

KONTRIBUSI HEWAN MAMALIA SAPI, KERBAU, KUDA, BABI DAN ANJING DALAM PENULARAN SCHISTOSOMIASIS DI KECAMATAN LINDU KABUPATEN SIGI PROPINSI SULAWESI TENGAH TAHUN 2013

CONTRIBUTION ANIMAL MAMMAL CATTLE, BUFFALO, HORSE, PIG AND DOG IN INFECTION SCHISTOSOMIASIS IN SUB DISTRICT LINDU, DISTRICT SIGI, CENTRAL OF SULAWESI PROVINCE 2013

Gunawan*, Hayani Anastasia, Phetisya Pamela F.S, Risti

Balai Litbang P2B2 Donggala, Badan Litbangkes, Kemenkes RI,
Jl. Masituju No. 58 Labuan Panimba, Labuan, Donggala, Indonesia

*Korespondensi Penulis: r.gunawand@gmail.com

Submitted : 6-12-2013; Revised: 8-01-2014; Accepted: 20-2-2014

Abstrak

Schistosomiasis merupakan penyakit parasitik jaringan yang terabaikan. Schistosomiasis adalah penyakit parasitik yang bersifat zoonosis, selain menginfeksi manusia juga menginfeksi hewan mamalia lainnya. Ada 13 mamalia yang diketahui dapat terinfeksi oleh schistosomiasis antara lain sapi (*Bos sondaicus*), kerbau (*Bubalus bubalis*), kuda (*Equus caballus*), anjing (*Canis familiaris*), babi (*Sus sp*), musang (*Viverra zibetha*), rusa (*Cervus timorensis*), dan berbagai jenis tikus (*Rattus exulans*, *R. hoffmani*, *R. chrysomomusrallus*, *R. marmosurus*, *R. norvegicus*, *R. palallae*). Di Indonesia schistosomiasis disebabkan oleh cacing *Schistosoma japonicum* dan hanya ditemukan endemik di Sulawesi Tengah yaitu di dataran tinggi Lindu, Napu dan Bada. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi reservoir dalam penularan schistosomiasis di Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah. Metode penelitian ini adalah deskriptif observational dengan pendekatan cross sectional. Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengobservasi mamalia yang berisiko, dengan pengambilan dan pemeriksaan sampel tinja hewan mamalia tersebut. Sejumlah 219 sampel tinja hewan mamalia yang terdiri dari sapi, kerbau, anjing, babi dan kuda diperiksa dengan menggunakan metode sentrifugasi formalin-eter. Dari hasil pemeriksaan tinja yang dilakukan di laboratorium Parasitologi Balai Litbang P2B2 Donggala sebanyak 54 sampel tinja hewan mamalia (sapi, kerbau, anjing, babi dan kuda) positif terinfeksi *S. japonicum*.

Kata kunci : Schistosomiasis, hewan mamalia, *Schistosoma japonicum*

Abstract

Schistosomiasis is one of neglected parasitic diseases and also a zoonotic disease, in addition to humans it also infect mammals. There were 13 known mammals that can be infected by schistosomiasis, i.e. cattle (*Bos sondaicus*), buffalo (*Bubalus bubalis*), horse (*Equus Cabalus*), dog (*Canis familiaris*), pig (*Sus sp*), civet cat (*Viverra zibetha*), deer (*Cervus timorensis*), and various types of rat (*Rattus exulans*, *R. hoffmani*, *R. chysomomusrallus*, *R. marmosurus*, *R. norvegicus*, *R. palallae*). In Indonesia schistosomiasis is caused by *Schistosoma japonicum* and is only found in three endemic areas in the highlands of Central Sulawesi i.e. Lindu valley, Napu and Bada, in the province of Central Sulawesi. The intermediate host is a amphibious snail, *Ocomelania hupensis lindoensis*. This study was aimed to determine the contribution of mammals in the transmission of schistosomiasis in Lindu Valley endemic areas, District Sigi. Method of this study was descriptive observational and cross sectional. Primary data were collected by observing the risk, retrieval and examination of stool samples of mammals. A total of 219 stool samples of cows, buffaloes, dogs, pigs and horses were examined using formalin - ether centrifugation method. Stool examination were conducted in the Parasitology Laboratory, Vector Borne Diseases Research Unit, NIHRD, Donggala. The results shown that a total of 54 stool samples of mammals (cows, buffaloes, dogs, pigs and horses), all were positive with *S. japonicum* eggs.

Keyword : Schistosomiasis, mammals, *Schistosoma japonicum*

Pendahuluan

Schistosomiasis merupakan penyakit parasitik jaringan yang terabaikan. Menurut laporan kasus diperkirakan penyakit schistosomiasis menginfeksi 243 juta orang pada 78 negara.¹ dan sebanyak 600 juta orang berisiko terinfeksi.^{1,2} *Schistosomiasis* adalah penyakit parasitik yang bersifat zoonosis, selain menginfeksi manusia juga menginfeksi hewan mamalia lainnya antara lain sapi (*Bos sundaicus*), kerbau (*Bubalus bubalis*), kuda (*Equus caballus*), anjing (*Canis familiaris*), babi (*Sus sp*), musang (*Vivera tangalunga*), rusa (*Carvus timorensis*), dan berbagai jenis tikus (*Rattus exulans*, *R. marmosurus*, *R. norvegicus*, *R. palallae*).³ Di Indonesia schistosomiasis disebabkan oleh cacing *Schistosoma japonicum* dan hanya ditemukan endemik di Sulawesi Tengah yaitu di dataran tinggi lembah Lindu, Napu dan Bada.⁴

Schistosomiasis di Indonesia pertama kali ditemukan oleh Muller dan Tesch pada tahun 1935 yang disebabkan oleh cacing *Schistosoma japonicum* dengan keong perantara *Oncomelania*. Keong pertama kali ditemukan di daerah persawahan Paku, danau Lindu pada tahun 1972 oleh Carney dkk, dan diidentifikasi sebagai *Oncomelania hupensis lindoensis* (Carney dkk., 1973). Schistosomiasis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat terutama di Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi. Secara administrasi pemerintahan kecamatan Lindu merupakan kecamatan baru yang berasal dari hasil pemekaran kecamatan Kulawi yang terdiri dari 4 desa yaitu desa Puroo, desa Langko, desa Tomado dan desa Anca. Angka prevalensi schistosomiasis pada hewan sangat bervariasi. Menurut Sudomo (1982) dari penelitian yang pernah dilakukan didapatkan angka prevalensi infeksi *S. japonicum* pada hewan yaitu anjing 29%, babi 27%, sapi 7%, kerbau 10%, kuda 2%, musang 75% dan tikus berkisar antara 6,25% - 10%. Angka prevalensi schistosomiasis pada hewan menurun secara signifikan setelah dilakukan berbagai upaya pengendalian. Pada tahun 2003 angka prevalensi schistosomiasis pada hewan yaitu anjing 6,0%, babi 0,61%, dan tikus 2,85%.⁵ Angka prevalensi ini masih tinggi hal tersebut disebabkan karena keadaan alam yang menunjang seperti habitat keong *O.h. lindoensis* yang terdapat di daerah pertanian, hutan, sepanjang irigasi dan daerah penggembalaan⁶. Hal ini memungkinkan hewan-

hewan mamalia banyak mencari makanan di daerah tersebut sehingga penularan atau siklus hidup cacing *S. japonicum* masih terus berlangsung.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kontribusi reservoir dalam penularan *schistosomiasis* di kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah.

Metode

Pengambilan sampel tinja dilakukan di empat desa (desa Puroo, Langko, Tomado dan Anca) di kecamatan Lindu, kabupaten Sigi, Propinsi Sulawsi Tengah. Untuk pengambilan sampel tinja pada hewan Sapi, kerbau, kuda, babi dan anjing dilakukan sesuai dengan prosedur yang direkomendasikan oleh WHO yaitu

a. Sapi, kerbau, kuda dan babi

Dalam penelitian ini pengambilan sampel tinja dilakukan langsung satu kali untuk setiap hewan. Sampel tinja yang diambil adalah sapi, kerbau, kuda dan babi. Sampel tinja diambil dari tinja segar yang baru jatuh di atas permukaan tanah sebanyak 1 gram. Apabila tidak memungkinkan, sampel tinja dapat diambil langsung dari rektum dengan menggunakan sarung tangan. Kemudian sampel tinja yang baru diambil sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam botol sampel yang bertuliskan nomor sampel, tanggal pengambilan sampel dan jenis hewan.

b. Anjing

Untuk pengambilan sampel tinja pada anjing dilakukan langsung satu kali untuk setiap hewan. Sampel tinja dapat diambil dari tinja segar yang baru keluar di atas permukaan tanah. Sampel tinja juga dapat diambil dengan mengorek rektum anjing menggunakan spatula kaca/cotton but. Sampel tinja yang baru diambil sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam botol sampel yang bertuliskan nomor sampel, tanggal pengambilan sampel dan jenis hewan.

c. Pemeriksaan Sampel Tinja

Untuk pemeriksaan sampel dilakukan di laboratorium Parasitologi Balai Litbang P2B2 Donggala. Pemeriksaan sampel tinja dilakukan dengan menggunakan metode sentrifugasi formalin-eter sesuai dengan standar dari WHO yaitu :

1. Membuat suspensi tinja dengan melarutkan

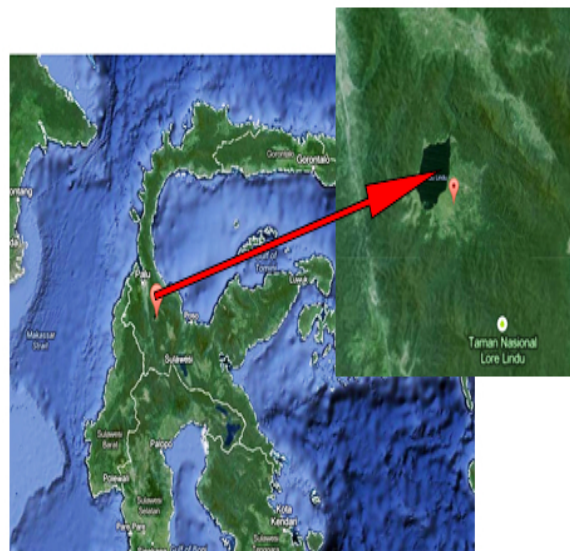
- tinja seberat 0,5 gram ke dalam 10 ml formalin 10%. Biarkan selama 30 menit.
2. Suspensi tinja disaring melalui kawat kasa dan dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi.
 3. Menambahkan 3 ml eter lalu larutan disentrifugasi selama 2 menit dengan kecepatan 1500 rpm. Harus dihasilkan 4 lapisan ; lapisan 1 adalah endapan didasar tabung; lapisan 2 adalah lapisan formalin; lapisan 3 adalah kotoran tinja dan lapisan teratas adalah eter.
 4. Dengan pengaduk, lapisan kotoran diaduk dan seluruh cairan dibuang dengan hati-hati. Satu atau dua tetes cairan yang tertinggal di tepi tabung akan turun ke endapan dibagian bawah. Campur cairan tersebut dengan endapan.
 5. Pemeriksaan telur *S.japonicum* dengan meneteskan endapan sampel tinja yang telah disentrifugasi dengan menggunakan pipet tetes ke permukaan kaca objek, selanjutnya ditutup dengan kaca penutup
 6. Ditetesi lugol kemudian diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x10. Pemeriksaan dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap sampel tinja

Hasil

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Di Indonesia schistosomiasis disebabkan oleh *S.japonicum* dan hanya ditemukan endemik di tiga daerah di Sulawesi Tengah salah satunya adalah di kecamatan Lindu. Secara administrasi kecamatan Lindu merupakan kecamatan baru yang berasal dari hasil pemekaran kecamatan Kulawi. Setelah mengalami pemekaran kec. Lindu hanya terdiri dari 4 desa yaitu desa Puroo, desa Langko, desa Tomado dan desa Anca di wilayah Kabupaten Sigi. Di bagian utara, berbatasan dengan Dataran Lembah Palu dan Dataran Lembah Palolo, sebelah timur berbatasan dengan Dataran Lembah Napu, sebelah selatan dengan Dataran Lembah Bada, dan sebelah barat dengan Sungai Lariang dan Dataran Lembah Kulawi. Secara geografis dataran tinggi Lindu terletak kurang lebih 78 km dibagian arah selatan kota Palu

(menuju Kulawi atau Napu) dan terletak pada 119058' – 120016' Bujur Timur dan 118° 8' - 103 Lintang Selatan. Keadaan kondisi lingkungan, Suhu berkisar antara 22-34°C. Rata-rata kelembaban udara adalah 86% dengan kecepatan angin rata-rata 3,6 km/jam. Peta Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Data peta©2013 Google
Citra©TerraMetrics

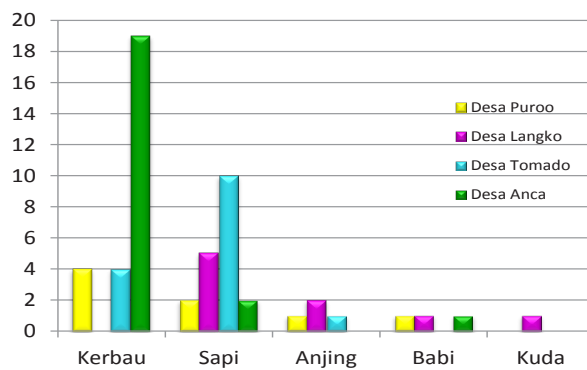
Hasil Pemeriksaan Tinja

Pada penelitian ini pengambilan sampel tinja dilakukan di empat desa (desa Puroo, Langko, Tomado dan Anca) di kecamatan Lindu, kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah. Pengambilan sampel tinja pada hewan secara keseluruhan adalah 219 sampel. Pemeriksaan sampel tinja hewan mamalia dilakukan dilaboratorium Parasitologi Balai Litbang P2B2 Donggala. Hasil pemeriksaan tinja hewan pada masing-masing desa dapat dilihat pada Tabel 1.

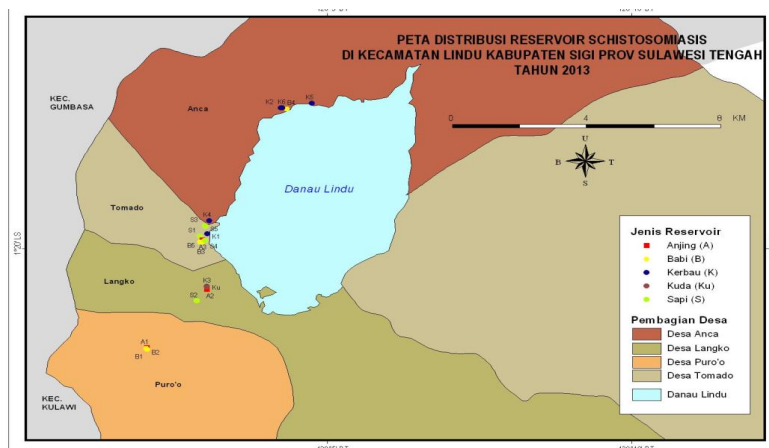
Untuk distribusi hewan reservoir schistosomiasis di Kec. Lindu, Kab. Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah dapat dilihat pada Grafik 1. dan Gambar 2. Pada peta terlihat di Kec. Lindu terbagi dalam empat desa yaitu Puroo, Langko, Tomado dan Anca. Dan masing-masing desa diambil sampel tinja hewan mamalia untuk dilakukan pemeriksaan tinja.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan tinja pada hewan di kec Lindu, Kab.Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah.

No.	DESA	JENIS HEWAN	JUMLAH HEWAN	JUMLAH POSITIF S.japonicum	PERSENTASE POSITIF S.japonicum
1	PUROO	KERBAU	10	4	40
		SAPI	10	2	20
		ANJING	11	1	9,1
		BABI	8	1	12,5
2	LANGKO	SAPI	30	5	16,7
		KUDA	10	1	10
		ANJING	10	2	20
		BABI	12	1	8,3
3	TOMADO	KERBAU	11	4	36,4
		SAPI	30	10	33,3
		ANJING	12	1	8,3
		BABI	11	0	0
4	ANCA	KERBAU	40	19	47,5
		SAPI	9	2	22,2
		BABI	5	1	20
		TOTAL	219	54	



Grafik 1. Distribusi Cacing Schistosoma japonicum di Kec Lindu, Kab. Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah



Gambar 2. Peta Distribusi Reservoir Schistosomiasis di Kec. Lindu, Kab. Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah Tahun 2013.

Pembahasan

Schistosomiasis merupakan penyakit parasitik yang bersifat zoonosis. Penyakit ini selain menginfeksi manusia juga dapat menginfeksi hewan mamalia lainnya. Hewan mamalia yang

ditemukan terinfeksi *S. japonicum* adalah sapi (*Bos sundaicus*), kerbau (*Bubalus bubalis*), kuda (*Equus caballus*), anjing (*Canis familiaris*), babi (*Sus sp*), musang (*Viverra zibetha*), rusa (*Cervus timorensis*), dan berbagai jenis tikus

(*Rattus exulans*, *R. marmosurus*, *R. norvegicus*, *R. palallae*).³ Untuk angka prevalensi schistosomiasis pada hewan mamalia sangat bervariasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sudomo (1982) diperoleh angka prevalensi infeksi *S. japonicum* pada hewan yaitu anjing 29%, babi 27%, sapi 7%, kerbau 10%, kuda 2%, musang 7% dan tikus berkisar antara 6,25 – 10%. Kemudian pada tahun 2003 angka prevalensi schistosomiasis pada hewan yaitu anjing 6,0%; babi 0,61% dan tikus 2,85%.⁵

Angka prevalensi infeksi *S. japonicum* pada hewan mamalia seperti pada Tabel.1 masih sangat tinggi hal tersebut disebabkan karena hewan-hewan mamalia tersebut dibiarkan berkeliaran bebas mencari makan didaerah endemis schistosomiasis, termasuk disawah, dipegunungan, lembah dan disekitar danau. Hal inilah yang memungkinkan hewan-hewan mamalia banyak yang terinfeksi *S. japonicum* karena mencari makanan di daerah endemis schistosomiasis sehingga penularan atau siklus hidup cacing *S. japonicum* masih terus berlangsung. Serta didukung oleh keadaan alam yang menunjang seperti habitat keong *O.h. lindoensis* yang terdapat di daerah pertanian, hutan, sepanjang irigasi dan daerah penggembalaan.⁶

Berdasarkan data hasil pemeriksaan tinja hewan yang dilakukan, yang paling berkontribusi besar dalam penularan *S. japonicum* adalah sapi dan kerbau. Sapi dan kerbau mudah terinfeksi karena menyukai lingkungan ber air dan juga oleh masyarakat sekitar digunakan untuk membajak sawah. Selain itu pola pemeliharaan sapi dan kerbau dilakukan secara tradisional yaitu masyarakat sekitar melepas hewan ternaknya pada pagi hari jam 07.00 dipadang penggembalaan dan membiarkan hewan berkeliaran bebas mencari makan, baik itu didaerah endemis schistosomiasis atau bukan kemudian dikandangan kembali pada sore hari jam 5.00. Hal inilah yang menyebabkan sapi dan kerbau paling banyak terinfeksi *S. japonicum*. Proses infeksi penyakit schistosomiasis pada hewan terjadi pada saat sapi dan kerbau makan rumput atau minum air di daerah yang terdapat habitat keong *Oncomelania*. Kemudian proses penularan mulai terjadi, serkaria menembus kulit hewan yang utuh. Sedangkan waktu yang diperlukan mulai dari serkaria menembus kulit sampai menjadi dewasa paling sedikit 28 hari.⁵

Sapi dan kerbau merupakan inang yang paling berpotensi dalam penularan schistosomiasis di kecamatan Lindu.⁶ Hasil penelitian di Cina menunjukkan didaerah sekitar danau Dongting dimana prevalensi *S.japonicum* pada sapi adalah 8,47% dan pada kerbau

4,56%.⁷ Menurut penelitian yang dilakukan oleh Caribin. H, menunjukkan bahwa angka prevalensi schistosomiasis pada kucing 11,9 %; anjing 19,9 %; babi 2,9 %; tikus 31,3 % dan kerbau 6,3 %. Dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Liu *et al.*, dan Caribin. H., menunjukkan bahwa angka prevalensi schistosomiasis di kec Lindu, Kab. Sigi, Prop. Sulawesi Tengah sangat tinggi.

Di daerah sekitar danau Dongting, Propinsi Cina kontribusi terbesar (>80%) dalam penularan schistosomiasis pada manusia berasal dari tinja sapi dan kerbau.⁷ Sapi dan kerbau merupakan hewan yang besar (500 kg), mampu mengeluarkan tinja 100 kali lebih banyak dibanding manusia (25 kg/hari : 250 gram/hari).⁶ Menurut penelitian yang dilakukan oleh McManus D.P di Cina (*Three Gorges Dam*), bahwa dari hasil pemeriksaan tinja yang dilakukan terhadap sapi dan kerbau diperoleh hasil 238 ekor kerbau dan 13 sapi terinfeksi oleh *S.japonicum*. Hal ini membuktikan bahwa setiap hari sebanyak 28,7 juta telur/hari yang terinfeksi *S. japonicum* terdeposit dilingkungan sekitarnya.⁹ Tinja sapi atau kerbau yang mengandung telur yang dideposit dekat atau dipermukaan air akan menetas menjadi mirasidium. Kemudian apabila ditemukan hospes perantara keong *O.h.lindoensis* akan memudahkan proses penularannya. Tinja sapi atau kerbau yang terinfeksi inilah yang akan memberikan kontribusi dalam penyebaran telur *S. japonicum* yang pada akhirnya akan memberikan kontribusi yang besar dalam proses penularan schistosomiasis.

Anjing dan babi juga dapat terinfeksi *S.japonicum*.Tingkat prevalensi schistosomiasis pada kedua hewan menurut penelitian yang dilakukan oleh Sudomo (1982) adalah anjing 29%, babi 27%. Kemudian pada tahun 2003 angka prevalensi schistosomiasis pada anjing menurun yaitu 6,0%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini untuk kedua hewan tersebut berturut-turut adalah desa Puroo (Anjing 9,09% dan Babi 12,5%), desa Langko (Anjing 20% dan Babi 8,33%), desa Tomado (Anjing 8,3%) dan desa Anca (Babi 20%) Angka prevalensi ini termasuk tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Caribin. H menunjukkan bahwa angka prevalensi schistosomiasis pada anjing 19,9% dan babi 2,9%. Hal ini disebabkan karena anjing dan babi pada umumnya dipelihara secara bebas dan berkeliaran sehingga memiliki akses yang cukup besar terhadap lingkungan perairan yang terdapat habitat keong *O.h.lindoensis*.

Tingginya angka prevalensi *S. japonicum* pada anjing dan babi akan memberi kontribusi terhadap proses penularan schistosomiasis pada manusia melalui kontaminasi telur pada lingkungan sekitarnya walaupun tidak sebesar kontribusi pada sapi atau kerbau.

Selain menginfeksi sapi, kerbau, kuda, babi dan anjing, tikus juga dapat terinfeksi *S. japonicum*. Hal ini dikarenakan ukuran tikus yang relative kecil akan memberi kontribusi pencemaran telur pada lingkungan yang sedikit karena tinja yang dikeluarkan juga sedikit.⁶ Walaupun tinja yang dikeluarkan sedikit tetapi penyebaran tikus sangat luas dibandingkan dengan sapi dan kerbau. Dan tinja sedikit ini jatuh ke air yang ada keong perantara akan lebih banyak dibandingkan dengan sapi dan kerbau yang kotorannya jatuh di tanah kering. Dalam penelitian ini tidak didapatkan tikus karena pada saat pengambilan sampel bertepatan dengan musim penghujan. Perangkap yang sudah terpasang tidak ada satupun tikus yang tertangkap.

Pemberantasan schistosomiasis pada hewan mamalia sudah dimulai pada tahun 1982 dilembah Napu dengan mendapatkan kasus skistosomiasis pada tikus dengan angka prevalensi 11,9% dan infeksi pada keong *O.h.lindoensis* 1,7%.³ Kemudian pada tahun 1988 – 1989 telah dilakukan penelitian schistosomiasis pada hewan dengan hasil 31 ekor anjing, 2 ekor sapi dan 2 ekor babi terinfeksi *S.japonicum*. Dengan pemberian praziquantel ini didapatkan hasil yang cukup memuaskan. Hasil pengobatan yang dilakukan sangat bagus tetapi tetap saja terjadi reinfeksi pada manusia. Hal ini disebabkan karena hewan mamalia baik ternak maupun liar turut berperan serta. Untuk mengatasi hal tersebut schistosomiasis pada hewan mamalia dikec. Lindu perlu dilakukan pengobatan. Berdasarkan hasil penelitian di Cina menunjukkan bahwa sapi dan kerbau yang terinfeksi *S. japonicum* dilakukan pengobatan dengan pemberian Praziquantel setiap 6 bulan sekali memberikan hasil yang bagus.^{7,9}

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa masih adanya kontribusi mamalia dalam penularan schistosomiasis di kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah. Selain itu diketahui bahwa hewan mamalia masih memberikan kontribusi dalam penularan schistosomiasis pada manusia di kec. Lindu, Kab. Sigi, Prop. Sulawesi Tengah, untuk itu pengendalian schistosomiasis pada hewan harus segera dilakukan.

Saran

Perlu dilakukan kerjasama dalam hal ini Dinas Peternakan Propinsi Sulawesi Tengah dan Dinas Pertanian, Perikanan dan Peternakan Kabupaten Sigi pada khususnya dengan memberikan pengobatan pada hewan dengan pemberian praziquantel, dosis 25 mg/kg berat badan, dan diulangi 3 -5 minggu.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterimakasih kepada Bapak Dr.dr. Trihono, M.Sc, selaku Kepala Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, kepada Bapak Jastal, SKM, M.Si, selaku Kepala Balai Litbang P2B2 Donggala dan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Sigi.

Daftar Pustaka

1. Anonim. Schistosomiasis. World Health Organization. Genewa. 2013. Diakses 28 September 2013
2. Sudomo M. Penyakit Parasitik Yang Kurang Diperhatikan. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Entomologi dan Moluska. Badan Litbang Kesehatan. Jakarta. 2008
3. Hadidjaja P. Schistosomiasis di Sulawesi Tengah Indonesia. Balai Penerbitan FKUI, Jakarta. 1985.
4. Jastal, Mujiyanto, Garjito TA, Anastasia H, Chadijah S, Nurjana MA, Nurwidayati A, et al. Analisis spasial epidemiologi schistosomiasis dengan menggunakan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis di Sulawesi Tengah. 2008.
5. Ridwan Y. Potensi hewan reservoir dalam penularan schistosomiasis pada manusia di Sulawesi Tengah. Makalah pribadi falsafah sains. Program Pasca Sarjana. IPB. 2004.
6. Iskandar T. Tinjauan skistosomiasis pada hewan dan manusia di Lembah Napu, Lembah Besoa dan Lembah Danau Lindu Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
7. Liu J, Zhu C, Shi Y, Li H, Wang L, et al. Surveillance of *Schistosoma japonicum* in domestic ruminants un the Dongting Lake Region, Hunan Province, China. 2012. Plos ONE 7(2): e31876. Doi:10.1371/Journal.pone.0031876
8. Carabin H, Balolong E, Joseph L, McGarvey ST, et al. Estimating sensitivity and specificity of A faecal examination method for *Schistosoma japonicum* infection in cats, Dogs, Water Buffaloes, Pigs And Rats In Western Samar And Sorsogon Provinces, The Philippines. 2005. Australian Society For Parasitology Inc. Published by Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.ijpara.2005.06.010
9. McManus DP, Gray DJ, Li Y, Feng Z, et al. Schistosomiasis in the People's Republic of China : the Era of the Three Gorges Dam. 2010. Clin. Microbiol. Rev. Published by American Society for Microbiology. doi:10.1128/CMR.00044-09