

TESIS

**EFEKTIFITAS PENYEMPROTAN MOLUSKISIDA NICLOSAMIDE
(BAYLUSCIDE 70 WP®) PADA HABITAT *Oncomelania hupensis*
lindoensis di DESA DODOLO KECAMATAN LORE UTARA
KABUPATEN POSO, TAHUN 2022.**

EFFECTIVENESS OF SPRAYING MOLUSCICIDE NICLOSAMIDE
(BAYLUSCIDE 70 WP®) ON THE HABITAT OF ONCOMELANIA
HUPENSIS LINDOENSIS IN DODOLO VILLAGE,
LORE UTARA DISTRICT,
POSO DISTRICT, 2022

Disusun dan diajukan oleh

**ADE KURNIAWAN
NIM. K012211064**



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EFEKTIFITAS PENYEMPROTAN MOLUSKISIDA NICLOSAMIDE
(BAYLUSCIDE 70 WP®) PADA HABITAT *Oncomelania hupensis*
lindoensis di DESA DODOLO KECAMATAN LORE UTARA
KABUPATEN POSO,
TAHUN 2022**

Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Ilmu Kesehatan Masyarakat

Disusun dan diajukan oleh:
ADE KUNIAWAN

Kepada

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIFITAS PENYEMPROTAN MOLUSKISIDA NICLOSAMIDE (BAYLUSCIDE 70 WP®) PADA HABITAT *Oncomelania hupensis lindoensis* di DESA DODOLO KECAMATAN LORE UTARA KABUPATEN POSO, TAHUN 2022

Disusun dan diajukan oleh

**ADE KURNIAWAN
K012211064**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 Mei 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,


Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.PH
NIP. 19790911 200501 1 001


Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes
NIP. 19730419 200501 2 001



**Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat**


Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001


Prof. Dr. Ridwan, SKM., M.Kes., M.Sc., PH.
NIP. 19671227 199212 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ade Kurniawan
NIM : K012211064
Program studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

EFEKTIFITAS PENYEMPROTAN MOLUSKISIDA NICLOSAMIDE (BAYLUSCIDE 70 WP®) PADA HABITAT *Oncomelania hupensis lindoensis* di DESA DODOLO KECAMATAN LORE UTARA KABUPATEN POSO, TAHUN 2022

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 Mei 2023.

Yang menyatakan



Ade Kurniawan

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Taufiq dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Efektifitas Penyemprotan Moluskisida Niclosamide (Bayluscide 70% Wp®) pada Habitat *Oncomelania hupensis lindoensis* di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso, Tahun 2022”.

Tesis ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan guna mendapatkan gelar Magister Kesehatan Masyarakat bidang Kesehatan Lingkungan program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Ucapan yang tak terhingga teruntuk Istri tersayang dan anak-anakku yang telah memberikan doa, motiasi, cinta dan kasih sayang, serta materi yang tiada hentinya demi kebutuhan kesuksesan hidup selama penulis menempuh pendidikan.

Dengan rasa hormat penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes.,M.Sc.PH. sebagai Ketua Komisi Penasehat dan ibu Dr. Erniwati Ibrahim, SKM.,M.Kes. sebagai Anggota Komisi Penasehat atas segala bimbingan dan arahan kepada penulis selama

menjadi dosen pembimbing sehingga penulis bisa ke tahap ini. Begitu pula kepada penguji:

Prof. dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc., Ph.D. Bapak Dr. Wahiduddin, SKM., M.Kes dan Dr Lalu Muhammad Saleh, SKM., M.Kes, yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan tesis ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ridwan, SKM.,M.Kes.,M.Sc.,PH selaku ketua program studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
2. Seluruh Dosen beserta staf program studi magister Ilmu Kesehatan Masyarakat terkhusus untuk Dosen dibidang Kesehatan Lingkungan yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna kepada penulis selama menempuh pendidikan Magister.
3. Bapak Abd. Rahman K, ST selaku admin prodi magister Ilmu Kesehatan Masyarakat atas segala bantuannya dalam proses pengurusan berkas.
4. Rekan-rekan di Balai Litbangkes Donggala, BRIN, Dinkes Provinsi Sulawesi Tengah, Dinkes Kab. Poso dan Laboratorium *Schistosomiasis* Napu atas kerjasama dan kekompakannya yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta kebersamaan kepada penulis selama proses penelitian.

5. Rekan-rekan Mahasiswa (i) Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat atas kerjasama dan kekompakannya yang selalu memberikan motivasi dan semangat serta kebersamaan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
6. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Kesehatan Lingkungan dan Kelas C sewaktu semester I terkhusus Firman Lipat Aman yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta semangat kepada penulis dalam menempuh Pendidikan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga kebaikan begitupun dengan bantuan yang telah diberikan kepada penulis Allah SWT berkenan membalasnya. Serta semoga kita selalu berada dalam lindungan-Nya sehingga dapat melaksanakan tugas dengan sebaik-baiknya. Aamiin.

Makassar, Mei 2023

Ade Kurniawan

ABSTRAK

ADE KURNIAWAN. *Efektifitas Penyemprotan Moluskisida Niclosamide (Bayluscide 70% WP®) Pada Habitat Oncomelania Hupensis Lindoensis Di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso (Dibimbing Syamsuar dan Erniwati Ibrahim)*

Schistosomiasis adalah penyakit tropis terabaikan yang ditularkan melalui air tawar dan keong, yang disebabkan oleh cacing trematoda jenis *Schistosoma japonicum* dengan hospes perantara keong *O. hupensis lindoensis*. Prevalensi kasus schistosomiasis di Desa Dodolo Kabupaten Poso dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan penyemprotan moluskisida niclosamide (*Bayluscide 70% WP®*) setiap 6 bulan sekali di habitat sejak tahun 1982 sehingga belum ada data terkini terkait efektifitasnya. Tujuan penelitian ini mengetahui karakteristik lingkungan fisik habitat serta mengetahui efektifitas penyemprotan moluskisida niclosamide (*Bayluscide 70% WP®*) terhadap habitat keong *O. hupensis lindoensis* di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso.

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode survey dan menggunakan pendekatan *Pre-eksperimental* dengan *one group pretest dan posttest* yang dilakukan di 14 habitat keong *O. hupensis lindoensis* di Desa Dodolo. Data dianalisis dengan menggunakan *Friedman Test* dan *Cochran*.

Hasil penelitian di Desa Dodolo, ciri fisik habitat keong *O. hupensis lindoensis* meliputi suhu air antara 20°C - 29°C, kadar pH air netral di 11 habitat, dan kadar pH tanah antara 4,5 hingga 7,0. Jenis habitat yang paling umum ditemukan di saluran air perkebunan coklat. Keaktifan habitat keong *O. hupensis lindoensis* ($p=0,005$), kepadatan ($p=0,000$), dan laju infeksi keong ($p=0,002$). Hal ini menunjukkan bahwa setelah aplikasi moluskisida niklosamida (*Bayluscide 70% WP®*) dalam penelitian, terdapat variasi kepadatan keong, tingkat infeksi, dan aktivitas habitat keong *O. hupensis lindoensis*. Kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Poso untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam pengendalian keong.

Kata Kunci: Karakteristik Lingkungan Fisik, Niclosamide, Keong *O. Hupensis Lindoensis*, Schistosomiasis



ABSTRACT

ADE KURNIAWAN. *Spray Effectiveness Molluscicide Niclosamide (Bayluscide 70% WP®) In Oncomelania Hupensis Lindoensis Habitat In Dodolo Village, North Lore District, Poso Regency (Supervised by Syamsuar and Erniwati Ibrahim)*

Schistosomiasis is a neglected tropical disease that is transmitted by fresh water and is transmitted by snails. Schistosomiasis in Indonesia is caused by a trematode worm of the type *Schistosoma japonicum* with the snail *O. hupensis lindoensis* as an intermediary host. The prevalence of schistosomiasis cases in Dodolo Village, Poso Regency has increased from year to year. Chemical control was carried out by spraying *niclosamide molluscicide (Bayluscide 70% WP®)* every 6 months in the habitat since 1982 so there is no recent data regarding its effectiveness. The purpose of this study was to determine the characteristics of the physical environment of the habitat and to determine the effectiveness of spraying *niclosamide molluscicide (Bayluscide 70% WP®)* on the *O. hupensis lindoensis* snail habitat in Dodolo Village, North Lore District, Poso Regency.

This type of research is quantitative using a survey method and using a *Pre-experimental* approach with *one group pretest* and *posttest* conducted in 14 habitats snail in Dodolo Village. Data were analyzed using the *Friedman Test* and *Cochran*.

According to research in the village of Dodolo, the physical characteristics of the habitat for *O. hupensis lindoensis* snails include temperatures water between 20°C - 29°C, neutral water pH levels in 11 habitats, and soil pH levels between 4.5 and 7.0. The most prevalent habitat type is found in the canals of cacao plantations. *O. hupensis lindoensis* snail action in its habitat ($p=0.005$), density ($p=0.000$), and snail infection rate ($p=0.002$). This indicates that following the application of *niclosamide molluscicide (Bayluscide 70% WP®)* in an experiment, there are variations in snail density, infection rate, and habitat activity of *O. hupensis lindoensis* snails. To the Poso District health Office to increase community involvement in snail control.

Keywords: Characteristics Of The Physical Environment, *Niclosamide*, *Conch O. Hupensis Lindoensis*, *Schistosomiasis*.



Daftar Isi

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
PRAKATA.....	v
Abstrak.....	viii
Abstract.....	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiv
Daftar Singkatan.....	xv
Daftar Istilah	xvi
Daftar lampiran	xviii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Tinjauan Umum Tentang Schistosomiasis.....	12
B. Tinjauan Umum Tentang Keong <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i>	42

C. Tinjauan Umum Tentang Moluskisida Niclosamide (Bayluscide 70 WP®).....	44
D. Tabel Sintesa.....	50
E. Kerangka Teori.....	55
F. Kerangka Konsep	57
G. Hipotesis Penelitian	59
H. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	60
BAB III	
METODE PENELITIAN	63
A. Jenis dan Desain Penelitian	63
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	64
C. Sumber Data.....	64
D. Polulasi dan Sampel.....	65
E. Metode Pengumpulan Data.....	66
F. Metode Pengolahan dan Analisis Data	68
G. Etik Penelitian	70
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
A. Hasil	71
1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	71
2. Data Kasus Kejadian Schistosomiasis di Desa Dodolo.....	73
3. Mekanisme Penyemprotan Habitat Keong O. hupensis lindoensis	73
4. Karakteristik Lingkungan Fisik Habitat Keong O. hupensis lindoensis.....	74
5. Hasil Analisis Univariat Variabel Independen.....	77

6. Hasil Bivariat Variabel Independen	82
B. Pembahasan.....	85
1. Karakteristik Lingkungan Fisik	85
2. Kepadatan Keong	94
3. Infection Rate.....	96
4. Keaktifan Habitat.....	99
C. Keterbatasan Penelitian	105
BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN	106
A. Kesimpulan	106
B. Saran.....	106
Daftar Pustaka	

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Sintesa Hasil Penelitian dan Uji yang Relevan dengan Habitat Keong <i>O. hupensis lindoensis</i>	50
Tabel 2.2 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	60
Tabel 4.1 Nilai Kepadatan Keong <i>O.hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022	83
Tabel 4.2 Nilai Infection Rate Keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022	84
Tabel 4.3 Keaktifan Habitat Keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022	85

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Siklus Hidup Schistosomiasis	24
Gambar 2.2 Habitat Keong <i>O. hupensis lindoensis</i>	37
Gambar 2.3 Keong <i>O. hupensis lindoensis</i>	44
Gambar 2.4 Kerangka Teori	56
Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian	58
Gambar 4.1 Peta Sebaran Habitat Keong <i>O. hupensis lindoensis</i>	72
Gambar 4.2 Prevalensi Schistosomiasis di Desa Dodolo Tahun 2019-2021	73
Gambar 4.3 Karakteristik Habitat Keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022	75
Gambar 4.4 Tipe Habitat Habitat Keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022	76
Gambar 4.5 Kepadatan Keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022	77
Gambar 4.6 Infection Rate Keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022	79
Gambar 4.7 Keaktifan Habitat keong <i>O. hupensis lindoensis</i>	80
Gambar 4.8 Peta Keaktifan Habitat Keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso Tahun 2022.	81

Daftar Singkatan

APD	:	Alat Pelindung Diri
CO ₂	:	Karbon Dioksida
CCA	:	Circulating Cathodic Antigen
FECT	:	formol-ethyl acetate sedimentation concentration technique
IR	:	Infection Rate
MCK	:	Mandi, Cuci, Kakaus
MHT	:	Miracidium Hatching Test
<i>O. hupensis lindoensis</i>	:	<i>Oncomelania hupensis lindoensis</i>
PCR	:	Polymerase Chain Reaction
pH	:	Derajat Keasaman
<i>S. japonicum</i>	:	<i>Schistosoma japonicum</i>
WHO	:	World Health Organization

Daftar Istilah

APD	: Suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja.
Abandoned rice fields	: Bekas sawah yang sudah lama ditinggalkan dan tidak dikerjakan lagi.
CCA	: Strip indikator yang digunakan untuk mendeteksi sirkulasi antigen katodik sebagai diagnosis untuk schistosomiasis
Crushing	: Memecahkan keong kemudian diperiksa dengan mikroskop untuk pencarian serkaria.
FECT	: Teknik pemeriksaan dengan sampel feses untuk mendeteksi parasit usus dengan prinsip sedimentasi
Fokus	: Kantong-kantong habitat yang ditemukan keong <i>O. hupensis lindoensis</i> .
Hepatosplenomegali	: Pembengkakkan hati dan limpa
Infection rate	: Tingkat infeksi serkaria di dalam tubuh keong <i>O. hupensis lindoensis</i> .
MHT	: Metode yang digunakan untuk mendeteksi infeksi schistosoma (khususnya <i>S. japonicum</i>) pada manusia dan hewan.
<i>O. hupensis lindoensis</i>	: Keong perantara penyakit <i>Schistosomiasis</i> di Indonesia
Parapa	: Lahan yang ditumbuhi oleh rumput gaja (<i>Pennisetum purpureum</i>)

- POCT : Menilai keakuratan pengujian di tempat perawatan untuk antigen katodik peredaran darah dalam diagnosis infeksi schistosoma
- Serkaria* : Stadium infeksi larva cacing schistosomiasis yang keluar dari tubuh keong untuk menginfeksi hospes definitif melalui kulit.
- Schistosoma japonicum* : Cacing penyebab penyakit *Schistosomiasis*.

Daftar lampiran

Formulir kepadatan keong

Formulir Pemeriksaan Keong *O. hupensis lindoensis*

Formulir Karakteristik Habitat Keong *O. hupensis lindoensis*

Hasil Analisis SPSS

Foto Kegiatan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Schistosomiasis adalah penyakit tropis terabaikan yang ditularkan melalui air tawar dan ditularkan melalui keong. Banyak ditemukan di negara sedang berkembang beriklim tropis dan subtropis, Timur Tengah, Asia, dan Amerika Latin. Penyakit ini umumnya endemik di masyarakat pedesaan berpenghasilan rendah tanpa akses ke air minum, sanitasi yang layak, dan fasilitas kesehatan yang memadai. Afrika Sub-Sahara (SSA) sekitar 13% dari populasi dunia menyumbang hingga 90% dari kasus dengan perkiraan 280.000 kematian akibat Schistosomiasis setiap tahun (Aula et al., 2021).

Sulawesi Tengah merupakan satu-satunya provinsi dari 34 provinsi di Indonesia yang endemis schistosomiasis. Penyakit ini terdapat di 2 Kabupaten dari 13 kabupaten/kota yang ada di Sulawesi Tengah, yakni di Kabupaten Sigi (Lembah Lindu Kecamatan Lindu) dan Kabupaten Poso (Lembah Napu Kecamatan Lore Utara, Lore Timur dan Lore Piore, Lembah Besoa Kecamatan Lore Tengah dan Lembah Bada Kecamatan Lore Barat. (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2020).

Schistosomiasis di Indonesia disebabkan oleh cacing trematoda jenis *Schistosoma japonicum* dengan hospes perantara keong *O. hupensis lindoensis*. Telah diketahui bahwa keong tersebut adalah keong amfibius,

artinya keong tersebut hidup di daerah yang lembab dan tidak bisa hidup di dalam air atau di daerah yang kering. Keong *O. hupensis lindoensis* ditemukan di seluruh dataran dalam kantong-kantong yang disebut fokus (*focus*), luas fokus bervariasi antara beberapa meter persegi sampai beberapa ribu meter persegi. Ada dua jenis habitat yaitu: pertama habitat alamiah atau natural habitat (daerah-daerah pinggiran hutan, dalam hutan atau di tepi danau). Habitat keong tersebut 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) (Jumriani et al., 2021).

Keberlangsungan hidup keong *O. hupensis lindoensis* ini didukung oleh habitat dengan iklim dan lingkungan yang sesuai. Pada beberapa habitat yang banyak ditemukan keong *O. hupensis lindoensis* ini juga dipengaruhi oleh kondisi tingkat air, nilai pH air dan tanah, suhu air dan tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara serta tutupan dan vegetasi (Liu et al., 2021 dan Mujiyanto et al., 2014). Kelangsungan hidup keong bergantung pada keberadaan habitat yang cocok untuk tempat tinggal keong (Rosmini et al., 2014; Manyullei et al., 2022).

Jumlah habitat di dataran tinggi Napu pada tahun 2017 sebanyak 243 fokus dengan luas 1.082.185 m², tingkat kepadatan keong sebesar 24,1 m² dengan Infeksi Rate (IR) 5,4% yang tersebar di 18 desa (Widjaja et al., 2019). Pada tahun 2021 jumlah habitat di Dataran Tinggi Napu sebanyak 189 fokus dengan luas 710.697,92 m², kepadatan keong 17,4/m² dengan IR sebesar 4,98% (Jumriani et al., 2021). Habitat di Desa Dodolo pada tahun 2021 sebanyak 26 fokus dengan luas 130.238,5 m², kepadatan keong 1,07 dengan IR 10,99% yang ditemukan di saluran air dan rembesan air di kebun coklat, kebun bawang, di semak belukar serta sawah yang tidak terolah (Jumriani et al., 2021 dan Widjaja et al., 2019).

Penularan schistosomiasis membutuhkan keong sebagai hospes perantara, di Indonesia keong perantara schistosomiasis adalah keong *O. hupensis lindoensis*. Penularan schistosomiasis di Indonesia adalah sebagai berikut: Telur *S. japonicum* dikeluarkan bersama dengan tinja penderita, kemudian dalam air menetas menjadi mirasidium yang akan menembus tubuh keong *O. hupensis lindoensis*. Dalam tubuh keong mirasidium akan mengalami perkembangan menjadi sporokista, kemudian menjadi serkaria yang akan keluar dari tubuh keong. Infeksi terjadi melalui serkaria yang menembus kulit manusia dan atau mamalia, Cacing parasit ini mutlak membutuhkan keong perantara untuk melangsungkan siklus hidupnya (Hadidjaja, 1985).

Pengendalian keong perantara schistosomiasis adalah satu dari banyak upaya pengendalian schistosomiasis di daerah endemis. Berkurangnya jumlah keong perantara schistosomiasis akan mengurangi risiko manusia untuk tertular schistosomiasis, sehingga prevalensi juga dapat diturunkan. Meskipun penurunan prevalensi bukan hanya disebabkan pengurangan jumlah fokus keong, akan tetapi faktor penurunan jumlah fokus memberikan sumbangan yang besar dalam penurunan prevalensi schistosomiasis (Nurwidayati, 2016).

Pengendalian penyakit schistosomiasis secara insentif telah dimulai sejak tahun 1982, yang dititik beratkan pada kegiatan penanganan terhadap manusia dengan pengobatan massal yang ditunjang dengan kegiatan penyuluhan, pengadaan sarana kesehatan lingkungan, pemeriksaan tinja penduduk, pemeriksaan keong penular dan tikus secara berkala dan rutin (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2020). Pengendalian Schistosomiasis di beberapa negara telah berhasil dilakukan salah satunya negara Cina. Pengendalian di Cina difokuskan pada pengendalian secara kimia dan modifikasi lingkungan untuk memutus mata rantai penularan schistosomiasis secara permanen (Widjaja et al., 2017).

Pengendalian habitat keong di Afrika dengan melakukan pemetaan dan analisis geospasial schistosomiasis penting untuk memantau tren dan prevalensi penularan, mengarah pada pemahaman yang baik tentang beban

penyakit dan faktor risiko infeksi, sehingga menghasilkan upaya pengendalian yang terarah dan prosedur pengawasan yang lebih baik serta dikombinasikan dengan pemantauan lingkungan (Aula et al., 2021). Di Indonesia dalam upaya pengendalian schistosomiasis dengan melakukan penelitian implementasi konsep Model Bada yang dapat menurunkan kasus, peningkatan pengetahuan, berkurangnya jumlah daerah habitat keong di Desa Lengkeka (Erlan et al., 2020) serta melakukan pemetaan Habitat keong *O.hupensis lindoensis* di Sulawesi tengah (Jumriani et al., 2021).

Pemberantasan keong dilakukan dengan berbagai cara mekanik dan kimia. Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan perbaikan saluran air yang baru di daerah fokus, pengeringan daerah fokus dan penimbunan, sedangkan pengendalian secara kimia dilakukan dengan penyemprotan moluskisida *niclosamide* (*Bayluscide* 70% WP®) dengan dosis 0,2 gr/m² setiap 6 bulan sekali pada fokus aktif pada daerah fokus (Siahaan, 2020 dan Jumriani et al., 2021). *Niclosamide* adalah satu-satunya moluskisida kimia yang disetujui oleh WHO dan telah digunakan di daerah endemik lainnya selama sekitar 30 tahun, termasuk Cina (Jiang et al., 2022).

Uji moluskisida *niclosamide* di Cina dengan dosis 0,1 mg/L setelah pengamatan 24 jam dapat mematikan keong *oncomelania* (Jiang et al., 2022). Uji *niclosamide* dengan konsentrasi 0,35 mg dalam 10 ml air pada 24 jam pertama pengamatan kematian keong sebanyak 100% (Rupawan, 2019).

Penyemprotan bayluscide pada daerah habitat yang dilakukan sekali dalam sebulan selama delapan bulan secara terus dapat menekan populasi keong *O. hupensis lindoensis* sebesar 50%, dan penyemprotan selama 10 bulan dapat menurunkan populasi keong *O. hupensis lindoensis* sebesar 23% (Barodji et al., 1983). Sensitivitas *O. hupensis* terhadap niklosamida saat ini tidak berubah setelah lebih dari 2 dekade aplikasi ekstensif dan berulang di fokus endemik utama Cina, dan tidak ada bukti resistensi terhadap niklosamida yang terdeteksi pada *O. hupensis* (Dai et al., 2014 dan Dai et al., 2015). Pemusnahan keong merupakan metode yang efisien untuk mengendalikan schistosomiasis, dengan menghilangkan transmisi keong dalam siklus hidup parasit schistosomiasis (Ke et al., 2019).

Kejadian penyakit schistosomiasis pada manusia sampai pertengahan tahun 2017 di 28 desa endemik masih berkisar antara 0 sampai 2,15%. Kasus schistosomiasis pada manusia masih berfluktuasi dari tahun ke tahun, meskipun sudah di bawah 1%. Prevalensi schistosomiasis pada manusia di Provinsi Sulawesi Tengah sejak tahun 2018 sampai tahun 2021 adalah 0,36%, 0,10%, 0,11%, dan 0,3% (Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik, 2021). Desa Dodolo merupakan salah satu desa endemis schistosomiasis di dataran tinggi Napu. Prevalensi kasus schistosomiasis di Desa Dodolo pada tahun 2017 – 2021 yaitu berturut-turut 3,36%, 2,07%, 0,38%, 1,04% dan 1,72% (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi

Tengah, 2021). Kondisi tersebut dipengaruhi oleh masih tingginya prevalensi pada hewan ternak, penanganan fokus (habitat keong perantara) yang masih terbatas, belum terintegrasinya pengembangan layanan air minum dan sanitasi layak dalam upaya pencegahan resiko penyakit. Kondisi tersebut juga dipengaruhi belum maksimalnya pemberdayaan masyarakat dan peran para pemangku kepentingan di tingkat desa sebagai garda terdepan dalam pencegahan, deteksi dini, dan pengendalian schistosomiasis. Fluktuasi kasus terjadi karena banyaknya faktor dalam penularan schistosomiasis, di antaranya adalah adanya hospes perantara schistosomiasis yaitu keong *O. hupensis lindoensis* (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2018).

Roadmap Eradikasi Schistosomiasis disusun pada tahun 2017 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). Setiap tahapan/fase memiliki target tertentu dan intervensi kunci. Target dan intervensi kunci di setiap fase ini selanjutnya menjadi panduan formulasi paket kegiatan tahunan berikut

target hasil yang terukur (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2018). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memiliki tujuan untuk menghilangkan Schistosomiasis sebagai masalah kesehatan masyarakat dengan menurunkan prevalensi infeksi intensitas berat menjadi <1% pada tahun 2025 (Jr et al., 2022).

WHO menyelenggarakan the Expert Consultation to Accelerate Elimination of Asian Schistosomiasis, pada tanggal 22-23 Mei 2017 di Shanghai, Tiongkok dalam rangka mempercepat upaya eliminasi schistosomiasis. Pertemuan tersebut merekomendasikan kriteria eliminasi/eradikasi schistosomiasis yang harus dipenuhi oleh suatu negara/wilayah, yaitu: 1) Pengurangan tingkat kejadian infeksi pada manusia menjadi nol; 2) Pengurangan tingkat kejadian infeksi pada hewan menjadi nol; dan 3) Pengurangan jumlah keong yang terinfeksi menjadi nol (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2018). Oleh karena itu, untuk menilai kriteria nomor 3 tersebut perlu dilakukan penelitian efektifitas penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)* pada habitat keong *O. hupensis lindoensis* Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso, Tahun 2022.

B. Rumusan Masalah

Upaya mempercepat eliminasi/eradikasi schistosomiasis salah satu kriteria eliminasi/eradikasi schistosomiasis yang harus dipenuhi yaitu pengurangan jumlah keong yang terinfeksi menjadi nol. Sehingga pertanyaan penelitian adalah bagaimana efektifitas penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)* pada habitat keong *O. hupensis lindoensis* di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso, Tahun 2022.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektifitas penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)* terhadap habitat keong *O. hupensis lindoensis* di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui karakteristik lingkungan fisik habitat keong *O. hupensis lindoensis*
- b. Untuk mengetahui perbedaan kepadatan keong *O. hupensis lindoensis* sebelum dan sesudah aplikasi penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)*

- c. Untuk mengetahui perbedaan *infection rate* (IR) pada keong *O. hupensis lindoensis* sebelum dan sesudah aplikasi penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)*
- d. Untuk mengetahui perbedaan keaktifan habitat keong *O. hupensis lindoensis* sebelum dan sesudah aplikasi penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)*

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu bahan bacaan yang dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dan mampu mendorong pengembangan penelitian selanjutnya mengenai penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)*

2. Manfaat Institusi

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar oleh lintas sektor terkait (Dinas Kesehatan, Dinas Pertanian, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Pekerjaan Umum) untuk melakukan eliminasi habitat *O. hupensis lindoensis* di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara khususnya dan Dataran Tinggi Napu pada umumnya.

3. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat menambah wawasan serta pengalaman bagi peneliti dalam mengaplikasikan dan mengembangkan ilmu pengetahuan

khususnya efektifitas penyemprotan *moluskisida niclosamide (Bayluscide 70% WP®)* dalam memberantas habitat keong *O. hupensis lindoensis*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Schistosomiasis

Schistosomiasis adalah penyakit parasitik yang disebabkan karena infeksi cacing *Schistosoma spp.* Seperti halnya filariasis, schistosomiasis juga merupakan salah satu penyakit tertua di dunia. Di Cina schistosomiasis telah diketahui semenjak 400 tahun sebelum masehi. Di dunia terdapat empat *spesies* *Schistosoma* yang merupakan penyakit parasitik pada manusia, yaitu: *Schistosoma haematobium*, *S. mansoni*, *S. japonicum* dan *S. mekongi*. Di Afrika, Amerika Selatan dan Asia schistosomiasis merupakan masalah kesehatan masyarakat yang cukup besar dan memerlukan usaha yang berat untuk dapat memberantasnya dengan tuntas. Jumlah penderita schistosomiasis di dunia mencapai 200 juta, sedangkan penduduk yang terancam oleh penyakit tersebut mencapai 600 juta (Sudomo, 2008).

Penyakit ini pertama kali ditemukan di Lembah Lindu pada tahun 1937 (Brug & Tesch), sedangkan hospes perantaranya baru ditemukan pada tahun 1971, yang kemudian diidentifikasi oleh Davis dan Carney (1972) sebagai *Oncomelania Hupensis Lindoensis*, bersifat amfibi. Keong hidup di daerah-daerah yang becek terlindung dari terik matahari

langsung dan banyak humus (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2019).

1. Definisi Schistosomiasis

Schistosomiasis atau disebut juga demam keong merupakan penyakit parasitik yang disebabkan oleh infeksi cacing trematoda dari genus *Schistosoma japonica* Sp (*blood fluke*) baik itu oleh cacing jantan maupun cacing betina yang hidup dalam pembuluh darah vena mesenterica atau pembuluh darah vena kandung kemih dari inang selama siklus hidup bertahun-tahun. Hospes perantaranya yaitu keong *O. hupensis lindoensis*. Penyakit ini merupakan penyakit zoonosis sehingga sumber penular tidak hanya pada penderita manusia saja tetapi semua hewan mamalia diantaranya sapi, kambing, babi, domba, rusa, anjing, tikus serta hewan pengerat lainnya yang terinfeksi (Sudomo & Pretty M.D, 2007).

2. Epidemiologi

Schistosomiasis penyakit yang ditemukan di negara-negara yang sedang berkembang. Di Afrika, Amerika Selatan dan negara Timur Tengah, penyakit ini merupakan masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara endemik. Schistosomiasis dianggap sebagai salah satu penyakit tertua di dunia. Menurut catatan Ebers dan Smith penyakit ini telah dikenal di Mesir lebih dari 4.000 tahun yang lalu,

penyakit tersebut dikenal dengan gejala hematuria sebagai gejala utama. Ruffer (1910) melaporkan ditemukannya telur *Schistosoma haematobium* di dalam ginjal mumi yang berumur lebih dari 3.000 tahun (Hadidjaja, 1985).

Schistosomiasis japonica pertama kali ditemukan di Jepang, pada tahun 1904 Katsurada menemukan telur yang menyerupai telur *Schistosoma haematobium* dalam tinja penderita di Provinsi Yamanashi di Jepang, telur yang ditemukan dalam tinja bentuknya bundar lonjong dan dindingnya tipis, tanpa ada duri seperti yang tampak pada telur *Schistosoma haematobium*. Kemudian cacing dewasa ditemukan pada anjing dan kucing dan diberi nama *S. japonicum* (Hadidjaja, 1985).

Penyakit *Schistosomiasis* di Indonesia baru dikenal pada tahun 1937, yaitu dengan ditemukannya sebuah kasus pertama oleh Muller dan Tesch pada seorang laki-laki yang berumur 35 tahun yang meninggal di rumah sakit Palu, Sulawesi Tengah. Penderita berasal dari kampung Tomado daerah danau Lindu. Pada bedah mayat yang dilakukan oleh Tesch ditemukan hepatosplenomegali. pemeriksaan histology ditemukan adanya telur trematoda di dalam jaringan paru dan hati. Pada permulaan dibuat diagnosis sebagai telur *Paragonimus* atau telur *S. japonicum*. Isolasi telur dari jaringan yang dilakukan oleh

Brug untuk memastikan bahwa telur tersebut adalah telur *S. japonicum* (Hadidjaja, 1985).

3. Pemberantasan Schistosomiasis di Negara Endemis

Pengendalian Schistosomiasis di Afrika kontrol multi dimensi yang mencakup pemantauan dan pengendalian keong dengan melakukan pemetaan dan analisis geospasial schistosomiasis, pendidikan kesehatan, dan peningkatan kesehatan masyarakat infrastruktur dikombinasikan dengan pengobatan massal, serta pengentasan kemiskinan (Aula et al., 2021).

Pengendalian Schistosomiasis di Cina terdiri dari tiga fase pengendalian Schistosomiasis yang mana telah dilaksanakan selama lebih dari 50 tahun. Tahap pertama adalah pengendalian pada keong perantara dari tahun 1950 hingga tahun 1970-an. Tahap kedua adalah pengobatan pada manusia dan hewan dari tahun 1980 sampai 2004. Tahap ketiga adalah pengendalian pada sumber transmisi, yang telah berlangsung sejak tahun 2005, termasuk survei keong, pengobatan pada manusia dan hewan domestik, pendidikan kesehatan, dan pengendalian yang komprehensif yang melibatkan sektor pertanian, kehutanan, pemeliharaan air dan tanah. Beberapa langkah-langkah strategi pengendalian tahun 2005 telah mencantumkan yaitu: mekanisasi pertanian, menggantikan kerbau dengan traktor, pagar

daerah padang rumput dan melarang merumput di daerah yang terdapat keong infeksi, meningkatkan sanitasi rumah tangga dan akses ke air bersih, dan mendidik nelayan dan tukang perahu bahaya air yang terkontaminasi parasit (Akbar, 2016).

Pengendalian schistosomiasis di Filipina yang direkomendasikan oleh WHO untuk mencapai eliminasi pada tahun 2025 berupa pendekatan terpadu untuk mengatasi dampak global schistosomiasis meliputi: kemoterapi preventif, manajemen penyakit inovatif dan intensif, pelayanan kesehatan masyarakat, ekologi dan pengelolaan vektor serta penyediaan air bersih, sanitasi dan kebersihan. Penerapan strategi tersebut bertujuan untuk mengurangi kejadian infeksi pada manusia, hewan dan keong menjadi nol. Ekologi dan manajemen vektor salah satu strategi utama dalam pengendalian schistosomiasis dengan menggunakan metode ekologi berupa pengurangan atau penghilangan habitat keong melalui reklamasi, konversi lahan basah dan penenggelaman habitat dengan membuat tambak, sawah, serta pemotongan rumput yang diikuti penggunaan moluskisida terbukti efektif menurunkan prevalensi schistosomiasis di Bohol hingga <1% (Jr et al., 2022).

Ada tiga metode pemberantasan keong penular *O. hupensis* *lindoensis*, yaitu metode pemberantasan secara mekanis, metode

pemberantasan secara kimiawi dan Biologis (Direktorat Jenderal P2 dan PL, 2015 dan Nurwidayati, 2016).

a. Metode Mekanik

Pengendalian secara mekanik dilakukan dengan manajemen dan atau modifikasi lingkungan. Manajemen lingkungan meliputi kegiatan perbaikan saluran air di daerah fokus, pemoisan rumput di tepi saluran air yang bertujuan memperlancar aliran air. Aliran air yang lancar dan deras dapat mengurangi potensi tempat tersebut sebagai fokus keong perantara schistosomiasis.

Manajemen lingkungan juga dilakukan dengan penanaman lahan yang kosong dengan tanaman produksi, misalnya coklat dan kemiri. Kegiatan pengolahan lahan ini adalah untuk mengurangi potensi lahan menjadi fokus keong perantara schistosomiasis. Apabila lahan kosong dibiarkan, maka akan ditumbuhi rumput yang menyimpan air yang membuat lahan tersebut lembab, becek karena rembesan air dan sangat cocok bagi perkembangbiakan keong perantara schistosomiasis.

Kegiatan pengendalian dengan modifikasi lingkungan dilakukan dengan mengubah daerah yang tergenang menjadi kolam ikan yang produktif. Hal ini dilakukan berdasarkan sifat biologi keong yang akan mati apabila tenggelam di dalam air.

Dengan pembuatan kolam, maka air yang terkumpul menjadi banyak dan dalam, sehingga keong perantara schistosomiasis akan mati. Selain itu masyarakat juga dapat mengambil manfaat lain, yaitu adanya ikan sebagai sumber protein hewani.

Kegiatan modifikasi lingkungan yang lain adalah mengubah lahan kosong menjadi sawah irigasi. Dengan adanya pola tanam yang teratur di sawah tersebut, akan mengurangi terjadinya lahan kosong di daerah fokus. Modifikasi lingkungan ini diterapkan di daerah fokus Desa Mekarsari, yaitu daerah fokus diubah menjadi sawah dan kebun sayur seperti kol dan daun bawang. Pengendalian juga dapat dilakukan dengan mengubah cara mengolah sawah, misalnya dengan intensifikasi pertanian, memakai bibit unggul, pengolahan sawah sepanjang tahun, perbaikan irigasi, mekanisasi pertanian.

b. Metode Kimiawi

Metode kimiawi menggunakan bahan kimia *niclosamide* yaitu Bayluscide (Bayer 73®). Bahan ini digunakan dengan cara menyemprotkan melalui alat penyemprot Gloria 172/172R. Dari pengalaman lapangan pelaksanaan pemberantasan keong, ternyata bahwa hasil yang memuaskan diperoleh bila metode

kimiawi didahului oleh metode mekanis, seperti terlihat dibawah ini:

- 1) Penggunaan zat kimia (racun keong) lebih efektif pada kondisi tak berair. Jadi fokus keong tersebut haruslah lebih dahulu dikeringkan.
- 2) Dengan terlebih dahulu melaksanakan metode mekanis, sebagian besar populasi keong terbunuh sedangkan sisa-sisa keong yang masih hidup akan berada misalnya pada tanggul-tanggul saluran pengering yang masih ada rumputnya. Metode kimiawi akan terbatas hanya pada sisa-sisa keong yang masih bersembunyi ini.
- 3) Penggunaan racun keong mempunyai reaksi samping antara lain dapat merusak kehidupan fauna dan flora di sekitar fokus keong, sehingga penggunaannya harus hati-hati.

c. Metode Biologis

Penelitian untuk mencari alternatif pengendalian keong perantara schistosomiasis menggunakan agen biologi telah banyak dilakukan di berbagai negara, diantaranya menggunakan itik, keong kompetitor, bakteri, trematoda parasit, dan lain sebagainya. Agen biologi yang paling banyak diteliti adalah itik (*Cairina moschata*), ikan *Tilapia spp.*, *Sargochromis codringtonii*,

Astronotus ocellatus, krustasea golongan *Ostracoda* sebagai predator keong perantara schistosomiasis mansoni, serta keong *Bulinus tropicus*, *Pomacea haustum*, *Helisoma duryi* sebagai kompetitor keong perantara schistosomiasis mansoni di Zimbabwe dan Brazil. Bakteri *Bacillus pinotti* telah diteliti bersifat patogen terhadap keong *Biomphalaria glabrata*. Pengendalian secara biologi yang lain adalah penggunaan trematoda parasit pada keong *Biomphalaria glabrata*, yaitu *Ribeiroia guadeloupensis* (Nurwidayati, 2016).

Penelitian yang dilakukan di Malawi menunjukkan Ikan dari jenis *Trematocranus placodont* telah digunakan untuk pengendalian keong perantara *schistosomiasis haematobium* secara biologi efektif hingga 100 m dari bibir danau dalam menurunkan kepadatan keong *Bulinus nyassanus* (Madsen & Stauffer, 2011).

Metode pengendalian secara biologis yang dilakukan di Sulawesi Tengah berupa pelepasan itik pada daerah fokus menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik pada daerah fokus tertentu, yaitu berupa fokus berupa saluran air yang tidak ditumbuhi rumput tebal atau dengan substrat bebatuan (Nurwidayati et al., 2016).

4. Faktor yang mempengaruhi Schistosomiasis

a. *Agent* (Penyebab)

Di dunia terdapat empat jenis *Schistosoma* yang merupakan penyakit parasitik pada manusia, yaitu : schistosomiasis yang disebabkan oleh *Schistosoma haematobium*, *Schistosoma mansoni*, *Schistosoma japonicum* dan *Schistosoma mekongi* (Rafizar & Sudomo, 2019).

Schistosomiasis di Indonesia hanya ditemukan di Provinsi Sulawesi Tengah yaitu Dataran Tinggi Napu dan Dataran Tinggi Bada Kabupaten Poso serta Dataran Tinggi Lindu Kabupaten Sigi, schistosomiasis di Indonesia disebabkan oleh cacing trematoda jenis *S. japonicum* dengan hospes perantara keong *O. hupensis lindoensis*, penularan terjadi melalui kulit yaitu serkaria cacing *S. japonicum* menginfeksi hospes mamalia melalui kulit (Nurwidayati et al., 2019).

1) Morfologi

a) Cacing dewasa (Hadidjaja, 1985)

- (1). Cacing jantan memiliki panjang berkisar 8 – 16 mm.
- (2). Memiliki dua batil isap yaitu batil isap mulut dan batil isap perut.
- (3). Bagian badan cacing jantan melipat ke ventral membentuk celah yang memanjang disebut *canalis gynaecophorus* sebagai tempat cacing betina berdiam.

- (4). Cacing jantan mempunyai lapisan otot yang lebih tebal dan kuat, bentuknya dapat berubah.
- (5). Bergerak seperti ulat dengan memanjangkan tubuhnya.
- (6). Cacing betina berbentuk langsing, panjangnya mencapai 25 mm.
- (7). Pada waktu bertelur, cacing betina masih di dalam *canalis gynaecophorus*.
- (8). Permukaan badan cacing terdiri dari kutikulum atau tegument.

b) Telur

Telur berbentuk bundar lonjong, berdinding hialin dan berwarna kuning. Pada salah satu sisi dekat kutub telur terdapat sebuah lekuk tempat ditemukan sebuah tonjolan kecil seperti duri berbentuk kait, telur berisi mirasidium. Ukuran telur berkisar 82,5 u – 4,4 u x 59,2 u – 6,3 u.

c) Mirasidium

- (1). Mirasidium berbentuk seperti buah pepaya yang diliputi bulu getar (*silia*), ukuran mirasidium berkisar rata-rata 109,8 u – 11,9 u x 54,6 u – 5,8 u.
- (2). Mirasidium mempunyai dua kantong pencernaan yang sama bentuknya dan simetris

(3). Alat ekskretoris mirasidium terdiri dari sel api (flame cell) yaitu sel yang bersilia, tampak seperti ujung pensil yang melambai-lambai dan terdapat dalam kapsul.

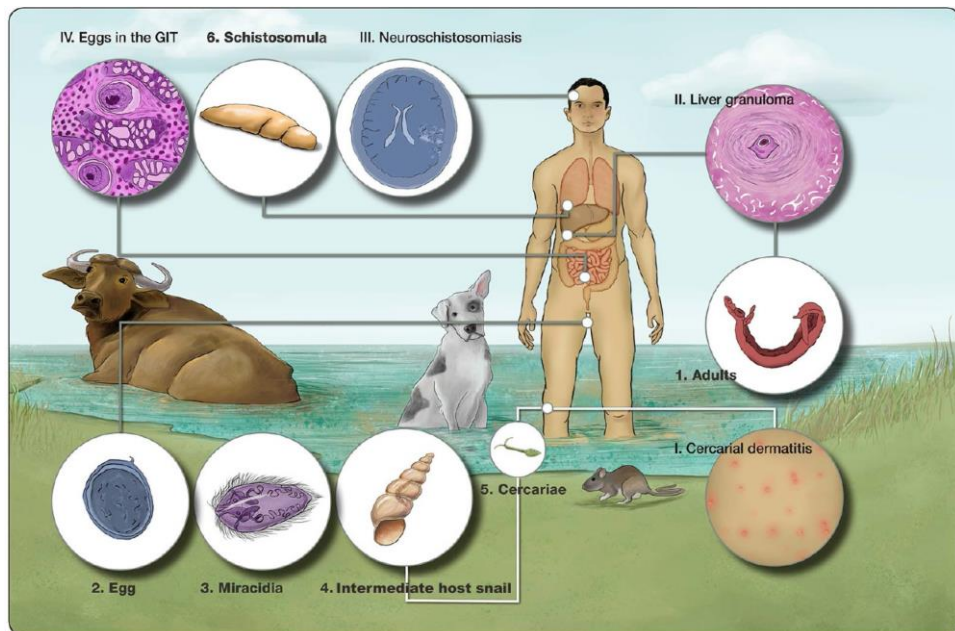
d) Serkaria

Merupakan stadium infeksi yang keluar dari tubuh keong. Bentuk serkaria adalah bentuk lonjong berukuran sekitar 168-198 u x 53-65 u mempunyai ekor bercabang. Badanya mempunyai 5 pasang kelenjar, dua pasang bergranula kasar dan tiga pasang bergranula halus.

2) Siklus Hidup

Gambar 1. Siklus hidup Schistosoma. Cacing dewasa (1) bereproduksi secara seksual di dalam vena mesenterika yang mengelilingi usus kecil inang mamalia definitif. Cacing betina menyimpan telur (2), yang dikeluarkan melalui tinja. Setelah kontak dengan air, telur menetas menjadi mirasidium (3), yang menembus inang perantara keong (4) dan mengalami reproduksi aseksual, termasuk perkembangan sporokista ibu dan anak, yang menghasilkan serkaria (5). Serkaria keluar dari keong dan berenang sampai menembus kulit hospes definitif mamalia, berpotensi menyebabkan dermatitis serkarial (I), melepaskan ekornya dan menjadi schistosomula (6). Schistosomula bermigrasi

melalui tubuh ke paru-paru sebelum bermigrasi dan matang menjadi cacing dewasa di vena mesenterika. Schistosomiasis kronis terjadi sebagai akibat dari reaksi kekebalan terhadap telur yang mengakibatkan pembentukan granuloma di jaringan tempat telur bersarang. Hal ini paling sering terjadi di hati dan limpa (II), yang dapat menyebabkan hepatosplenomegali dan hipertensi portal; di dinding usus (IV) saat telur mengalir dari darah ke usus; dan lebih jarang di otak (III), menyebabkan neuro schistosomiasis, ditandai dengan berbagai gejala neurologis (Gordon et al., 2019).



Gambar 2.1 Siklus Hidup Schistosomiasis (Sumber Gordon 2019)

3) Patologi dan Gejala Klinis

a) Masa Tunas Biologi

Stadium ini dimulai dengan masuknya serkaria ke dalam kulit sampai cacing menjadi dewasa, termasuk migrasi schistosomula melalui paru-paru ke sistem portal dengan gejala-gejala : (Hadidjaja, 1985).

(1). Gejala Kulit dan Alergi

Waktu antara serkaria menembus kulit sampai menjadi dewasa disebut masa tunas biologi. Perubahan kulit yang timbul berupa eritema dan papula yang disertai perasaan gatal dan panas. Bila banyak jumlah serkaria menembus kulit, maka akan terjadi dermatitis. Biasanya kelainan kulit hilang dalam waktu dua atau tiga hari. Selanjutnya dapat terjadi reaksi alergi yang dapat timbul oleh karena adanya hasil metabolik Schistosomiasis atau cacing dewasa, atau dari protein asing yang disebabkan adanya cacing yang mati. Manifestasi klinisnya dapat berupa urtikaria atau edema angioneurotik dan dapat disertai demam. Kira-kira 22% penderita menunjukkan urtikaria dan 18% menunjukkan edema angioneurotik kira-kira 10 hari setelah timbul demam.

(2). Gejala Paru-paru

Batuk sering ditemukan, kadang-kadang disertai dengan pengeluaran dahak yang produktif dan pada beberapa kasus bercampur dengan sedikit darah. Pada kasus yang rentan gejala dapat menjadi berat sekali sehingga timbul serangan asma.

(3). Gejala Tokso Mia

Manifestasi akut atau toksik mulai timbul antara minggu ke-2 sampai minggu ke-8 setelah infeksi. Berat gejala tergantung dari banyaknya serkaria yang masuk. Pada infeksi berat jika terdapat banyak serkaria yang masuk terutama infeksi yang berulang, maka dapat timbul gejala toksemia yang berat disertai demam tinggi. Pada stadium ini dapat timbul gejala lain seperti: lemah, malaise, tidak nafsu makan, mual dan muntah, sakit kepala dan nyeri tubuh. Diare disebabkan oleh keadaan hipersensitif terhadap cacing. Pada kasus berat gejala tersebut dapat bertahan sampai 3 bulan. Kadang-kadang terjadi sakit perut dan tenesmus. Hati dan limpa membesar serta nyeri pada perabaan.

b) Stadium Akut

Stadium ini dimulai sejak cacing betina bertelur. Telur yang diletakkan di dalam pembuluh darah dapat keluar dari pembuluh darah, masuk ke dalam jaringan sekitarnya dan akhirnya dapat mencapai lumen dengan cara menembus mukosa, biasanya mukosa usus. Efek patologis maupun gejala klinis yang disebabkan telur tergantung dari jumlah telur yang dikeluarkan yang berhubungan langsung dengan jumlah cacing betina. Dengan demikian keluhan/gejala yang terjadi pada stadium ini adalah demam, malaise, berat badan menurun. Sindroma disentri biasanya ditemukan pada infeksi berat dan pada kasus yang ringan hanya ditemukan diare. Hepatomegali timbul lebih dini dan disusul dengan splenomegali, ini dapat terjadi dalam waktu 6-8 bulan setelah infeksi.

c) Stadium Menahun

Pada stadium ini terjadi penyembuhan jaringan dengan pembentukan jaringan ikat atau fibrosis. Hepar yang semula membesar karena peradangan, kemudian mengalami pengecilan karena terjadi fibrosis, hal ini disebut sirosis pada Schistosomiasis, sirosis yang terjadi adalah sirosis periportal, yang mengakibatkan hipertensi portal karena bendungan di dalam

jaringan hati. Gejala yang timbul adalah splenomegali, edema biasanya ditemukan pada tungkai bawah, bisa pula pada alat kelamin. Dapat ditemukan asites dan ikterus. Pada stadium lanjut sekali dapat terjadi hematemesis yang disebabkan pecahnya varises pada esofagus.

4) Diagnosis

Pemeriksaan tinja adalah metode kunci yang digunakan untuk mendiagnosis dugaan infeksi schistosomiasis. Untuk tujuan pemeriksaan, beberapa teknik diagnostik tersedia: Kato Katz, miracidium hatching test (MHT), teknik konsentrasi formol-eter (FECT), antigen katodik sirkulasi (CCA), uji titik perawatan (POCT), dan reaksi berantai polimerase (teknik berbasis PCR). Untuk pengendalian schistosomiasis di lapangan di gunakan Teknik Kato-Katz cepat, mudah dilakukan, dan membutuhkan pelatihan minimal. Teknik ini memiliki tingkat sensitivitas 87,5% dan tingkat spesifisitas 100% (Nelwan, 2019).

5) Manifestasi Klinis

Schistosomiasis secara umum mempunyai gejala klinis awal yang sama, misalnya gatal-gatal pada saat serkaria telah masuk kedalam kulit, kalau serkaria yang masuk kedalam kulit cukup banyak akan terjadi dermatitis. Kemudian pada saat larva

cacing melewati paru akan terjadi batuk berdahak dan demam. Pada stadium berikutnya akan terjadi gejala disentri atau urtikaria (pada infeksi *S. haematobium*). Schistosomiasis mansoni, japonikum dan mekongi dapat menyebabkan hepatomegali (pembengkakan hati) dan splenomegali (pembengkakan limpa) atau dua-duanya (hepatosplenomegali). Pada penderita schistosomiasis japonikum dan mekongi yang sudah parah akan menderita asites yang diikuti dengan kematian (Rafizar & Sudomo, 2019).

6) Pengobatan

Pengobatan schistosomiasis pada dasarnya adalah mengurangi dan mencegah kesakitan dan mengurangi sumber penularan. Pola pengobatan praziquantel dilakukan dengan cara memberikan obat kepada pasien sesuai dosis yang sudah ditentukan sesuai dengan berat badan. Sasaran penduduk yang diberi pengobatan adalah penduduk yang positif telur cacing schistosoma (penderita), dengan gejala klinis positif serta tinja positif pada pemeriksaan sebelumnya, anggota keluarga yang positif telur cacing schistosoma (Tandi, 2018).

Praziquantel sangat efektif terhadap semua bentuk schistosomiasis, baik dalam fase akut dan kronik maupun yang

sudah mengalami splenomegali atau yang mengalami komplikasi lain. Obat tersebut memiliki efektivitas yang aman dan mempunyai efek samping yang ringan sehingga diperlukan 1 (satu) dosis yaitu 60 mg/KgBB yang dibagi dua dan diminum dalam tenggang waktu 4-6 jam. pengobatan praziquantel secara efektivitas dapat memberikan efektivitas dan efek samping yang aman bagi penderita dengan pasien anak dan dewasa. pengobatan praziquantel secara efektivitas dapat memberikan efektivitas dan efek samping yang aman bagi penderita dengan pasien anak dan dewasa (Rafizar & Sudomo, 2019 dan Rahmawati, 2022).

7) Pencegahan

Upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya penularan schistosomiasis adalah menghindari kontak langsung dengan perairan yang terinfeksi misalnya menggunakan sepatu boot dan sarung tangan karet, meningkatkan peran kader untuk membantu sosialisasi program pencegahan penyakit schistosomiasis (Syam et al., 2018), melaksanakan penyuluhan terhadap warga masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan tentang schistosomiasis (Veridiana & Chadijah, 2013), melakukan pendekatan ke tokoh agama yang dianggap sebagai pemimpin nonformal dan memiliki pengaruh di kalangan masyarakat (Ningsi

et al., 2021) serta meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pencegahan schistosomiasis melalui pendekatan sosial budaya (Ningsi, 2022).

b. *Host* (Penjamu)

Host *Schistosoma* terbagi menjadi dua yaitu host perantara (intermediate) dan host tetap (definitive), yang menjadi host perantara adalah keong, yang tiap jenis cacing *Schistosoma* mempunyai host tersendiri.

1) Host perantara (*intermediate*)

Setiap *spesies* cacing *Schistosoma* memerlukan keong tertentu yang sesuai untuk perkembangan larva cacing *Schistosoma*. Untuk *S. japonicum* memerlukan keong *O. hupensis lindoensis* yang merupakan keong amfibi karena dapat hidup di darat dan di air. Jenis keong *O. hupensis lindoensis* ini pertama kali ditemukan di Sulawesi Tengah pada tahun 1971 dan pada tahun 1973 dilakukan identifikasi *spesies* keong oleh Davis dan Carney dan diberi nama *O. hupensis lindoensis* (Hadidjaja, 1985).

2) Host Tetap (*definitive*)

Host definitif *S. japonicum Sp* di Indonesia selain menginfeksi manusia juga menginfeksi hewan mamalia. Menurut Sudomo Ada 13 mamalia yang diketahui terinfeksi oleh

Schistosomiasis antara lain sapi, kerbau, kuda, anjing, babi, musang, rusa dan berbagai jenis tikus diantaranya *Rattus exulans*, *Rattus marmosurus*, *Rattus norvegicus* dan *Rattus pallelae* (Nurwidayati et al., 2019).

Tikus merupakan hewan yang digunakan sebagai indikator penularan suatu daerah karena bersifat kosmopolitan dan mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi baik di persawahan, semak, daerah berawa bahkan di pemukiman penduduk, sehingga merupakan reservoir yang penting untuk diperhatikan. Penangkapan tikus dengan perangkap terutama mengenai jenis *Rattus* di daerah Danau Lindu menunjukkan lima spesies tikus yaitu *Rattus exulans*, *Rattus hoffmanni*, *Rattus penitus*, *Rattus marmosurus* dan *Rattus hellmani* mengandung infeksi cacing *S. japonicum* dengan infection rate rata-rata 25% (Hadidjaja, 1985). Survei tikus dilakukan di sekitar fokus keong *O. hupensis lindoensis* yang ada di Desa Dodolo dan Mekarsari. Jenis tikus yang ditemukan yaitu *Rattus exulans* dengan prevalensi *S. japonicum* pada tikus di Desa Dodolo sebesar 8,3% dan di Desa Mekarsari sebesar 10% (Rosmini et al., 2010).

Survei yang dilaksanakan di Kecamatan Lindu ditemukan masih adanya kontribusi mamalia dalam penularan

schistosomiasis, dalam survei tersebut ditemukan telur cacing *S. japonicum* pada Sapi, Kerbau, anjing dan babi (Gunawan et al., 2015). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Novericko menunjukkan terjadinya penularan pada pada kerbau dan sapi, dimana prevalensi schistosoma pada kerbau lebih tinggi dibandingkan pada sapi, hal tersebut kemungkinan terjadi karena kebiasaan kerbau yang sering berendam di kubangan air sehingga kerbau lebih peka terhadap infeksi (Ginger Budiono et al., 2018).

3) Perilaku host

Setiap orang berpotensi tertular *S. japonicum*, risiko terbesar adalah apabila perilaku seseorang berhubungan kontak atau melakukan aktivitas di air yang terinfeksi oleh serkaria seperti: mandi di sungai atau di danau air yang terinfeksi serkaria; orang yang buang air besar sembarangan selain di toilet atau sarana MCK umum, menggunakan sumber air bersih dari sumber fokus keong *O. hupensis linduensis*, bepergian ke daerah fokus keong dan perilaku memelihara hewan ternak dan perubahan fungsi lahan, melakukan aktivitas di luar rumah atau bekerja di sawah, kebun kopi dan kebun coklat tanpa menggunakan alat pelindung diri seperti sepatu boot dan sarung tangan karet (Sudomo, 2008, Veridiana & Chadijah, 2013 dan Syam et al., 2018).

c. *Environment* (Lingkungan)

1) Lingkungan Biologi

Habitat dari keong dibagi dalam dua macam yaitu habitat alamiah atau habitat primer yang merupakan habitat asli yang tidak terjamah oleh penduduk. Habitat ini terdapat di daerah pinggiran hutan, di dalam hutan atau tepi daun dimana tempat-tempat ini hampir selalu terlindungi dari sinar matahari dengan adanya pohon-pohon besar maupun kecil dan selalu basah karena terdapat air yang mengalir secara terus menerus dari mata air. Habitat yang lain adalah habitat jamahan manusia (habitat sekunder) yang berupa bekas sawah yang ditinggalkan atau tidak digarap lagi, padang rumput bekas perladangan penduduk, tepi-tepi saluran pengairan (irigasi) dan lahan pemukiman lainnya (Hadidjaja, 1985).

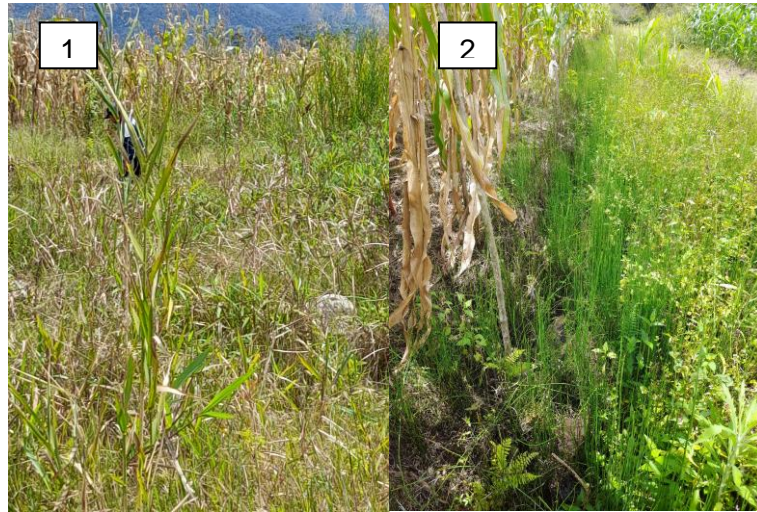
Secara umum, fokus keong lebih banyak terdistribusi di daerah persawahan, bekas areal persawahan, daerah perkebunan, parit, mata air, maupun dalam hutan. Ada juga fokus yang terdistribusi di sekitar areal pemukiman, walaupun biasanya hanya beberapa fokus saja. Karakteristik fokus yaitu berlumpur, adanya serasah-serasah, berkerikil, dengan aliran air lambat (Hadidjaja, 1985).

Keadaan iklim dan kondisi geografis pada daerah endemik secara umum merupakan habitat yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan keong *O. hupensis lindoensis* yang memegang peranan penting dalam epidemiologi Schistosomiasis. Perkembangan stadium larvanya yaitu mulai dari mirasidium sampai bentuk serkaria terjadi dalam keong tersebut. Adanya iklim yang baik juga menunjang perkembangan alga *chlorophyceae* dan *diatomeae* (Hadidjaja, 1985).

Lahan pertanian yang berupa bekas sawah yang ditinggalkan, tidak digarap dalam waktu yang lama akan menyebabkan pertanian ditumbuhi rerumputan dan semak-semak, tepi saluran pengairan (irigasi) daerah ini sangat disukai oleh keong *O. hupensis linduensis* sebagai perantara *S. japonicum*, keong dapat menempel pada batang-batang rumput atau pada daun, pada saat air surut keong akan masuk ke dalam tanah. Dalam mencegah agar keong tidak mempunyai tempat untuk berkembangbiak harus melakukan menggarap lahan pertanian dengan terus menerus minimal dua kali dalam satu tahun atau lima kali dalam dua tahun. Daerah yang digarap dapat diperluas sehingga tidak ada daerah tempat perkembangbiakan keong *O. hupensis linduensis* (Sudomo, 2008).

Habitat keong merupakan sumber penularan penyakit bagi manusia karena adanya keong yang terinfeksi dan adanya larva serkaria yang disebut sebagai fokus. Kondisi lapangan yang disenangi keong adalah rerumputan yang berguna sebagai pelindung terhadap radiasi matahari yang kuat. Keadaan air yang tergenang merupakan media perkembangan bagi anak keong serta untuk menjaga kelembaban, keadaan tanah yang berlumpur merupakan media alami bagi perkembangan alga sebagai makanan keong. Kondisi ini umumnya dijumpai pada sawah yang ditinggalkan atau tidak dikelola secara intensif (Hadidjaja, 1985).

Habitat keong *O. hupensis lindoensis* (Gambar 2) tersebar di saluran air perkebunan dan parapa serta lahan pertanian yang diabaikan oleh pemiliknya di Desa Dodolo.



Gambar 2.2 Habitat Keong *O. hupensis lindoensis* (1. Parapa dan Sawah yang terbengkalai, 2. Aliran air di perkebunan Jagung, 3. Saluran Air di Perkebunan Coklat)

2) Lingkungan Fisik dan Kimia

Dalam habitat keong *O. hupensis lindoensis* terdapat komponen abiotik yang berpengaruh. Komponen tersebut merupakan medium atau substrat tempat berlangsungnya kehidupan, atau lingkungan tempat hidup. Komponen abiotik dapat berupa bahan organik, senyawa anorganik, dan faktor yang memengaruhi distribusi organisme. Dari hasil di atas komponen abiotik yang teridentifikasi adalah suhu, air, tanah dan mineral, serta iklim. Tanah dan air merupakan media yang terdapat di fokus keong *O. hupensis lindoensis*. Keong sebagai vektor penular schistosomiasis memiliki tempat hidup atau habitat yang sesuai dengan karakteristik keong itu sendiri. Tanah yang becek dan lembab tanpa genangan air adalah tempat yang baik untuk kehidupan keong, meski keong mampu bertahan di tempat yang kering atau kondisi tanah yang memiliki air sedikit (Mujiyanto et al., 2016).

Pengukuran iklim di wilayah desa Dodolo didapatkan range suhu air dengan nilai antara 19 – 24⁰C, dengan pH air antara 6-7. Pengukuran suhu udara diperoleh nilai antara 24,8 – 29,9⁰C dengan kelembaban udara 52,2 – 64,8. Kondisi topografi di wilayah Dodolo lebih bervariasi, tepat berada di daerah

perubahan lereng menuju wilayah datar (*break of slope*) (Mujiyanto et al., 2016). Hasil penelitian di dataran Tinggi Lindu rata-rata curah hujan di kawasan tersebut berkisar 2.000 – 4.000 mm pertahun dengan suhu berkisar antara 22,08°C – 25,50°C, dengan pH nya berkisar antara 5,7 – 7,1 (Garjito et al., 2014).

Habitat keong *O. hupensis lindoensis* terdapat di daerah pinggir hutan, di dalam hutan, atau di tepi danau dimana tempat ini hampir selalu terlindung dari sinar matahari dengan adanya pohon-pohon besar maupun kecil dan selalu basah karena terdapatnya air yang mengalir secara terus menerus dari mata air (Hadidjaja, 1985).

Penyelidikan habitat keong telah dilakukan pada tahun 1973 pada 7 daerah habitat yang ditentukan menunjukkan bahwa tanahnya bersifat tanah liat berpasir dan mengandung mineral kalium, natrium, kalsium, magnesium dan ferrum. Air di habitat keong mempunyai pH 8,5 dan mengandung kalium, kaliseum, magnesium, natrium, ferrum dan kuprum. Oleh karena terdapat kandungan mineral yang banyak pada air badan air, oleh sebab itu keong dapat memperoleh suplai makanan yang cukup sehingga perkembangbiakannya cukup baik (Hadidjaja, 1985).

5. Indikator Penyakit Schistosomiasis

Indikator yang dipakai untuk monitoring dan evaluasi program pengendalian Schistosomiasis adalah: (Direktorat Jenderal P2 dan PL, 2015).

a. Indikator utama (Survei tinja)

Telur *S. Japonicum* yang ditemukan pada setiap sediaan/preparat dihitung jumlahnya, kemudian dimasukkan/dicatat pada daftar formulir pemeriksaan tinja sesuai nomor kode tercantum pada preparat. Apabila semua hasil pemeriksaan sediaan/preparat tinja telah selesai dimasukkan ke dalam daftar formulir pemeriksaan tinja tersebut, maka dapatlah ditentukan hasil-hasilnya sebagai berikut (Direktorat Jenderal P2 dan PL, 2015):

- 1) Jumlah penduduk yang harus diperiksa adalah jumlah penduduk seluruhnya dikurangi dengan jumlah penduduk yang berumur di bawah 2 tahun.
- 2) Presentase (%) penduduk yang diperiksa atau cakupan survei.

Indikator ini merupakan melihat persentase jumlah penduduk setempat yang melakukan pemeriksaan tinjanya untuk mendeteksi adanya telur *S. Japonicum* yang ditemukan

di tinja berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium yang dilakukan oleh petugas kesehatan setempat.

Rumus :

$$\frac{\text{Jumlah penduduk yang diperiksa}}{\text{Jumlah penduduk 2 tahun ke atas}} \times 100\%$$

- 3) Presentase (%) penderita (positif tinja) *Schistosomiasis* atau prevalensi *Schistosomiasis*.

Indikator ini merupakan indikator yang paling bermanfaat dalam menetapkan besarnya masalah dan transmisi yang sedang berlangsung di wilayah endemis *Schistosomiasis* di Provinsi Sulawesi Tengah Kabupaten Sigi dan Kabupaten Poso (Direktorat Jenderal P2 dan PL, 2015).

Rumus :

$$\frac{\text{Jumlah penduduk dengan tinja positif telur sistosoma}}{\text{Jumlah penduduk diperiksa}} \times 100\%$$

- b. Indikator lain yang bermanfaat, terdiri dari

- 1) Survei keong/keong perantara *Schistosomiasis*

Survei keong/keong penular *Oncomelania Hupensis* *Lindoensis* dimaksudkan antara lain: untuk menentukan distribusi dan penyebaran keong tersebut di suatu daerah, menentukan prevalensi keong positif mengandung serkaria dan

menilai hasil kegiatan pengendalian Schistosomiasis yang dilaksanakan, khususnya kegiatan pengendalian keong penular tersebut (Direktorat Jenderal P2 dan PL, 2015).

Rumus :

$$\frac{\text{Jumlah keong positif serkaria}}{\text{Jumlah keong yang diperiksa}} \times 100\%$$

2) Survei tikus

Indikator ini dapat membantu mempermudah pencarian habitat keong, mengingat daerah pengendalian yang sangat luas. Tujuan survei tikus ini untuk mengetahui prevalensi Schistosomiasis pada tikus di daerah endemis (Direktorat Jenderal P2 dan PL, 2015).

Rumus :

$$\frac{\text{Jumlah tikus positif}}{\text{Jumlah tikus yang diperiksa}} \times 100\%$$

B. Tinjauan Umum Tentang Keong *Oncomelania hupensis lindoensis*.

Setiap *spesies* cacing Schistosoma memerlukan keong tertentu yang sesuai untuk perkembangan larva cacing Schistosoma. Untuk *S. japonicum* memerlukan keong *O. hupensis lindoensis* yang merupakan keong amfibi karena dapat hidup di darat dan di air. Jenis keong *O. hupensis lindoensis* ini pertama kali ditemukan di Sulawesi Tengah pada

tahun 1971 dan pada tahun 1973 dilakukan identifikasi *spesies* keong oleh Davis dan Comey dan diberi nama *O. hupensis lindoensis* (Hadidjaja, 1985).

O. hupensis lindoensis ditemukan di perairan Sungai Masane di daerah Bamba, pada koordinat E: 120°05'41,4" dan S: 01°16'09,6" dengan ketinggian 1032 m dpl, keong ini juga ditemukan pada koordinat E:120°05'41,5" dan S: 01°16'13,9" dengan ketinggian 1022 m dpl, serta koordinat E:120°05'46,5" dan S: 01°16'15,8" dengan ketinggian 1019 mdpl. Daerah fokus pertama berupa aliran air yang memanjang. Daerah fokus yang kedua berupa daerah perairan lambat yang agak terbuka. Survei di luar kawasan Taman Nasional Lore Lindu juga ditemukan keong *O. hupensis lindoensis* yaitu di daerah Malo, Anca, pada koordinat E: 120°03'28,3" dan S: 01°18'48,7" (Nurwidayati, 2015).

Cangkang keong (Gambar 2) berbentuk kerucut, permukaan licin berwarna coklat kekuning-kuningan dan agak jernih bila dibersihkan dan terdiri dari 6,5-7,5 lingkaran (pada bentuk dewasa). Panjangnya $5,2 \pm 0,6$ mm dengan umbilikus yang terbuka, varix nya lemah, bibir luar melekok dan bibir bagian dalam menonjol di bawah basis cangkang. Panjang dan lebar lubang tempat keluar tubuh keong (*aperture*) adalah 2,38 dan 1,75 mm, diameter lingkaran terakhir adalah 0,34 mm (Hadidjaja, 1985 dan Nurwidayati, 2015).

Perbedaan cangkang keong jantan dan betina terletak pada perbandingan ukuran panjang yang lebih pendek dari pada ukuran lebar. Operkulum mengandung zat tanduk, agak keras dan paucispiral. Warna badan pada *O. hupensis lindoensis* bervariasi dari warna hitam, kelabu sampai coklat. Kelenjar di sekitar mata yang disebut *eyebrows* berwarna kuning muda sampai kuning jeruk (Hadidjaja, 1985).



Gambar 2.3 Keong *O. hupensis lindoensis*
(Sumber: Balai Litnagkes Donggala)

C. Tinjauan Umum Tentang Moluskisida Niclosamide (Bayluscide 70 WP®)

Niclosamide adalah produk yang dirancang khusus untuk menghilangkan moluska air tawar, inang perantara schistosoma dan trematoda lain seperti cacing hati besar (distomatosis hepatis).

Niclosamide bekerja dalam konsentrasi rendah terhadap keong dan telurnya, membunuh mereka dalam beberapa jam. Bahan kimia ini juga membunuh parasit schistosoma yang hidup bebas yang ditemukan dalam air, mirasidium yang berasal dari telur, dan serkaria yang berkembang pada moluska dan menginfeksi manusia secara langsung melalui kulit (Ali et al., 2020).

Jika penggunaan niclosamide sesuai dengan rekomendasi label, tidak mungkin membahayakan manusia. Air yang diolah dengan niclosamide dapat digunakan untuk mengairi tanaman, seperti yang telah ditetapkan untuk tanaman seperti pisang, kapas, tebu, gandum, jagung, buah jeruk, kacang-kacangan, beras, lentil, barley dan kacang tanah. Niclosamide tidak terakumulasi di tanah. Dalam air, partikel aktif dengan cepat diambil oleh tanaman dan zat organik yang ada di lumpur, kemudian secara biologis terdegradasi oleh bakteri, ragi dan jamur, dan dengan paparan cahaya (Ali et al., 2020).

Moluskisida dapat diaplikasikan dalam bentuk padat (butiran, bubuk yang dapat dibasahi) ke tanah kering atau berawa. Ini adalah cara yang baik untuk membunuh moluska amfibi. Butiran lebih tahan lama daripada bubuk yang dapat dibasahi dan terutama digunakan untuk menghilangkan keong *Oncomelania*. Niclosamide beracun bagi ikan dan

amfibi (katak) tetapi aman digunakan pada ternak dan unggas pada dosis yang dianjurkan (Ali et al., 2020).

Ada dua pertimbangan utama saat aplikasi moluskisida untuk memaksimalkan kemungkinan mengurangi penularan schistosomiasis. Yang pertama berkaitan dengan pola cuaca musiman, khususnya curah hujan dan suhu, yang mempengaruhi jumlah populasi keong dan menentukan pola penularan. Yang kedua terkait dengan jadwal pengobatan massal untuk pencegahan pada masyarakat (Ali et al., 2020).

1. Musim

Masa penularan utama schistosomiasis ditentukan oleh pola curah hujan dan suhu. Banjir, kekeringan, dan suhu rendah (di bawah 18°C) cenderung mengurangi dan mengganggu transmisi, meskipun ketinggian air yang rendah cenderung menyebabkan orang berkumpul di sekitar titik air, yang berisiko meningkatkan penularan (Ali et al., 2020).

- a. Kondisi lokal pasti akan menentukan waktu aplikasi moluskisida: di beberapa daerah endemik penularan di titik air permanen dapat berlangsung selama sembilan bulan atau lebih dalam setahun, sementara di daerah lain, mungkin terbatas pada kolam musiman selama tiga atau empat bulan.

- b. Waktu aplikasi akan tergantung pada cuaca dan manajer program keong harus memutuskan kapan menerapkan berdasarkan ketinggian air di lokasi transmisi potensial.
- c. Biologi moluska dan waktu generasi inang ini harus diperhitungkan (tergantung pada spesiesnya, mungkin ada dua atau tiga generasi per tahun). Mungkin ada waktu optimal untuk menghilangkan bentuk dewasa selama reproduksi.
- d. Ketika penularan bersifat musiman, aplikasi moluskisida secara teratur direkomendasikan. Saat melakukan aplikasi fokal, beberapa siklus perawatan mungkin diperlukan setiap tahun tergantung pada pola penularan. Pengambilan sampel keong diperlukan untuk menentukan interval antara siklus aplikasi dan harus dilakukan satu bulan setelah aplikasi. Jika keong ditemukan, aplikasi baru segera direncanakan untuk melakukan penyemprotan.

2. Pengobatan Massal

Di negara-negara yang memiliki program pengobatan massal yang teratur, waktu aplikasi moluskisida idealnya harus dikembangkan bersamaan dengan pemberian pengobatan pada masyarakat. Jika jumlah gastropoda dapat dikurangi sebelum pengobatan, infeksi ulang juga harus dikurangi. Waktu terbaik untuk pengobatan pencegahan adalah ketika tidak ada risiko infeksi ulang dengan schistosoma, yaitu

ketika populasi gastropoda telah berkurang dan transmisi dihentikan (Ali et al., 2020).

Oleh karena itu bijaksana untuk mengurangi populasi keong sebelum melakukan kampanye pengobatan massal adalah penting bahwa tim yang bertanggung jawab untuk pengobatan pencegahan dan mereka yang bertanggung jawab untuk pengendalian keong terintegrasi sepenuhnya. Pengendalian keong harus dilakukan 5 - 7 minggu sebelum pengobatan untuk mengurangi potensi penularan (Ali et al., 2020).

Cara penggunaan niclosamide

- a. Niclosamide WP 70 (bubuk yang dapat dibasahi) disemprotkan pada 1% (1 kg/100 liter air); Dalam penyemprot berkapasitas 8 liter, ini setara dengan 80 g niclosamide WP 70 per 8 liter air. Campuran semprotan harus terus diaduk.
- b. Konsentrasi yang diinginkan dihitung berdasarkan larutan niclosamide WP 70 pada 1 ppm zat aktif untuk khasiat selama 8 jam. Peningkatan konsentrasi akan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk efektivitas yang maksimal.
- c. Untuk aplikasi fokus di genangan air, cukup semprotkan produk di sekitar lokasi transmisi hingga radius minimal 15 meter (pada konsentrasi 10 g per liter).

d. Di setiap habitat, penting untuk memperlakukan tepian dan area yang dekat dengan tepian; ini melibatkan penyemprotan niclosamide dari titik air dan berjalan di sepanjang aliran kecil dan sungai untuk menyemprot tepian dari kedua sisi.

D. Tabel Sintesa

Tabel 2.1 Sintesa Hasil Penelitian dan Uji yang Relevan dengan Habitat Keong *O. hupensis lindoensis*

No	Peneliti (Tahun)	Judul	Desain Penelitian	Sampel	Hasil
1	Ni Jiang, et al (2022)	The identification of alternative oxidase in intermediate host snails of <i>Schistosoma</i> and potential role in protecting <i>Oncomelania hupensis</i> against niclosamide-induced stress	Eksperimen	Keong <i>Oncomelania</i>	Niclosamide dengan dosis 0,1 mg/L pada pengamatan 12 jam dapat mematikan keong <i>Oncomelania</i>
2	I Kadek Rupawan	Hubungan Lingkungan Fisik dan Biologi dengan Kepadatan Keong <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i> di Napu, Sulawesi Tengah dan Status Kerentanan Terhadap Niclosamide	Cross Sectional Study	Keong <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i>	Niclosamide pada konsentrasi 35 mg/L – 500 mg/L dapat membunuh keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di Laboratorium
3	Barodji, et al (1983)	Percobaan Pemberantasan Hospes Perantara Schistosomiasis (<i>Oncomelania Hupensis Lindoensis</i>) dengan Bayluscide dan Kombinasi Pengeringan dengan Bayluscide di Dataran Lindu, Sulawesi Tengah	Quasi eksperimen	Habitat keong <i>O. hupensis lindoensis</i>	Penyemprotan bayluscide pada daerah habitat yang dilakukan sekali dalam sebulan selama delapan bulan secara terus dapat menekan populasi keong <i>O. hupensis lindoensis</i> sebesar 50%, dan penyemprotan selama 10 bulan dapat

					menurunkan populasi keong <i>O. hupensis lindoensis</i> sebesar 23%.
4	Jiang dong rai, et all (2014)	Sensitivity of <i>Oncomelania hupensis</i> to Niclosamide: A Nation-Wide Survey in China	Eksperimen	Keong <i>O. hupensis</i>	Keong <i>O. hupensis</i> mati setelah direndam dalam 0,5 dan 1 mg/L selama 24 jam.
5	Jiang dong rai, et all (2015)	The identification of alternative oxidase in intermediate host snails of Schistosoma and its potential role in protecting <i>Oncomelania hupensis</i> against niclosamide-induced stress	Eksperimen	Keong <i>O. hupensis</i>	Sensitivitas <i>O. hupensis</i> terhadap niklosamida saat ini tidak berubah setelah lebih dari 2 dekade aplikasi ekstensif dan berulang di fokus endemik utama Cina, dan tidak ada bukti resistensi terhadap niklosamida yang terdeteksi pada <i>O. hupensis</i>
6	Aula et al (2021)	Schistosomiasis with a Focus on Africa			Pengendalian Schistosomiasis di Afrika kontrol multi dimensi yang mencakup pemantauan dan pengendalian keong dengan melakukan pemetaan dan analisis geospasial schistosomiasis, pendidikan kesehatan, dan peningkatan kesehatan masyarakat infrastruktur dikombinasikan dengan

					pengobatan massal, serta pengentasan kemiskinan
7	Muslimin D, et al (2016)	Beberapa Faktor Risiko Host terhadap kejadian Schistosomiasis japonicum	Observasional desain case-control	Masyarakat	Faktor risiko kejadian schistosomiasis japonicum pada masyarakat bekerja sebagai petani,kebiasaan mandi atau mencuci di air sungai atau danau, tidak buang air besar di jamban, tidak menggunakan alat pelindung diri saat bekerja di sawah, melewati daerah fokus keong serta tataguna lahan pertanian yang tidak dikelola.
8	Widjaja. J, et al (2018)	Survei Daerah Fokus Keong Hospes Perantara Schistosomiasis di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah	Survei	Habitat Keong Hospes Perantara Schistosomiasis	Ditemukan 14 daerah fokus keong yang tersebar di tiga desa yaitu Desa Sedoa dan Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso serta Desa Anca Kecamatan Lindu Kabupaten Sigi. Semua fokus keong ditemukan di zona pemanfaatan/zona penyangga.
9	Widjaja. J, et al (2017)	Situasi Terkini Daerah Fokus Keong Hospes Perantara di Daerah Endemis	Survei	Habitat Keong Hospes Perantara Schistosomiasis	Jumlah daerah fokus hospes perantara schistosomiasis keong O.

		Schistosomiasis di Sulawesi Tengah,		is	<i>hupensis lindoensis</i> di daerah endemis schistosomiasis sebanyak 242 daerah fokus yang tersebar di 21 desa dengan luas daerah fokus 1.407.225 m ²
10	Samarang. et al (2018)	Kondisi Fokus Keong Perantara Schistosomiasis <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i> di Empat Desa Daerah Integrasi Program Lintas Sektor, Sulawesi Tengah	Cross sectional	Habitat Keong Hospes Perantara Schistosomiasis	Distribusi fokus di daerah integrasi program lintas sektor sebagian besar merupakan fokus sekunder dengan jumlah fokus menurun namun area fokus semakin luas. <i>Infection rate</i> fokus tertinggi di Dataran Tinggi Lindu Desa Tomado
11	Samarang. et al (2018)	Pemetaan Fokus Keong <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i> di Empat Desa Endemis Schistosomiasis di Kabupaten Sigi dan Poso	Observasional	Habitat Keong Hospes Perantara Schistosomiasis	Jumlah fokus keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di tiga daerah endemis yaitu Desa Sedoa, Desa Watutau, dan Desa Tomado mengalami penurunan sedangkan jumlah fokus di Desa, Tomehipi mengalami peningkatan.
12	Garjito. TA. Et al (2014)	Distribusi Habitat <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i> , Keong Perantara <i>Schistosoma Japonicum</i> di	Cross Sectional		1. Jumlah fokus habitat <i>Oncomelania hupensis lindoensis</i> yang ditemukan dalam studi

		Dataran Tinggi Lindu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah			<p>ini sebanyak 129 fokus,</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Fokus-fokus tersebut terdistribusi di beberapa tipe habitat, yaitu sawah yang tidak diolah, parit/saluran air, mata air, kebun, semak belukar dan hutan. 3. Setiap tipe habitat memiliki jenis vegetasi penyusun habitat yang relatif sama. 4. Suhu yang terukur selama penelitian berkisar antara 22,08oC – 25,50o C, sedangkan pH nya berkisar antara 5,7 – 7,1.
--	--	---	--	--	--

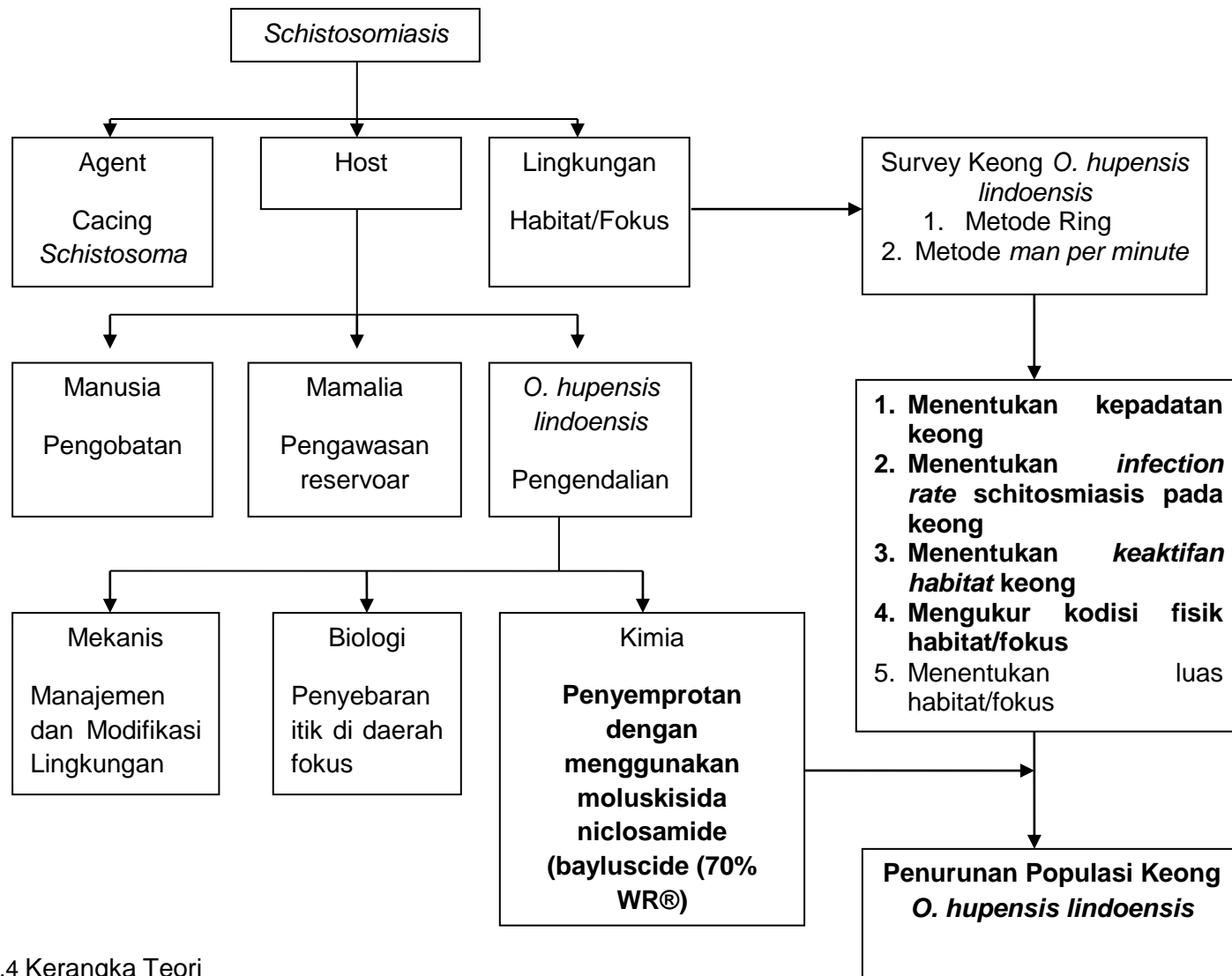
E. Kerangka Teori

Penyakit Schistosomiasis di pengaruhi oleh Agent (cacing schistosoma), Host (manusia, hewan mamalia dan keong *O. hupensis lindoensis*) serta Lingkungan (Habitat keong *O. hupensis lindoensis*). Manusia dan hewan mamalia menjadi host definitif sedangkan keong *O. hupensis lindoensis* merupakan host perantara.

Survei keong dengan menggunakan metode ring dan *man per minute* di lingkungan habitat keong *O. hupensis lindoensis* dapat menentukan kepadatan keong, Infection Rate (IR), keaktifan, karakteristik dan luas habitat keong *O. hupensis lindoensis*.

Pemutusan mata rantai penyebaran penyakit Schistosomiasis adalah melakukan pengendalian keong *O. hupensis lindoensis* dengan cara pengendalian secara mekanis (manajemen dan modifikasi lingkungan), pengendalian biologis (penyebaran itik di daerah fokus) serta pengendalian secara kimia (penyemprotan bayluscide).

Pengendalian keong *O. hupensis lindoensis* secara kimia merupakan salah satu pengendalian yang dilakukan sejak 30 tahun untuk menurunkan populasi keong *O. hupensis lindoensis*.



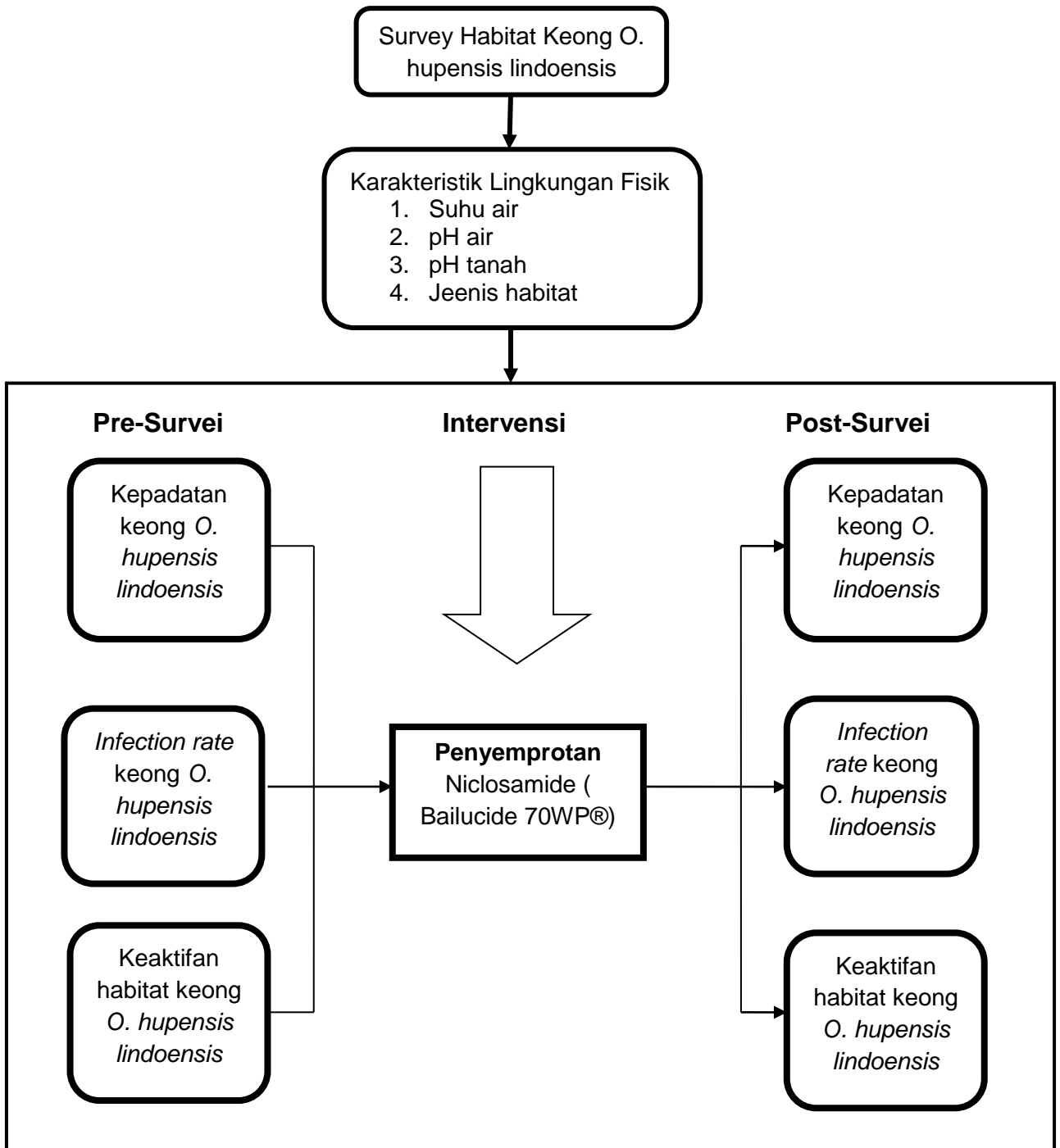
Gambar 2.4 Kerangka Teori

Sumber Hadidjaja 1985, Sudomo 2008, Nurwidayati 2006, Ali 2020, Jumriani 2021, Jiang 2022.

F. Kerangka Konsep

Penelitian dilaksanakan untuk mengetahui efektifitas niclosamide terhadap populasi keong *O. hupensis lindoensis* pada habitat (fokus) di Desa Dodolo Kecamatan Lore Utara. Sebelum dilakukan penyemprotan, peneliti melakukan pre-survei keong *O. hupensis lindoensis* di habitat untuk mengukur lingkungan fisik (Pengukuran Suhu air, pH air, pH tanah dan Jenis Habitat) dan menentukan kepadatan keong, *infection rate* schistosomiasis pada keong *O. hupensis lindoensis* serta status keaktifan habitat keong *O. hupensis lindoensis*. Pengukuran lingkungan fisik dilakukan sekali yaitu pada saat pre-survei.

Minggu berikutnya dilakukan penyemprotan niclosamide pada habitat keong *O. hupensis lindoensis*. Pengamatan kepadatan keong *O. hupensis lindoensis* dan *infection rate* serta keaktifan habitat dilakukan setelah 1 bulan penyemprotan jika masih ditemukan keong *O. hupensis lindoensis* akan dilakukan penyemprotan kembali serta melakukan pengamatan keong *O. hupensis lindoensis* dan *infection rate* serta keaktifan habitat 1 bulan setelah penyemprotan niclosamide yang ke-2 di habitat keong *O. hupensis lindoensis*. Berdasarkan tinjauan teori dan tujuan penelitian maka kerangka konsep dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.5 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :



= Variabel Independen



= Variabel Dependen

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Ada perbedaan kepadatan keong *O. hupensis lindoensis* sebelum dan sesudah penyemprotan moluskisida niclosamide (bayluscide 70 WP®)
2. Ada perbedaan infection rate (IR) keong *O. hupensis lindoensis* sebelum dan sesudah penyemprotan moluskisida niclosamide (bayluscide 70 WP®)
3. Ada perbedaan keaktifan habitat keong *O. hupensis lindoensis* sebelum dan sesudah penyemprotan moluskisida niclosamide (bayluscide 70 WP®)

H. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 2.2 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Kriteria Objektif
1.	Penyemprotan <i>niclosamide</i>	Penyemprotan <i>niclosamide</i> pada habitat keong untuk membunuh keong dan telurnya serta serkaria yang terkandung didalamnya				
2.	pH Air	Angka yang menunjukkan derajat keasaman air. Diukur menggunakan pH meter.	Observasi	pH meter	Ordinal	1. 1 - 6,9 Asam 2. 7 Netral 3. 7,1 - 11 Basa
3.	pH Tanah	Angka yang menunjukkan derajat keasaman tanah. Diukur menggunakan pH meter.	Observasi	pH Meter	Ordinal	1. 1 - 6,9 Asam 2. 7 Netral 3. 7,1 - 11 Basa

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Kriteria Objektif
4.	Suhu air	Suhu air yang diukur pada saat penelitian	Observasi	Termometer air	Interval	
5.	Jenis habitat keong <i>O. hupensis</i> <i>lindoensis</i>	Jenis habitat keong <i>O. hupensis</i> <i>lindoensis</i> yang ditemukan pada saat penelitian.	Observasi			<ol style="list-style-type: none"> 1. Saluran air di perkebunan Coklat. 2. Saluran air di perkebunan Jagung. 3. Parapa dan Sawah yang terbengkalai.
6.	Kepadatan keong <i>O. hupensis</i> <i>lindoensis</i>	Jumlah keong <i>O. hupensis</i> <i>lindoensis</i> yang ditemukan di habitat dengan metode <i>man/minute</i>	Survei	Rumus Kepadatan Keong $\frac{\text{Jumlah keong yang didapat}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 70$	Rasio	
7.	<i>Infection rate</i> keong <i>O. hupensis</i> <i>lindoensis</i>	Jumlah keong yang mengandung serkaria dibagi jumlah keong yang dikoleksi di habitat dalam persen	Survei dan pemeriksaan Laboratorium	Rumus <i>Infection Rate</i> (IR) $\frac{\text{Jumlah keong positif serkaria}}{\text{Jumlah keong yang diperiksa}} \times 100\%$	Rasio	

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Kriteria Objektif
8.	Keaktifan habitat keong <i>O. hupensis lindoensis</i>	Keberadaan serkaria pada setiap keong <i>O. hupensis lindoensis</i> pada habitat.	Survei dan pemeriksaan Laboratorium		Nominal	1 = Aktif, jika hasil pemeriksaan keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di laboratorium ditemukan serkaria 2 = Tidak Aktif, hasil pemeriksaan keong <i>O. hupensis lindoensis</i> di laboratorium tidak ditemukan serkaria