

Situasi Terkini Daerah Fokus Keong Hospes Perantara di Daerah Endemis *Schistosomiasis* di Sulawesi Tengah

CURRENT SITUATION OF INTERMEDIATE SNAIL FOCUS IN SCHISTOSOMIASIS ENDEMIC AREA OF CENTRAL SULAWESI

Junus Widjaja, Hayani Anastasia, Anis Nurwidayati, Made Agus Nurjana,
Mujiyanto, dan Malonda Maksud

Balai Litbang P2B2 Donggala
Jl. Masitudju 58 Labuan Panimba Kec. Labuan Kab. Donggala, Indonesia
E- mail: junus.widjaja@yahoo.com

Submitted : 4-9-2017, Revised : 7-9-2017, Revised : 22-9-2017, Accepted : 7-12-2017

Abstract

*Schistosomiasis is only found in three areas of Indonesia, namely, Napu, Lindu, and Bada highlands. Napu and Bada highlands are located in Poso District whereas Lindu highland is located in Sigi District. The presence of snails is as an indicator for determining the focus areas of intermediate host of the worm. The purpose of this study was to determine the distribution of snail focus areas of schistosomiasis in 2017 by conducting habitats and snail survey. The result showed that there were 242 foci areas of *O. hupensis lindoensis* in 21 villages covering a total of 1,407,225 m² marshland area. This indicates that there is a slight reduction in the number of focus in 2017 compared to the previous year. In order to eliminate schistosomiasis in the endemic areas, a multi sectoral collaborations to modify the environment is very essential. Elimination can only be succesful if the snails and their intermediate host can be eliminated by environmental management, as to converse the snail habitats into more productive agricultural area. These data can be used as updated baseline data to eliminate the snail intermediate host. Moreover, the community involvement is needed to ensure the sustainability of the schistosomiasis control program.*

Key words: Schistosomiasis, snail focus area, Oncomelania hupensis lindoensis, Central Sulawesi

Abstrak

Schistosomiasis di Indonesia hanya ditemukan di Dataran Tinggi Napu dan Dataran Tinggi Bada, Kabupaten Poso serta Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. Keberadaan keong ini merupakan indikator penetapan daerah fokus hospes perantara cacing tersebut. Tujuan survei dengan desain potong lintang pada tahun 2017 ini adalah untuk mengetahui distribusi daerah fokus keong dan keongnya di daerah endemis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 242 daerah fokus keong *O. hupensis lindoensis* yang tersebar di 21 desa dengan luas daerah fokus *schistosomiasis* sebesar 1.407.225m². Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ditemukan penurunan jumlah fokus keong jika dibandingkan jumlah fokus tahun sebelumnya. Untuk mencapai eliminasi schistosomiasis di daerah endemis kerjasama lintas sektor secara terintegrasi dalam modifikasi lingkungan sangat diperlukan, dengan mengubah habitat keong menjadi lahan pertanian/perkebunan yang produktif Data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengendalian keong perantara *schistosomiasis*. Partisipasi masyarakat sangat dibutuhkan untuk menjamin program pengendalian *schistosomiasis* bisa dilaksanakan secara berkesinambungan.

Kata kunci: *Schistosomiasis*, fokus hospes perantara, *Oncomelania hupensis lindoensis*, Sulawesi Tengah.

PENDAHULUAN

Schistosomiasis di Indonesia hanya ditemukan di Provinsi Sulawesi Tengah, di Dataran Tinggi Napu dan Dataran Tinggi Bada, Kabupaten Poso serta Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi, Schistosomiasis di Indonesia disebabkan oleh cacing trematoda jenis *Schistosoma japonicum* dengan hospes perantara keong *Oncomelania hupensis lindoensis*. Schistosomiasis selain menginfeksi manusia juga menginfeksi semua jenis mamalia baik hewan peliharaan maupun binatang liar.¹

Prevalensi schistosomiasis di Dataran Tinggi Lindu dan Napu berfluktuasi pada lima tahun terakhir. Di Dataran Tinggi Lindu prevalensi pertahun pada tahun 2011 – 2015 adalah berturut-turut 0,8%, 0,76%, 0,71%, 1,61% dan 1,3%. sedangkan di Dataran Tinggi Napu berturut-turut adalah 0,31%, 1,43%, 2,25%, 0,8% dan 1,9%. Selain jumlah kasus schistosomiasis pada manusia, angka infeksi pada keong dan tikus juga berbeda. Pada tahun 2015, *infection rate* pada keong adalah sebesar 3,4% di Lindu dan 4,8% di Napu sedangkan *infection rate* pada tikus adalah sebesar 16% di Lindu dan 7,3% di Napu.² Riset sebelumnya tahun 2012 menunjukkan angka infeksi pada tikus yang lebih tinggi (22,7%).³

Keong *Oncomelania hupensis lindoensis* adalah keong *amfibious*, artinya keong tersebut hidup di daerah yang lembab dan tidak bisa hidup di dalam air atau di daerah yang kering.

Keong *O. h lindoensis* ditemukan di seluruh dataran tinggi daerah endemis dalam kantong-kantong yang disebut fokus (*focus*). Luas fokus bervariasi antara beberapa meter persegi hingga ribuan meter persegi. Ada dua jenis tipe fokus yaitu fokus alamiah atau natural habitat dan fokus yang sudah dijamah manusia atau *disturbed* habitat. Fokus alamiah terdapat di daerah-daerah pinggiran hutan, dalam hutan atau di tepi danau. Habitat keong tersebut hampir selalu terlindung dari sinar matahari langsung karena adanya pohon-pohon besar, semak-semak, dan selalu basah karena adanya air yang keluar secara terus menerus dari lereng di atasnya. Fokus yang sudah dijamah manusia terdapat di bekas sawah yang sudah lama ditinggalkan dan tidak dikerjakan lagi

atau *abandoned rice fields*, padang rumput bekas daerah perladangan, tepi-tepi saluran pengairan dan lain-lain).⁴

Program pengendalian yang dilakukan hingga saat ini belum dapat menekan angka infeksi schistosomiasis, karena adanya reinfeksi dari berbagai *reservoir* diantaranya tikus, ternak masyarakat, termasuk hewan liar, bahkan masyarakat sendiri sebagai sumber penular.⁴

Beberapa negara telah berhasil melaksanakan pengendalian schistosomiasis salah satunya yaitu Cina. Pengendalian schistosomiasis di Cina, salah satunya difokuskan salah satunya pada pengendalian keong secara kimia dan modifikasi lingkungan untuk memutus rantai penularan schistosomiasis secara permanen. Kegiatan yang dilakukan berupa pembuatan saluran air yang baru dan menimbun saluran air lama yang merupakan daerah fokus keong. Selain itu dengan sementara dan perubahan pintu saluran air untuk mencegah keong menyebar ke bagian lain dari saluran irigasi.⁵

Survei penyebaran *O. h. lindoensis* di seluruh daerah endemis di Sulawesi Tengah telah dilakukan pada tahun 2004 dan 2008. Pada tahun 2016-2017 dilakukan pemetaan kembali pada seluruh desa di daerah endemis schistosomiasis. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang signifikan dalam penyebaran fokus keong. Perubahan berupa ditemukannya fokus baru, beberapa fokus lama yang tidak ditemukan lagi dan terdapat fokus yang seluruh keong terkoleksi tidak mengandung serkaria.⁶ Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui gambaran situasi daerah fokus keong perantara schistosomiasis di wilayah endemis schistosomiasis di Provinsi Sulawesi Tengah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di daerah endemis *schistosomiasis* yaitu di Dataran Tinggi Napu Besoa, Dataran Tinggi Bada Kabupaten Poso dan Dataran Tinggi Lindu Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. Jumlah desa yang di survei di Dataran Tinggi Napu Besoa 25 desa sedangkan di Dataran Tinggi Lindu 4 desa dan Dataran Tinggi Bada 13 desa. Penelitian dilakukan pada Februari

- Maret 2017.

Untuk menentukan distribusi dan penyebaran keong penular dilakukan dengan jalan mencari tempat-tempat perindukan (fokus) keong, pencarian diprioritaskan berdasarkan indikasi-indikasi sebagai berikut: a). Daerah / tempat yang mempunyai habitat yang memungkinkan keong dapat dengan baik hidup dan berkembang biak. b). Pada daerah sekitar diketemukannya tikus positif *Schistosoma japonicum* dilakukan pencarian tempat perindukan keong lebih teliti, karena biasanya tidak jauh dari tempat diketemukannya tikus positif tersebut terdapat fokus keong. c). Pada daerah dimana penderita schistosomiasis melakukan kegiatan sehari-harinya seperti mencuci, mandi, bersawah, mengambil kayu bakar dan lain-lain. Apabila ditemukan keong *O.hupensis lindoensis*, maka dilakukan pengambilan sampel keong di lokasi tersebut dengan menggunakan metode *man per minute*.⁷

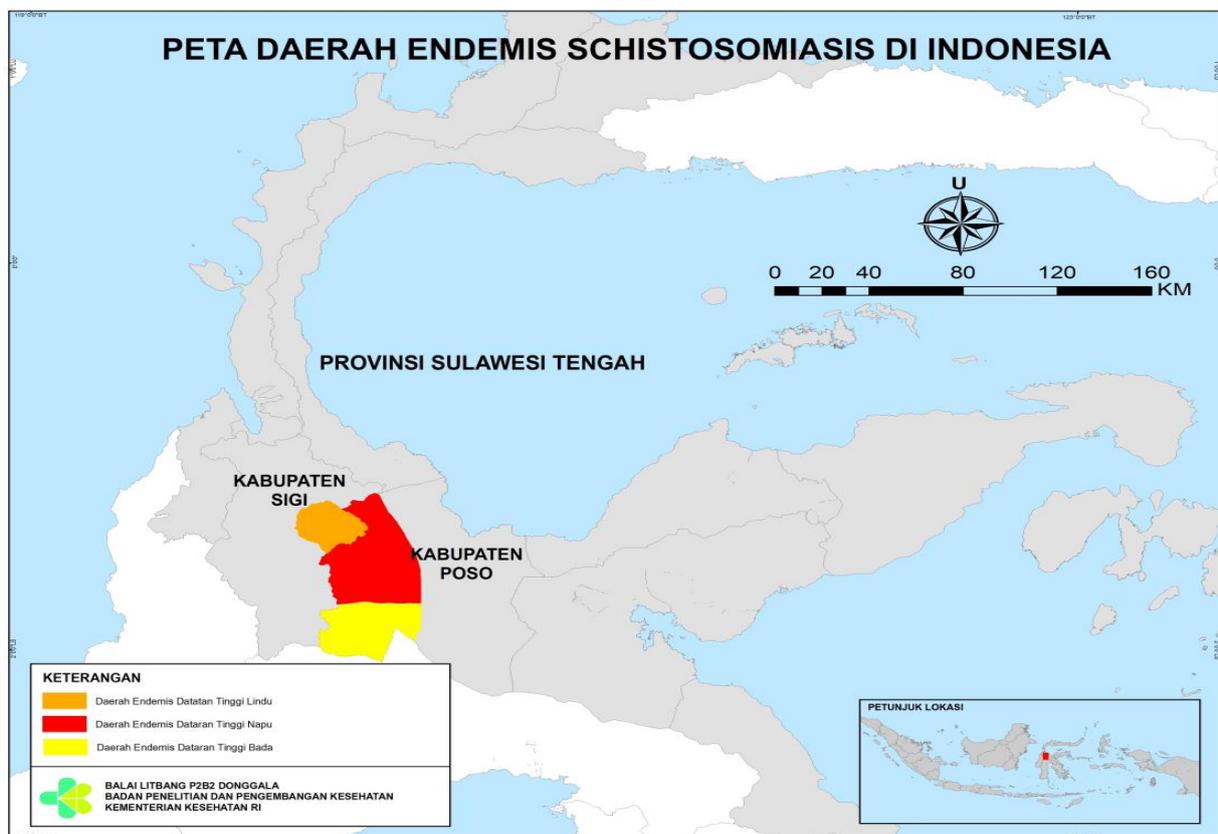
Apabila ditemukan keong *O.hupensis lindoensis*, maka dilakukan pengambilan sampel keong di lokasi tersebut dengan menggunakan

metode *man per minute*. Keong dari lapangan dipindahkan ke dalam *petridish* yang diberi label sesuai dengan nomor sampel yang tertera pada kantong, setiap *petridish* untuk satu kantong keong. Selanjutnya jumlah keong dihitung dan dicatat pada formulir pemeriksaan keong. Keong diperiksa dengan metode *crushing* untuk melihat adanya infeksi oleh *S.japonicum*, baik dalam bentuk serkaria maupun sporokista. Kemudian dilihat di bawah mikroskop *compound*, hasilnya dimasukkan ke dalam formulir pemeriksaan keong.⁷ Hasil penghitungan keong dilakukan secara kuantitatif, yaitu kepadatan keong per satuan luas tanah.

Penelitian telah mendapat persetujuan etik dari Komisi Etik Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kemenkes RI Nomor LB.02.01/5.2/KE.012/2017.

HASIL

Peta Daerah Endemis Schistosomiasis



Gambar 1. Peta Daerah Endemis Schistosomiasis di Indonesia (sumber: Balai Litbang P2B2 Donggala)

Penelitian daerah fokus keong dilakukan di tiga wilayah endemis schistosomiasis di Indonesia yaitu Dataran Tinggi Napu dan Bada Kabupaten Poso dan Dataran Tinggi Lindu Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah (gambar 1). Fokus tersebar merata di seluruh daerah tersebut. Hasil pemetaan pada masing-masing daerah dapat dilihat pada tabel 2.

Jumlah daerah fokus *O. hupensis lindoensis* sebanyak 242 daerah fokus yang tersebar di 21 desa endemis di Dataran Tinggi Napu, Dataran Tinggi Bada dan Dataran Tinggi Lindu. Luas daerah fokus keong *O. hupensis lindoensis* 1.407.225 m².

Di wilayah Kecamatan Lore Tengah, Kecamatan Lore Selatan dan Desa Olu Kecamatan Lindu belum di temukan daerah fokus keong *O. hupensis lindoensis*. Pada tulisan ini belum ditampilkan data *infection rate* schistosomiasis pada keong karena data tersebut akan ditulis pada artikel berikutnya dengan mengacu tulisan ini.

Jenis fokus keong perantara *schistosomiasis* yang ditemukan di Dataran Tinggi Napu berupa saluran air di kebun seperti kebun coklat (A dan B) dan sawah yang tidak diolah lagi (C dan D). (Gambar 2).

Tabel 1. Jumlah Daerah Fokus Keong *Oncomelania hupensis lindoensis* di Dataran Tinggi Napu, Dataran Tinggi Bada dan Dataran Tinggi Lindu Tahun 2017

No	Nama desa	Kecamatan	Jumlah daerah fokus keong yg ditemukan	Luas daerah fokus (m ²)
1	Wuasa	Lore Utara	4	155.640
2	Banyusari	Lore Utara	1	291
3	Watumaeta	Lore Utara	19	113.832
4	Alitupu	Lore Utara	23	182.969
5	Kaduwa	Lore Utara	11	90.793
6	Winowanga	Lore Timur	39	75.859
7	Maholo	Lore Timur	24	70.222
8	Tamadue	Lore Timur	7	66.198
9	Tinimbo	Lore Timur	9	14.043
10	Mekarsari	Lore Timur	16	13.531
11	Kalimago	Lore Timur	14	24.025
12	Wanga	Lore Peore	5	21.244
13	Siliwanga	Lore Peore	2	850
14	Dodolo	Lore Utara	34	53.142
15	Betue	Lore Peore	0	0
16	Talabosa	Lore Peore	0	0
17	Biau (dusun Desa Watutau)	Lore Peore	0	0
18	Rompo	Lore Tengah	0	0
19	Katu	Lore Tengah	0	0
20	Torire	Lore Tengah	0	0
21	Doda	Lore Tengah	0	0
22	Lempe	Lore Tengah	0	0
23	Hangira	Lore Tengah	0	0
24	Pendele	Lore Tengah	0	0
25	Baleura	Lore Tengah	0	0
26	Kageroa	Lore Barat	4	3.035
27	Tuare	Lore Barat	8	4.414
28	Lengkeka	Lore Barat	5	2.734
29	Kolori	Lore Barat	1	187
30	Lelio	Lore Barat	0	0
31	Gintu	Lore Selatan	0	0

32	Bewa	Lore Selatan	0	0
33	Pada	Lore Selatan	0	0
34	Bomba	Lore Selatan	0	0
35	Badangkaia	Lore Selatan	0	0
36	Bakekau	Lore Selatan	0	0
37	Bulili	Lore Selatan	0	0
38	Runde	Lore Selatan	0	0
39	Anca	Lindu	12	19.784
40	Langko	Lindu	1	6.886
41	Puroo	Lindu	3	487.546
42	Olu	Lindu	0	0
	Jumlah		242	1.407.225



Gambar 2. Fokus keong *O.hupensis lindoensis*, jenis fokus saluran air di kebun coklat (A,B), dan sawah tidak aktif (C,D) di Dataran Tinggi Napu (sumber: Balai Litbang P2B2 Donggala)



Gambar 3. Fokus keong *O.hupensis lindoensis*, jenis fokus mata air (A), Saluran air (B,D) dan kolam (C) di Dataran Tinggi Bada (sumber: Balai Litbang P2B2 Donggala)



Gambar 4. Fokus keong *O.hupensis lindoensis* , jenis fokus rembesan air (A), sawah tidak diolah (B), saluran air (C) dan rawa (D) (sumber: Balai Litbang P2B2 Donggala)

Jenis fokus keong perantara schistosomiasis di Dataran Tinggi Bada berupa mata air (A), kolam air (C), dan saluran air (B,D). (Gambar 3).

Jenis fokus keong perantara schistosomiasis di Dataran Tinggi Lindu berupa rembesan air yang mengalir perlahan (A), sawah yang tidak diolah lagi (B), saluran air di kebun(C) dan Rawa (D). (Gambar 4). Foto daerah fokus yang ditampilkan dalam tulisan ini merupakan gambar yang diperoleh dari kegiatan penelitian tahun 2017.

Penurunan jumlah fokus ini disebabkan karena beberapa daerah fokus keong *O.hupensis lindoensis* sudah diolah menjadi daerah persawahan atau perkebunan oleh masyarakat. Beberapa daerah fokus hilang karena kondisi alam seperti menjadi kering, terkena banjir dan tertimbun runtuhannya tanah. Selain itu beberapa titik fokus keong yang ditemukan tahun 2008 digabung menjadi satu daerah fokus karena jarak lokasi daerah fokus sangat berdekatan dan masih satu area ekosistem.

Jenis daerah fokus *O.h. lindoensis* yang ditemukan berupa saluran air di kebun, di sawah, di hutan lindung, dipinggir jalan serta di kolam yang tidak diolah. Jenis daerah fokus lainnya yaitu mata air dan rembesan air.

PEMBAHASAN

Daerah fokus merupakan area yang ditemukan keong *O.hupensis lindoensis*. Jumlah fokus yang ditemukan keong *O. hupensis lindoensis* sampai saat ini sebanyak 242 fokus (208 daerah fokus di Dataran Tinggi Napu Besoa, 18 daerah fokus di Dataran Tinggi Bada, dan 16 daerah fokus di Dataran Tinggi Lindu). Hasil ini bila dibandingkan dengan pemetaan fokus keong tahun 2008 menunjukkan penurunan jumlah daerah fokus. Pada tahun 2008 jumlah daerah fokus yang ditemukan sebanyak 498 fokus (369 fokus di Napu dan 129 fokus di Lindu).⁶

Meskipun jumlah daerah fokus keong *O.h lindoensis* menurun akan tetapi penularan schistosomiasis masih tetap terjadi karena beberapa jenis fokus keong yang berupa saluran air berada di sekitar tempat tinggal masyarakat, seperti saluran air di kebun coklat, kebun bawang, kebun kopi, dan sawah. Jenis fokus mata air langsung mengalir ke rumah-rumah masyarakat yang digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi dan mencuci.

Daerah fokus keong *O.h. lindoensis* merupakan sumber penularan schistosomiasis pada manusia dan hewan karena adanya keong *O.hupensis lindoensis* yang terinfeksi serkaria.

Keong *O.h. lindoensis* sangat penting dalam penularan schistosomiasis karena cacing *S.japonicum* membutuhkan keong tersebut untuk melangsungkan siklus hidupnya.⁴

Masih adanya daerah fokus *O.hupensis lindoensis* yang aktif karena fokus ini selalu terlindung dari sinar matahari oleh adanya pohon-pohon besar maupun kecil dan selalu basah karena adanya air yang keluar secara terus menerus secara perlahan sehingga daerah ini selalu basah sepanjang tahun. Genangan air yang tenang, terlindung dari sinar matahari serta kondisi lembab merupakan media perkembangan yang baik bagi anak keong serta menjaga kelembaban. Keadaan tanah yang berlumpur merupakan media untuk perkembangan alga sebagai makanan keong.⁴ Sampai saat ini terhadap beberapa daerah fokus ini sama sekali belum dilakukan intervensi seperti penyemprotan dengan moluskisida atau pengolahan menjadi sawah atau kebun dan pembuatan saluran air.

Eliminasi schistosomiasis dapat berhasil dengan baik apabila keong sebagai hospes perantara dapat dieliminasi. Keong dapat dieliminasi dengan manajemen lingkungan, untuk mengubah habitat keong menjadi lahan agrikultur yang produktif (sawah padi, kopi, dan cokelat). Pengendalian keong juga dapat dilakukan dengan pengelolaan lingkungan, misalnya pembuatan saluran air permanen supaya air di daerah fokus dapat mengalir dengan lancar.

Pengendalian juga dapat dilakukan dengan mengubah cara mengolah sawah, misalnya dengan intensifikasi pertanian, memakai bibit unggul, pengolahan sawah sepanjang tahun, perbaikan irigasi, mekanisasi pertanian. Pola tanam yang teratur di sawah akan mengurangi terjadinya lahan kosong yang berpotensi menjadi daerah fokus.⁸

Lokasi fokus keong *O.hupensis lindoensis* yang terletak di muara Danau Lindu sangat rawan sebagai sumber penularan schistosomiasis, karena sering dilalui oleh masyarakat baik yang dari Desa Anca atau masyarakat dari wilayah Kecamatan Palolo yang melakukan aktifitas memancing ikan di muara danau lindu.⁹ Hal ini didukung dengan hasil penelitian di Dataran Tinggi Napu yang menunjukkan ada hubungan antara perilaku berpergian ke daerah fokus dengan kejadian

schistosomiasis,¹⁰ diperparah dengan kurangnya kesadaran masyarakat untuk memproteksi diri dengan menggunakan sepatu boot saat melewati daerah fokus.

Kebiasaan masyarakat yang sering melakukan aktivitas di areal fokus keong memungkinkan penularan schistosomiasis pada manusia akan terus terjadi. Sebagian besar penduduk masih bekerja sebagai petani di sawah dan di kebun. Pekerjaan tersebut erat kaitannya dengan penularan schistosomiasis. Kelompok masyarakat yang bekerja sebagai petani ditemukan 24% terinfeksi schistosomiasis.¹⁰ Dengan mengolah sawah dan kebun, memungkinkan orang terinfeksi schistosomiasis cukup besar. Untuk mengairi sawah penduduk umumnya memanfaatkan air yang berasal dari air fokus keong. Hal tersebut sama keadaannya dengan hasil penelitian di Nigeria dimana schistosomiasis terjadi karena masyarakat melakukan aktivitas di sawah atau tempat lainnya yang merupakan fokus keong *O.hupensis lindoensis*.¹¹

Upaya pengendalian schistosomiasis sebelumnya masih dilaksanakan secara aktif oleh dinas kesehatan saja, sedangkan sumber daya khususnya anggaran sangat terbatas untuk menangani schistosomiasis. Peran lintas sektor sangat diperlukan untuk dapat mengeliminasi schistosomiasis. Dinas Pekerjaan Umum dan Pertanian berperan dalam pengelolaan saluran air baik di sawah atau di kebun masyarakat maupun dalam pencetakan sawah baru. Dinas Peternakan sangat diperlukan untuk penanganan dan pengawasan hewan ternak. Demikian juga peran Balai Besar Taman Nasional Lore Lindu (BBTN Lore Lindu) karena beberapa daerah fokus keong yang di dataran Tinggi Lindu termasuk dalam kawasan Taman Nasional.¹² Survei habitat keong di kawasan Taman Nasional Lore Lindu yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa ditemukan 144 fokus dengan distribusi persebaran 44,44% (sawah), 29,86% (kebun), 18,06% (padang rumput), dan 7,64% (hutan).¹³

KESIMPULAN

Jumlah daerah fokus hospes perantara schistosomiasis keong *O. hupensis lindoensis* di

daerah endemis schistosomiasis sebanyak 242 daerah fokus yang tersebar di 21 desa dengan luas daerah fokus 1.407.225 m². Perencanaan eliminasi schistosomiasis berupa upaya pengendalian fokus keong *O. hupensis lindoensis* dengan metoda manajemen lingkungan secara terpadu dan komprehensif harus segera dilakukan dengan melibatkan semua sektor terkait dan meningkatkan peran serta masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Tengah, Pemerintah Daerah Kabupaten Poso, Pemerintah Daerah Kabupaten Sigi, Puskesmas setempat, atas izin penelitian dan dukungan yang telah diberikan kepada kami. Kami juga mengucapkan terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak, termasuk teman-teman Balai Litbang P2B2 Donggala yang telah banyak memberikan bantuan tenaga dan saran selama kegiatan penelitian berlangsung sampai dengan selesai. Terima kasih juga kami sampaikan kepada petugas Laboratorium Schistosomiasis Dataran Tinggi Lindu, Bada dan Napu yang secara kooperatif telah mendukung kegiatan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Hadidjaja P. Schistosomiasis Di Indonesia. 1st ed. Jakarta: UI Press; 1985.
2. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah. Laporan Schistosomiasis. Palu : Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah; 2015.
3. Nurjana MA, Samarang. Infeksi Schistosoma japonicum pada Hospes Reservoir Tikus di Dataran Tinggi Napu, Kabupaten Poso, Sulawesi tengah Tahun 2012. Media Penelit dan Pengemb Kesehat. 2013;23(3):137-142.
4. Sudomo M. Penyakit Parasitik Yang Kurang Diperhatikan di Indonesia. Orasi Pengukuhan Profr Ris Bid Entomol dan Moluska. Jakarta : Kemenkes RI; 2008.
5. Wang L, Utzinger J, Zhou X-N, et al. Schistosomiasis control: experiences and lessons from China. Lancet (London, England). 2008;372(9652):1793-1795. doi:10.1016/S0140-6736(08)61358-6.
6. Jastal, Ambar Gardjito T, Mujiyanto, Chadijah S R. Analisis Spasial Epidemiologi Schistosomiasis dengan Menggunakan Pengindraan Jarak Jauh dan Sistem Informasi Geografis Di Sulawesi Tengah. Donggala :[s.n]; 2008.
7. SubditPengendalianFilariasis danKecacangan, Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan KR. Petunjuk Pengandaian Schistosomiasis Di Indonesia. 1st ed. Jakarta: Subdit Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2015.
8. Anis Nurwidayati, Jastal, Hayani Anastasia MAN. Schistosomiasis. In: Emiliana Tjitra, Agus Suwandono MS, ed. Kajian Penyakit Menular Utama Dan Neglected. 1st ed. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Litbang Kesehatan; 2013.
9. Triwibowo Ambar Garjito, Jastal, Mujiyanto, Junus Widjaja, Yusran Udin M, Maksud AK. Distribusi Habitat Oncomelania hupensis lindoensis, Keong Perantara Schistosoma japonicum di Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Bul Penelit Kesehat. 2014;42(4).
10. Rosmini, Soeyoko, Sumarni S. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Penularan Schistosoma japonicum di Dataran Tinggi Napu Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. Bul Penelit Kesehat. 2010;38(3):131-139.
11. Okpala HO, Agbu E, Agba MI, Chimezie OR, Nwobu GO OA. A survey of the prevalence of schistosomiasis among pupils in apata and laranto areas In Jos, Plateau State. Online J Heal Allied Scs. 2004;3(1):1-4. <http://www.ojhas.org/issue9/2004-1-1.htm>.
12. Nurwidayati A. Kajian Hubungan Antara Daerah Perindukan Keong Perantara Schistosomiasis Terhadap Kejadian Schistosomiasis di Napu, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. JVektor Penyakit. 2008;2(1):31-37.
13. Hafisah. Karakteristik Habitat dan Morfologi Siput Oncomelania hupensis lindoensis sebagai Hewan Reservoir dalam Penularan Schistosomiasis pada Manusia dan Ternak di Taman Nasional Lore Lindu. J Mns dan Lingkung. 2013;20(2):144-152.