Persebaran Habitat Keong Perantara Schistosomiasis di Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah

Distribution of Schistosomiasis Intermediate Snail Habitat in Lindu Plateu, Sigi Regency, Central Sulawesi Province

Anis Nur Widayati*[a], Junus Widjaja[a], Afi Nursafingi[a], Ade Kurniawan[b], Leonardo Taruk Lobo[b], Muh. Faozan[b], dan Abdul Rauf[c]

[a] *Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional Cibinong Science Centre, Jln. Raya Jakarta – Bogor, Cibinong, Jawa Barat, Indonesia*

[b] *Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Donggala, Kementerian Kesehatan RI Jln. Masitudju no 58, Labuan Panimba, Labuan, Donggala, Sulawesi Tengah, Indonesia*

[c] *Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah Jln. Kartini no 24, Kota Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia*

INFO ARTIKEL

Article History :
Received : 20 Jan 2021
Revised : 17 July 2022
Accepted : 17 July 2022

Kontribusi:
Anis Nur Widayati, Junus Widjaja, Afi Nursafingi berperan sebagai kontributor utama. Ade Kurniawan, Leonardo Taruk Lobo, Muh. Faozan, Abdul Rauf sebagai kontributor anggota.

Keywords:
Schistosomiasis,
Snail,
Habitat,
Schistosoma japonicum,
Central Sulawesi

Kata Kunci:
Schistosomiasis,
Keong,
Habitat,
Schistosoma japonicum
Sulawesi Tengah

ABSTRACT / ABSTRAK

Schistosomiasis in Indonesia is caused by the trematode worm, Schistosoma japonicum*, with the snail* Oncomelania hupensis lindoensis as the intermediate host*. The presence of these snails is an indicator of determining the habitat area for the intermediate host of schistosomiasis. The aim of the study was to map the distribution of snail habitat in the Lindu endemic area. An observational study with a cross-sectional design was conducted in August 2021. The study was conducted in two villages in the Lindu Highlands, Sigi Regency, Central Sulawesi Province. The number of snail habitats in the Lindu Plateau found 25 habitats, covering an area of 27,088 m2. Snail density and infection rate (IR) were found to be 27.06 snails/minute (IR 0.68%). Based on the research, it can be concluded that the distribution pattern of the snail habitat in Lindu was clustered in certain areas. Habitat in Anca Village was most widely found in neglected coffee plantation areas, and a small part in primary forest areas. Snail habitat in Tomado Village was mostly found in watersheds, parapa grass in swamp areas, and uncultivated rice fields. Environmental management that can be carried out by multi sectors are the creating of rice fields, the creation of fish ponds, and the diversion of community paths in the Lore Lindu National Park area that passes through the habitat of schistosomiasis intermediate snails.*

Schistosomiasis di Indonesia disebabkan oleh cacing trematoda jenis *Schistosoma japonicum* dengan hospes perantara keong *Oncomelania hupensis lindoensis*. Keberadaan keong tersebut sebagai indikator penetapan daerah habitat hospes perantara schistosomiasis. Tujuan penelitian adalah untuk untuk memetakan distribusi habitat keong di wilayah endemis Lindu. Jenis penelitian adalah observasional dengan desain *potong lintang* yang dilakukan pada bulan Agustus tahun 2021. Penelitian dilakukan di Desa Anca dan Tomado Kecamatan Lindu Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Jumlah habitat keong di Dataran Tinggi Lindu ditemukan 25 habitat, seluas 27.088 m2. Kepadatan keong dan tingkat *infection rate* (IR) ditemukan sebesar 27,06 keong/menit (IR 0,68%). Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa pola persebaran habitat keong di Lindu adalah mengelompok/*clustered* pada daerah tertentu. Habitat di Desa Anca ditemukan paling banyak di daerah kebun kopi yang terabaikan, dan sebagian kecil di daerah hutan primer dengan kanopi tertutup. Habitat keong di Desa Tomado paling banyak ditemukan di daerah aliran air, parapa, rawa, dan sawah tidak diolah. Manajemen lingkungan yang dapat dilakukan oleh lintas sektor yaitu pencetakan sawah, pembuatan kolam ikan, dan pengalihan jalur masyarakat dalam Kawasan Taman Nasional Lore Lindu yang melewati habitat keong perantara schistosomiasis.

© 2022 Jurnal Vektor Penyakit. All rights reserved

Alamat korespondensi : email : anisnurw21@gmail.com

PENDAHULUAN

Schistosomiasis di Indonesia disebabkan oleh cacing trematoda jenis *Schistosoma japonicum (S.japonicum). Oncomelania hupensis* adalah satu-satunya hospes perantara *S. japonicum*, tersebar di Republik Rakyat Cina, Jepang, Filipina dan Indonesia.[1] Perbedaan lokasi gegografis berpengaruh terhadap jenis keong perantara schistosomiasis.[2] Schistosomiasis di Indonesia ditularkan melalui hospes perantara keong *Oncomelania hupensis lindoensis* (*O. hupensis lindoensis*).[3]

Penularan schistosomiasis terjadi melalui kulit yaitu serkaria cacing *S.japonicum* menginfeksi hospes mamalia melalui kulit. Penyakit tersebut hanya ditemukan di Provinsi Sulawesi Tengah yaitu Dataran Tinggi Napu dan Dataran Tinggi Bada, Kabupaten Poso serta Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi.[4] Prevalensi schistosomiasis di Indonesia dari tahun 2011-2018 pada manusia masih berfluktuasi. Prevalensi schistosomiasis pada manusia di Provinsi Sulawesi Tengah sejak tahun 2018 sampai tahun 2021 adalah 0,36%, 0,10%, 0,11%, dan 0,3%.[5] Prevalensi schistosomiasis pada manusia di Kecamatan Lindu pada lima tahun terakhir (tahun 2016 – 2020) yaitu: 0,77%, 0,36%, 0,19%, 0,05%, dan 0,15%.[6] Hal tersebut menunjukkan kasus schistosomiasis pada manusia masih berfluktuasi dari tahun ke tahun, meskipun sudah di bawah 1%.

Habitat keong perantara schistosomiasis 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. Kedua adalah habitat yang sudah dijamah manusia atau *disturbed habitat* (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).[7]

Pemetaan penyebaran *O. hupensis lindoensis* di seluruh daerah endemis telah dimulai pada tahun 2004 dan 2008. Pemetaan fokus keong *O.hupensis lindoensis* pada tahun 2008 di Lindu ditemukan habitat keong *O.hupensis lindoensis* sebanyak 129 habitat, yang tersebar pada 16 sub desa dari empat desa yang ada di wilayah dataran tinggi Lindu. Pada tahun 2016-2017 dilakukan pemetaan kembali fokus keong *O. hupensis lindoensis* di Lindu. Jumlah habitat keong yang ditemukan berkurang dibanding tahun 2008, yaitu menjadi 32 habitat.[8,9]

Angka infeksi serkaria pada keong di Lindu pada tahun 2011 sampai 2013 ditemukan menurun, akan tetapi tidak tersedia data angka infeksi pada keong di tiga daerah endemis karena pada tahun tersebut tidak dilakukan survei pada keong. Angka infeksi serkaria pada keong di Lindu tahun 2015 ditemukan sama dengan angka infeksi pada tahun 2013, kemudian terjadi kenaikan pada tahun 2016, dan turun kembali pada tahun 2017.[10]

Pada tahun 2017 disusun *Roadmap* Eradikasi Schistosomiasis sebagai rencana aksi bersama lintas sektor dan masyarakat dalam upaya eradikasi penyakit schistosomiasis. Roadmap tersebut ditujukan sebagai acuan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi capaian tahunan bagi setiap institusi yang terlibat di tingkat pusat, provinsi, kabupaten, dan desa, sebagai wujud komitmen bersama mengentaskan schistosomiasis di Indonesia. Dalam *Roadmap* tercantum 3 (tiga) fase menuju eradikasi yaitu fase akselerasi (2018-2019), fase memelihara prevalensi 0% (2020-2024), dan fase verifikasi dan deklarasi eradikasi (2025).[11]

Dalam rangka mempercepat upaya eliminasi *schistosomiasis japonica*, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah merekomendasikan kriteria eliminasi *schistosomiasis japonica* yang harus dipenuhi oleh suatu negara/wilayah, yaitu sebagai berikut:

1. Tingkat kejadian infeksi pada manusia menjadi nol;
2. Tingkat kejadian infeksi pada hewan menjadi nol;
3. Jumlah keong yang terinfeksi menjadi nol.

Status eliminasi akan diberikan oleh WHO melalui proses verifikasi yang dilakukan setelah periode surveilan pasca intervensi selama minimal lima tahun

berturut-turut dimana tidak ada infeksi baru yang dilaporkan pada manusia, hewan mamalia, serta keong hospes perantara.[12]

Dalam rangka mempercepat upaya eliminasi/eradikasi schistosomiasis salah satu kriteria eliminasi/eradikasi schistosomiasis yang harus dipenuhi yaitu pengurangan jumlah keong yang terinfeksi menjadi nol. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian adalah untuk melakukan konfirmasi daerah habitat keong perantara schistosomiasis di Dataran Tinggi Lindu, Sulawesi Tengah, khususnya persebaran habitat, luas habitat, kepadatan dan *infection rate* serkaria pada keong perantara schistosomiasis.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan pendekatan potong lintang, yaitu penelitian untuk melihat sebaran fokus keong *O. hupensis lindoensis* dalam sewaktu.

Alat yang digunakan untuk pemetaan adalah GPS (*Global Positioning System*), komputer/laptop. Bahan pemetaan berupa peta rupa bumi Indonesia, citra satelit daerah endemis schistosomiasis, dan peta schistosomiasis tahun sebelumnya. Alat yang digunakan untuk survei keong adalah sepatu *boot*, topi, sarung tangan karet, jas hujan, pinset, gelang besi (*ring*), *petridish*, mikroskop *dissecting*, jarum jara, mistar. Bahan survei keong yaitu form keong botol sampel, alkohol 70%, kapas, kantong keong, kapas, tissue, kertas, label, slide, *Aquadest*, alat tulis. [13]

Pemetaan daerah habitat keong dan pengambilan sampel keong dilakukan di Desa Tomado dan Anca, Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah pada bulan Agustus 2021. Pemeriksaan keong dilakukan di Laboratorium Schistosomiasis Lindu.

Kegiatan pemetaan dilakukan dengan penentuan koordinat geografis/UTM menggunakan GPS. Posisi titik ditemukannya keong, dilakukan perekaman dengan GPS. Seluruh data baik data spasial dari GPS maupun data sekunder pendukung setelah selesai survei lapangan dilakukan pemasukan dalam sistem komputer sebagai salah satu komponen dalam Sistem Informasi Geografis (SIG).

Pengambilan sampel keong dengan metode *man per minute*. Setiap pengambil keong mengambil keong selama 5 menit di satu titik, diulang beberapa kali sampai semua area plot tercakup. Perpindahan titik minimal 1 meter persegi. Keong diambil dengan pinset, dimasukkan ke dalam kantong keong yang disediakan, dihitung di setiap titik. Keong hasil pengumpulan keong dari satu titik dimasukkan satu kantong keong. Kepadatan keong ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut: [13]

$$\boldsymbol{kepadatan\ keong}\ (keong/minute) = \frac{jumlah\ keong\ yang\ didapatkan\ keseluruhan}{jumlah\ sampel\ (jumlah\ orangxjumlah\ pindah\ titik)}$$

Pemeriksaan keong di laboratorium dilakukan untuk menentukan *infection rate* (IR) serkaria pada keong. IR keong dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut[13]:

$$\boldsymbol{infection\ rate\ keong}\ (\%) = \frac{jumlah\ keong\ yang\ ditemukan\ serkaria}{jumlah\ keong\ yang\ diperiksa} \times 100\%$$

Pemeriksaan keong di laboratorium dilakukan dengan metode *crushing*/ pemecahan cangkang.[13] Letakkan tiga keong di atas slide yang bersih. Kemudian keong dipecahkan secara hati-hati dengan menggunakan pinset sedang. Tambahkan 1–2 tetes air pada setiap keong yang dipecahkan, lalu periksa di bawah mikroskop *dissecting.* Dengan menggunakan sepasang jarum jara atau pinset kecil, dicari dengan teliti parasit-parasit yang ada dalam tubuh keong, khususnya bentuk-bentuk serkaria dari *S. japonicum.*

Catat hal-hal yang diketahui meliputi jenis kelamin keong, bentuk bentuk stadium *Schistosoma* yang ditemukan, seperti sporokista, serkaria serta parasit lainnya pada formulir pemeriksaan keong.[13]

HASIL

Hasil survei keong yang dilakukan di Dataran Tinggi Lindu (Desa Anca dan Tomado) dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah fokus keong *O. hupensis lindoensis* yang ditemukan sebanyak 26 daerah fokus, 11 di Desa Anca dan 14 di Desa Tomado.

Daerah fokus keong di Desa Tomado tersebar di beberapa dusun, yaitu Tomado, Kalora. Salutui, Kasapo, Malo, dan Palili. Jenis daerah fokus di Desa Tomado berupa rembesan air dan saluran air. Rerata kepadatan keong di daerah fokus Desa Tomado sebesar 2,57 keong/menit dan tidak ditemukan keong yang mengandung serkaria *S. japonicum*.

Persebaran habitat keong perantara schistosomiasis di Desa Anca dan Tomado dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

Tabel 1. Jumlah Habitat Keong *O. hupensis lindoensis* di Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi tahun 2021

Desa	Jumlah Habitat Keong	Penggunaan Lahan habitat keong	Luas Habitat Keong (m^2)	Rerata Kepadatan Keong (*keong/minute*)	*Infection Rate (%)*	Jenis Daerah Fokus	Rekomendasi Pengendalian
Anca	11	Kebun Kopi yang terabaikan (8) Hutan primer dengan kanopi tertutup (3)	1.165	58,24	1,52	Saluran air (8) Rembesan (3)	Pembersihan saluran air, penyemprotan moluskisida.
Tomado	14	Saluran air (9) Rawa (1) Parapa (2) Sawah tidak diolah (1) Sawah sudah diolah (1)	25.923	2,57	0	Saluran air, sawah tidak diolah, parapa	Pembersihan saluran air, penyemprotan moluskisida, cetak sawah, pembuatan kolam

Gambar 1. Peta Distribusi Fokus Keong Perantara Schistosomiasis di Desa Anca, Dataran Tinggi Lindu Tahun 2021

Gambar 2. Peta Distribusi Fokus Keong Perantara Schistosomiasis di Desa Tomado, Dataran Tinggi Lindu Tahun 2021

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, habitat keong di Desa Anca sebagian besar tersebar di daerah kebun kopi yang tidak terawat (72,73%) dan hutan primer yang tertutup kanopi (27,27%). Rerata kepadataan keong di daerah fokus Desa Anca sebesar 58,24 keong/menit dengan *infection rate* sebesar 1,52%. Jenis habitat keong yang ditemukan berupa aliran di kebun dan rembesan air di hutan. Hal tersebut serupa dengan hasil pemetaan yang dilakukan pada Tahun 2017, yang juga menemukan jenis habitat keong berupa saluran air di kebun maupun hutan, dan rembesan air di hutan.[9]

Pengendalian habitat keong yang direkomendasikan di Desa Anca adalah pembersihan saluran air dan penyemprotan moluskisida. Upaya pengendalian yang dilakukan meliputi survei tinja penduduk, deteksi serkaria pada keong dan pemeriksaan tikus. Selain itu juga dilakukan pengobatan penduduk dengan praziquantel dan pemberantasan keong secara mekanik, kimia dan biologi.[10]

Penggunaan lahan daerah fokus di Desa Tomado sebagian besar berupa saluran air, yang lain adalah rawa, parapa dan sawah yang tidak diolah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa habitat keong yang teridentifikasi di Desa Tomado sebagian besar berada di daerah kebun. Hal tersebut dapat meningkatkan potensi risiko penularan schistosomiasis terutama bila habitat keong berada di daerah tempat masyarakat beraktivitas sehari–hari maupun hewan mamalia yang berada di daerah tersebut.[14–16]

Jenis habitat keong perantara schistosomiasis di Desa Tomado adalah berupa saluran air, sawah tidak diolah, dan rumput parapa. Rekomendasi yang dapat disampaikan adalah pembersihan saluran air dan penyemprotan moluskisida yang dapat dilakukan oleh Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah dan Kabupaten Sigi. Rekomendasi pencetakan sawah dapat dilakukan oleh Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah dan Kabupaten Sigi. Rekomendasi pembuatan kolam di daerah rumpun parapa dapat dilakukan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tengah dan Kabupaten Sigi.

Pelajaran penting yang diperoleh dari upaya pengendalian schistosomiasis di Indonesia selama lebih dari 35 tahun tahun, serta pengalaman dari negara endemik lainnya, penyakit tersebut hanya bisa diatasi secara menyeluruh melalui pendekatan multi sektor dan pemberdayaan masyarakat. Pendekatan tersebut adalah cara yang tepat untuk dapat mencapai eliminasi schistosomiasis pada manusia, hewan, dan keong perantara. Dalam konteks itu, peran lembaga lintas sektor dan masyarakat desa sangat penting dalam mencegah penularan schistosomiasis melalui pengelolaan ternak dan habitat siput perantara lingkungan. [17]

Peran lintas sektor dalam pengendalian schistosomiasis sudah ditetapkan dengan SK Gubernur Sulawesi Tengah Nomor: 443.2/201/DISKESDA-G.ST/2012 tentang Tim Terpadu Pengendalian Schistosomiasis Provinsi Sulawesi Tengah tahun 2012-2016. Tim tersebut terdiri dari Dinas Kesehatan, Balai Litbang P2B2 Donggala, Balitbang Daerah, Dinas Pertanian, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Dinas PU, Dinas Kehutanan, Dinas Perkebunan, Dinas Pendidikan dan Pengajaran, Dinas Perikanan dan Kelautan, Bappeda, BPMPD, Badan Lingkungan Hidup, dan Balai Besar Taman Nasional Lore Lindu.[18] Peran lintas sektor dalam pengendalian schistosomiasis saat ini sudah berjalan akan tetapi kurang maksimal. Hasil penelitian pada tahun 2018 menunjukkan 53,6% kegiatan yang direncanakan dalam *roadmap* tidak terlaksana tahun 2018. Perbandingan jumlah fokus yang ditemukan pada akhir tahun 2018 tidak jauh berbeda dengan sebelum kegiatan pengendalian. Prevalensi schistosomiasis pada manusia tahun 2018 berkisar 0-5,1%. Prevalensi schistosomiasis pada hewan berkisar 0-10%.[19] Sektor kesehatan saat ini masih berperan sebagai *leading sector* dalam pengendalian schistosomiasis.

Survei yang pernah dilakukan oleh Balai Litbangkes Donggala Bersama dengan Balai Besar Taman Nasional Lore Lindu (BBTN Lore Lindu) menunjukkan ada empat daerah habitat keong perantara schistosomiasis di wilayah Desa Anca.[17] Pengendalian keong *O. hupensis lindoensis* membutuhkan peran dari pihak Kementerian Kehutanan, khususnya BBTN Lore Lindu. Salah satu habitat keong dalam Kawasan BBTN Lore Lindu, yaitu daerah Muara, berada di jalur yang sering dilintasi oleh masyarakat dari Palolo ke Lindu. Berdasarkan hal tersebut, untuk mencegah penularan schistosomiasis, rekomendasi yang dapat disampaikan adalah pengalihan jalur supaya penduduk tidak melewati habitat keong tersebut.

Pengendalian habitat keong perantara schistosomiasis di Dataran Tinggi Lindu juga perlu melibatkan sektor dari Dinas Pekerjaan Umum (PUPR). Keterlibatan Dinas Pekerjaan Umum diperlukan untuk mengelola irigasi air yang layak di habitat keong tersebut dengan bekerja sama dengan BBTN Lore Lindu mengingat daerah Lindu merupakan kawasan konservasi.[17]

Keong *O. hupensis lindoensis* membutuhkan habitat tertentu untuk bertahan hidup, seperti persyaratan khusus untuk suhu air, kecepatan aliran air, dan tutupan vegetasi.[2,20] Selain itu, kelangsungan hidup keong juga dipengaruhi oleh jenis tanah, jenis vegetasi, dan kecukupan air yang mendukung perkembangan siput dan pergerakan serkaria dalam mencari hospes mamalia baru.[21] Keasaman atau pH air juga dapat juga mempengaruhi kelangsungan hidup keong, dimana pH optimum berkisar antara 5-5,7.[22]

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa pola persebaran habitat keong di Lindu adalah mengelompok/ *clustered* pada daerah tertentu. Habitat di Desa Anca ditemukan paling banyak di daerah kebun kopi yang terabaikan, dan sebagian kecil di daerah hutan primer dengan kanopi tertutup.. Habitat keong di Desa Tomado paling banyak ditemukan di daerah aliran air, selanjutnya parapa di daerah rawa, dan sawah tidak diolah.

SARAN

Pengendalian keong perantara schistosomiasis yang direkomendasikan adalah pembuatan sawah oleh Dinas Pertanian, pembersihan saluran air oleh masyarakat dengan didampingi petugas Laboratorium Schistosomiasis, pembuatan kolam oleh Dinas Perikanan dan Kelautan, serta penyemprotan moluskisida oleh Dinas Kesehatan. Rekomendasi yang dapat disampaikan kepada Balai Besar Taman Nasional Lore Lindu (BBTN Lore Lindu) adalah pengalihan jalur penduduk di wilayah BBTN Lore Lindu yang melewati habitat keong *O. hupensis lindoensis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah atas dukungan anggaran dan SDM, Tim Laboratorium Schistotomiasis Lindu, seluruh anggota tim penelitian, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan yang diberikan sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Attwood SW, Ibaraki M, Saitoh Y, Nihei N, Janies DA. Comparative Phylogenetic Studies on Schistosoma japonicum and Its Snail Intermediate Host Oncomelania hupensis: Origins, Dispersal and Coevolution. doi:10.1371/journal.pntd.0003935
2. Li Z-J, Ge J, Dai J-R, et al. Biology and Control of Snail Intermediate Host of Schistosoma japonicum in The People's Republic of China. In: *Advances in Parasitology*. Vol 92. ; 2016:197-236. doi:10.1016/bs.apar.2016.02.003
3. Hadidjaja P. *Schistosomiasis Di Indonesia*. 1st ed. Jakarta: UI Press; 1985.
4. Sudomo M. *Penyakit Parasitik Yang Kurang Diperhatikan Di Indonesia*. Jakarta; 2008.
5. Direktorat P2PTVZ Kemenkes RI. *Capaian Program Pencegahan Dan Pengendalian Schistosomiasis*. Palu; 2021.
6. Direktorat P2PTVZ Kemenkes RI. *Capaian Program Pencegahan Dan Pengendalian Schistosomiasis*.; 2021.
7. Garjito TA, Sudomo M, Abdullah, Dahlan M, Nurwidayati A. Schistosomiasis in Indonesia: Past and present. *Parasitol Int*. 2008;57(3):277-280. doi:10.1016/j.parint.2008.04.008
8. Samarang, Maksud M, Widjaja J, Mujiyanto, Anastasia H. Pemetaan Fokus Keong Oncomelania hupensis lindoensis di Empat Desa Endemis Schistosomiasis di Kabupaten Sigi dan Poso. *J Vektor Penyakit*. 2018;12(1):87-92. doi:10.22435/vektorp.v1 i .2 2 849
9. Widjaja J, Anastasia H, Nurwidayati A, Nurjana MA. Situasi Terkini Daerah Fokus Keong Hospes Perantara di Daerah Endemis Schistosomiasis di Sulawesi Tengah. 2017:215-222.
10. Nurwidayati A, Pamela P, Sumolang F, Tengah S. Fluktuasi Schistosomiasis di Daerah Endemis Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2011-2018. *Bul Penelit Kesehat*. 2019;47(3):199-206. doi:https://doi.org/10.22435/bpk.v47i3.1276
11. BAPPENAS. *Roadmap Eradikasi Schistosomiasis*. Jakarta; 2017.
12. Kementerian KKP. *Roadmap Eradikasi*

Penyakit Demam Keong (Schistosomiasis) 2018 - 2025.; 2018.
13. Subdit Pengendalian Filariasis dan Kecacingan, Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan KR. *Petunjuk Pengendaian Schistosomiasis Di Indonesia*. 1st ed. Jakarta: Subdit Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2015.
14. Widjaja JANWSMMAK. *PEMETAAN FOKUS HOSPES PERANTARA SCHISTOSOMIASIS KEONG Oncomelania Hupensis Lindoensis DI WILAYAH ENDEMIS SCHISTOSOMIASIS DI INDONESIA TAHUN 2017.*; 2017.
15. Pawakkangi S, Maksud M, Mujiyanto M, Widjaja J, Anastasia H. Pemetaan Keong Fokus Oncomelania hupensis lindoensis di Empat Desa Schistosomiasis di Kabupaten Sigi dan Poso. *J Vektor Penyakit*. 2018;12(2):87-92. doi:10.22435/vektorp.v12i2.849
16. Widjaja JHAANWMANMMM. Situasi Terkini Daerah Fokus Keong Hospes Perantara Schistosomiasis di Sulawesi Tengah. *Bul Penelit Kesehat*. 2017;45(4):215-222.
17. Widjaja J, Samarang, Koraag M, Srikandi Y, Kurniawan A. Distribution of schistosomiasis intermediate snail in Lore Lindu National Park, Central Sulawesi. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2021;909(1):012018. doi:10.1088/1755-1315/909/1/012018
18. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah. *Laporan Schistosomiasis Sulawesi Tengah 2019.*; 2019.
19. Hayani, Anastasia; Junus, Widjaja; Anis, Nurwidayati;, Samarang; Intan, Tolistiawati; Meiske, Koraag; Malonda, Maksud; Yuyun SRLM. Evaluasi Pengendalian Schistosomiasis oleh Lintas Sektor Tahun 2018. *Bul Penelit Kesehat*. 2019;47(4).
20. Walz Y, Wegmann M, Dech S, et al. Modeling and Validation of Environmental Suitability for Schistosomiasis Transmission Using Remote Sensing. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(11):e0004217. doi:10.1371/JOURNAL.PNTD.0004217
21. 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).
22. Mujiyanto; Triwibowo, Ambar Garjito, Hayani, Anastasia; Yusran, Udin; Ade K. Kondisi iklim dan mikrohabitat fisik daerah endemis schistosomiasis di dataran tinggi napu kabupaten poso provinsi sulawesi tengah. In: *Upaya Pengurangan Risiko Bencana Terkait Perubahan Iklim.* ; 2016.