site Distribution and Public Health Significance of Bovine Cysticercosis at Jimma, South West Ethiopia. *Global Veterinaria* 7(2): 164-168.
- Tsuboi M, Hayakawa K, Yamasaki H, Katanami Y, Yamamoto K, Kutsuna S, Takeshita N, Kanagawa S, Ohmagari N, Kato Y. 2018. Clinical Characteristics and Epidemiology of Intestinal Tapeworm Infections Over the Last Decade in Tokyo, Japan: a Retrospective Review. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 12(2): e0006297. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006297>.
- Wandra T, Ito A, Swastika K, Dharmawan NS, Sako Y, Okamoto M. 2013. Taeniasis and cysticercosis in Indonesia: past and present situations. *Parasitology*. 9 pp. Cambridge University Press. doi:10.1017/S0031182013000863.
- Wandra T, Swastika K, Dharmawan NS, Purba IE, Sudarmaja IM, Yoshida T, Sako Y, Okamoto M, Diarthini NLPE, Laksemi DAAS, Yanagida T, Nakao M, Ito A. 2015. The present situation and towards the prevention and control of neurocysticercosis on the tropical island, Bali, Indonesia. *Parasites & Vectors*. 8: 148. DOI 10.1186/s13071-015-0755-z.
- Wani AA, Ilyas M, Robbani I, Taley SA. 2018. *Taenia saginata* as a Cause of Bowel Obstruction. *ACG Case Reports Journal* 5: e37. doi:10.14309/crj.2018.37.
- Wanzala W, Onyango-Abuje JA, Kang'ethe EK, Ochanda H, Harrison LJS. 2002. Serodiagnosis of Bovine Cysticercosis by Detecting Live *Taenia saginata* Cysts Using a Monoclonal Antibody-Based Antigen-ELISA. *Journal of the South African Veterinary Association* 73(4): 201-206.
- Widarso HS, Margono SS, Purba WH, Subahar R. 2001. Prevalensi dan Distribusi Taeniasis dan Sistiserkosis. *Makara Kesehatan* 5(2): 34-38.