



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NUSA CENDANA
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
PANITIA SEMINAR NASIONAL KE-3

Jln. Adisucipto Penful, PO BOX 104, Kupang 85001, NTT

Telp: (0380) 8850921, E-mail: semnasfkhundana3@yahoo.com, Website: www.undana.ac.id/SEMNAS3FKH

Nomor : 04/PANSEMNAS/FKH/VIII/2015 12 Agustus 2015
Lampiran : 3 (tiga) Berkas
Perihal : Permohonan Pembicara Seminar Nasional FKH Undana

Yth.
Prof. Dr. drh. I Nyoman Sadra Darmawan, MS
di-
Tempat

Dalam rangka penyelenggaraan kegiatan Seminar Nasional ke-3 Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana (FKH-Undana) dengan tema '*Tantangan dan Strategi Peningkatan Kesehatan Hewan di Kawasan Semi-Ringkai Kepulauan*', yang akan diadakan pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 1 Oktober 2015
Waktu : 07.30-17.00 WITA
Tempat : Hotel Aston, Kupang, NTT

Maka dengan ini, kami memohon kesediaan bapak untuk berkenan menjadi salah satu pembicara pada acara tersebut dengan topik '*Urgensi Penanganan Kasus Helminthiasis Pada Ternak di Wilayah Semi-Ringkai Kepulauan NTT*'

Demikianlah surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami,

Ketua Pelaksana



drh. Cynthia D. Gaina, M.Trop.V.Sc
NIP. 198606052009 12 2 005

Sekretaris.

drh. Nemay A. Ndaong, M.Sc
NIP. 19850522200912 2 008

Mengetahui,
Dekan FKH Undana,

Dr. drh. Maxs U. E. Sanam, M.Sc
NIP. 19650308 199003 1 013

UNDANGAN PEMBICARA UTAMA

Tema Seminar Nasional

*“Tantangan dan Strategi Peningkatan Kesehatan Hewan
di Kawasan Semi-Ringkai Kepulauan”.*

drh. Tri Satya Putri Naipospos, M.Phil, PhD

(Center for Indonesian Veterinary Analytical Studies; CIVAS)

*“Kebijakan Pengendalian Penyakit-Penyakit Hewan Menular Strategis
di Kawasan Semi-Ringkai Kepulauan”*

Prof. Frans Umbu Datta, M. App.Sc, PhD

(Guru Besar FKH Undana)

“Potensi dan Tantangan Pengembangan Peternakan di NTT”

Kepala Dinas Peternakan Prov. Nusa Tenggara Timur

*“Program serta Kendala Pengendalian dan Penanggulangan
Penyakit Strategis Hewan Ternak di Provinsi NTT”*

Richard Chopland

(The University of Queensland, Australia)

Penerapan Biosekuriti pada Peternakan Rakyat di NTT

Prof. Dr. Drh. Hj. Romziah Sidik, PhD

(Ahli Pakan Hewan dan Ternak, FKH Unair)

*“Teknologi Pengelolaan Pakan Untuk Penyediaan Pakan Ternak Bermutu
Pada Musim Kering di NTT”*

Prof. Dr. Drh. Nyoman Sadra Dharmawan, MS

(Guru Besar FKH Udayana)

*“Urgensi Penanganan Kasus Helminthiasis pada Ternak di Wilayah Semi-Ringkai
Kepulauan”*

Dr. drh. Maks U. E. Sanam, M.Sc

(Ketua PDHI NTT)

“Tantangan Pembinaan Kesehatan Hewan (Keswan) di NTT”

Artikel Ilmiah

URGENSI PENANGANAN KASUS HELMINTHIASIS PADA TERNAK DI WILAYAH SEMI-RINGKAI KEPULAUAN NTT: DENGAN REFERENSI KHUSUS SISTISERKOSIS-TAENIASIS

Nyoman Sadra Dharmawan
Guru Besar Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Udayana Denpasar, Bali
Email: nsdharmawan@unud.ac.id

ABSTRAK

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha pengembangan ternak sapi di NTT adalah faktor kesehatan atau kontrol penyakit. Di antara penyakit pada ternak sapi di NTT, penyakit parasit helminthiasis kurang mendapat perhatian, walaupun penyakit ini telah menimbulkan kerugian besar dan dapat menurunkan daya produktivitas ternak. Sebagian besar peternak di NTT memelihara sapi secara tradisional dengan sistem semi-intensif, dengan membiarkan ternak mencari makan sendiri, bahkan tidak dikandangkan. Hal ini merupakan peluang besar bagi parasit untuk berkembang biak. Melihat pentingnya masalah helminthiasis pada ternak di daerah semi-ringkai kepulauan NTT, maka informasi tentang urgensi penanggulangan kasus helminthiasis pada ternak sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi dan reproduktivitas ternak. Selain menguraikan helminthiasis secara umum pada sapi, secara khusus makalah ini menekankan pentingnya sistiserkosis dan taeniasis sebagai zoonosis parasit yang berbahaya bagi manusia. Penyakit tersebut merupakan penyakit terabaikan, bersumber ternak dan menjadi ancaman kesehatan masyarakat.

Kata Kunci: Helminthiasis, Ternak, Semi-Ringkai, Sistiserkosis, Taeniais.

PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan provinsi kepulauan yang didominasi oleh lahan kering dengan corak geografi, agroklimat semi-ringkai, dan kondisi sosial yang khas. NTT dipandang cocok untuk pembibitan dan pengembangan sapi di Indonesia⁽¹⁾. Wilayah kepulauan ini terdiri lebih dari 500 pulau dengan Flores, Sumba, dan Timor sebagai tiga pulau terbesar. NTT memiliki iklim yang paling kering di Indonesia, berlangsung panjang 8-9 bulan/tahun, dengan curah hujan rendah (1000-1500 mm) selama musim hujan^(1,2). Akibat musim kemarau yang panjang terdapat banyak lahan marjinal yang lebih cocok untuk usaha ternak, terutama ruminansia⁽¹⁻³⁾.

Ternak ruminansia seperti sapi, kambing, domba merupakan sumber protein hewani yang penting di seluruh dunia⁽⁴⁾. Ternak tersebut menyumbang kebutuhan akan daging dan produk susu, baik di desa maupun di kota di berbagai negara^(4,5). Selain sebagai sumber protein utama, limbah ternak juga sangat penting dan bermanfaat bagi pertanian. Di beberapa negara di Afrika Barat, seperti Nigeria, ternak ini juga digunakan untuk upacara tradisional tertentu⁽⁴⁾. Hal serupa juga ada di NTT, pada umumnya ternak masih sangat memegang peranan dalam status sosial masyarakat NTT, misalnya untuk kepentingan perkawinan, pemakaman, maupun pesta adat lainnya⁽¹⁾.

Disampaikan pada Seminar Nasional Ke-3 FKH Undana di Hotel Aston Kupang, 1 Oktober 2015.

Potensi NTT sebagai provinsi ternak atau sebagai lumbung ternak sapi di Indonesia telah diakui secara nasional. Hal ini didukung data ketersediaan padang penggembalaan untuk peternakan sapi, kuda, kerbau, dan kambing seluas 832.228 Ha⁽⁴⁾. Selain itu, dilaporkan adanya lahan pertanian kering seluas 1.528.308 Ha yang baru dimanfaatkan sekitar 54,62% dan lahan perkebunan seluas 888.931 Ha yang baru dimanfaatkan sekitar 35,45%⁽⁴⁾. Namun, diketahui kendala yang dihadapi pembanguann peternakan di NTT sampai saat ini, diantaranya adalah (1) pakan ternak, (2) air, (3) penyebaran penduduk dan populasi ternak, (4) penurunan mutu lingkungan hidup, (5) mutu ternak, (6) penyakit dan kesehatan ternak⁽¹⁾.

Persoalan penyakit dan kesehatan ternak dapat menjadi hambatan pengembangan peternakan karena berpengaruh langsung terhadap kehidupan ternak. Penyakit pada ternak dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang besar, karena selain berdampak pada ternaknya sendiri, juga dapat menular ke manusia^(5,6). Salah satu penyakit yang merugikan pada peternakan sapi adalah infeksi parasit gastrointestinal yang dikenal dengan kecacingan (helminthiasis). Angka kematian ternak karena helminthiasis memang tidak tinggi sehingga membuat orang tidak khawatir, namun efek tidak langsung pada produktivitas peternakan dan dampak zoonosis helminthiasis terhadap kesehatan masyarakat sangat besar⁽⁵⁾.

Menurut beberapa peneliti, kerugian tidak langsung yang dikaitkan dengan infeksi parasit meliputi terganggunya produksi ternak akibat penurunan tingkat pertumbuhan, berat badan, diarrhea, anorexia, dan kadang-kadang anemia⁽⁴⁻⁶⁾. Sementara itu, zoonosis parasit terus berkembang menjadi salah satu kajian penting yang perlu mendapat perhatian. Sudah sejak lama Brotowidjoyo menyatakan bahwa zoonosis parasit tidak hanya membahayakan jiwa manusia, melainkan juga mengganggu kesejahteraannya⁽⁷⁾. Uraian berikut menjelaskan tentang pentingnya penanggulangan helminthiasis pada ternak di wilayah semi-ringkai kepulauan secara umum. Pembahasan sistiserkosis dan taeniasis di Indonesia dijadikan referensi khusus, karena merupakan contoh zoonosis parasit penting masa kini.

HELMINTHIASIS PADA TERNAK

Infeksi parasit gastrointestinal adalah problem bagi peternakan di seluruh dunia, baik pada peternakan skala kecil maupun besar⁽⁴⁾. Sejak dulu orang telah mengetahui bahwa *helminth* atau cacing adalah parasit utama yang terdapat dalam saluran gastrointestinal. Berbagai jenis *Trematoda*, *Cestoda*, dan *Nematoda* berparasit dalam lumen atau di bawah mukosa dinding saluran pencernaan⁽⁷⁾. Selain pada saluran pencernaan, infeksi cacing pada tubuh hewan juga dapat ditemukan pada hati, saluran pernafasan, maupun pada bagian tubuh lainnya. Pada sapi, umumnya cacing ditemukan pada saluran pencernaan dan hati⁽⁸⁾. Beberapa faktor predisposisi (pemicu) penyakit tersebut adalah umur ternak, musim atau kondisi lingkungan, keberadaan vektor/inang antara, cara pemeliharaan ternak, dll.^(5,8,9).

Secara umum, dari hasil pemeriksaan feses, telur cacing yang sering ditemukan pada ruminansia adalah: *Trichuris* sp., *Nematodirus* sp., *Strongyloides* sp., *Toxocara* sp., *Moniezia* sp., *Fasciola* sp., *Paramphistomum* sp., dan *Strongyle* sp.⁽¹⁰⁾. Helminthiasis yang disebabkan oleh *Nematoda* yang paling sering ditemukan pada sapi muda (pedet) adalah dari spesies *Toxocara vitulorum*⁽⁸⁾. Habitat cacing ini pada usus halus sapi, berukuran relatif lebih besar dibandingkan dengan *nematoda* lainnya. Telur cacing *T. vitulorum* berbentuk bulat, memiliki ciri khas dinding telur yang tebal^(8,11). Sementara itu, jenis *Cestoda* yang dapat menyerang sapi adalah spesies *Taenia* sp., *Moniezia* sp. dan *Echinococcus* sp. Hanya *Moniezia* sp. yang hidup sampai dewasa dalam tubuh sapi^(8,12).

Kasus helminthiasis dari *Trematoda*, khususnya spesies *Fasciola* sp. cukup banyak dan sudah umum dijumpai pada ruminansia di lapangan. Penyakitnya disebut fascioliosis yang disebabkan oleh trematoda hermaphrodit yaitu *F. hepatica* dan *F. gigantica*⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Di daerah

tropis penyakit ini disebabkan oleh *F. gigantica*, sedangkan di daerah beriklim dingin disebabkan oleh *F. hepatica*⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Penyakit ini bersifat zoonosis, dan manusia biasanya terinfeksi dengan mengonsumsi tanaman air yang mengandung metacercaria infeksi. Infeksi larva cacing hati pada ternak sapi dan manusia secara umum bersifat subklinis, namun tanda klinis pada manusia bisa berupa mual dan rasa nyeri pada otot^(14,17).

Parasit helminthiasis juga dilaporkan sebagai penyakit yang sangat patogenik untuk satwa liar. Penyakit ini disebut yang bertanggungjawab terhadap menurunnya tingkat kesuburan hewan dan bahkan kematian⁽¹⁸⁾. Kepadatan populasi, kelembaban, dan kondisi sanitasi yang buruk merupakan pemicu berkembangnya infeksi helminthiasis pada satwa liar⁽¹⁹⁾. Sayangnya, kondisi sanitasi yang buruk lebih sering dijumpai justru pada penangkaran satwa liar dibandingkan pada kondisi hidup bebas. Dengan meningkatnya intensitas kontak antar satwa liar dan hewan ternak, penularan helminthiasis juga semakin meningkat. Ini mengakibatkan merebaknya infeksi helminthiasis campuran yang ditemukan baik pada satwa liar maupun pada ternak dan hewan domestik lainnya⁽¹⁹⁻²¹⁾.

Sebuah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui berbagai jenis parasit cacing yang dikaitkan dengan status inang pembawa (*helminth reservoir status*) ruminansia liar yang ditangkarkan di wilayah semi-ringkai di timur laut Nigeria, melaporkan hasil yang sangat menarik. Dari 36 sampel yang diperiksa, infeksi cacing *Strongyle* dilaporkan cukup tinggi (66,7%) pada ruminansia liar tersebut, tanpa tanda-tanda klinis. Larva cacing yang umum ditemukan adalah *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, dan *Strongyloides papillosus*. Data demografi seperti umur, jenis kelamin dan spesies ruminansia liar tersebut juga diamati dan menunjukkan bahwa variasi prevalensi infeksi cacing tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)⁽¹⁹⁾.

Data tentang kejadian helminthiasis pada ternak di wilayah semi-ringkai di Indonesia pada umumnya dan di NTT pada khususnya, secara akademis belum tersedia. Ini merupakan tantangan bagi para akademisi dan pemangku kepentingan lainnya untuk menyediakannya. Terbuka kesempatan yang sangat luas untuk mengeksplorasi kejadian helminthiasis tersebut, baik pada berbagai ternak dan hewan peliharaan maupun pada satwa liar lainnya. Ketersediaan data prevalensi kejadian penyakit tersebut menjadi urgen dan akan sangat bermanfaat bagi pemegang kebijakan di sektor pemerintahan, swasta, maupun di tingkat petani peternak, terutama untuk digunakan dalam rangka menyusun strategi penanggulangan kasus tersebut. Tersedianya informasi tentang berbagai jenis helminthiasis di NTT, terutama yang bersifat zoonosis, akan dapat dipakai untuk memahami ekoepidemiologi dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat.

Helminthiasis pada ternak di wilayah semi-ringkai dataran Afrika telah dilaporkan oleh beberapa peneliti^(19,22-24). Ayana dan Ifa dari College of Agricultural and Veterinary Sciences, Ambo University Ethiopia, mencatat dari 120 ruminansia kecil yang diperiksa lewat prosedur baku parasitologi, menemukan 49,2% terinfeksi cacing. Ternak tersebut terinfeksi oleh *Strongyle* sp., *Fasciola* sp. dan infeksi campuran. Parasit cacing yang dominan teramati adalah *Strongyle* sp. (81,4%), *Fasciola* sp. (10,2%) dan infeksi campuran (8,3%)⁽²²⁾. Tingkat kejadiannya ternyata bervariasi antar wilayah di Ethiopia, prevalensinya berkisar 47,67-84,1%⁽²³⁻²⁴⁾. Lebih lanjut dilaporkan bahwa genus parasit cacing yang umum ditemukan pada ruminansia kecil adalah *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Bonustonium*, *Strongyloides*, *Fasciola* dan *Trichuris*⁽²²⁾.

Studi epidemiologi yang dilaporkan Owhoely dan kerabat kerjanya⁽⁴⁾ tentang prevalensi cacing gastrointestinal pada ruminansia yang dipotong di beberapa Abatoir di Port Harcourt Negeria, menemukan beberapa spesies cacing. Spesies cacing yang ditemukan tersebut berspektrum luas, meliputi: *Haemonchus*, *Strongyloides*, *Chabertia*, *Trichuris*, *Ostertagia*, *Bunostomum*, *Trichostrongyloidea*, *Ascaris*, *Taenia*, *Avitalina*, *Fasciola*, *Eurytrema*, *Gastrothylax*, *Schistosoma*, dan *Dicrocoelium*. Secara keseluruhan prevalensi helminthiasis

tersebut dilaporkan tinggi, mencapai 75,5%. Karena tingginya tingkat prevalensi tersebut, oleh peneliti disarankan agar terus dilakukan pengamatan secara periodik. Pemeriksaan untuk tindakan kontrol secara reguler menjadi suatu keharusan, di samping memberikan edukasi kepada peternak tentang penggunaan antihelminthiasis yang benar⁽⁴⁾.

Prevalensi dan insidensi infeksi parasit cacing bervariasi secara luas dari satu wilayah ke wilayah lain tergantung dari beberapa faktor penting. Faktor-faktor tersebut meliputi status nutrisi, manajemen pengembalaan, kondisi iklim, imunitas ternak, dan kondisi inang^(22,25). Selanjutnya untuk memperoleh hasil identifikasi jenis parasit yang lebih baik, sehingga informasi tersebut dapat digunakan untuk menyusun strategi penanggulangan kejadian helminthiasis pada ruminansia, adalah penting sejak awal melakukan pengamatan terhadap beban helminthiasis pada setiap ruminansia⁽²²⁾. Di samping itu, berbagai upaya untuk melakukan identifikasi terhadap faktor-faktor resiko yang spesifik dan unik di berbagai wilayah dan sistem peternakan, amat bermanfaat untuk tindakan kontrol helminthiasis.

Prevalensi helminthiasis pada saluran pencernaan pedet di Provinsi Jawa Tengah dilaporkan oleh Purwaningsih dan Sumiarso⁽²⁶⁾. Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan, ditemukan prevalensinya sebesar 41,3%. Jenis cacing yang ditemukan mulai dari prevalensi tertinggi ke terendah adalah *Strongyle* sp. (24,0%), *Toxocara* sp. (12,5%), *Trichuris* sp. (6,8%), *Strongyloides* sp. (6,3%), *Fasciola* sp. (2,5%), *Capillaria* sp. (2,1%), dan *Moniezia* sp. (1,6%). Dari hasil tersebut tampak infeksi cacing *Strongyle* lebih tinggi dibanding infeksi jenis cacing nematoda lainnya. Hal ini diungkapkan karena kelompok ini mempunyai daur hidup yang lebih sederhana, sehingga dengan mudah menghasilkan populasi parasit yang segera dapat menginfeksi inang definitif tanpa memerlukan inang antara⁽²⁶⁾.

Pada peternakan sapi potong sering dijumpai penyakit cacing hati (*fascioliosis*). Organ hati sapi yang mengalami *fascioliosis* memperlihatkan penebalan serta pengapuran di sekeliling permukaan; dan bila hati dibelah akan terlihat liang-liang pada jaringan hati. Keadaan tersebut mengakibatkan hambatan pertumbuhan, penambahan berat badan, kekurusannya, dan bila berlanjut akan berakibat fatal berupa kematian^(6,14). Munadi yang melakukan penelitian terhadap kejadian *fascioliosis* di Keresidenan Banyumas, mencatat rata-rata prevalensi cacing hati pada sapi yang disembelih di Rumah Potong Hewan adalah 47%⁽⁶⁾. Sementara, secara keseluruhan di Indonesia dilaporkan prevalensi *fascioliosis* antara 60-90%^(14,28). Tingkat infeksi cacing hati yang ditemukan ternyata lebih tinggi pada sapi dewasa. Hal ini sejalan dengan lama waktu terinfeksi dan proses perkembangan *metacercaria* cacing hati di dalam saluran pencernaan^(6,27).

Kerugian ekonomi pada industri peternakan akibat penyakit *fascioliosis* di seluruh dunia lebih dari 3.10⁹ USD per-tahunnya^(14,29). Kerugian ekonomi yang sangat besar ini menyebabkan penyakit helminthiasis tersebut dikenal juga dengan nama penyakit ekonomi. Beberapa peneliti melaporkan helminthiasis ini secara ekonomi nyata merugikan para peternak. Penyakit ini menyebabkan peningkatan ternak yang di *culling*, penurunan harga jual sapi, menurunnya tingkat produktivitas, penurunan bobot sapih pedet, dan penurunan laju pertumbuhan^(6,14,27,30). Lebih lanjut dilaporkan *fascioliosis* pada ternak dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang besar akibat pengapuran organ hati, terganggunya fertilitas, berkurangnya produksi daging, dan kematian. Ternak juga mengalami penurunan daya tahan terhadap infeksi bakteri maupun virus⁽³⁰⁻³²⁾.

Menyangkut kerugian ekonomi yang ditimbulkan, hal yang sama juga diungkapkan berlaku untuk infeksi helminthiasis secara umum. Kerugian disebabkan karena penurunan produktivitas ternak, penurunan daya kerja, penurunan berat badan mencapai 6-12 kg/tahun, penurunan kualitas daging dan organ bagian dalam, terhambatnya pertumbuhan hewan muda, dan bahaya penularan pada manusia/zoonosis⁽²⁶⁻³³⁾. Sementara itu, Koesdarto⁽³⁴⁾ melaporkan bahwa infeksi cacing parasit usus pada sapi dan kerbau akan mengurangi fungsi kemampuan mukosa usus dalam transport glukosa dan metabolit lainnya. Apabila ketidakseimbangan ini

cukup besar dan berlangsung lama, akan menyebabkan menurunnya nafsu makan. Kondisi tersebut mengakibatkan keterlambatan pertumbuhan terutama pada ternak muda. Oleh karena itu, infeksi cacing parasit usus akan bersifat patogenik, terutama jika bersamaan dengan kondisi pakan ternak yang buruk⁽³⁴⁾.

SISTISERKOSIS DAN TAENIASIS

Salah satu penyakit yang dapat menurunkan kualitas daging sapi adalah infeksi *Cysticercus bovis*, yaitu bentuk larva dari cacing pita *Taenia saginata*. Penyakit ini berbahaya bagi manusia karena bersifat zoonosis, dapat menular dari hewan ke manusia. *C. bovis* menginfeksi otot sapi, penyakitnya disebut sistiserkosis. Sementara cacing pita *T. saginata* berparasit pada usus manusia, penyakitnya disebut taeniasis. Manusia terinfeksi cacing pita bila mengonsumsi daging sapi yang tidak dimasak atau di masak kurang matang yang mengandung *C. bovis*. Sebaliknya, sapi akan terinfeksi larva cacing pita bila menelan telur *T. saginata* yang dikeluarkan manusia lewat feses. Infeksi *C. bovis* pada sapi ditemukan hampir di seluruh dunia^(34,35).

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. Cacing *T. saginata* juga ditemukan hampir di seluruh dunia. Hasil penelitian di Bali pada 2002-2009 menemukan 80 kasus taeniasis dari 660 orang yang diperiksa^(36,37). Tingginya kejadian taeniasis di Bali terkait kegemaran masyarakat mengonsumsi daging sapi mentah berupa *lawar*. *Lawar* adalah makanan berupa campuran sayur dengan daging yang biasanya tidak dimasak sempurna. Hal yang sama juga ditemukan di beberapa wilayah Indonesia, misalnya mengonsumsi *sang-sang* di Samosir, *barapen* di Papua⁽³⁸⁻⁴⁰⁾.

Upaya penanggulangan zoonosis tersebut sebenarnya tidak sulit, salah satunya dengan memutus siklus hidup parasit dengan menekan sumber infeksi pada sapi. Namun, permasalahannya sampai sekarang data epidemiologi kejadian infeksi *C. bovis* pada sapi di Indonesia tidak ada atau belum pernah dilaporkan. Hal ini akibat sulitnya melakukan diagnosis sistiserkosis pada hewan hidup. Biasanya diagnosis sistiserkosis dilakukan setelah hewan disembelih (*post mortum*) dengan menemukan parasitnya melalui pemeriksaan kesehatan daging. Sistiserkus kadang-kadang dapat dideteksi pada lidah sapi dengan melakukan palpasi, teraba adanya benjolan/nodul di bawah jaringan kulit atau intramuskular. Namun, cara deteksi seperti ini sensitifitasnya rendah, terutama pada hewan yang terinfeksi ringan⁽⁴¹⁾.

Saat ini telah banyak dikembangkan uji imunodiagnostik untuk deteksi sistiserkosis pada hewan. Metode *enzyme linked immunosorbent assay* (ELISA) dilaporkan memberi hasil baik^(42,43). Agar uji memberi nilai sensitifitas dan spesifisitas baik, metode diagnostik ini telah dikembangkan dengan menggunakan antigen *C. bovis* isolat lokal (Bali). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan antigen *C. bovis* isolat lokal (Bali) pada pengenceran 1:160; konjugat 1:4000; dan serum 1:80, mampu mendeteksi antibodi *C. bovis* dengan nilai sensitifitas 87,5% dan spesifisitas 88,9%⁽⁴³⁾. Berdasarkan hasil tersebut, metode ini perlu diterapkan di lapangan untuk dipakai melakukan pemetaan penyakit dengan cara mendeteksi kejadian sistiserkosis pada sapi di Indonesia, khususnya di Bali dan Nusa Tenggara.

Sistiserkosis dan taeniasis selain merupakan masalah kesehatan masyarakat, juga menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup tinggi. Sistiserkosis dapat menurunkan nilai jual daging karena daging yang terinfeksi harus dimusnahkan⁽⁴⁴⁻⁴⁶⁾. Seperti telah dilaporkan, di Indonesia penyakit ini tersebar di beberapa wilayah dengan tingkat prevalensi bervariasi. Walaupun upaya pengendalian dan pemberantasannya tergolong mudah, di Indonesia

penyakit ini masih terabaikan⁽³⁵⁾. Sistiserkosis pada sapi ditemukan hampir di seluruh dunia. Parasit ini kosmopolit di negara-negara dengan penduduknya yang makan daging sapi. Manusia akan terinfeksi, bila mengonsumsi daging sapi mentah atau setengah matang yang mengandung sistiserkus. Sementara itu, ternak akan terinfeksi sistiserkus karena makan rumput yang terkontaminasi oleh feses penderita taeniasis, melalui feses sebagai pupuk, atau air yang mengandung feses^(35,47).

Sejak lama ditengarai bahwa data epidemiologi tentang kejadian taeniasis *T. saginata* pada manusia yang dipublikasikan dinilai belum cukup memadai. Hal ini disebabkan belum adanya standarisasi prosedur pemeriksaan laboratorik di antara peneliti^(47,48). Di samping itu, umumnya data yang dilaporkan hanya mewakili beberapa bagian saja dari suatu populasi yang seharusnya diperiksa, misalnya laporan prevalensi hanya pada anak-anak atau kelompok umur tertentu saja, atau hanya berupa laporan kasus dari pasien yang di rawat di rumah sakit. Kesemuanya itu, dinilai sangat kecil memberikan gambaran objektif terhadap prevalensi sesungguhnya⁽⁴⁷⁾. Sementara itu, data kejadian sistiserkosis karena *C. bovis* kebanyakan dipetik dari laporan-laporan pemeriksaan kesehatan daging. Padahal diketahui, tidak seluruh negara telah melakukan pemeriksaan yang intensif terhadap kesehatan daging. Oleh karena itu, diperlukan adanya metode yang mudah namun dapat dipercaya untuk menggambarkan data epidemiologi sistiserkosis dan taeniasis secara akurat.

Pengembangan uji-uji imunodiagnostik untuk mendeteksi adanya agen penyakit telah dilakukan lebih dari satu dasa warsa yang lalu. Beberapa teknik yang telah dikembangkan tersebut terutama untuk deteksi sistiserkosis pada hewan ternyata memberi kemudahan dalam penggunaan reagen dan prosedur pengerjaannya. Uji serologi yang dilakukan pada kondisi *ante mortum* – sebelum hewan disembelih, dapat memberi arti praktis dan spesifik. Beberapa metode serologi yang telah dicobakan untuk mendeteksi adanya sistiserkus adalah: *indirect haemagglutination test* (IHA) dan *double diffusion agar; immunoelectrophoresis* (IEP); *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) dan *radioimmunoassay* (RIA). Diantara metode tersebut, ELISA ternyata merupakan uji yang paling banyak digunakan⁽⁴⁹⁻⁵²⁾. Teknik ini umumnya memberi hasil yang baik. Bahkan dewasa ini, telah umum diketahui bahwa laporan tentang epidemiologi kejadian sistiserkosis di beberapa negara, datanya diperoleh dari pemeriksaan serologis⁽⁵³⁻⁵⁶⁾. Namun demikian, bukan berarti metode serologi ini sudah sempurna.

Sampai sekarang, yang menjadi kendala utama dalam uji serologi adalah adanya reaksi silang⁽⁵⁷⁾. Sebagai ilustrasi dapat disampaikan disini bahwa antara kista hydatida, *Multiceps multiceps*, *Taenia* sp. dan *Schistosoma* sp. masing-masing menunjukkan reaksi silang dengan antibodi sistiserkus. Tetapi, dengan cara pemurnian antigen, diketahui bahwa suatu antigen, yaitu antigen B (Ag B), memperlihatkan reaksi imunologi yang baik⁽⁵⁰⁾. Penggunaan Ag ini 80% mampu mendeteksi sistiserkosis tanpa kelihatan adanya reaksi silang. Dari hasil penelitian Cheng dan Ko, seperti dilaporkan oleh Dharmawan⁽⁴⁷⁾ diketahui bahwa antigen-antigen yang memberi reaksi silang itu, terdistribusi terutama pada tegumen *Taenia*.

Sementara itu beberapa peneliti yang membandingkan ekstrak kista, cairan kista dan ekstrak cacing pita sebagai antigen untuk uji ELISA terhadap kasus neuro-sistiserkosis, menyimpulkan bahwa antigen yang berasal dari cairan kista memberi hasil yang paling baik⁽⁴⁷⁾. Uji serologi lain yang merupakan modifikasi ELISA, yang juga digunakan untuk mendeteksi adanya cacing pita atau sistiserkusnya, terutama pada manusia adalah uji hambatan ELISA dengan menggunakan *monoclonal antibody*; Dot ELISA; “Dipstick” *immunoassay*; deteksi coproantigen dengan menggunakan poliklonal dan Dipstick dot ELISA^(47,58).

Penggunaan monoklonal antibodi yang sangat spesifik, akan mampu menurunkan reaksi silang, sehingga positif palsu dapat dihindarkan. Sementara itu hasil yang memuaskan

dengan teknik Western blot, yaitu *enzyme-linked immunoelectrotransfer blot* (EITB), juga dilaporkan oleh beberapa peneliti^(54,56). Teknik EITB dan ELISA telah dibandingkan oleh Pathak dkk. Duapuluh serum babi yang dikonfirmasi positif sistiserkus, diperiksa dengan menggunakan kedua metode ini. Ternyata EITB memberi hasil 90% sensitif dan 100% spesifik, tanpa adanya reaksi silang. Sedangkan dengan ELISA, 70% sensitif, 73% spesifik, dan disertai dengan reaksi silang⁽⁵⁹⁾.

Dari uraian di atas, untuk mengembangkan teknik imunodiagnostik yang paling cocok, mudah diterapkan dan dapat digunakan dalam jumlah sampel banyak adalah berbasis ELISA. Selanjutnya agar uji diagnosis tersebut memberi nilai sensitifitas dan spesifisitas tinggi diperlukan antigen yang spesifik. Suatu studi pengembangan metode diagnostik ELISA dengan menggunakan antigen spesifik berupa isolat lokal (Bali) telah dikerjakan⁽⁴³⁾. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa cairan kista *C. bovis* (isolat Bali) mempunyai sifat antigenik yang dapat digunakan sebagai reagen uji imunologis untuk mendeteksi antibodi terhadap *C. bovis*. Metoda ELISA dengan menggunakan cairan kista *C. bovis* (isolat Bali) sebagai antigen, terbukti dapat mendeteksi antibodi pada pengenceran optimal antigen 1:160, konjugat 1:4000 dan serum 1:80 dengan nilai sensitifitas 87,5% dan spesifisitas 88,9%⁽⁴³⁾. Hasil penelitian ini sudah dapat dimanfaatkan untuk uji seroepidemiologi dalam rangka menentukan daerah endemis taeniasis-sistiserkosis, sehingga langkah-langkah pencegahan penyebaran dari ternak ke manusia dapat dilakukan.

Berdasarkan uji seroepidemiologi dan metode pemeriksaan parasitologi telah terpetakan kejadian sistiserkosis dan taeniasis di Indonesia. Lewat proyek kerjasama yang telah berlangsung lama, telah berhasil dikonfirmasi kejadian taeniasis karena infeksi *T. saginata* di Bali; *T. solium* terutama di Papua dan sporadis di Bali; serta *T. asiatica* di Sumatra Utara^(60, 61). Tingkat prevalensi kejadian taeniasis dan seroprevalensi sistiserkosis akibat infeksi *T. solium* di Papua dalam kurun waktu 1996-2012 diringkas pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Kejadian Taeniasis dan Sistiserkosis *T. solium* di Papua⁽⁶⁰⁾

Tahun	Kabupaten	Prevalensi <i>T. solium</i> (%)	Seroprevalensi Sistiserkosis		
			Manusia	Babi	Anjing
1997-1998	Merauke	0/90	1/90 (1,1)	NS	NS
2003-2004	Manokwari	NS	8/274 (2,9)	NS	NS
2004	Paniai	NS	1/61 (1,6)	NS	NS
2009	Paniai	(9,6)	(29,2)	NS	NS
2004-2005	Nabire	NS	10/105 (9,5)	NS	NS
2009	Peg Bintang	(10,7)	(2,6)	NS	NS
2009	Puncak Jaya	(1,7)	(2,0)	NS	NS
1996-2002	Jayawijaya	19/146 (13,0)	203/902 (22,5)	NS	NS
1998-1999	Jayawijaya	NS	NS	(8,5-70,4)	NS
2000-2002	Jayawijaya	NS	NS	NS	(4,9-33,3)
2009	Jayawijaya	(7,0)	(20,8)	NS	NS
2011	Jayawijaya	NS	28/181 (15,5)	NS	NS
2012	Jayawijaya	NS	9/109 (8,3)	38/200 (19,0)	NS

NS: tidak ada sampel (*no sample*).

Sementara itu, kejadian taeniasis dan seroprevalensi sistiserkosis di Bali dalam rentang waktu 2002-2014 diringkas pada Tabel 2. Hasil penelitian tersebut merupakan bentuk kerjasama penelitian yang dilakukan oleh Universitas Udayana, Departemen Kesehatan, dan Asahikawa Medical University.

Tabel 2. Ringkasan Kejadian Taeniasis dan Sistiserkosis di Bali⁽⁶¹⁾

Kabupaten (Tahun)	Jumlah Kasus Taeniasis <i>T. saginata</i>	Jumlah Kasus Taeniasis <i>T. solium</i>	Seroprevalensi Sistiserkosis pada Manusia (%)	Seroprevalensi Sistiserkosis pada Babi (%)
Gianyar (2002)	32	-	0,8 (1/125)	NA
Gianyar (2004)	14	-	0,0 (0/46)	NA
Gianyar (2005)	5	-	0,0 (0/13)	NA
Gianyar (2006)	2	-	0,0 (0/39)	NA
Gianyar (2007)	3	-	4,2 (1/24)	NA
Gianyar (2008)	4	-	NA	NA
Gianyar (2009)	7	-	NA	NA
Gianyar (2010)	18	-	0,0 (0/24)	NA
Gianyar (2011)	9	-	5,4 (8/147)	NA
Gianyar (Jan 2013)	6	-	0,1 (1/13)	NA
Gianyar (Sept 2013)	9	-	7,1 (1/14)	NA
Gianyar (2014)	4	-	NA	NA
Badung (2014)	1	-	0,0 (0/91)	NA
Denpasar (2004)	9	-	0,0 (0/49)	NA
Denpasar (2005)	2	-	0,0 (0/16)	NA
Denpasar (2010)	3	-	0,0 (0/54)	NA
Karangasem (2006)	1	-	2,8 (1/36)	NA
Bangli (2007)	0	-	0,0 (0/32)	NA
Tabanan (2008)	0	-	0,0 (0/42)	NA
Jembrana (2008)	0	-	0,0 (0/84)	NA
Klungkung (2009)	0	-	0,0 (0/100)	NA
Buleleng (2009)	0	-	0,0 (0/47)	NA
Karangasem (2011)	-	3	6,3 (11/175)	11,6 (5/64)
Karangasem (Jan 2013)	-	6	5,1 (11/214)	18,0 (31/164)
Karangasem (Sept 2013)	-	2*	4,2 (5/118)	6,9 (7/101)
Karangasem (2014)	-	2*	#	#
Total	129	13	2,6 (38/1489)	13,1 (43/329)

NA: tidak ada data (*no data available*) # dalam konfirmasi * Swastika *et al. unpublished*

PENANGGULANGAN HELMINTIASIS, SISTISERKOSIS, DAN TAENIASIS

Penanggulangan helminthiasis pada ternak sebenarnya dapat dilakukan dengan cara sederhana yaitu dengan memutus siklus hidup parasit^(7,8,21). Beberapa hal secara umum yang harus diperhatikan terkait upaya pengendalian dan penanganan kasus helminthiasis pada ternak, di antaranya adalah: 1) program pemberian antelmintika/obat cacing, 2) sanitasi kandang dan lingkungan, 3) sistem penggembalaan dan pemberian rumput, 4) populasi inang antara, 5) kualitas pakan, 6) monitoring terhadap telur dan larva cacing. Pemberian antelmintika sebaiknya tidak hanya dilakukan pada ternak yang telah dipastikan positif terinfeksi cacing, mengingat hampir sebagian besar ternak terutama yang dipelihara secara tradisional menderita helminthiasis⁽⁸⁾. Namun, sebaiknya lakukan pemeriksaan feses terlebih dahulu untuk mengetahui jenis telur cacing yang menginfeksi. Dengan demikian antilmentik yang diberikan sesuai dengan diagnosis.

Berdasarkan hasil *Workshop* bertajuk “*Strengthening of Prevention and Control of Taeniasis/Cysticercosis and Soil Transmitted Helminthiasis in Bali, Indonesia*” yang diselenggarakan di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Denpasar Bali pada 22

September 2014, dapat dicatat beberapa rekomendasi mengenai pengendalian helminthiasis berbasis lokal kontekstual. Rekomendasi tersebut disusun bersama oleh para akademisi, praktisi lapangan, pemerintah provinsi dan kabupaten/kota, serta pakar khusus yang menekuni bidang terkait. Kiranya rekomendasi tersebut relevan dijadikan referensi untuk kontrol helminthiasis di kawasan semi-ringkai kepulauan NTT.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari seluruh bahasan di atas dapat dibuat simpulan bahwa helminthiasis pada ternak merupakan penyakit ekonomi yang dapat menimbulkan kerugian cukup besar pada ternak, peternak, masyarakat, bangsa, dan negara. Untuk mengatasi kasus helminthiasis pada ternak yang terus berulang, penanganan yang serius terhadap kasus helminthiasis di Indonesia pada umumnya dan di kawasan semi-ringkai kepulauan NTT pada khususnya menjadi urgen. Cara pengendaliannya sangat sederhana dengan memutus siklus hidup cacing tersebut yang perlu ditunjang kesadaran dan komitmen dari para pemangku kepentingan. Sistiserkosis dan taeniasis merupakan penyakit zoonosis parasit yang tergolong ke dalam penyakit terabaikan (*neglected diseases*). Penyakit ini amat berbahaya bagi manusia dan memerlukan perhatian serius. Beberapa rekomendasi dari *Workshop "Strengthening of Prevention and Control of Taeniasis/Cysticercosis and Soil Transmitted Helminthiasis in Bali, Indonesia"* yang diselenggarakan di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Denpasar Bali kiranya cukup relevan dipakai referensi. Mengingat data kejadian penyakit helminthiasis di wilayah semi-ringkai kepulauan NTT belum ada, upaya pemetaan kasus tersebut mutlak dilakukan. Terbuka peluang lebar bagi akademisi Universitas Nusa Cendana Kupang untuk berkontribusi menjawab tantangan tersebut, sehingga strategi dan penanggulangan helminthiasis di NTT dapat diwujudkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Henuk YL. 2015. Mengembalikan Kejayaan NTT Sebagai Lumbung Ternak Sapi di Indonesia. (http://www.kompasiana.com/prof_yusufhenuk/mengembalikan-kejayaan-ntt-sebagai-lumbung-ternak-sapi-di-indonesia_54f38692745513992b6c79db). Akses 12-9-2015.
2. Hau DK, Pohan A, Nulik J. 2005. Penyakit-Penyakit Zoonosis di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis 2005. Puslitbang Peternakan.
3. Kebijakan Pembangunan Peternakan di NTT. 2013. Disampaikan oleh Kepala Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Timur pada tanggal 22 Juli 2013 di BBPP Kupang.
4. Owheeli O, Elele K, Gboeloh B. 2014. Prevalence of Gastrointestinal in Exotic and Indigenous Goats Slaughtered in Selected Abattoir in Port Harcourt, South-South, Nigeria. *Chinese Journal Biology*. Vol. 2014, Article ID 435913, 8 pages.
5. Adedipe OD, Uwalaka EC, Akinseye VO, Adediran A, Cadmus SIB. 2014. Gastrointestinal Helminths in Slaughtered Cattle in Ibadan South-Western Nigeria. *Journal of Veterinary Medicine*. Vol. 2014. Article ID 923561, 6 pages.
6. Munadi. 2011. Tingkat Infeksi Cacing Hati Kaitannya dengan Kerugian Ekonomi Sapi Potong yang Disembelih di Rumah Potong Hewan Wilayah Eks-Kresidenan Banyumas. *Agripet*. 11 (1): 45-50.
7. Brotowidjoyo MD. 1987. Parasit dan Parasitisme. Media sarana Press. Jakarta.
8. Info Medion. 2013. Cacingan pada Sapi Jangan Dianggap Enteng. Info Medion Online (<http://info.medion.co.id>). Akses 12-9-2015.

9. Fox NJ, Marion G, Davidson RS, White PCL, Hutchings. 2012. Livestock Helminth in a Changing Climate: Approach and Restriction to Meaningful Predictions. *Animals*. 2: 93-107; doi: 10.3390/ani2010093.
10. Gibbons LM, Jacobs DE, Fox MT, Hansen J. 2015. The RPV/FAO Guide to Veterinary Diagnostic Parasitology faecal Examination of Farm animals for Helminth Parasites. <http://www.rvc.ac.uk/review/Parasitology/Index/Index.htm>. Akses 25-9-2015.
11. Thienpont D, Rochette F, Vanparijs OFJ. 1986. Diagnosing Helminthiasis by Coprological Examination. Janssen Research Foundation. Beerse, Belgium.
12. Kauffmann J. 1996. Parasitic Infections of Domestic Animals. A Diagnostic Manual. Birkhauser Verlag. Basel, Boston, Berlin.
13. Arjona R, Riancho JA, Aquoda JM, Salesa R, Gonzales-Marbychias J. 1995. Fascioliosis in Developed Countries: A Review of Classic and Aberrant Forms of the Disease. *Medicine*. 74: 13-23.
14. Winaya IBO, Astawa INM, Damriyasa IM, Dharmawan NS, Berata IK. 2014. Pelacakan Secara Imunohistokimiawi Antigen Eksretori_Sekretori pada Sapi Bali yang Terinfeksi *Fasciola gigantica*. *Jurnal Veteriner*. 15 (3): 411-416.
15. Mas-Coma MS, Bargues MD, Valero MA. 2005. Fascioliosis and Other Plant-Borne Trematode Zoonosis. *Int J Parasitol*. 35:1225-1265.
16. Ai L, Che MX, Alasaad M, Elsheika HM, Li J, Li HL, Lin RQ, Zou FC, Zhu XO, Chen JX. 2011. Genetic Characterization, Species Differentiation and Deetection of *Fasciola spp* by Meolecular Approaches. *Parasite & Vectors* 4 (101): 1756-1766.
17. Pilet B, Deckers F, Pouillon M, Parizel B. 2010. *Fasciola hepatica* Infection in a 65-Year Old Women. *Radiology Case 4* (4): 13-19.
18. Davies JW and Anderson RC. 2004. Parasitic Diseases of Wildlife. Iowa State University Press, pp 45-47.
19. Ibrahim UI, Mbaya AW, Geidam YA, Gambo HI, Sanda KA, Kelechi OL. 2012. Helminth Parasites and Reservoir Status or Captive Wild Ruminants in the Semi-Arid Region of North-Esatern Nigeria. *Vet. World*. 5 (9): 530-534.
20. Devos V and Lambrechts MC. 2003. Emerging Aspects of Wildlife Diseases in Southern Africa. In: Proceedings of Sarcus Symposium on Nature Conservation as a Form of Land. Gorongosa National Park, Mozambique, pp. 97-99.
21. Soulsby E JL. 1982. Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th Edition. Bailliere Tindall. London, pp763-778.
22. Ayana T and Ifa W. 2015. Major Gastrointestinal Helminth Parasites of Grazing Small Ruminants In and Around Ambo Town of Central Oromia, Ethuipia. *Jurnal of Veterinary Medicine and Animal Health*. doi: 10.5897/JVMAH2014.0327. <http://www.academicjournals.org/JVMAH>.
23. Dagnachew SD, Asmare A, Wudu T. 2011. Epidemiology of Gastrointestinal Helminthiasis of Small Ruminants in Selected Sites of North Gonder Zone, Northwest Ethiopia. *Ethiop. Vet. J.* 15(2): 57-68.
24. Regassa F, Sori T, Dhuguma R, Kiros Y. 2006. Epidemiology of GIT Parasites of Ruminants in Western Oromia, Ethuipia. *Intern J Appl Res Vet Med*. 4:1.
25. Radositits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. 2006. Nematode Diseases of the Alimentary Tract. In: *Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. 10th Ed. 1541-1553.
26. Purwaningsih dan Sumiarto B. 2012. Prevalensi Helminthiasis pada Saluran Pencernaan Pedet di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 7 (1): 11-15.
27. Suweta IGP. 1985. Kerugian Ekonomi Oleh cacing Hati pada Sapi. Penerbit Alumni. Bandung.

28. Suhardono H, Widjajanti S, Partoutomo S. 1988. Freshwater Snail of Medical and Veterinary Importance in Indonesia. Asian-Planty Technical Meeting on Snail and Slug of Economic Importance. June 22-24. Bangkok. Thailand.
29. Sobhon P, Anantavara S, Dangprasert T, Viyanant V, Krailas D, Upatham ES, Wanichanon C, Kusamram T. 1998. Studies of Tegumen as a Basis for the Development of Immunodiagnosis and Vaccine. Southeast Asian J Trop Med Public Health 29 (2): 387-400.
30. Kaplan RM. 2001. *Fasciola hepatica*: A Review of the Economic Impact in Cattle and Considerations for Control. Vet. Therapeutics. 2 (1):1-11.
31. Gasbarre LC, Leighton EA, Stout WL. 2001. Gastrointestinal Nematodes of Cattle in the Northeastern US: Results of a Producer Survey. Veterinary Parasitology. 101: 29-44.
32. Hawkins JA. 1993. Economic Benefits of Parasite Control in Cattle. Veterinary Parasitology. 46: 159-173.
33. Tisdell CA, Harrison SR, Ramsay GC. 1999. The Economic Impacts of Endemic Diseases Control Programmes. Rev Sci Tech Off Int Wpiz. 18 (2): 380-398.
34. 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.
35. Dharmawan NS. 2012. Roadmap Penelitian: Studi Sistiserkosis dan Taeniasis pada Hewan dan Manusia. Makalah Disampaikan pada Seminar Ilmiah FKH Unud Denpasar, Kamis 15 Maret 2012. 8 halaman.
36. Wandra T, Ito A, Swastika K, Dharmawan NS, Sako Y, and Okamoto, M. 2013. Taeniasis and Cysticercosis in Indonesia: Past and Present Situations. Parasitology. Parasitology. 140: 1608-1616.
37. 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 & Control. 8:148. DOI 10.1186/s13071-015-0755-z.
38. Margono SS, Wandra T, Swasono MF, Murni S, Craig PS, Ito A. 2006. Taeniasis /Cysticercosis in Papua (Irian Jaya), Indonesia. Parasitol. Intl. 55: S143-S148.
39. Suroso T, Margono SS, Wandra T, Ito A. 2006. Challenges for Control of Taeniasis / Cysticercosis in Indonesia. Parasitol International. 55: S161-S165.
40. Wandra T, Margono SS, Gafar MS, Saragih JM, Sutisna P, Dharmawan NS, Raka Sudewi AA., Depary AA., Yulfi H, Darlan DM, Samad I, Okamoto M, Sato MO, Yamasaki H, Nakaya K, Craig PC, Ito A. 2007. Taeniasis/Cysticercosis in Indonesia, 1996-2006. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 38 (Supp 1): 140-143).
41. 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. Vet. Parasitol., 142: 95-101.
42. Pinto PS, Vaz AJ, Germano PM, Nakamura PM. 2000. Performance of the ELISA Test for Swine Cysticercosis Using Antigens of *Taenia solium* and *Taenia crassiceps* Cysticerci. Vet Parasitol. 88 (1-2): 127-130.
43. Dharmawan NS., Dwinata IM, Damriyasa IM. 2010. Evaluasi Antigen dari Cairan Kista *Taenia saginata* Untuk Uji Serologis *Taenia saginata* Sistiserkosis. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Hibah Strategis Nasional 2009. Lembaga Penelitian Unud.
44. Flisser A, Rodriguez-Canul R, Willingham AL III. 2006. Control of the Taeniasis/Cysticercosis Complex: Future Developments. Vet. Parasitol. 139(4): 283-292.

45. Willingham AL III and Engels D. 2006. Control of *Taenia solium* Cysticercosis / Taeniasis. *Adv. Parasitol.* 61:509-566.
46. Prasad KN, Prasad A, Verma A, Singh AK. 2008. Human Cysticercosis and Indian Scenario: A Review. *J. Biosci.* 33 (4): 571-582.
47. Dharmawan NS. 1995. Pelacakan Terhadap Kehadiran *Taenia saginata* Taiwanensis di Bali Melalui Kajian Parasitologi dan Serologi. Disertasi S3. Institut Pertanian Bogor.
48. Pawlowski Z and Schultz. 1972. Taeniasis and Cysticercosis (*Taenia saginata*). *Adv. Parasitol.* 10: 269-343.
49. Husain N, Jyotsna, Bagchi M, Huasain M, Mishra MK, Gupta S. 2001. Evaluation of *Cysticercus fasciolaris* Antigen for Immunodiagnosis of Neurocysticercosis. *Neurol India.* 49 (4): 375-379.
50. Das S, Mahajan RC, Ganguly NK, Sawhney IM, Dhawan V, Malla N. 2002. Detection of Antigen B of *Cysticercus cellulosae* in Cerebrospinal Fluid for the Diagnosis of Human Neurocysticercosis. *Trop Med Int Health.* 7 (1): 53-58.
51. Xiao N, Yao JW, Ding W, Giraudoux P, Craig PS, Ito A. 2013. Priorities for Research and Control of Cestode Zoonoses in Asia. *Infectious Diseases of Poverty* 2:16. doi: 10.1186/2049-9957-2-16
52. Samie K, Assefa A, Get A. 2015. Review on Bovine Cysticercosis and Its Public Health Importance's in Ethiopia. *Acta Parasitologica Globalis* 6 (1):20-28.
53. Subahar R, Hamid A, Purba W, Wandra T, Karma C, Sako Y, Margono SS, Craig PS, Ito A. 2001. *Taenia solium* Infection in Irian Jaya (West Papua), Indonesia: A Pilot Serological Survey of Human and Porcine Cysticercosis in Jayawijaya District. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 95: 388-390.
54. Bragazza LM, Vas AJ, Passos AD, Takayanagui OM, Nakamura PM, Espindola NM, Pardini A, Bueno EC. 2002. Frequency of Serum Anti-*Cysticercus* Antibodies in the Population of Rural Brazilian Community (Cassia Dos Coqueiros, SP) Determined by ELISA and Immunoblotting Using *Taenia crassiceps* Antigens. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 44 (1): 7-12.
55. Dorney P, Phiri I, Gabriel S, Speybroeck N, Vercruysse J. 2002. A Sero-Epidemiological Study of Bovine Cysticercosis in Zambia. *Vet Parasitol.* 104 (3): 211-215.
56. Ito A, Sako Y, Ishikawa Y, Nakao M, Nakaya K, Yamasaki H. 2002. Differential Serodiagnosis for Alveolar Echinococcosis by Em18-Immunoblot and Em18-ELISA in Japan and China. 147-155. In P. Craig and Z. Pawlowski (Eds.) *Cestode Zoonoses: Echinococcosis and Cysticercosis - An Emergent and Global Problem.* IOS Press.
57. El-Moghazy FM and Abdel-Rahman H. 2012. Cross-Reaction as A Common Phenomenon Among Tissue Parasites in Farm Animals. *Global Veterinaria* 8 (4): 367-373.
58. Sarti E, Schantz PM, Avila G, Ambrosio J, Medina-Santillen R, Flisser A. 2000. Mass Treatment Against Human Taeniasis for the Control of Cysticercosis: A Population-Based Intervention Study. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 94 (1): 85-89.
59. Dharmawan NS. 2009. Fenomena Penyakit Cacing Pita Daging Babi di Bali dan Peran Laboratorium Klinik dalam Menegakkan Diagnosis. Hal.: 152-164. *Dalam Pemikiran Kritis Guru Besar Universitas Udayana. Bidang Agrokomplek.* Editor: Tim BPMU Unud. Vol 1. Cetakan II. Udayana University Press. Denpasar.
60. Wandra T, Ito A, Swastika K, Dharmawan, NS, Sako Y, Okamoto M. 2013. Taeniasis and Cysticercosis in Indonesia: Past and Present Situations. *Parasitology.* 140: 1608-1616.
61. 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 & Vector.* 8:148. DOI 10.1186/s13071-015-0755-z.