

**HUBUNGAN TINGKAT PENGETAHUAN, SIKAP,
DAN PERILAKU TENTANG PENULARAN DAN
PENCEGAHAN DENGAN PREVALENSI
INFEKSI PROTOZOA USUS PADA
ANAK USIA SEKOLAH DASAR
DI PANTI ASUHAN WILAYAH
KOTA BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh:
IPAN JEREMIA MANIK
2218011112



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**HUBUNGAN TINGKAT PENGETAHUAN, SIKAP,
DAN PERILAKU TENTANG PENULARAN DAN
PENCEGAHAN DENGAN PREVALENSI
INFEKSI PROTOZOA USUS PADA
ANAK USIA SEKOLAH DASAR
DI PANTI ASUHAN WILAYAH
KOTA BANDAR LAMPUNG**

**Oleh
IPAN JEREMIA MANIK**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada
Program Studi Pendidikan Dokter
Jurusan Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

HUBUNGAN TINGKAT PENGETAHUAN, SIKAP, DAN PERILAKU TENTANG PENULARAN DAN PENCEGAHAN DENGAN PREVALENSI INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK USIA SEKOLAH DASAR DI PANTI ASUHAN WILAYAH KOTA BANDAR LAMPUNG

Nama Mahasiswa

Ipan Jeremia Manik

No. Pokok Mahasiswa

2218011112

Program Studi

Pendidikan Dokter

Fakultas

Kedokteran



1. Komisi Pembimbing

Jhon
**Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi,
S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K
NIP 197402262001122002**

Cadie
**dr. Anisa Nuraisa Jausal, S.Ked., M
K.K.M
NIP 199307312025062006**



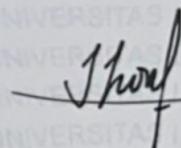
2. Dekan Fakultas Kedokteran

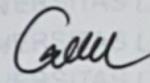
Evi
**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP 197601202003122001**

MENGESAHKAN

1. Tim Pengudi

Ketua : **Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K**

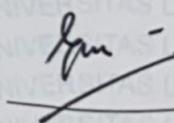




Sekretaris : **dr. Anisa Nuraisa Jausal, S.Ked., M.K.M**

Pengudi

Bukan Pembimbing : **Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed**

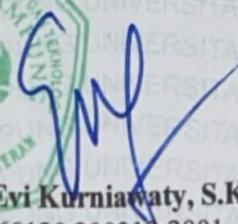


2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.

NIP 19760120 200312 2001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 05 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ipan Jeremia Manik

NPM : 2218011112

Program Studi : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Hubungan Tingkat Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Tentang Penularan dan Pencegahan Dengan Prevalensi Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Wilayah Kota Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 08 Januari 2026



Ipan Jeremia Manik

ABSTRAK

HUBUNGAN TINGKAT PENGETAHUAN, SIKAP, DAN PERILAKU TENTANG PENULARAN DAN PENCEGAHAN DENGAN PREVALENSI INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK USIA SEKOLAH DASAR DI PANTI ASUHAN WILAYAH KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

IPAN JEREMIA MANIK

Latar Belakang: Infeksi protozoa usus merupakan masalah kesehatan pada anak yang dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang pencegahan serta penularan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar yang tinggal di panti asuhan Kota Bandar Lampung.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang (cross-sectional). Subjek penelitian berjumlah 56 anak usia sekolah dasar. Data pengetahuan, sikap, dan perilaku dikumpulkan menggunakan kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Pemeriksaan sampel feses dilakukan di laboratorium parasitologi.

Hasil: Prevalensi infeksi protozoa usus sebesar 5,4% dengan spesies yang ditemukan adalah *Blastocystis* sp. Terdapat hubungan signifikan antara tingkat pengetahuan dan kejadian infeksi protozoa usus ($p=0,016$) serta antara perilaku pencegahan dan kejadian infeksi ($p=0,04$). Tidak terdapat hubungan signifikan antara sikap dan kejadian infeksi protozoa usus ($p=0,095$).

Kesimpulan: Prevalensi infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan relatif rendah. Tingkat pengetahuan dan perilaku pencegahan berperan penting terhadap kejadian infeksi. Upaya edukasi dan penerapan perilaku hidup bersih dan sehat perlu dipertahankan dan ditingkatkan.

Kata Kunci: infeksi protozoa usus, *Blastocystis* sp., pengetahuan, sikap, perilaku pencegahan, panti asuhan.

ABSTRACT

RELATIONSHIP LEVELS OF KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND BEHAVIOUR REGARDING TRANSMISSION AND PREVENTION WITH THE PREVALENCE OF INTESTINAL PROTOZOAN INFECTIONS IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN IN ORPHANAGES IN THE BANDAR LAMPUNG CITY AREA

By

IPAN JEREMIA MANIK

Background: Intestinal protozoan infection in children is influenced by knowledge, attitudes, and preventive behaviors. This study aimed to analyze the association between knowledge, attitude, and preventive behavior with the prevalence of intestinal protozoan infection among primary school children living in orphanages in Bandar Lampung.

Methods: This analytic observational study used a cross-sectional design involving 56 primary school children. Knowledge, attitude, and behavior data were collected using validated questionnaires. Stool samples were examined in a parasitology laboratory.

Results: The prevalence of intestinal protozoan infection was 5.4%, with *Blastocystis* sp. identified. Significant associations were found between knowledge and infection ($p=0.016$) and between preventive behavior and infection ($p=0.04$). No significant association was found between attitude and infection ($p=0.095$).

Conclusions: The prevalence of intestinal protozoan infection was relatively low. Knowledge and preventive behavior play important roles in reducing infection risk. Continuous hygiene education and clean and healthy living practices should be strengthened.

Keywords: intestinal protozoan infection, *Blastocystis* sp., knowledge, attitude, preventive behavior, orphanage.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ipan Jeremia Manik, lahir di sebuah desa bernama Sirisirisi yang terletak di Kecamatan Doloksanggul, Kabupaten Humbang Hasundutan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 13 Maret 2004. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dengan nama ayah Donles Manik dan ibu Roslinda Manurung.

Penulis mengenyam bangku taman kanak-kanak di TK St. Lusia Doloksanggul dan melanjutkan sekolah dasar di SD Negeri 173403 yang diselesaikan pada tahun 2016. Kemudian penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di SMPS St. Lusia Doloksanggul dan lulus pada tahun 2019. Penulis menamatkan sekolah menengah atas di SMA Negeri Doloksanggul, Humbang Hasundutan pada tahun 2022.

Setelah lulus dari sekolah menengah atas, penulis mendaftarkan diri ke perguruan tinggi melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, penulis banyak belajar baik secara akademik maupun non-akademik. Diantaranya penulis mengikuti organisasi Ikatan Senat Mahasiswa Kedokteran Indonesia (ISMKI), Dewan Perwakilan Mahasiswa Universitas (DPM-U), Unit Kegiatan Mahasiswa Kristen (UKMK), Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM), CIMSA FK Unila, dan tergabung dalam Asisten Dosen Biokimia FK Unila. Organisasi dan komunitas tersebut yang pada akhirnya menjadi wadah bagi penulis untuk berkembang dan bertumbuh .

Motto
“TO GOD BE THE GLORY”
“I HAVE GOD, I’M GOOD”

“aku tahu, bahwa Engkau sanggup melakukan segala sesuatu dan tidak ada rencanaMu yang gagal”
(Ayub 42:2)

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”
(Amsal 23:18)

“Sebab tujuh kali orang benar jatuh, namun ia bangun kembali..”
(Amsal 24:16)

“Ya Tuhan, bukit batuku, kubu pertahananku dam penyelamatku, Allahku, gunung batuku, tempat aku berlindung, perisaiku, tanduk keselamatanku, kota bentengku!”
(Mazmur 18:3)

“Jejak orang benar adalah lurus, sebab Engkau yang merintis jalan lurus baginya”
(Yesaya 26:7)

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan”
(Yeremia 29:19)

“Semua jatuh bangunmu, hal yang biasa. Angan dan pertanyaan, waktu yang menjawabnya. Berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya. Rayakan perasaanmu sebagai manusia”

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri sendiri”
THANKYOUrSELF FOR SAVING YOU
(Daniel Baskara Putra Mahendra)

Kepada

***Keluargaku Terkasih, Bapak, Mama, Abang Harrys Kakak Dewi,
Kakak Ika, Kakak Maria, Lae Pandiangan, Nathan yang Terus
Mendukung dan Mendoakan.
Serta Almamater Tercinta, Unila.***

SANWACANA

Syukur kepada Tuhan Allah Bapa karena anugerah dan kemurahan-Nya bagi saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Hubungan Tingkat Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Tentang Penularan dan Pencegahan Dengan Prevalensi Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Wilayah Kota Bandar Lampung” disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana di Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. dr. Liana Sidharti, Sp.An selaku pembimbing akademik semester 1-4 dan Dr. Dr. Anggi Setiorini, M.Sc selaku pembimbing akademik semester 5-7 yang sudah membantu penulis dalam memberi saran dalam menyelesaikan permasalahan akademik;
6. Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K., selaku Pembimbing Pertama sekaligus orang tua kedua penulis yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan kritik dan saran yang konstruktif selama proses penyusunan skripsi ini.

Terima kasih atas segala dukungan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi, penulis sangat menghargai ilmu yang telah dibagikan;

7. dr. Anisa Nuraisa Jausal, S.Ked., M.K.M selaku Pembimbing Kedua, yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan, dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
8. Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed selaku Pembahas, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak akan pernah saya lupakan. Terima kasih atas arahan dan nasihat yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini;
9. Pengurus panti asuhan dan semua responden penelitian yaitu anak usia sekolah dasar di Panti asuhan di Kecamatan Enggal, Kecamatan Kemiling, Kecamatan Labuhan Ratu, Kecamatan Langkapura, Kecamatan Rajabasa, Kecamatan Sukabumi, Kecamatan Sukarame, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kecamatan Way Halim, yang sudah menerima peneliti dan membantu dalam setiap rangkaian penelitian, semoga kelak tercapai cita cita yang adik-adik impikan;
10. Ibu Romiani selaku laboran Mikrobiologi dan Parasitologi FK Unila yang telah sabar menyediakan waktu, mendampingi dan mengajari penulis selama melakukan penelitian di laboratorium;
11. Segenap jajaran dosen dan civitas Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah mendidik dan membantu penulis selama perkuliahan;
12. Teristimewa kepada dua orang cinta pertama penulis Bapak Donles Manik dan Mama Roslinda Manurung tercinta, sosok yang berhasil membuat saya tidak pernah mengenal kata menyerah. Saya sadar, bahwa setiap kata dari skripsi ini adalah buah dari kerja keras dan doa bapak mama, yang selalu menanyakan kabar dan memberi semangat setiap harinya. Terima kasih atas dukungan, semangat, doa, kasih sayang, dan motivasi yang luar biasa, yang selalu menjadi alasanku untuk tetap berjuang sampai saat ini;

13. Abang Harrys, Kak Dewi, Kak Dika, Kak Maria, Lae Hermadi, atas doa, semangat, motivasi, dukungan, contoh yang baik, serta suntikan dana selama penulis menempuh pendidikan. Tidak lupa juga *pahompu panggoaran* Nathan Partogi yang selalu memberikan semangat untuk uda;
14. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Mahasiswi cantik yang hadir saat penulis menyusun skripsi ini, mahasiswi yang membuat setiap harinya berbeda dan penuh kasih sayang. Denganmu atau tanpamu kelak semoga ondiani “ahu” dan pandaoni “ku” selalu bisa ditemukan di wanita yang bersamaku di masa depan. Terimakasih telah menjadi sebuah cerita senang dan sedih selama penulisan skripsi ini, ayo terus bersama dan menghitung setiap harinya lagi;
15. Teman bertumbuh di FK Unila saudaraku Bootcamp dan rutong boy zabran, apiskena, balil, el komti, bawono, paketuplak, ucen, uke yang selalu menjadi tempat cerita dan keluh kesah penulis, teman bermain dan mencari hiburan saat stress dalam perkuliahan dan penulisan skripsi ini;
16. Kkecilz bang ahmad dan keluarga, evryna, rie, tria, miranda, tesa, dewi, bang noel, bang paulo, arron yang sudah menjadi tempat bertumbuh penulis;
17. 7 Pilar Parasitologi, Alif, Bilal, Damar, Husain, Shiba, dan Lala atas kerja sama dan keceriaannya selama persiapan, proses pengambilan data, pemeriksaan mikroskopik hingga selesainya penelitian;
18. Keluarga Sirisirisi, Cindy, Damar, Ruben, Key, Mpit, Nana, Naomi, Sabmet, Sashi, Venna serta seluruh teman Angkatan 2022 (Troponin Tropomyosin), yang selalu ada, membawa keceriaan selama masa kuliah, memberikan bantuan, dukungan, dan menjadi penyemangat dalam perjalanan kuliah dan penyelesaian skripsi ini;
19. Teman-teman di Organisasi penulis; Dewan Perwakilan Mahasiswa Universitas, Ikatan Senat Mahasiswa Kedokteran Indonesia, KPU ISMKI, BEM dan Kastrad FK Unila, atas pengalaman, kepemimpinan, kerjasama, tanggung jawab yang telah membentuk penulis dengan sangat baik;
20. Dokter Syazili, dokter giska, bu nur, bu yani, dan teman-teman Asdos Biokimia Biomolekuler FK Unila atas pengalaman berharga, pembelajaran dan cerita setiap praktikumnya;

21. Baskara Hindia Putra atas setiap karyanya yang menjadi penguat dan penyemangat penulis setiap harinya “semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia” ; “bisakah kita tetap memberi walau tak suci?, bisakah terus mengobati, walau membiru”;
22. Terima kasih kepada segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini;
23. Terakhir, kepada diri saya sendiri, terima kasih sudah bertahan atas segala perjuangan, permasalahan, dan keraguan di perjalanan Panjang ini. Proses akan tetap menjadi proses dan yakinlah dirimu kelak akan jauh terbentuk lebih baik lagi. Berbahagialah dan rayakan dirimu sendiri. Karena besok akan dan pasti tergapai, semoga Langkah kebaikan selalu menyertaimu, dan semoga Tuhan Yesus Kristus selalu menyertaimu di setiap langkahmu, “Tuhan Manjaga Ho” Ipan Jeremia Manik.

Semoga Tuhan Yesus Kristus senantiasa memberikan Kasih dan berkat-Nya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kita semua. Akhir kata, penulis mengharapkan segala masukan, saran dan kritik demi perbaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 08 Januari 2026
Penulis

Ipan Jeremia Manik

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Bagi Peneliti	6
1.4.2 Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.....	6
1.4.3 Bagi Pemerintah	6
1.4.4 Bagi Instansi Terkait	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1 Infeksi Protozoa Usus	7
2.1.1 Defenisi Infeksi Protozoa Usus.....	7
2.1.2 <i>Entamoeba histolytica</i>	8
2.1.3 <i>Giardia Lamblia</i>	19
2.1.4 <i>Blastocystis hominis</i>	25
2.1.5 <i>Cryptosporidium</i>	33
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Infeksi Protozoa Usus.....	46
2.2.1 Pengetahuan tentang Cara Pencegahan dan Penularan Infeksi Protozoa Usus.....	46
2.2.2 Perilaku tentang Cara Pencegahan dan Penularan Protozoa Usus.....	48
2.2.3 Sikap tentang Cara Pencegahan dan Penularan Protozoa Usus.....	50
2.2.4 Faktor Demografi	51
2.3 Kerangka Teori	54
2.4 Kerangka Konsep.....	55
2.5 Hipotesis	55

BAB III METODE PENELITIAN	56
3.1 Desain Penelitian	56
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	56
3.2.1 Waktu Penelitian	56
3.2.2 Tempat Penelitian	56
3.3 Subjek Penelitian	57
3.3.1 Populasi Penelitian	57
3.3.2 Sampel Penelitian	57
3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	59
3.5 Variabel Penelitian	59
3.6 Defenisi Operasional	59
3.7 Prosedur Pengumpulan Data	61
3.7.1 Teknik Pengumpulan Data	61
3.7.2 Instrumen Penelitian	61
3.7.3 Pemeriksaan Protozoa Usus	63
3.8 Uji Validitas dan Realibilitas	66
3.8.1 Uji Validitas	66
3.8.2 Uji Realibilitas	67
3.9 Alur Penelitian	68
3.10 Pengolahan Data	69
3.11 Analisis Data Penelitian	70
3.12 Etika Penelitian	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
4.1 Gambaran Umum Penelitian	71
4.2 Hasil Penelitian	71
4.2.1 Karakteristik Dasar Sampel Penelitian	71
4.2.2 Prevalensi Infeksi Protozoa Usus, Gambaran Tingkat Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Tentang Penularan dan Pencegahan Infeksi Protozoa Usus	72
4.2.3 Hubungan Tingkat Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Tentang Penularan dan Pencegahan Terhadap Kejadian Infeksi Protozoa Usus	77
4.3 Pembahasan	79
4.3.1 Protozoa Usus pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Kota Bandar Lampung	79
4.3.2 Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Penularan dan Pencegahan dengan Infeksi Protozoa Usus pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Wilayah Kota Bandar Lampung	82
4.3.3 Hubungan Sikap Tentang Penularan dan Pencegahan dengan Kejadian Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Wilayah Kota Bandar Lampung	83

4.3.4	Hubungan Perilaku Tentang Penularan dan Pencegahan dengan Kejadian Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Wilayah Kota Bandar Lampung.....	84
4.3.5	Keterbatasan Penelitian	85
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88	
LAMPIRAN.....	95	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1 Definisi Operasional.....	60
4. 1 Karakteristik sampel penelitian.....	72
4. 2 Karakteristik Data Hasil Penelitian pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Wilayah Kota Bandar Lampung.....	73
4. 3 Hubungan Tingkat Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Tentang Penularan dan Pencegahan dengan Infeksi Protozoa Usus pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Kota Bandar Lampung.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Morfologi <i>Entamoeba histolytica</i>	12
2. 2 Siklus Hidup <i>Entamoeba histolytica</i>	14
2. 3 Morfologi <i>Giardia lamblia</i>	21
2. 4 Siklus Hidup <i>Giardia Lamblia</i>	23
2. 5 Morfologi <i>Blastocytis hominis</i>	27
2. 6 Siklus Hidup <i>Blastocytis hominis</i>	30
2. 7 Morfologi <i>Cryptosporidium</i> sp.	37
2. 8 Siklus Hidup <i>Cryptosporidium</i> sp.	38
2. 9 Kerangka Teori.....	54
2.10 Kerangka Konsep	55
3. 1 Alur Penelitian	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Persetujuan Etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung	95
2. Surat Keterangan Penelitian Dinas PMdPTSP Bandar Lampung.....	96
3. Surat Izin Pre-Survey Validitas & Reabilitas SD TMI Lampung.....	97
4. Surat Izin Penggunaan Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi FK Unila	98
5. Surat Izin Pemakaian Alat Laboratorium Patologi Klinik FK Unila	99
6. Uji Validitas dan Reabilitas	99
7. Formulir Informed and Consent.....	101
8. Kuesioner Pengetahuan.....	104
9. Kuesioner Perilaku Pencegahan Infeksi Protozoa Usus.....	105
10. Kuesioner Sikap Infeksi Protozoa Usus.....	106
11. Dokumentasi Selama Penelitian.....	107
12. Dokumentasi Parasit Usus Pada Spesimen Feses dengan perbesaran 40x.....	109
13. Data Penelitian	110
14. Analisis Data Penelitian	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi parasit usus merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling umum di dunia. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2018 lebih dari 1,5 miliar orang, atau sekitar 24% dari populasi global terinfeksi parasit usus. Infeksi ini paling banyak ditemukan di wilayah beriklim tropis dan subtropis, di mana kondisi lingkungan mendukung penyebaran parasit (Winerungan *et al.*, 2020).

Infeksi parasit usus merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit yang menyerang sistem pencernaan manusia. Dampak dari infeksi ini bervariasi, mulai dari gejala ringan hingga berat, dan dalam beberapa kasus dapat berujung pada kematian. Infeksi parasit usus dapat disebabkan oleh cacing maupun protozoa. Kelompok parasit yang paling umum menyebabkan infeksi adalah cacing, terutama *Soil-Transmitted Helminths* (STH) atau cacing usus yang penularannya terjadi melalui tanah. Selain itu, beberapa infeksi juga disebabkan oleh protozoa usus, dengan *Giardia lamblia* dan *Blastocystis hominis* sebagai dua spesies yang paling sering ditemukan pada manusia. Infeksi parasit usus ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara, terutama di daerah dengan sanitasi yang buruk dan akses terbatas terhadap air bersih (Safitri, 2021).

Infeksi akibat protozoa usus menjadi salah satu penyebab utama penyakit parasit usus. Di Indonesia, beberapa jenis protozoa yang sering ditemukan sebagai penyebab infeksi usus antara lain *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, dan *Blastocystis hominis* (Marzain *et al.*, 2018).

Prevalensi infeksi protozoa usus cukup tinggi di berbagai wilayah. Di Eropa Utara, angka prevalensinya berkisar antara 5%-20%, sementara di Eropa Selatan mencapai 20%-51%, dan di Amerika Serikat ditemukan dalam kisaran 4%-21%. Dari berbagai jenis protozoa usus, *Blastocystis sp.* dilaporkan memiliki prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan protozoa usus lainnya (Winerungan *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Charisma dan Fernita (2020) menemukan bahwa prevalensi infeksi protozoa usus mencapai 20,8% pada anak-anak Sekolah Dasar di Desa Ngingas Barat, Krian, Sidoarjo (Charisma & Fernita, 2020) . Selain itu, laporan survei yang dilakukan oleh Dinas Kesehatan Provinsi Lampung pada tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi infeksi par寄虫 usus di 15 kabupaten di Provinsi Lampung cukup tinggi, dengan angka tertinggi tercatat di Kabupaten Lampung Selatan (56,2%), diikuti oleh Kabupaten Lampung Timur (53,1%), dan Kabupaten Lampung Tengah (50,1%).

Infeksi protozoa usus menimbulkan berbagai dampak kesehatan yang serius, terutama pada anak-anak sebagai kelompok paling rentan. Dampak klinis yang paling sering muncul adalah gangguan saluran cerna, seperti diare akut maupun kronis, nyeri perut, mual, muntah, dan penurunan nafsu makan. Infeksi yang berlangsung lama dapat menyebabkan malabsorpsi nutrisi yang berujung pada malnutrisi, anemia, dan gagal tumbuh (stunting). Pada anak usia sekolah, kondisi ini berdampak lebih jauh terhadap gangguan perkembangan kognitif, konsentrasi belajar, serta penurunan produktivitas di masa depan (Dagne & Alelign, 2021). Selain itu, infeksi protozoa tertentu seperti *Entamoeba histolytica* dapat menyebabkan komplikasi lebih berat berupa disentri amuba dan abses hati, yang jika tidak ditangani dapat berakibat fatal (Septian *et al.*, 2023).

Dengan demikian, infeksi protozoa usus tidak hanya berdampak pada gangguan gastrointestinal jangka pendek, tetapi juga berkontribusi terhadap masalah gizi, perkembangan anak, dan peningkatan beban kesehatan masyarakat secara luas (Chelkeba *et al.*, 2020).

Berbagai faktor berperan dalam terjadinya infeksi protozoa usus, baik yang berasal dari individu maupun lingkungan. Dari segi individu, anak-anak merupakan kelompok yang lebih rentan terhadap infeksi ini karena perilaku mereka yang sulit dikendalikan serta keterbatasan dalam pengetahuan tentang kebersihan dan kesehatan (Winerungan *et al.*, 2020).

Sementara itu, faktor lingkungan, terutama rendahnya tingkat kebersihan dan sanitasi juga berkontribusi besar terhadap penyebaran infeksi protozoa usus. Protozoa usus diketahui dapat mencemari sumber air dan tanah, terutama di lingkungan yang tidak higienis. Kondisi ini meningkatkan risiko tertelannya parasit oleh manusia, yang pada akhirnya menyebabkan infeksi (Septian *et al.*, 2023).

Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) merupakan langkah penting yang harus diterapkan untuk mencapai tingkat kesehatan yang optimal bagi setiap individu. Berbagai penyakit yang sering menyerang anak usia sekolah umumnya berkaitan dengan kebiasaan PHBS yang kurang baik, salah satunya adalah infeksi parasit usus. Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung tahun 2023, sebagian kecamatan di Kota Bandar Lampung telah menerapkan PHBS dengan cukup baik, meskipun belum mencapai tingkat optimal. Rata-rata capaian PHBS di berbagai indikator berada pada angka 70%. Indikator tertinggi adalah cakupan bayi yang menerima suplementasi vitamin A, yaitu sebesar 92,5%. Selain itu, proporsi anggota rumah tangga yang menerapkan kebiasaan mencuci tangan dengan benar masih belum memenuhi target yang ditetapkan, yakni hanya sebesar 49,8% (Kemenkes, 2022).

Tingkat pengetahuan yang rendah merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap risiko infeksi protozoa usus, sebagaimana telah dibuktikan dalam berbagai penelitian. Salah satu penelitian yang dilakukan di Ethiopia Tengah menemukan adanya hubungan yang signifikan antara infeksi parasit protozoa usus dengan tingkat pengetahuan anak usia sekolah mengenai praktik kebersihan pribadi dan sanitasi lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak-anak dengan pemahaman yang kurang mengenai kebersihan dan sanitasi memiliki prevalensi infeksi parasit protozoa usus yang lebih tinggi (56,7%) dibandingkan dengan anak-anak yang memiliki pengetahuan baik tentang praktik kebersihan dan sanitasi lingkungan (36,8%) (Dagne & Alelign, 2021).

Perilaku higienitas yang buruk juga berperan dalam meningkatkan risiko infeksi, seperti tidak mencuci tangan sebelum dan setelah makan, tidak mencuci tangan setelah buang air besar, membiarkan kuku panjang tanpa dipotong, kebiasaan menggigit kuku atau menghisap jari, serta sering bermain di tanah atau lingkungan yang kotor dan lembap. Perilaku-perilaku ini dapat menjadi faktor yang memperbesar kemungkinan terinfeksi protozoa usus, terutama karena kurangnya pemahaman anak-anak mengenai dampak dari kebiasaan tersebut (Maryanti *et al.*, 2019) (Dagne & Alelign, 2021).

Penelitian yang dilaksanakan di Bandar Lampung mengenai infeksi protozoa usus pada anak yang berada di panti asuhan masih sangat sedikit dilakukan. Oleh karena itu, penulis merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang pencegahan dan penularan terhadap prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Bandar Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah yang didapat dalam penelitian ini adalah Apakah terdapat hubungan tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang pencegahan dan penularan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar yang ada di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku terkait protozoa usus, mulai dari pencegahan hingga cara penularan terhadap prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar yang berada di panti asuhan di wilayah kota Bandar Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung.
2. Untuk mengetahui hubungan tingkat pengetahuan tentang penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung.
3. Untuk mengetahui hubungan sikap tentang pencegahan dan penularan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung.
4. Untuk mengetahui hubungan perilaku tentang pencegahan dan penularan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk memperkaya pengetahuan dan pengalaman belajar meneliti mengenai faktor risiko dan kejadian infeksi protozoa usus, serta diharapkan dapat melatih penulis dalam menulis karya ilmiah.

1.4.2 Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Hasil penelitian bisa menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya agar dapat melakukan penelitian terkait dengan lebih komprehensif.

1.4.3 Bagi Pemerintah

Sebagai salah satu sumber data dan gambaran prevalensi bagi pemerintah setempat untuk merancang intervensi yang tepat untuk menangani dan mencegah kejadian infeksi protozoa usus terutama pada anak usia Sekolah Dasar.

1.4.4 Bagi Instansi Terkait

Memberikan informasi kepada instansi terkait mengenai infeksi protozoa usus sehingga diharapkan dapat memunculkan kesadaran untuk hidup bersih dan sehat, menjaga kebersihan lingkungan, serta melakukan edukasi edukasi kesehatan terkait protozoa usus.

.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Protozoa Usus

2.1.1 Defenisi Infeksi Protozoa Usus

Infeksi protozoa usus adalah suatu kondisi medis yang disebabkan oleh parasit mikroskopis bersel tunggal, yaitu protozoa, yang menginfeksi saluran pencernaan manusia (Dubik *et al.*, 2022). Protozoa tersebut umumnya berkolonisasi di duodenum, jejunum, dan ileum, namun dalam kasus tertentu dapat bersifat invasif hingga menyebar ke organ lain, terutama hati, sehingga menimbulkan komplikasi yang lebih serius (Hemphill *et al.*, 2019). Di Indonesia, angka insidensi infeksi protozoa usus dilaporkan mencapai 10–18%, yang menunjukkan bahwa penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dengan tingkat prevalensi yang cukup tinggi (Charisma & Fernita, 2020).

Beberapa spesies yang paling sering diidentifikasi sebagai penyebab infeksi meliputi *Entamoeba histolytica*, yang berpotensi menimbulkan disentri amuba dan abses hati; *Giardia lamblia*, yang sering menyebabkan diare kronis dan malabsorpsi; *Cryptosporidium spp.*, yang erat kaitannya dengan diare persisten terutama pada anak-anak dan individu dengan imunitas rendah; *Blastocystis hominis*, yang kerap menimbulkan gejala nonspesifik seperti kembung dan nyeri perut serta *Balantidium coli*, protozoa terbesar yang dapat menginfeksi manusia dan berhubungan dengan diare berdarah (Wahdini *et al.*, 2021).

2.1.2 *Entamoeba histolytica*

Amoebiasis adalah infeksi yang disebabkan oleh parasit *Entamoeba histolytica* dan masih menjadi salah satu dari tiga penyakit parasitik paling mematikan di dunia. Penyakit ini banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis, terutama di wilayah dengan sanitasi yang buruk dan akses air bersih yang terbatas. Seiring dengan meningkatnya mobilitas manusia, seperti perjalanan internasional dan imigrasi, penyebaran infeksi ini juga semakin meluas ke wilayah yang sebelumnya memiliki angka kejadian rendah (Kantor *et al.*, 2018).

Sebagian besar individu yang terinfeksi *Entamoeba histolytica* bersifat asimptomatis, sehingga seringkali infeksi tidak terdeteksi. Namun, pada beberapa kasus, infeksi ini dapat berkembang menjadi amoebiasis usus yang ditandai dengan kolitis amoeba, yang menyebabkan diare berdarah, nyeri perut, dan gangguan pencernaan lainnya. Jika tidak ditangani dengan baik, infeksi dapat menyebar ke organ lain, seperti hati, menyebabkan abses hati amoeba yang berpotensi fatal. Selain itu, komplikasi serius seperti perforasi usus dan peritonitis juga dapat terjadi pada kasus yang lebih lanjut. Oleh karena itu, pemahaman mengenai epidemiologi, faktor risiko, dan mekanisme patogenesis *Entamoeba histolytica* sangat penting dalam upaya pencegahan dan pengobatan amoebiasis (Kantor *et al.*, 2018).

a. Taksonomi

Berikut adalah taksonomi dari *Entamoeba histolytica*

Kingdom : Protista

Filum : Sarcomastigophora

Kelas : Labosea

Ordo : Amoebida

Famili : Entamoebidae

Genus : *Entamoeba*

Spesies : *Entamoeba histolytica* (Begum *et al.*, 2021).

b. Epidemiologi

Entamoeba histolytica merupakan protozoa usus yang masih menjadi ancaman kesehatan global, terutama di negara-negara berkembang dengan sanitasi yang buruk dan akses layanan kesehatan yang terbatas. Parasit ini menempati peringkat ketiga sebagai penyebab kematian akibat infeksi parasit di dunia. Meskipun sekitar 90% individu yang terinfeksi *Entamoeba histolytica* tidak menunjukkan gejala, sekitar 50 juta orang mengalami manifestasi klinis setiap tahunnya, dengan angka kematian mencapai 100.000 jiwa akibat komplikasi yang ditimbulkan oleh infeksi ini (Wesel *et al.*, 2021).

Prevalensi *Entamoeba histolytica* ditemukan dengan angka yang lebih tinggi di wilayah dengan status sosial ekonomi rendah. Di Indonesia, prevalensi infeksi berkisar antara 10% hingga 18%, menunjukkan bahwa infeksi ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang perlu mendapat perhatian (Marzain *et al.*, 2018).

Penelitian di Meksiko melaporkan prevalensi *Entamoeba histolytica* sebesar 11% pada anak-anak usia 5-9 tahun, sementara di Bangladesh angka prevalensi mencapai 30% pada anak-anak usia 2-5 tahun, yang mengindikasikan bahwa kelompok usia muda memiliki risiko lebih tinggi terhadap infeksi ini (Kantor *et al.*, 2018).

Selain itu, prevalensi *Entamoeba histolytica* di beberapa negara menunjukkan angka yang signifikan, di Cina, Mesir, India, dan Belanda yang berkisar antara 10,1% hingga 11,5% (Joseph, 2020). Di negara-negara Eropa Utara, angka kejadian infeksi tercatat antara 5% hingga 20%, sementara di Amerika Serikat prevalensinya diperkirakan antara 4% hingga 21% (Dagne & Alelign, 2021).

c. Morfologi

Siklus hidup *Entamoeba histolytica* terdiri dari tiga stadium utama, yaitu stadium trofozoit, stadium prakista, dan stadium kista (Nugraha *et al.*, 2023). Setiap stadium memiliki karakteristik morfologi yang berbeda serta peran spesifik dalam proses infeksi dan penyebaran parasit di lingkungan.

Stadium Trofozoit

Trofozoit merupakan bentuk aktif dan motil dari *Entamoeba histolytica*, yang memiliki peran utama dalam kolonisasi dan invasi jaringan inang. Ukuran trofozoit bervariasi antara 12 hingga 60 μm dengan bentuk yang tidak tetap karena memiliki kemampuan bergerak menggunakan pseudopodia. Trofozoit memiliki ektoplasma yang transparan dan lebih lebar dibanding endoplasma, yang mengandung granula halus dan sering kali ditemukan eritrosit yang telah dicerna. Inti sel trofozoit berbentuk eksentrik dan tampak samar menyerupai cincin dengan butiran halus, terutama pada preparat yang tidak diwarnai (Yanagawa & Singh, 2023).

Pada tahap degeneratif, pergerakan trofozoit mulai melambat, batas antara ektoplasma dan endoplasma menjadi tidak terlalu jelas, inti sel tampak lebih tegas, serta sitoplasma tampak lebih bergranula. Trofozoit merupakan bentuk yang bertanggung jawab atas patogenesis amoebiasis, karena dapat menyerang dinding usus dan menyebar ke organ lain seperti hati, paru-paru, bahkan otak melalui aliran darah (Nugraha *et al.*, 2023).

Stadium Prakista

Prakista merupakan bentuk transisi antara trofozoit dan kista, yang ditandai dengan perubahan morfologi dan fisiologi untuk mempersiapkan parasit bertahan di luar tubuh inang.

Bentuk prakista umumnya bulat atau lonjong dengan diameter berkisar antara 10 hingga 20 μm . Perbedaan utama prakista dibandingkan dengan trofozoit adalah adanya pseudopodia yang lebih tumpul dan ukurannya yang lebih kecil dibandingkan trofozoit tetapi lebih besar dibandingkan kista (Nugraha *et al.*, 2023). Pada stadium ini, parasit mulai mengakumulasi cadangan makanan berupa glikogen dan batang kromatoid, yang nantinya akan digunakan dalam proses perkembangan lebih lanjut menjadi kista matang.

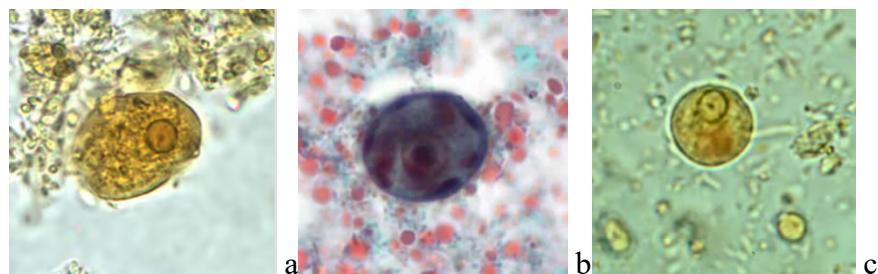
Stadium Kista

Kista merupakan bentuk infektif dari *Entamoeba histolytica*, yang memungkinkan parasit bertahan hidup dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Kista memiliki bentuk bulat dengan diameter sekitar 10 hingga 20 μm dan dinding yang relatif tipis tetapi cukup kuat untuk melindungi struktur internal dari kondisi lingkungan ekstrem (Yanagawa & Singh, 2023).

Struktur kista menyerupai trofozoit dalam hal karakteristik inti sel, tetapi dengan beberapa perbedaan penting. Kista yang belum matang memiliki satu atau dua inti, sedangkan kista yang matang dapat memiliki hingga empat inti. Kista matang inilah yang menjadi stadium infektif, karena memiliki kemampuan bertahan di tanah dan air untuk waktu yang lama sebelum masuk ke tubuh inang melalui jalur fekal-oral. Di dalam sitoplasma kista, sering ditemukan struktur batang kromatoid yang berfungsi sebagai cadangan nutrisi (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2019).

Ketika kista tertelan oleh manusia melalui makanan atau air yang terkontaminasi, ia akan mencapai saluran pencernaan dan mengalami eksistasi di usus halus, melepaskan trofozoit yang akan berkembang biak dan mulai menginfeksi usus besar.

Siklus ini terus berulang, dengan kista yang kembali dikeluarkan melalui feses dan menjadi sumber penularan ke individu lain. Siklus hidup *Entamoeba histolytica* ini menunjukkan pentingnya kebersihan lingkungan, sanitasi yang baik, serta pengolahan air minum yang tepat untuk mencegah penyebaran infeksi amoebiasis. Penelitian epidemiologi telah menunjukkan bahwa kista *Entamoeba histolytica* dapat bertahan hidup di lingkungan eksternal dalam waktu yang cukup lama, terutama di wilayah dengan sanitasi buruk dan akses air bersih yang terbatas, sehingga meningkatkan risiko transmisi penyakit ini dalam populasi (Nugraha *et al.*, 2023).



Gambar 2.1. Morfologi *Entamoeba histolytica*
Sumber : Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2019.

Pada Gambar 2.1, trofozoit *Entamoeba histolytica* perbesaran 40x ditunjukkan pada Gambar a, Gambar b menunjukkan stadium prekista *Entamoeba histolytica* dengan perbesaran 100x, dan Gambar c menunjukkan stadium kista *Entamoeba histolytica* dengan perbesaran 40x (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2019).

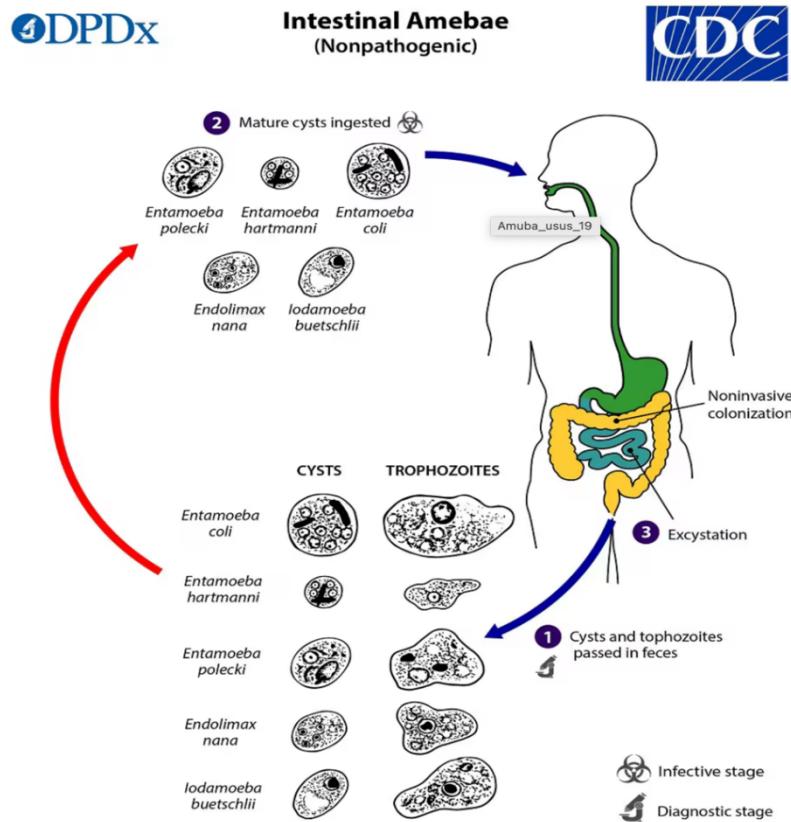
d. Siklus Hidup

Salah satu tahap penting dalam siklus hidup *Entamoeba histolytica* dapat dilihat pada Gambar 2.2 yaitu stadium kista, yang merupakan bentuk dorman dari parasit. Kista lebih sering ditemukan dalam feses individu yang tidak mengalami diare karena bentuk ini lebih resisten terhadap kondisi lingkungan luar.

Sebaliknya, individu yang mengalami diare cenderung mengeluarkan trofozoit, yaitu bentuk aktif dari parasit, yang lebih rapuh dan tidak dapat bertahan lama di luar tubuh inang (Yanagawa & Singh, 2023).

Penularan infeksi *Entamoeba histolytica* terjadi melalui jalur fekal-oral, yaitu ketika seseorang secara tidak sengaja menelan kista matang yang terdapat dalam makanan, air, atau benda-benda yang telah terkontaminasi feses yang mengandung parasit. Kontaminasi ini sering ditemukan di daerah dengan sanitasi yang buruk dan akses air bersih yang terbatas, sehingga meningkatkan risiko penyebaran penyakit dalam populasi (Yanagawa & Singh, 2023).

Setelah tertelan oleh inang, kista melewati saluran pencernaan dan mengalami eksistasi di dalam usus halus. Proses eksistasi ini mengubah kista menjadi bentuk aktifnya, yaitu trofozoit. Dari usus halus, trofozoit kemudian bermigrasi ke usus besar, di mana mereka dapat berkembang biak dengan cara pembelahan biner. Pada sebagian individu, trofozoit tetap berada di lumen usus tanpa menyebabkan gejala yang berarti, suatu kondisi yang dikenal sebagai infeksi non-invasif atau pembawa asimptomatis. Individu ini tetap dapat mengeluarkan kista dalam feses mereka, sehingga berperan sebagai sumber penularan infeksi kepada orang lain tanpa disadari (Yanagawa & Singh, 2023).



Gambar 2.2. Siklus Hidup *Entamoeba histolytica*
Sumber : Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2019.

Namun, dalam kondisi tertentu, trofozoit dapat menembus lapisan mukosa usus besar dan menyebabkan kerusakan jaringan. Invasi ini dapat mengakibatkan peradangan, ulserasi, dan gangguan fungsi usus, yang secara klinis dapat muncul sebagai disentri amoeba dengan gejala seperti diare berdarah, nyeri perut, dan tenesmus. Dalam kasus yang lebih parah, trofozoit dapat menyebar melalui aliran darah ke organ-organ lain di luar saluran pencernaan, termasuk hati, paru-paru, dan otak (Yanagawa & Singh, 2023).

e. Gejala Klinis

Amebiasis merupakan infeksi yang disebabkan oleh *Entamoeba histolytica* dan memiliki spektrum manifestasi klinis yang luas, mulai dari infeksi asimptomatis hingga kondisi yang berpotensi

mengancam jiwa. Sebagian besar individu yang terinfeksi tetap dalam kondisi tanpa gejala, namun dalam beberapa kasus, penyakit ini dapat berkembang menjadi gangguan gastrointestinal yang serius (Kantor *et al.*, 2018).

Gejala awal yang sering dilaporkan meliputi diare yang dapat bersifat ringan hingga berat, dengan atau tanpa darah, serta nyeri perut yang bervariasi tingkat keparahannya. Infeksi yang lebih parah dapat menyebabkan disentri amoeba, ditandai dengan tinja berdarah dan berlendir, kram perut, serta tenesmus. Pada kasus tertentu, infeksi ini dapat berkembang menjadi bentuk invasif yang menyerang organ di luar saluran cerna, salah satunya adalah abses hati amoeba (*Amoebic Liver Abscess*, ALA), yang merupakan komplikasi paling umum dari infeksi *Entamoeba histolytica* di luar usus. Pasien dengan abses hati biasanya mengalami demam tinggi, nyeri di kuadran kanan atas perut, hepatomegali, serta gejala sistemik seperti lemas dan penurunan berat badan (Tharmaratnam *et al.*, 2020).

Kolitis amoeba sering kali menunjukkan gejala yang bervariasi, dari diare ringan hingga disentri berat dengan nyeri perut yang signifikan. Gejala yang tidak spesifik ini dapat menyulitkan diagnosis klinis, karena menyerupai berbagai penyakit lain yang juga menyebabkan diare berdarah, seperti infeksi *Shigella*, *Salmonella*, dan *Escherichia coli* (*E. coli*). Selain penyebab infeksi, beberapa kondisi non-infeksi seperti penyakit radang usus (*Inflammatory Bowel Disease*, IBD) (Yue *et al.*, 2021).

Jika tidak terdeteksi dan ditangani dengan cepat, amebiasis dapat berkembang menjadi kondisi yang lebih berbahaya. Komplikasi serius seperti kolitis nekrotikans, megakolon toksik, dan perforasi

usus dapat terjadi akibat invasi parasit ke dalam dinding usus yang menyebabkan destruksi jaringan. Kolitis nekrotikans memiliki angka mortalitas yang tinggi, mencapai hingga 40%, sementara abses hati amoeba yang mengalami ruptur dapat menyebabkan kematian hingga 89% jika tidak ditangani dengan segera. Pasien dengan komplikasi ini biasanya menunjukkan tanda-tanda toksitas sistemik, demam tinggi, nyeri abdomen hebat, diare berdarah, serta tanda-tanda peritonitis akibat perforasi usus (Kantor *et al.*, 2018).

Perkembangan dalam metode diagnostik telah memungkinkan identifikasi yang lebih akurat terhadap infeksi *Entamoeba histolytica*. Teknik molekuler, seperti PCR (*Polymerase Chain Reaction*), telah banyak digunakan untuk mendeteksi spesies secara spesifik serta mengidentifikasi strain patogen yang bertanggung jawab atas penyakit. Selain itu, kemajuan dalam terapi antiprotozoa telah meningkatkan efektivitas pengobatan, terutama dalam menangani kasus yang lebih berat atau mengalami komplikasi serius (Morán *et al.*, 2023a).

f. Diagnosis

Diagnosis amebiasis melibatkan berbagai pendekatan, mulai dari pemeriksaan mikroskopis hingga teknik diagnostik berbasis molekuler yang lebih canggih. Metode tradisional yang paling umum digunakan adalah pemeriksaan mikroskopik feses, yang bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan kista atau trofozoit *Entamoeba histolytica* dalam sampel tinja.

Namun, teknik ini memiliki keterbatasan karena sensitivitas dan spesifisitasnya yang rendah, terutama dalam membedakan *Entamoeba histolytica* dari spesies non-patogen seperti *Entamoeba dispar* dan *Entamoeba moshkovskii* (Emisiko *et al.*, 2020).

Selain itu, keakuratan pemeriksaan mikroskopik sangat bergantung pada kualitas sampel, keterampilan analis laboratorium, serta pewarnaan yang digunakan. Seiring perkembangan teknologi diagnostik, metode berbasis antigen mulai banyak diterapkan untuk meningkatkan akurasi dalam mendeteksi infeksi *Entamoeba histolytica*. Salah satu teknik yang umum digunakan adalah uji *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), yang memungkinkan deteksi antigen spesifik dari *Entamoeba histolytica* dalam sampel tinja. Beberapa perangkat ELISA, seperti Cek-Lab *Entamoeba histolytica II* dan *Prospect ELISA*, telah terbukti memiliki sensitivitas dan spesifitas yang tinggi dalam membedakan infeksi yang disebabkan oleh *Entamoeba histolytica* dari spesies non-patogen lainnya. Keunggulan utama dari metode ini adalah kemampuannya memberikan hasil dengan cepat, sehingga dapat membantu dalam penegakan diagnosis secara lebih efisien (Saidin *et al.*, 2019).

Selain metode berbasis antigen, teknik molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) telah menjadi standar emas dalam mendiagnosis amebiasis. PCR memiliki kemampuan untuk mendeteksi DNA *Entamoeba histolytica* secara spesifik dan dapat membedakan antara spesies patogen dan non-patogen yang sering kali tidak dapat dibedakan melalui pemeriksaan mikroskopik (Morán *et al.*, 2023b).

g. Pengobatan

Amebiasis umumnya ditangani dengan terapi antibiotik yang bertujuan untuk mengeliminasi *Entamoeba histolytica* dari tubuh pasien. Metronidazole merupakan obat pilihan utama dalam pengobatan amebiasis invasif karena efektivitasnya dalam memberantas *trophozoite* aktif di jaringan usus dan organ lain yang terinfeksi (Morán *et al.*, 2023b). Namun, karena metronidazole tidak efektif dalam menghilangkan kista yang bertahan di lumen usus, terapi ini sering dikombinasikan dengan obat luminal seperti paromomisin atau iodoquinol untuk memastikan pemberantasan total parasit, termasuk bentuk kista yang dapat menyebabkan infeksi berulang.

Untuk pasien dengan amebiasis usus tanpa komplikasi, terapi lini pertama yang direkomendasikan adalah pemberian metronidazole dengan dosis 500-750 mg per oral setiap 8 jam selama 7-10 hari. Alternatif lainnya adalah tinidazole, yang memiliki durasi pengobatan yang lebih singkat, dengan dosis 2 g per oral sekali sehari selama 3 hari. Bagi pasien tanpa gejala atau yang hanya mengalami infeksi terbatas pada lumen usus, pemberian agen luminal seperti paromomisin dengan dosis 25-35 mg/kg per hari terbagi dalam tiga dosis selama 7 hari sangat disarankan untuk mencegah transmisi lebih lanjut (Morán *et al.*, 2023b).

Pada kasus amebiasis yang lebih parah, seperti abses hati amebik, terapi metronidazole atau tinidazole tetap menjadi pilihan utama, dengan tambahan tindakan drainase atau aspirasi abses pada kasus yang tidak merespons terapi antibiotik dalam 3-5 hari. Aspirasi juga diperlukan apabila terdapat risiko ruptur abses atau ketika abses berukuran besar (>5 cm) yang dapat menyebabkan komplikasi lebih lanjut (Kumar *et al.*, 2024)

Selain itu, pada kasus yang mengalami komplikasi serius seperti perforasi usus atau *toxic megacolon*, intervensi bedah menjadi pilihan yang harus dipertimbangkan untuk menyelamatkan pasien. Resistensi terhadap metronidazole masih jarang terjadi, namun laporan mengenai ketahanan parasit terhadap obat ini mulai bermunculan di beberapa wilayah. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai alternatif terapi, seperti kombinasi nitroimidazole dengan obat lain atau penggunaan agen antiparasit baru, menjadi penting untuk menghadapi kemungkinan resistensi di masa mendatang (Morán *et al.*, 2023b).

2.1.3 *Giardia Lamblia*

Giardiasis merupakan suatu infeksi pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh protozoa *Giardia lamblia*, yang juga dikenal dengan nama *Giardia duodenalis* atau *Giardia intestinalis*. Protozoa ini termasuk dalam kelompok flagellata dan dapat bertahan hidup dalam dua bentuk utama, yaitu bentuk aktif yang berkembang biak di dalam usus halus dan bentuk inaktif yang resisten terhadap kondisi lingkungan luar tubuh manusia (Ramsey *et al.*, 2024).

a. Taksonomi

Berikut adalah Taksonomi dari *Giardia lamblia*:

Kingdom : Protista
Filum : Sarcomastigophora
Kelas : Zoomastigopora
Ordo : Diplomonadida
Genus : *Giardia*
Spesies : *Giardia lamblia* (Paniker *et al.*, 2018).

b. Epidemiologi

Giardiasis merupakan masalah Kesehatan global yang signifikan, dengan estimasi sekitar 280 juta kasus terjadi setiap tahun di seluruh dunia. Dari jumlah tersebut, sekitar 200 juta kasus dilaporkan berasal dari wilayah Asia, Afrika, dan Amerika latin (Kalas *et al.*, 2021). Tingkat endemisitas infeksi ini lebih tinggi di negara-negara berkembang, di mana anak-anak menjadi kelompok yang paling rentan. Sebuah perhatian pada tahun 2007 tercatat setidaknya 134 kasus Giardiasis sejak tahun 1950-an, dengan sebagian besar infeksi disebabkan oleh konsumsi air minum yang terkontaminasi. Penelitian yang dilakukan di Argentina pada tahun 2020 melibatkan 3.937 individu dan menemukan bahwa 668 orang, atau sekitar 15,9% dari sampel tersebut, terinfeksi oleh *Giardia lamblia* (Choy *et al.*, 2014).

c. Morfologi

Giardia lamblia merupakan protozoa parasit yang memiliki dua bentuk utama dalam siklus hidupnya, yaitu trofozoit dan kista. Trofozoit merupakan bentuk aktif yang bertanggung jawab atas manifestasi klinis infeksi, sedangkan kista merupakan bentuk infektif dan bertahan di lingkungan eksternal, berperan dalam transmisi penyakit (Nugraha *et al.*, 2023).

Trofozoit

Trofozoit *Giardia lamblia* berbentuk seperti buah pir dengan bagian anterior yang membulat dan posterior yang meruncing. Ukurannya bervariasi antara 12 hingga 15 mikrometer panjangnya dan 5 hingga 9 mikrometer lebarnya. Trofozoit memiliki dua inti dengan kromosom berbentuk bulat yang terletak di bagian anterior. Pada bagian ventralnya, terdapat dua cakram penghisap yang digunakan untuk menempel pada dinding mukosa usus halus.

Selain itu, trofozoit memiliki dua aksostil yang terletak di bagian tengah serta badan tengah yang melintang di sepanjang aksostil. Trofozoit menunjukkan simetri bilateral dan memiliki delapan flagela yang berperan dalam pergerakannya (Nugraha *et al.*, 2023).

Trofozoit berkembang biak di dalam usus halus melalui proses pembelahan biner longitudinal. Mereka dapat menyebabkan kerusakan epitel usus, mengganggu proses absorpsi nutrisi, dan berkontribusi pada berbagai gejala klinis giardiasis, seperti diare dan malabsorpsi. Namun, trofozoit tidak dapat bertahan lama di lingkungan luar tubuh karena cepat mati ketika keluar bersama feses. Pada Gambar 2.3 Gambar a menunjukkan stadium kista inti 2 dan 4 pada pewarnaan *iodine* dan Gambar b menunjukkan stadium trofozoit dengan pewarnaan *giemsa* (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024b).



Gambar 2. 3. Morfologi *Giardia lamblia*.

Sumber : Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024b.

Kista

Kista *Giardia lamblia* berbentuk oval dengan ukuran sekitar 10 hingga 14 mikrometer. Dinding kista bersifat tebal dan terdiri dari dua lapisan, membuatnya sangat resisten terhadap kondisi lingkungan eksternal. Kista dapat bertahan hidup dalam air dingin selama beberapa bulan dan tetap infektif, sehingga menjadi sumber utama penularan giardiasis.

Struktur internal kista terdiri dari dua hingga empat inti yang tersusun berkelompok, serta sitoplasma yang mengandung axonema dan sisa-sisa flagela yang mengalami degenerasi (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024b).

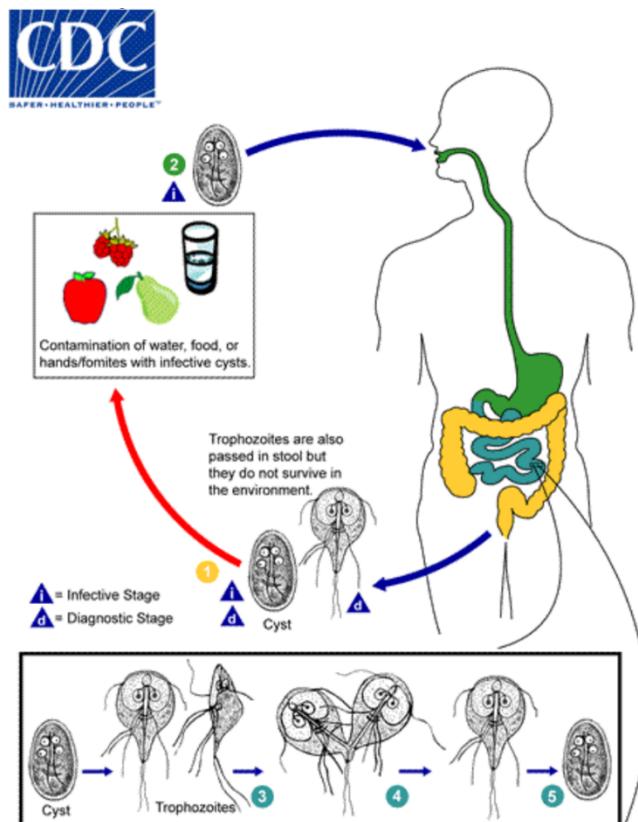
Kista *Giardia lamblia* ditemukan dalam feses individu yang terinfeksi, terutama pada fase non-diare. Karena sifatnya yang resisten, kista dapat menyebar melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. Penyebaran antar-manusia juga dapat terjadi melalui kontak langsung dengan feses individu yang terinfeksi, terutama dalam lingkungan dengan sanitasi yang buruk (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024b).

d. Siklus Hidup

Stadium kista merupakan bentuk parasit *Giardia lamblia* yang sangat resisten terhadap kondisi lingkungan eksternal dan berperan penting dalam penyebaran Giardiasis. Kista serta Trofozoit dapat dideteksi dalam sampel feses selama proses diagnosis. Kista memiliki kemampuan bertahan hidup di air selama beberapa bulan dan umumnya menyebabkan infeksi. Ketika tertelan melalui konsumsi air atau makanan yang telah terkontaminasi, maupun melalui jalur fecal-oral. Setelah mencapai usus halus, kista akan mengalami eksitasi dan melepaskan trofozoit. Setiap kista menghasilkan dua trofozoit yang kemudian berkembang biak melalui pembelahan longitudinal (Rumsey & Waseem, 2019).

Trofozoit seperti yang terdapat pada Gambar 2.4 bertahan di bagian atas usus halus atau melekat pada mukosa usus dengan menggunakan diskus ventralnya. Selanjutnya, Ketika parasit berpindah ke usus besar, terjadi proses enkistasi.

Kista umumnya ditemukan dalam feses yang tidak disertai diare, dan segera setelah dikeluarkan melalui feses, kista yang infektif dapat menjadi sumber penularan, memungkinkan penyebaran penyakit dari satu individu ke individu lainnya (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024b).



Gambar 2. 4 Siklus Hidup Giardia Lamblia.
Sumber : Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024b.

e. Gejala Klinis

Gejala Giardiasis bervariasi pada setiap individu dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti durasi infeksi, kondisi Kesehatan penderita, serta jenis *Giardia lamblia* yang menginveksi. Masa Inkubasi Giardiasis umumnya berkisar antara 9 hingga 15 hari. Fase akut penyakit ini ditandai dengan gangguan saluran pencernaan, termasuk diare berair, perut kembung, dan keram perut, yang kemudian dapat disertai dengan mual dan muntah.

Fase akut ini biasanya berlangsung selama 3 hingga empat hari. Namun, seperti infeksi parasit lainnya, diagnosis ger dia sering kali sulit ditinggalkan karena secara langsung (Garcia, 2021). Meskipun infeksi akut dapat sembuh dengan sendirinya tanpa intervensi medis, dalam beberapa kasus Giardiasis dapat berkembang menjadi fase kronis. Fase kronis ini ditandai dengan diare intermiten yang dapat berlangsung selama dua tahun atau lebih. Pada tahap ini, penderita umumnya mengalami penurunan berat badan yang progresif serta gangguan Malabsorpsi. Manifestasi giardiasis kronis ini dapat berdampak serius terhadap Kesehatan, terutama dalam hal penyerapan nutrisi sehingga menyebabkan berbagai komplikasi yang mempengaruhi kualitas hidup penderita (Harun *et al.*, 2019).

f. Diagnosis

Pemeriksaan mikroskopis terhadap specimen feses merupakan metode Definitif dalam mengidentifikasi infeksi *Giardia lamblia*. Namun, karena keberadaan *Giardia lamblia* dalam feses bersifat fluktuatif, pengumpulan sampel secara berulang selama beberapa hari menjadi pendekatan yang lebih sensitif untuk menegakkan diagnosis. Meskipun metode mikroskopis efektif, penggunaannya memiliki beberapa keterbatasan, seperti waktu pemeriksaan yang relatif lama, kebutuhan akan sumber daya yang memadai, jumlah sampel yang cukup, serta keahlian khusus dari pemeriksa. Oleh karena itu, saat ini metode *immunoassay* telah menjadi pilihan utama dalam diagnosis Giardiasis karena menawarkan hasil yang lebih cepat dan akurat (Harun *et al.*, 2019).

g. Pengobatan

Pasien yang mengalami dehidrasi ringan hingga sedang perlu segera mendapatkan terapi rehidrasi menggunakan larutan oral rehidrasi (LOR) guna memulihkan keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh. Sementara itu, bagi pasien dengan dehidrasi sedang hingga berat, atau mereka yang tidak mampu mentoleransi pemberian LOR, terapi rehidrasi intravena (IV) dengan larutan garam fisiologis atau *Ringer lactate* menjadi pilihan utama untuk menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang (Rumsey & Waseem, 2019).

Dalam penanganan Giardiasis, metronidazole dan Tinidazole merupakan agen antiparasit yang umum digunakan sebagai lini pertama pengobatan. Penelitian terbaru mengindikasikan bahwa Tinidazole memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan metronidazole, dengan durasi terapi yang lebih singkat serta efek samping yang lebih minimal. Berdasarkan temuan ini, *Infectious Diseases Society of America* (IDSA) merekomendasikan *tinidazole* sebagai terapi lini pertama bagi pasien Giardiasis yang berusia di atas tiga tahun (Rumsey & Waseem, 2019).

2.1.4 *Blastocystis hominis*

Blastocystis hominis adalah mikroorganisme anaerob yang menginfeksi manusia dan hewan lainnya. Parasit ini termasuk dalam kelompok protozoa yang disebut streminopiles, yang terdiri dari organisme heterotrof dan fotosintetik. Uniknya, *Blastocystis hominis* adalah satu-satunya *straminopile* yang diketahui dapat menginfeksi manusia (Ismail *et al.*, 2022).

a. Taksonomi

Berikut adalah taksonomi dari *Blastocystis hominis*:

Kingdom : Protista

Fillum : Sarcomastigophora

Ordo : Amoebida (Blastocystea)

Genus : *Blastocystis*

Spesies : *Blastocystis hominis* (Ghosh, 1950).

b. Epidemiologi

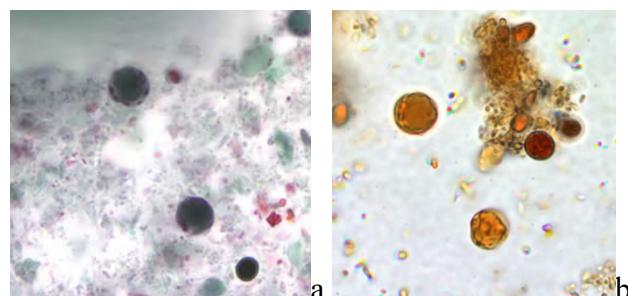
Sejumlah penelitian telah mengidentifikasi *Blastocystis hominis* sebagai salah satu parasit yang paling umum ditemukan dengan persebaran global. Prevalensi *Blastocystis hominis* bervariasi, dengan angka lebih dari 5% pada populasi di negara industri dan sekitar 30-60% pada populasi di negara berkembang (Wahid *et al.*, 2023).

Meskipun tersebar di berbagai wilayah, data Epidemiologi mengenai *Blastocystis hominis* masih terbatas. Banyak negara, baik di Kawasan maju maupun berkembang, belum memiliki laporan spesifik terkait prevalensi *Blastocystis hominis*. Parasit ini umumnya ditemukan pada individu yang memiliki kontak erat dengan hewan, yang dapat berperan dalam penyebarannya (Wahid *et al.*, 2023).

c. Morfologi

Dalam pemeriksaan tinja manusia, *Blastocystis hominis* umumnya muncul sebagai bentuk virus atau oval. Ukurannya bervariasi antara 5 μm hingga 40 μm , namun umumnya berkisar antara 8 μm hingga 10 μm . Struktur khas yang terdiri dari vakuola sentral yang dikelilingi oleh sitoplasma tipis dengan beberapa inti sel. Warna *antri chrome* memungkinkan visualisasi yang jelas dan roti vakuola, memfasilitasi identifikasi dan diferensiasi dari

artefak. Meskipun bentuk vascular adalah yang paling umum, bentuk morfologi lainnya juga dapat ditemukan. Pada Gambar 2.5 Gambar a didapatkan *Blastocystis hominis* diwarnai dengan trikrom, inti di tepi sitoplasma perifer terlihat bernoda ungu, kemudian pada Gambar b terlihat *Blastocystis hominis* dengan pewarnaan iodin (Centers For Disease Control And Prevention, 2019).



Gambar 2. 5 Morfologi *Blastocystis hominis*
Sumber: Centers For Disease Control And Prevention, 2019.

Blastocystis sp. merupakan protozoa usus yang sangat beragam secara genetik, dengan lebih dari 20 subtipe yang telah diusulkan, dan sekitar 9–12 subtipe (terutama ST1–ST4, kemudian ST5–ST9 dan ST12) dilaporkan dapat menginfeksi manusia. Subtipe-subtipe tersebut tidak tersebar merata: ST1–ST3 ditemukan luas di berbagai benua, ST4 lebih menonjol di Eropa, sedangkan ST5–ST9 lebih sering ditemukan pada hewan ternak dan satwa liar, meskipun secara sporadik juga teridentifikasi pada manusia sehingga memperkuat dugaan adanya potensi zoonosis. Kajian filogenetik menunjukkan adanya keragaman yang besar baik antar-subtipe (inter-subtype) maupun di dalam satu subtipe (intra-subtype), sehingga dua isolat dengan subtipe yang sama belum tentu memiliki perilaku biologis dan potensi patogenitas yang setara (Bogacka *et al.*, 2021).

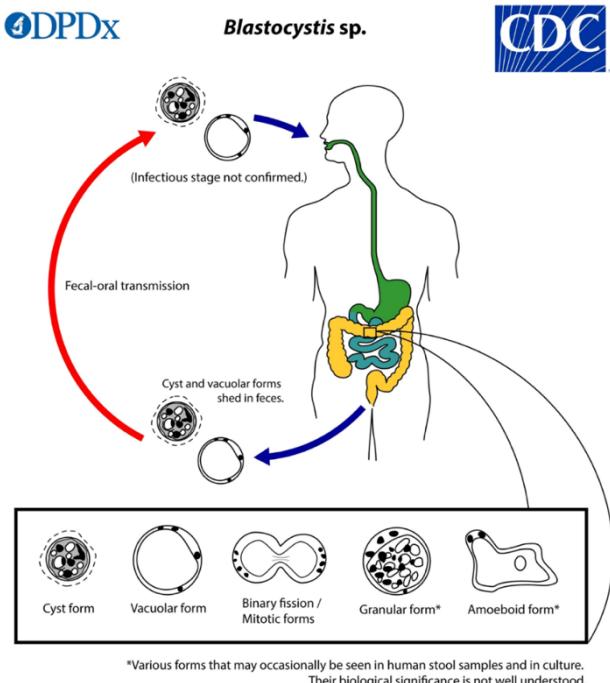
Dalam konteks klinis, *Blastocystis* sp. memiliki karakter unik karena sering ditemukan pada individu sehat tanpa keluhan gastrointestinal maupun pada pasien dengan diare, nyeri perut, dan sindrom iritasi usus. Sejumlah penelitian melaporkan bahwa subtipe tertentu misalnya ST1, ST4, dan ST7 lebih sering dikaitkan dengan gejala, sedangkan ST3 kerap dominan pada pembawa sehat dan oleh sebagian peneliti dipandang lebih berperilaku komensal. Analisis epidemiologi skala besar menunjukkan bahwa hampir semua subtipe utama (ST1–ST4) dapat dijumpai baik pada kelompok simptomatik maupun asimptomatik, dan tidak ada satu pun subtipe yang secara konsisten terbukti patogen atau sepenuhnya tidak patogen di seluruh populasi. Fakta ini menegaskan bahwa patogenitas *Blastocystis* tidak dapat dijelaskan hanya oleh jenis subtipe, melainkan dipengaruhi kombinasi faktor seperti variasi strain di dalam subtipe, beban parasit, status imun, koinfeksi, serta kondisi lingkungan usus (Rudzinska & Sikorska, 2023).

Pemahaman yang lebih mutakhir memandang *Blastocystis* sp. sebagai bagian dari ekosistem mikrobiota usus yang kompleks, bukan semata-mata patogen klasik. Beberapa studi metagenomik menunjukkan bahwa keberadaan *Blastocystis*, terutama subtipe yang umum pada manusia, sering berkorelasi dengan meningkatnya keanekaragaman bakteri usus yang secara umum diasosiasikan dengan profil mikrobiota yang lebih sehat, meskipun pada sebagian kasus kolonisasi juga dapat berhubungan dengan inflamasi dan disfungsi epitel. Eksperimen *in vitro* dan *in vivo* memperlihatkan bahwa interaksi *Blastocystis* dengan komunitas bakteri pendamping dapat mengubah fenotip parasit (misalnya kemampuan adhesi, produksi protease, dan efek terhadap sawar mukosa), sehingga satu subtipe yang sama dapat bersifat relatif jinak pada satu host tetapi menimbulkan gejala

pada host lain dengan komposisi mikrobiota yang berbeda. Berdasarkan bukti tersebut, beberapa penulis mengusulkan bahwa pada banyak individu, *Blastocystis* sp. lebih tepat dipandang sebagai organisme *commensal* atau bahkan *passenger* yang mencerminkan keadaan ekosistem usus, sementara perannya sebagai penyebab utama penyakit hanya relevan pada situasi tertentu, misalnya ketika disertai beban parasit tinggi, gangguan imunitas, atau perubahan mikrobiota yang tidak menguntungkan (Ajjampur & Tan, 2016).

d. Siklus Hidup

Tahap infektif serta hubungan antara berbagai bentuk morfologi yang ditemukan dalam tinja dan kultur dengan siklus hidup parasit di dalam tubuh inang masih menjadi perdebatan dalam beberapa penelitian. Bentuk kista dengan ukuran sekitar 3-5 mikrometer diduga merupakan tahap infektif utama, namun hingga kini belum ada bukti yang sepenuhnya mengonfirmasi hipotesis tersebut. Bentuk vakuolar, yang paling sering ditemukan dalam tinja manusia, memiliki ukuran yang sangat bervariasi. Proses replikasi *Blastocystis hominis* diduga terjadi melalui pembelahan biner. Selain itu, keberadaan bentuk morfologi lain seperti amoeboid dan granular menunjukkan bahwa siklus hidup parasit ini lebih kompleks dari yang diperkirakan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami fungsi biologi serta perkembangan dari masing-masing bentuk morfologinya (Centers For Disease Control And Prevention, 2019).



Gambar 2. 6 Siklus Hidup *Blastocystis hominis*.
Sumber : Centers For Disease Control And Prevention, 2019.

e. Gejala Klinis

Pasien yang terinfeksi *Blastocystis hominis* atau mengalami blastokistosis umumnya menunjukkan berbagai gejala gangguan pencernaan, seperti diare dengan berbagai karakteristik, sembelit, mual, muntah, serta Dispepsia. Selain itu, beberapa pasien juga mengalami gejala sistemik, termasuk penurunan berat badan, kelelahan, dan pusing. Dalam beberapa kasus, manifestasi kulit seperti Urtikaria kronis juga dilaporkan. Blastokistosis dapat menyebabkan komplikasi serius, seperti colitis ulcerativa dan anemia defisiensi besi. Beberapa penelitian juga mengindikasikan bahwa infeksi *Blastocystis hominis* berperan sebagai faktor resiko penting dalam perkembangan sindrom iritasi usus (*irritable bowel syndrome*, IBS) (Wahid *et al.*, 2023).

f. Diagnosis

Diagnosis *Blastocystis hominis* umumnya dilakukan melalui pemeriksaan tinja di laboratorium. Pewarnaan spesimen tinja dapat meningkatkan visibilitas parasit dibandingkan dengan pemeriksaan tanpa pewarnaan. Sementara itu, metode berbasis DNA atau molekuler, seperti pemeriksaan PCR, lebih sering digunakan dalam penelitian daripada untuk diagnosis rutin (Centers For Disease Control And Prevention, 2019).

Metode utama dalam mendeteksi *Blastocystis hominis* adalah pemeriksaan langsung tinja menggunakan mikroskop atau dengan mengkultur parasit di laboratorium. Namun, metode ini memiliki keterbatasan, terutama dalam mendeteksi semua jenis *Blastocystis hominis*, khususnya bentuk kista yang sulit diamati. Selain itu, faktor lingkungan dan pengobatan dapat mempengaruhi akurasi hasil pemeriksaan. Untuk meningkatkan sensitivitas dan spesifitas deteksi, metode PCR telah dikembangkan sebagai Teknik diagnostik yang lebih akurat.

Saat ini, PCR kuantitatif real- time (*quantitative real-time PCR*, qPCR) menjadi pilihan utama karena mampu mendeteksi jumlah parasit dalam konsentrasi sangat rendah serta mengidentifikasi subtype *Blastocystis hominis* dengan lebih presisi (Wahid *et al.*, 2023).

g. Pengobatan

Blastocystis hominis adalah protozoa usus yang sering ditemukan pada tinja manusia dan hewan. Meskipun keberadaannya seringkali tidak menimbulkan gejala, pada beberapa individu, terutama mereka dengan sistem imun yang lemah, infeksi ini dapat menyebabkan gejala gastrointestinal seperti diare, nyeri perut, dan kembung.

Pengobatan *Blastocystis hominis* masih menjadi perdebatan di kalangan medis, terutama karena organisme ini juga ditemukan pada individu tanpa gejala. Namun, pada pasien yang menunjukkan gejala signifikan, terapi farmakologis dapat dipertimbangkan (Ismail *et al.*, 2022).

Metronidazol adalah antibiotik yang sering direkomendasikan untuk mengatasi infeksi *Blastocystis hominis*. Dosis yang umum digunakan berkisar antara 250-750 mg per hari selama 3 hari atau 2 g/hari selama 5 hari. Selain metronidazol, kombinasi trimetoprim-sulfametoksazol (TMP-SMX) juga menunjukkan efektivitas dalam eradikasi protozoa ini. Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian TMP-SMX dapat mengeradikasi *Blastocystis hominis* lebih dari 90% dan menghilangkan gejala klinis pada 73,6% pasien (Ismail *et al.*, 2022).

Nitazoxanide, sebuah agen antiprotozoa, telah terbukti efektif dalam membersihkan organisme dan memperbaiki gejala pada pasien dengan infeksi *Blastocystis hominis*. Paromomisin juga telah digunakan sebagai alternatif terapi, terutama pada kasus yang resisten terhadap pengobatan lini pertama (Ismail *et al.*, 2022). Penting untuk dicatat bahwa tidak semua individu yang terinfeksi *Blastocystis hominis* memerlukan pengobatan. Pada kasus tanpa gejala, terapi biasanya tidak direkomendasikan. Namun, pada pasien dengan gejala yang signifikan atau pada mereka dengan kondisi imunokompromis, pengobatan dapat dipertimbangkan.

Respons terhadap terapi dapat bervariasi, dan tidak ada regimen standar yang diakui secara universal. Oleh karena itu, pendekatan pengobatan harus disesuaikan dengan kondisi klinis masing-masing pasien (Roberts *et al.*, 2025).

2.1.5 *Cryptosporidium*

Cryptosporidium merupakan parasit intraseluler obligat yang menjadi agen penyebab kriptosporidiosis, suatu penyakit yang dapat ditularkan melalui media air *waterborne* serta tanah *soil-transmitted*. Parasit ini memiliki kemampuan bertahan dalam lingkungan yang beragam, termasuk dalam sumber air yang terkontaminasi maupun tanah yang mengandung ookista infektif. Infeksi *Cryptosporidium* terutama menyerang saluran pencernaan, khususnya usus halus, sehingga dapat menimbulkan gangguan berupa diare akut pada manusia dan hewan. Penyakit ini menjadi perhatian dalam bidang kesehatan masyarakat dan kedokteran karena dapat menyebabkan wabah diare, terutama pada individu dengan sistem imun yang lemah, seperti anak-anak, lansia, dan pasien dengan kondisi imunokompromais (Wijayanti *et al.*, 2017).

a. Taksonomi

Berikut adalah taksonomi dari *Cryptosporidium* sp:

Kingdom : Protista
Filum : Apicomplexa
Kelas : Conoidasida
Ordo : Eucoccidia
Genus : *Cryptosporidium*
Spesies : *Cryptosporidium* sp. (Ghazy *et al.*, 2015).

b. Epidemiologi

Meskipun jumlah kasus kriptosporidiosis yang dilaporkan secara resmi relatif rendah, jumlah infeksi yang sebenarnya diperkirakan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan data yang tercatat. Penelitian menunjukkan bahwa angka kejadian kriptosporidiosis bisa mencapai 100 kali lipat lebih banyak dari laporan resmi.

Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah gejala klinis yang bervariasi, mulai dari infeksi tanpa gejala hingga diare akut yang dapat sembuh sendiri. Akibatnya, banyak individu yang terinfeksi tidak menyadari keberadaan parasit dalam tubuh mereka dan tidak mencari layanan kesehatan, sehingga infeksi ini tidak terdiagnosa dan tidak tercatat dalam laporan epidemiologi (Martinez *et al.*, 2024).

Selain itu, keterbatasan akses terhadap fasilitas kesehatan dan metode diagnostik yang sensitif menjadi faktor lain yang menyebabkan rendahnya angka pelaporan kasus. Di banyak negara berkembang, uji diagnostik untuk mendeteksi *Cryptosporidium* masih belum tersedia secara luas atau memiliki keterbatasan dalam sensitivitas dan spesifisitasnya. Hal ini menyebabkan banyak kasus infeksi tidak teridentifikasi, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan individu dengan gangguan sistem imun (Martinez *et al.*, 2024).

Kriptosporidiosis lebih sering terjadi di negara-negara berkembang, terutama di wilayah dengan sanitasi yang buruk dan keterbatasan akses terhadap air minum yang aman. Infeksi ini menjadi salah satu penyebab utama diare berat pada anak-anak di bawah usia lima tahun, dengan kontribusi sekitar 10-15% dari total kasus diare berat di populasi tersebut. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan karena diare yang berkepanjangan dapat menyebabkan dehidrasi, gangguan tumbuh kembang, hingga peningkatan angka morbiditas dan mortalitas pada kelompok usia rentan. (Gerace *et al.*, 2019)

Penularan *Cryptosporidium* dapat terjadi melalui berbagai jalur. Rute utama penyebaran adalah melalui konsumsi air dan makanan yang telah terkontaminasi ookista *Cryptosporidium* dari

seses individu atau hewan yang terinfeksi. Sumber air yang tidak terolah dengan baik, seperti sungai, sumur, atau air minum yang terkontaminasi limbah, menjadi media penyebaran utama di banyak daerah endemis. Selain itu, penularan juga dapat terjadi melalui kontak langsung dengan hewan ternak yang terinfeksi, seperti sapi, domba, dan babi, yang sering kali menjadi reservoir utama bagi parasit ini. Individu yang bekerja atau berinteraksi dengan hewan ternak memiliki risiko lebih tinggi untuk terinfeksi, terutama jika tidak menerapkan kebersihan diri yang baik setelah melakukan kontak dengan hewan atau lingkungan yang terkontaminasi (Martinez *et al.*, 2024).

Dengan tingginya risiko penyebaran serta dampak kesehatan yang ditimbulkan, upaya deteksi dini, peningkatan akses terhadap air bersih, serta edukasi mengenai sanitasi dan kebersihan diri menjadi langkah penting dalam pengendalian dan pencegahan infeksi *Cryptosporidium* di masyarakat (Gerace *et al.*, 2019).

c. Morfologi

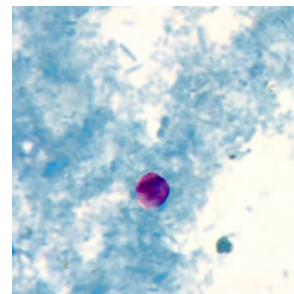
Cryptosporidium merupakan parasit yang bersifat obligat intraseluler, yang berarti bahwa siklus hidup dan perkembangbiakannya hanya dapat berlangsung di dalam tubuh inangnya. Parasit ini tidak dapat bereproduksi atau berkembang biak di luar inang, tetapi memiliki mekanisme adaptasi yang memungkinkan penyebarannya ke lingkungan melalui fase infektif yang dikenal sebagai ookista (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).

Infeksi pada inang dimulai ketika ookista *Cryptosporidium* tertelan melalui konsumsi air, makanan, atau kontak dengan lingkungan yang terkontaminasi.

Ookista ini berbentuk bulat atau ovoid dengan ukuran berkisar antara 4,2 hingga 5,4 mikrometer dalam diameter. Struktur ookista yang relatif kecil memungkinkan parasit ini bertahan dalam lingkungan dan sulit tereliminasi melalui metode penyaringan air biasa. Bentuk ookista ini merupakan fase penting dalam siklus hidup *Cryptosporidium*, karena berfungsi sebagai bentuk perlindungan parasit sebelum mencapai saluran pencernaan inang (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).

Di dalam ookista, terdapat sporozoit, yaitu bentuk seluler parasit yang akan keluar dari ookista setelah masuk ke dalam tubuh inang. Sporozoit inilah yang menjadi tahap awal infeksi, di mana mereka akan menyerang sel epitel usus dan berkembang lebih lanjut dalam siklus hidup parasit. Keberadaan sporozoit di dalam ookista menunjukkan bahwa proses sporulasi telah terjadi, yaitu proses pematangan ookista yang membuatnya menjadi infektif. Sporulasi ini biasanya telah selesai sebelum ookista dilepaskan ke lingkungan melalui feses inang yang terinfeksi (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).

Morfologi ookista yang tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan membuat *Cryptosporidium* menjadi agen infeksi yang sangat resisten terhadap berbagai faktor eksternal. Oleh karena itu, pemahaman mengenai struktur dan karakteristik morfologi *Cryptosporidium* sangat penting dalam upaya pencegahan serta pengendalian penyebarannya, terutama di lingkungan dengan sanitasi yang kurang memadai (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).



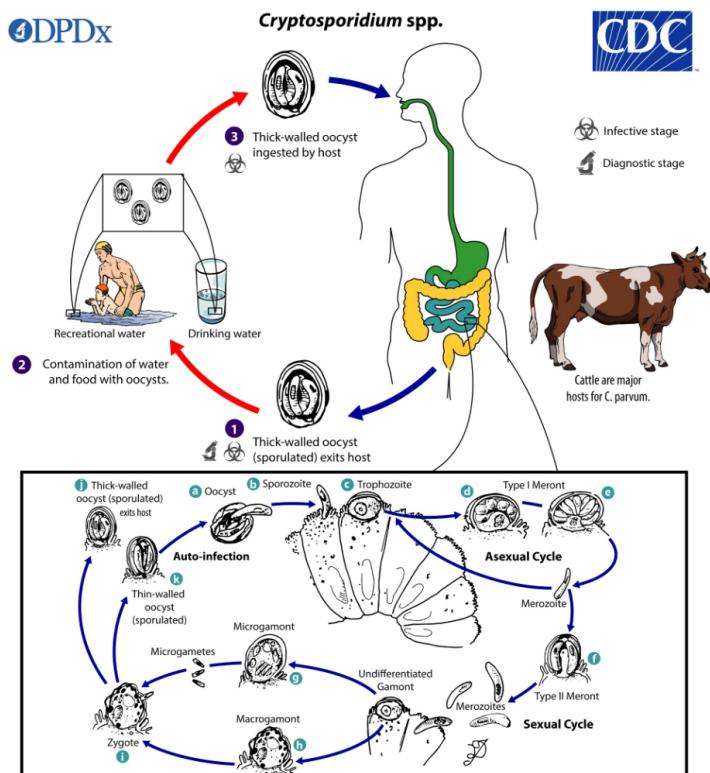
Gambar 2. 7 Morfologi *Cryptosporidium* sp.
Sumber : Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a.

d. Siklus Hidup

Siklus hidup *Cryptosporidium* dimulai dengan pelepasan ookista dari inang yang terinfeksi ke lingkungan, biasanya melalui feses. Ookista ini mengandung empat sporozoit yang masih dalam tahap perkembangan dan akan mengalami pematangan sebelum mencapai infektivitas penuh. Setelah dikeluarkan ke lingkungan, ookista dapat bertahan dalam kondisi yang beragam, terutama di lingkungan yang lembap atau berair. Penularan ke inang baru umumnya terjadi melalui jalur *fecal-oral*, terutama melalui konsumsi air yang telah terkontaminasi, seperti air minum yang tidak diolah dengan baik atau air rekreasi yang tercemar. Selain itu, kontaminasi juga dapat terjadi melalui makanan yang terkontaminasi, seperti produk susu mentah. Kontak langsung dengan hewan atau manusia yang terinfeksi juga menjadi faktor risiko utama penularan (Korpe *et al.*, 2023).

Selain jalur *fecal-oral*, terdapat bukti bahwa *Cryptosporidium* juga dapat menyebar melalui sekresi pernapasan, meskipun mekanisme ini belum sepenuhnya dipahami. Setelah ookista tertelan atau terhirup oleh inang yang cocok, proses ekskistasi akan terjadi di dalam saluran pencernaan, khususnya di usus halus, atau dalam beberapa kasus, di saluran pernapasan.

Ekskistasi merupakan tahap awal siklus hidup di mana sporozoit yang terdapat di dalam ookista dilepaskan untuk menginfeksi sel epitel usus (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).



Gambar 2. 8 Siklus Hidup *Cryptosporidium* sp. (CDC, 2024).
Sumber : Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a.

Sporozoit kemudian menempel dan masuk ke dalam sel epitel, terutama di bagian *brush border* usus, tempat mereka berkembang dan menjalani siklus hidup lebih lanjut. Di dalam sel epitel, *Cryptosporidium* mengalami dua tahap utama dalam siklus hidupnya, yaitu reproduksi aseksual dan reproduksi seksual. Tahap pertama adalah skizogoni atau merogoni, di mana parasit berkembang biak secara aseksual dengan membentuk merozoit yang nantinya akan menginfeksi sel epitel baru. Setelah beberapa siklus aseksual, tahap reproduksi seksual atau gametogoni dimulai.

Pada tahap ini, terbentuk dua jenis gametosit, yaitu mikrogametosit (jantan) dan makrogametosit (betina) (Korpe *et al.*, 2023).

Makrogametosit akan mengalami pematangan dan melepaskan mikrogamet yang berfungsi membuat makrogametosit, sehingga menghasilkan zigot. Zigot yang terbentuk kemudian berkembang menjadi ookista yang sudah bersporulasi di dalam inang. Terdapat dua jenis ookista yang dihasilkan: ookista berdinding tebal dan ookista berdinding tipis. Ookista berdinding tebal akan dikeluarkan ke lingkungan melalui feses dan menjadi sumber utama penularan ke inang baru. Sementara itu, ookista berdinding tipis tetap berada di dalam tubuh inang dan berperan dalam siklus autoinfeksi, yaitu infeksi berulang di dalam individu yang sama tanpa perlu eliminasi ookista ke lingkungan. Mekanisme autoinfeksi ini berkontribusi terhadap infeksi kronis, terutama pada individu dengan sistem imun yang lemah (Korpe *et al.*, 2023).

Siklus hidup *Cryptosporidium* yang kompleks dan kemampuan parasit ini untuk bertahan di berbagai lingkungan menjadikannya agen infeksi yang sulit dikendalikan. Selain itu, meskipun telah ditemukan adanya tahapan ekstraseluler dalam siklus hidup *Cryptosporidium*, relevansi biologisnya masih belum sepenuhnya dipahami (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).

e. Gejala Klinis

Infeksi *Cryptosporidium* dapat menimbulkan berbagai gejala klinis yang bervariasi tergantung pada kondisi kesehatan dan status imun inang.

Masa inkubasi infeksi ini umumnya berkisar antara 2 hingga 10 hari, dengan rata-rata sekitar 7 hari sebelum munculnya gejala. Pada individu dengan sistem imun yang sehat (*imunokompeten*), infeksi *Cryptosporidium* biasanya bersifat ringan hingga sedang, dengan gejala utama berupa diare yang dapat berlangsung selama 2 hingga 3 minggu. Infeksi ini bersifat *self-limited*, yaitu dapat sembuh dengan sendirinya tanpa memerlukan pengobatan khusus. Namun, dalam beberapa kasus, diare yang terjadi bisa disertai dengan gejala tambahan seperti nyeri perut, kelelahan, mual, muntah, serta demam ringan (Martinez *et al.*, 2024).

Pada individu dengan sistem imun yang lemah (*immunocompromised*), seperti penderita HIV/AIDS, pasien yang menjalani terapi imunosupresif, atau individu dengan malnutrisi berat, infeksi *Cryptosporidium* dapat berkembang menjadi lebih parah dan bersifat kronis. Diare yang terjadi pada kelompok ini sering kali berlangsung lebih lama, dengan frekuensi yang tinggi serta konsistensi cair, sehingga meningkatkan risiko dehidrasi berat. Selain itu, infeksi berkepanjangan dapat menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi (*malabsorpsi*), yang berujung pada penurunan berat badan yang signifikan dan kondisi tubuh yang semakin melemah. Dalam kasus yang lebih parah, kondisi ini dapat mengancam jiwa akibat ketidakseimbangan elektrolit dan malnutrisi progresif (Wijayanti *et al.*, 2017).

Meskipun *Cryptosporidium* terutama menginfeksi saluran pencernaan, parasit ini juga dapat menyebar ke organ lain di luar usus (*ekstraintestinal*). Beberapa organ yang dapat terinfeksi antara lain saluran empedu, saluran pernapasan, serta, dalam kasus yang jarang, pankreas. Infeksi pada saluran empedu dapat menyebabkan kolangitis, yaitu peradangan pada saluran empedu yang dapat berujung pada penyumbatan dan gangguan fungsi

hati. Sementara itu, infeksi pada saluran pernapasan dapat mengakibatkan gejala seperti batuk kronis, dispnea (sesak napas), serta peningkatan sekresi mukus yang mengganggu fungsi pernapasan (Martinez *et al.*, 2024).

Salah satu faktor yang menyebabkan infeksi *Cryptosporidium* sulit dikendalikan adalah kemampuannya untuk melakukan *autoinfeksi*, yaitu kemampuan parasit untuk menginfeksi kembali inang yang sama tanpa harus melewati siklus penularan melalui lingkungan. Hal ini terjadi karena adanya ookista berdinding tipis yang tidak diekspresikan melalui feses, tetapi tetap berada di dalam tubuh dan terus menginfeksi sel epitel usus. Pada pasien dengan HIV/AIDS yang tidak menjalani terapi antiretroviral (ART), infeksi *Cryptosporidium* dapat menjadi salah satu infeksi oportunistik utama yang mempercepat perkembangan penyakit dan meningkatkan risiko kematian akibat diare kronis serta komplikasi sistemik lainnya (Wijayanti *et al.*, 2017).

f. Diagnosis

Diagnosis infeksi *Cryptosporidium sp.* umumnya dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium terhadap spesimen feses pasien. Namun, deteksi parasit ini sering kali menjadi tantangan karena jumlah ookista dalam feses bisa bervariasi dan ekskresinya bersifat intermiten. Oleh karena itu, pasien disarankan untuk mengumpulkan beberapa sampel feses dalam beberapa hari berturut-turut guna meningkatkan peluang deteksi (O’Leary *et al.*, 2021).

Metode utama yang digunakan dalam pemeriksaan laboratorium meliputi analisis mikroskopis dengan berbagai teknik pewarnaan, seperti pewarnaan asam asetat atau modifikasi pewarnaan Ziehl-Neelsen, yang memungkinkan visualisasi ookista

Cryptosporidium dalam sampel feses. Selain itu, pemeriksaan menggunakan teknik imunofluoresensi langsung (*direct fluorescent antibody* atau DFA) menjadi salah satu metode yang lebih sensitif dan spesifik (O’Leary *et al.*, 2021).

Teknik ini memanfaatkan antibodi berlabel fluoresen yang dapat mengikat antigen *Cryptosporidium*, sehingga memudahkan identifikasi di bawah mikroskop fluoresensi. Selain metode mikroskopis, pendekatan imunologis seperti enzim immunoassay (EIA) juga banyak digunakan untuk mendeteksi antigen spesifik *Cryptosporidium* dalam feses. Tes EIA memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan pemeriksaan mikroskopik konvensional, terutama dalam kasus dengan jumlah ookista yang rendah. Meskipun teknik ini lebih mudah dilakukan dan dapat mengurangi kesalahan interpretasi oleh analis laboratorium, masih diperlukan konfirmasi dengan metode lain untuk meningkatkan akurasi diagnosis (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).

Dalam beberapa tahun terakhir, metode berbasis molekuler seperti *polymerase chain reaction* (PCR) semakin banyak digunakan di laboratorium referensi. Teknik PCR memungkinkan amplifikasi materi genetik parasit, sehingga memberikan tingkat sensitivitas dan spesifitas yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional. Salah satu keunggulan utama PCR adalah kemampuannya dalam mengidentifikasi *Cryptosporidium* hingga tingkat spesies, yang sangat berguna dalam epidemiologi molekuler serta Penelitian tentang distribusi berbagai spesies *Cryptosporidium* yang menginfeksi manusia dan hewan.

Selain itu, metode PCR juga dapat mendeteksi infeksi kriptosporidiosis pada individu dengan jumlah oocista yang sangat rendah, yang mungkin tidak terdeteksi dengan metode mikroskopik (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).

Meskipun teknologi molekuler seperti PCR telah menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi, pemeriksaan *Cryptosporidium* belum menjadi bagian dari pemeriksaan rutin di sebagian besar laboratorium diagnostik. Oleh karena itu, tenaga medis perlu secara khusus meminta pemeriksaan ini ketika ada kecurigaan infeksi *Cryptosporidium*, terutama pada pasien dengan diare persisten yang tidak diketahui penyebabnya, pasien imunokompromais, atau kasus dengan riwayat paparan air yang berpotensi terkontaminasi (O'Leary *et al.*, 2021).

Dengan perkembangan teknologi diagnostik, deteksi *Cryptosporidium* menjadi semakin akurat dan spesifik, sehingga dapat membantu dalam perencanaan terapi yang lebih tepat bagi pasien yang terinfeksi. Namun, akses terhadap metode diagnostik yang lebih canggih seperti PCR masih terbatas di banyak fasilitas kesehatan, terutama di daerah dengan sumber daya laboratorium yang terbatas (O'Leary *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, kombinasi dari berbagai teknik, termasuk pemeriksaan mikroskopis, imunologis, dan molekuler, menjadi strategi terbaik untuk memastikan diagnosis yang akurat dan meningkatkan deteksi infeksi *Cryptosporidium* di populasi yang rentan (Centers For Disease Control And Prevention (CDC), 2024a).

g. Pengobatan

Saat ini, pengobatan infeksi *Cryptosporidium sp.* masih menjadi tantangan, terutama pada individu dengan gangguan sistem imun. Salah satu obat yang telah menunjukkan efektivitas dalam terapi kriptosporidiosis adalah nitazoxanide. Obat ini bekerja dengan menghambat pertumbuhan *Cryptosporidium parvum* serta efektif dalam mengatasi bentuk trofozoit dari *Giardia lamblia*. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian nitazoxanide dapat secara signifikan memperpendek durasi diare pada individu yang terinfeksi, terutama pada anak-anak yang mengalami malnutrisi. Dengan pengurangan durasi diare, risiko dehidrasi berat serta komplikasi akibat malabsorpsi juga dapat diminimalkan, sehingga meningkatkan peluang pemulihan (Hemphill *et al.*, 2019).

Pada individu dengan sistem imun yang baik (*imunokompeten*), infeksi *Cryptosporidium* sering kali bersifat *self-limited*, yang berarti dapat sembuh dengan sendirinya tanpa memerlukan pengobatan khusus. Namun, pemberian nitazoxanide tetap dapat mempercepat resolusi gejala, terutama dalam kasus diare yang berkepanjangan. Efektivitas terapi ini lebih menonjol pada anak-anak dibandingkan orang dewasa, yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan respons imun serta metabolisme obat di antara kelompok usia yang berbeda. Meskipun nitazoxanide memberikan hasil yang menjanjikan pada populasi anak-anak dan pasien dengan sistem imun yang sehat, pengobatan ini masih memiliki keterbatasan dalam menangani infeksi *Cryptosporidium* pada pasien dengan imunodefisiensi. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian nitazoxanide pada pasien AIDS dengan kriptosporidiosis belum memberikan hasil yang memuaskan.

Hal ini disebabkan oleh mekanisme unik *Cryptosporidium* yang memungkinkan terjadinya infeksi kronis melalui siklus autoinfeksi, serta ketidakefektifan sistem imun dalam membantu eliminasi parasit. Pada pasien dengan HIV/AIDS, terapi antiretroviral (ART) yang bertujuan meningkatkan jumlah sel CD4 telah terbukti lebih efektif dalam membantu pemulihan dari infeksi *Cryptosporidium* dibandingkan pengobatan antiparasit tunggal. Oleh karena itu, pendekatan terbaik dalam menangani kriptosporidiosis pada pasien HIV/AIDS adalah kombinasi antara terapi antiparasit dan optimalisasi terapi ART untuk meningkatkan respons imun inang (Hemphill *et al.*, 2019).

Selain nitazoxanide, beberapa agen terapeutik lain sedang dalam tahap penelitian untuk menemukan terapi yang lebih efektif dalam mengatasi infeksi *Cryptosporidium*. Beberapa kandidat obat yang sedang dikembangkan meliputi obat berbasis inhibisi jalur metabolismik parasit serta imunoterapi untuk meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi. Upaya pengembangan vaksin juga sedang dilakukan, meskipun hingga saat ini belum ada vaksin yang tersedia secara klinis untuk pencegahan kriptosporidiosis (Hemphill *et al.*, 2019).

Dengan keterbatasan terapi yang tersedia saat ini, pencegahan tetap menjadi langkah utama dalam mengurangi angka kejadian kriptosporidiosis. Perbaikan akses terhadap air bersih, peningkatan sanitasi lingkungan, serta edukasi mengenai praktik kebersihan yang baik sangat penting dalam menurunkan risiko penularan infeksi *Cryptosporidium* di masyarakat, terutama pada populasi rentan seperti anak-anak dan individu dengan gangguan sistem imun (Hemphill *et al.*, 2019).

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Infeksi Protozoa Usus

Infeksi protozoa usus adalah kondisi yang disebabkan oleh parasit yang menyerang saluran pencernaan manusia. Infeksi ini terjadi ketika seseorang mengonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi kista protozoa, atau melalui kontak langsung dengan feses individu yang terinfeksi, dalam proses yang dikenal sebagai transmisi fecal-oral. Protozoa ini umumnya berkembang di usus halus, usus besar, hati, dan dalam beberapa kasus dapat menyebar ke organ lainnya (Mutiarawati *et al.*, 2023)

Tingkat pengetahuan masyarakat mengenai faktor risiko dan mekanisme penularan infeksi protozoa usus berperan penting dalam upaya pencegahan. Rendahnya pemahaman tentang cara transmisi, seperti kebiasaan mengonsumsi air minum yang tidak dimasak dengan baik atau kurangnya kesadaran dalam mencuci tangan sebelum makan, dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi protozoa usus. Oleh karena itu, intervensi pendidikan kesehatan yang menekankan pentingnya perilaku higienis sangat diperlukan untuk menekan angka kejadian (Fereig *et al.*, 2023)

Sikap individu terhadap praktik kebersihan juga memengaruhi efektivitas upaya pencegahan. Sikap positif, seperti kesediaan untuk selalu mencuci tangan dengan sabun, menggunakan jamban yang layak, dan menjaga kebersihan lingkungan, terbukti dapat menurunkan risiko penularan parasit usus. Sebaliknya, sikap permisif terhadap perilaku tidak sehat, misalnya membiarkan anak-anak bermain di tanah tanpa alas kaki atau membuang tinja sembarangan, berkontribusi pada tingginya angka kejadian penyakit (Martinez *et al.*, 2024).

2.2.1 Pengetahuan tentang Cara Pencegahan dan Penularan Infeksi Protozoa Usus

a. Pengetahuan Cara Pencegahan Infeksi Protozoa Usus

Pencegahan infeksi protozoa usus dapat dilakukan melalui pendekatan perilaku dan lingkungan. Perilaku hidup bersih dan

sehat (PHBS) memainkan peran penting dalam mencegah penularan. Langkah-langkah pencegahan meliputi:

1. Mencuci tangan dengan sabun sebelum makan dan setelah buang air besar.
2. Mengonsumsi air yang telah dimasak atau diolah dengan baik.
3. Menjaga kebersihan lingkungan, termasuk sanitasi yang memadai.
4. Menghindari kontak langsung dengan tanah atau permukaan yang berpotensi terkontaminasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Charisma *et al.* (2020) menunjukkan bahwa edukasi mengenai Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) berperan signifikan dalam meningkatkan pengetahuan siswa tentang infeksi protozoa usus serta menurunkan prevalensi infeksinya. Pemberian penyuluhan terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap cara penularan dan pencegahan penyakit tersebut. Hasil pemeriksaan feses setelah intervensi edukasi menunjukkan tidak adanya infeksi protozoa usus pada siswa yang terlibat dalam penelitian tersebut. Selain itu, (Safitri, 2021) juga menekankan bahwa praktik higiene pribadi, seperti mencuci tangan dengan sabun, memotong kuku, dan menjaga kebersihan diri, memiliki hubungan yang lebih signifikan terhadap pencegahan infeksi protozoa usus dibandingkan dengan faktor sanitasi lingkungan. Temuan ini memperkuat bahwa upaya pencegahan penyakit infeksi, khususnya yang disebabkan oleh protozoa usus, perlu difokuskan tidak hanya pada perbaikan lingkungan, tetapi juga pada pembentukan sikap dan kebiasaan higienis individu sejak usia dini.

b. Pengetahuan Cara Penularan Infeksi Protozoa Usus

Infeksi protozoa usus merupakan masalah kesehatan yang signifikan, terutama di negara-negara berkembang dengan iklim tropis seperti Indonesia.

Protozoa usus seperti *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, dan *Cryptosporidium* sp. dapat menyebabkan gangguan pencernaan, termasuk diare akut dan kronis, yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan anak (Ekayanti *et al.*, 2022).

Penularan infeksi protozoa usus umumnya terjadi melalui jalur fekal-oral, yaitu melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi kista protozoa. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penularan meliputi:

1. Kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum makan dan setelah buang air besar.
2. Konsumsi air yang tidak diolah dengan baik atau tercemar.
3. Kebersihan lingkungan yang buruk, termasuk sanitasi yang tidak memadai.
4. Kontak langsung dengan tanah atau permukaan yang terkontaminasi (Sari *et al.*, 2024).

2.2.2 Perilaku tentang Cara Pencegahan dan Penularan Protozoa Usus

Perilaku individu, khususnya anak usia sekolah dasar, memainkan peran penting dalam penularan dan pencegahan infeksi protozoa usus. Perilaku yang tidak higienis, seperti tidak mencuci tangan sebelum makan atau setelah buang air besar, serta kebiasaan buang air besar sembarangan, dapat meningkatkan risiko infeksi protozoa usus (Hardiyanti & Umniyati, 2017).

a. Perilaku yang meningkatkan risiko penularan

Beberapa perilaku yang dapat meningkatkan risiko penularan infeksi protozoa usus antara lain:

1. Buang Air Besar Sembarangan (BABS): Perilaku BABS dapat menyebabkan kontaminasi lingkungan, terutama air dan tanah, yang menjadi media penularan kista protozoa. Penelitian oleh Nugraha *et al.* (2023) menunjukkan bahwa perilaku BABS berisiko terhadap kontaminasi air dan makanan, yang dapat menyebabkan penyakit yang disebabkan oleh pencemaran air, termasuk infeksi protozoa usus (Nugraha *et al.*, 2023)
2. Kebiasaan Tidak Mencuci Tangan: Anak-anak sebelum makan atau setelah buang air besar memiliki risiko lebih tinggi terinfeksi protozoa usus. Penelitian oleh Hardiyanti dan Umniyati (2017) menemukan bahwa tindakan anak yang kurang baik dalam menjaga kebersihan menjadi faktor risiko terjadinya infeksi parasit usus (Hardiyanti & Umniyati, 2017).

b. Perilaku Pencegahan Infeksi Protozoa Usus

Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) merupakan strategi utama dalam pencegahan infeksi protozoa usus. Beberapa perilaku pencegahan yang efektif meliputi:

1. Mencuci Tangan dengan Sabun: Mencuci tangan dengan sabun sebelum makan dan setelah buang air besar dapat mengurangi risiko penularan kista protozoa.
2. Mengonsumsi Air Bersih: Memastikan air yang dikonsumsi telah dimasak atau diolah dengan baik untuk membunuh kista protozoa.
3. Menghindari BABS: Menggunakan jamban yang bersih dan sehat untuk buang air besar.

Penelitian oleh (Mutiarawati *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa edukasi mengenai PHBS dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam menerapkan pola hidup bersih dan sehat, yang berdampak pada penurunan prevalensi infeksi protozoa usus. (Mutiarawati *et al.*, 2023).

Selain itu, Penelitian oleh Safitri *et al.* (2021) menekankan pentingnya higiene pribadi dalam pencegahan infeksi protozoa usus. Meskipun sanitasi lingkungan juga penting, penelitian tersebut menemukan bahwa higiene pribadi memiliki hubungan yang lebih signifikan dengan prevalensi infeksi (Safitri, 2021)

2.2.3 Sikap tentang Cara Pencegahan dan Penularan Protozoa Usus

Sikap merupakan komponen penting dalam perilaku kesehatan yang mencerminkan kesiapan individu untuk bertindak dalam mencegah penyakit, termasuk infeksi protozoa usus.

Penelitian oleh Nugraha *et al.* (2024) menunjukkan bahwa meskipun tingkat pengetahuan masyarakat terhadap penyakit protozoa usus kurang baik, tingkat sikap dan perilaku masyarakat terhadap penyakit tersebut tergolong baik. Namun, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara sikap dengan perilaku terhadap penyakit protozoa usus ($p\text{-value} > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa sikap positif tidak selalu diikuti oleh perilaku yang sesuai (Nugraha *et al.*, 2023).

Penelitian lain oleh Intanate *et al.* (2024) di Thailand menemukan bahwa faktor-faktor seperti jenis kelamin, usia, dan latar belakang etnis berpengaruh terhadap sikap siswa sekolah dasar terhadap pencegahan infeksi parasit usus. Siswa laki-laki dan mereka yang berasal dari kelompok etnis tertentu memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk memiliki sikap yang kurang baik terhadap pencegahan infeksi protozoa usus (Intanate *et al.*, 2024).

Selain itu, penelitian oleh Alo *et al.* (2021) di Nigeria menunjukkan bahwa sikap orang tua terhadap pencegahan infeksi parasit usus berperan penting dalam menentukan praktik kebersihan anak-anak mereka. Sikap positif dari orang tua terkait penggunaan toilet yang memadai dan kebiasaan mencuci tangan sebelum makan berkontribusi pada penurunan risiko infeksi protozoa usus pada anak-anak (Alo *et al.*, 2021).

2.2.4 Faktor Demografi

a. Umur

Anak-anak usia sekolah dasar lebih berisiko mengalami infeksi parasit usus karena sistem kekebalan tubuh mereka yang masih berkembang serta kebiasaan bermain yang meningkatkan kontak dengan tanah. Penelitian yang dilakukan di Ngingas Barat, Krian Sidoarjo melaporkan bahwa 20,8% anak usia sekolah dasar terinfeksi protozoa usus (Charisma & Fernita, 2020).

Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa kelompok usia yang rentan terhadap infeksi protozoa usus berada dalam rentang 6-15 tahun, dengan anak usia 6-12 tahun (usia Sekolah Dasar) memiliki risiko infeksi yang lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya (Nugraha *et al.*, 2023).

b. Status Sosial

Status sosial ekonomi yang rendah merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko infeksi protozoa usus (Joseph, 2020). Ketersediaan air bersih memiliki hubungan yang signifikan dengan praktik kebersihan diri yang lebih baik, sementara kurangnya kesadaran terhadap risiko infeksi serta metode pencegahan yang efektif dapat memperburuk angka kejadian infeksi (Haryati Boimau *et al.*, 2022) (Halida *et al.*, 2023).

Prevalensi infeksi protozoa usus cenderung lebih tinggi pada populasi dengan kondisi sosial ekonomi rendah dan lingkungan dengan sanitasi yang buruk.

c. Kondisi Geografis

Kondisi geografis Indonesia sebagai negara beriklim tropis dengan suhu hangat dan kelembapan tinggi sepanjang tahun menciptakan lingkungan yang sangat mendukung kelangsungan hidup kista dan ookista protozoa usus di tanah maupun air permukaan, sehingga meningkatkan peluang paparan pada anak dan kelompok rentan lainnya. Curah hujan yang tinggi menyebabkan limpasan air yang membawa material fekal ke sumber air sekitar permukiman, terutama di wilayah dengan drainase buruk dan praktik buang air besar sembarangan, sehingga memperluas kontaminasi lingkungan oleh parasit usus (Wahdini *et al.*, 2021).

Di wilayah pesisir dan daerah yang sulit mengakses air bersih, masyarakat sering bergantung pada sumur dangkal atau mata air terbuka yang rentan tercemar limbah rumah tangga dan tinja, sehingga risiko terpapar kista protozoa usus melalui konsumsi air minum dan penggunaan air untuk keperluan sehari-hari menjadi lebih tinggi. Kondisi ini sejalan dengan temuan bahwa infeksi parasit usus pada anak sekolah dasar di kawasan pesisir dan bantaran sungai banyak berkaitan dengan kualitas sumber air, sanitasi lingkungan, dan perilaku higiene yang kurang memadai (Hendri *et al.*, 2023).

Selain itu, karakteristik geografi Indonesia dengan tanah yang subur dan dominasi sektor agraris menyebabkan sebagian besar penduduk, termasuk anak, sering berkontak langsung dengan tanah saat membantu kegiatan bertani atau beternak, sehingga

meningkatkan peluang tertelannya kista protozoa usus yang terdapat pada tanah yang terkontaminasi. Tanah yang lembap dan kaya bahan organik menjadi media yang baik bagi kelangsungan hidup dan pematangan bentuk infektif parasit, sehingga praktik bermain atau bekerja tanpa alas kaki, jarang mencuci tangan, dan konsumsi makanan yang tidak terlindung dari debu serta tanah ikut memperkuat rantai penularan (Tangel *et al.*, 2016).

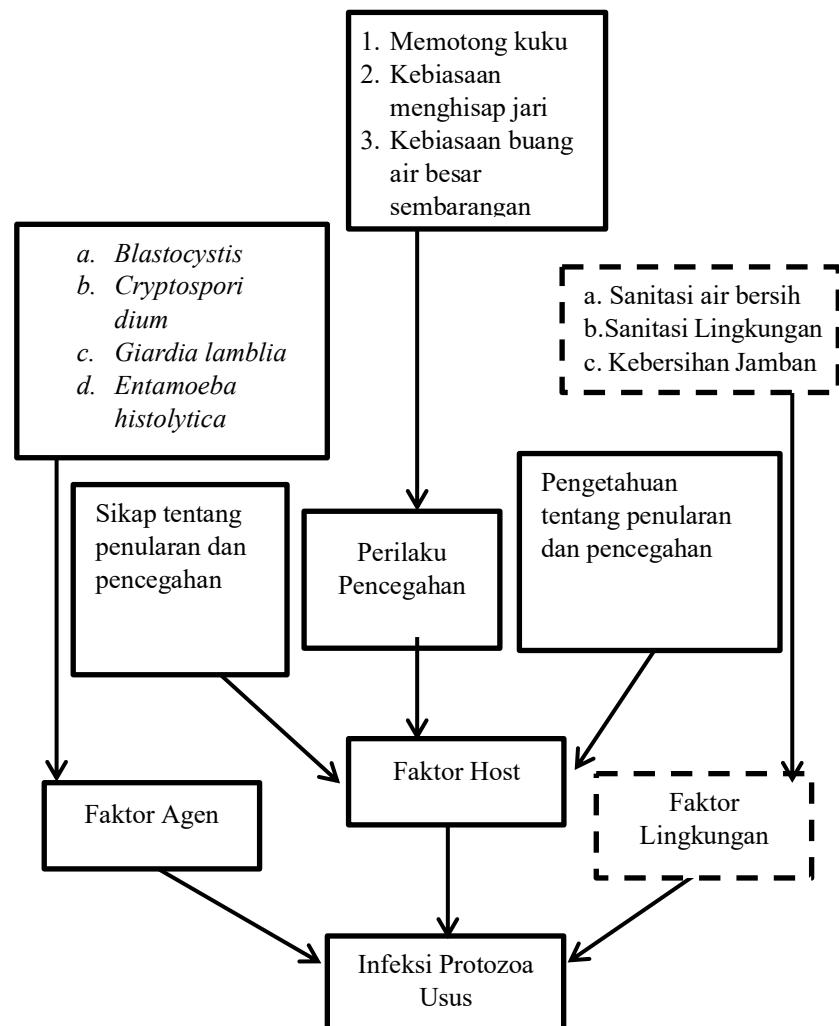
d. Imunitas Individu

Mekanisme imunitas bawaan dan adaptif bekerja sama dalam melawan infeksi protozoa usus. Sel fagosit pada imunitas bawaan memberikan respons pertama dengan melawan dan mencerna protozoa. Imunitas adaptif menghasilkan respons yang lebih spesifik melalui produksi antibodi yang menargetkan antigen spesifik pada permukaan protozoa. Namun, beberapa protozoa memiliki kemampuan untuk menghindari sistem imun inang, seperti mimikri antigen atau supresi imun (Sardinha-Silva *et al.*, 2022). Manifestasi klinis infeksi protozoa usus juga sangat bergantung pada imunitas penderita (Joseph, 2020). Mekanisme imunitas bawaan dan adaptif bekerja sama dalam melawan infeksi Protozoa usus.

Sel fagosit pada imunitas bawaan memberikan respons pertama dengan melawan dan mencerna protozoa. Imunitas adaptif menghasilkan respons yang lebih spesifik melalui produksi antibodi yang menargetkan antigen spesifik pada permukaan protozoa. Namun, beberapa protozoa memiliki kemampuan untuk menghindari sistem imun inang, seperti mimikri antigen atau supresi imun. Manifestasi klinis infeksi protozoa usus juga sangat bergantung pada imunitas penderita (Joseph, 2020).

2.3 Kerangka Teori

Kerangka teori pada penelitian ini tercantum pada Gambar 2.7



: Diteliti

: Tidak Diteliti

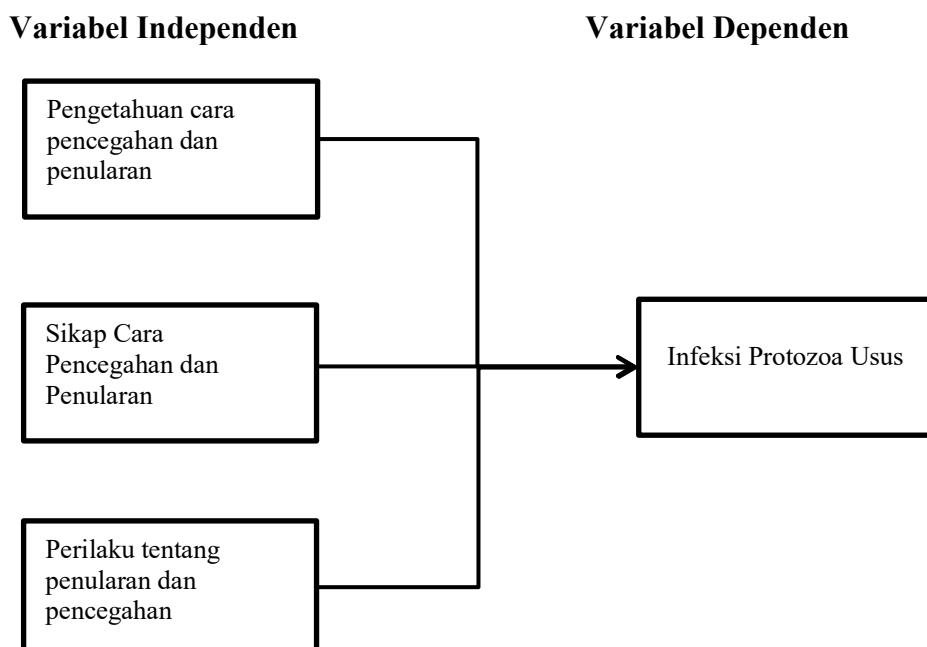
: Hubungan

Gambar 2.9 Kerangka Teori

Sumber : Green LW, Notoatmodjo, S (2018) Indiani dkk., (2022) Ningsih, (2019)

2.4 Kerangka Konsep

Pada kerangka konsep peneliti menghubungkan tentang pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang cara pencegahan dan penularan terhadap infeksi protozoa usus pada anak usis sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung. Faktor yang memengaruhi pengetahuan: pendidikan, usia, pengalaman dan akses informasi. Faktor yang mempengaruhi sikap: pengalaman pribadi, pengaruh orang lain, pengaruh kebudayaan, dan media masa. Faktor yang memengaruhi perilaku: kebiasaan yang dilakukan setiap hari, fasilitas atau ketersediaan pada panti asuhan. Pengetahuan, sikap, dan perilaku menjadi variabel independent sedangkan infeksi protozoa usus menjadi variabel dependen.



Gambar 2. 10 Kerangka Konsep.

2.5 Hipotesis

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diajukan untuk menguji hubungan tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku mengenai penularan serta pencegahan infeksi protozoa usus dengan prevalensi infeksi pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung adalah sebagai berikut:

1. H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan tingkat pengetahuan mengenai cara penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung.

H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan tingkat pengetahuan mengenai cara penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung

2. H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan sikap mengenai cara penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung.

H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan sikap mengenai cara penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung.

3. H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan perilaku terkait cara pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung.

H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan perilaku terkait cara pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah Kota Bandar Lampung.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah survei observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. Pendekatan ini memungkinkan pengumpulan data dalam satu periode waktu tertentu untuk menilai hubungan antara variabel bebas yaitu , tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku dengan variabel terikat yaitu prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia Sekolah Dasar.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2025 hingga Desember 2025.

3.2.2 Tempat Penelitian

Pengambilan sampel feses, pengisian kuesioner pengetahuan, sikap, dan perilaku dilakukan pada panti asuhan yang terletak di beberapa kecamatan terpilih Kota Bandar Lampung dengan rincian sebagai berikut:

1. Panti Asuhan di Kecamatan Enggal, Bandar Lampung,
2. Panti Asuhan di Kecamatan Kemiling, Bandar lampung,
3. Panti Asuhan di Kecamatan Labuhan Ratu, Bandar Lampung,
4. Panti Asuhan di Kecamatan Langkapura, Bandar Lampung,
5. Panti Asuhan di Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung
6. Panti Asuhan di Kecamatan Sukabumi, Bandar Lampung

7. Panti Asuhan di Kecamatan Sukarami, Bandar Lampung,
8. Panti Asuhan di Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Bandar Lampung.
9. Panti Asuhan di Kecamatan Enggal, Bandar Lampung

Penyimpanan dan pemeriksaan feses secara mikroskopis sebagai proses identifikasi infeksi protozoa usus dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah anak usia sekolah dasar yang ada di panti asuhan di Kota Bandar Lampung sesuai dengan lokasi penelitian.

3.3.2 Sampel Penelitian

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini dilakukan secara terencana untuk memastikan jumlah subjek yang diteliti cukup mewakili populasi dan mampu menjawab tujuan penelitian. Populasi penelitian adalah seluruh anak usia sekolah dasar yang tinggal di panti asuhan di Kota Bandar Lampung. Dengan karakteristik tersebut, perhitungan besar sampel tidak hanya memperhitungkan proporsi kejadian yang diperkirakan di populasi, tetapi juga perlu menyesuaikan fakta bahwa sampel diambil dari populasi terbatas agar estimasi yang diperoleh lebih efisien. Oleh karena itu, digunakan rumus *Lemeshow* untuk proporsi satu populasi sebagai dasar perhitungan besar sampel, yang kemudian disesuaikan dengan koreksi populasi terbatas (*finite population correction*, FPC) sehingga diperoleh kebutuhan sampel minimal yang lebih sesuai dengan kondisi populasi penelitian (Naing *et al.*, 2006).

$$n_0 = \frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{1,96^2(0,075)(1-0,075)}{0,05^2}$$

$$n_0 = \frac{0,2665}{0,0025}$$

$$n_0 = 106,6 \approx 107$$

Koreksi untuk populasi terbatas (FPC) dengan $N = 112$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

$$n = \frac{107}{1 + \frac{107 - 1}{112}}$$

$$n = \frac{107}{1,946}$$

$$n = 54,97 \approx 55$$

Keterangan :

n_0 = besar sampel awal dari rumus *lemeshow*

N = total populasi anak panti asuhan

p = prevalensi infeksi protozoa usus pada penelitian sebelumnya

d = *margin of error*

Z = nilai konstanta distribusi normal

Perhitungan besar sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Lemeshow untuk proporsi satu populasi dengan proporsi kejadian yang diperkirakan (p) sebesar 7,5%, tingkat kepercayaan 95% ($Z = 1,96$), dan tingkat ketelitian (d) 10%, sehingga diperoleh besar sampel awal (n_0) 107 subjek. Karena populasi anak usia sekolah dasar bersifat terbatas dengan jumlah total (N) 112 anak, maka dilakukan penyesuaian menggunakan koreksi populasi terbatas (*finite population correction*, FPC). Penelitian berhasil mengikutsertakan 56 anak yang memenuhi kriteria inklusi dan menyerahkan sampel feses untuk pemeriksaan, sehingga jumlah sampel aktual penelitian melebihi kebutuhan minimal berdasarkan perhitungan rumus Lemeshow dengan FPC dan dinilai cukup untuk menggambarkan kondisi populasi sasaran dengan mempertimbangkan keterbatasan kekuatan uji.

3.3.3 Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan metode *consecutive sampling* dimana seluruh subjek yang datang atau tersedia secara berurutan dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi diikutsertakan sebagai sampel hingga jumlah sampel yang ditentukan terpenuhi.

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.4.1 Kriteria Inklusi

1. Anak usia sekolah dasar yaitu anak usia 6-12 tahun;
2. Anak bersedia ikut serta dan hadir dalam setiap rangkaian penelitian, yang dibuktikan dengan lembar *informed consent* dan diketahui oleh pengurus panti;
3. Tinggal menetap di panti asuhan dengan durasi lama tinggal minimal 6 bulan.

3.4.2 Kriteria Eksklusi

1. Data kuesioner tidak lengkap;
2. Anak tidak berkenan memberikan feses atau tidak mengembalikan pot feses;

3.5 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa variabel yang dibagi ke dalam dua bagian, yaitu variabel independen dan dependen.

1. Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang penularan dan pencegahan infeksi.

2. Variabel Dependental

Variabel dependental dalam penelitian ini adalah infeksi protozoa usus yang diidentifikasi melalui pemeriksaan mikroskopis feses.

3.6 Defenisi Operasional

Defenisi operasional penelitian ini tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Pengetahuan	Pemahaman anak dalam pencegahan dan penularan infeksi protozoa usus, yang dinilai baik bila skor 76%-100%, cukup bila skor 56%-75%, dan kurang bila skor <56% (Ridwan, 2019).	Wawancara	Kuesioner Pengetahuan tentang pencegahan dan cara penularan infeksi protozoa usus	2: Baik 1: Cukup 0: Kurang	Nominal
Sikap	Penilaian anak dalam pencegahan infeksi protozoa usus yang dinilai positif bila skor >57%, dan negatif bila skor $\leq 56\%$ (Syahputra, 2022).	Wawancara	Kuesioner Sikap tentang pencegahan infeksi protozoa usus	1: Positif 0: Negatif	Nominal
Perilaku	Perilaku anak terkait pencegahan infeksi protozoa yang dinilai baik apabila skor >57%, dan buruk apabila skor ≤ 56 (Ridwan, 2019).	Wawancara	Kuesioner cara pencegahan infeksi protozoa usus	1: Baik 0: Buruk	Nominal
Infeksi Protozoa usus	Ditemukan protozoa usus pada spesimen feses yang diperiksa.	Pemeriksaan Mikroskopik	Mikroskop	1: Negatif 0: Positif	Nominal

3.7 Prosedur Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Data yang diambil pada penelitian ini berupa spesimen feses dan kuesioner terkait tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang cara pencegahan dan penularan responden. Responden terlebih dahulu diberikan kertas informed consent sebelum dilakukan proses pengumpulan data.

3.7.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan kuesioner penelitian yang sudah disusun dan sudah teruji validitas dan reabilitas seperti pada lampiran 6. Kuesioner disebarluaskan kepada anak panti asuhan yang menjadi sampel penelitian.

1. Pengetahuan

Instrumen penelitian untuk variabel pengetahuan menggunakan kuesioner (Ridwan, 2019). Kuesioner terdiri dari 5 pertanyaan dengan dua pilihan yaitu benar atau salah dengan total skor:

- a. Skor jawaban pertanyaan *favorable* yaitu:
 - i. Benar, dengan skor 2
 - ii. Salah, dengan skor 0
- b. Skor jawaban pertanyaan *unfavorable* yaitu:
 - i. Benar, dengan skor 1
 - ii. Salah, dengan skor 0

Berdasarkan kriteria pemberian skor, tingkat pengetahuan dikategorikan dengan skala Guttman sebagai berikut:

- a. Tingkat pengetahuan baik bila skor 76% - 100%
- b. Tingkat pengetahuan cukup bila skor 56% - 75%
- c. Tingkat pengetahuan kurang bila skor <56%

2. Sikap

Instrumen penelitian untuk variabel sikap menggunakan kuesioner Syahputra (2022) berjumlah 9 pernyataan. Pernyataan menggunakan skala likert 1-5 dengan kategori menjadi:

a. Sikap positif diberi skor nilai yaitu:

- i. Sangat setuju : Skor 4
- ii. Setuju : Skor 3
- iii. Ragu-ragu : Skor 2
- iv. Tidak setuju : Skor 1

b. Sikap negatif diberi skor nilai yaitu:

- i. Sangat setuju : Skor 1
- ii. Setuju : Skor 2
- iii. Ragu-ragu : Skor 3
- iv. Tidak setuju : Skor 4

Hasil dari skor akan dikategorikan sebagai berikut:

- i. Sikap positif : Skor $>57\%$
- ii. Sikap negatif : Skor $\leq 56\%$

3. Perilaku Pencegahan Infeksi

Kuesioner tentang perilaku pencegahan Infeksi Protozoa Usus menggunakan kuesioner. Kuesioner perilaku terdiri dari 7 pernyataan dengan menggunakan skala Likert. Jawaban dikelompokkan menjadi 4 yaitu:

- i. Selalu : Skor 4
- ii. Sering : Skor 3
- iii. Kadang-kadang : Skor 2
- iv. Tidak Pernah : Skor 1

Hasil dari skor akan dikategorikan sebagai berikut:

- i. Perilaku pencegahan baik : $>57\%$
- ii. Perilaku pencegahan kurang baik : $\leq 56\%$

3.7.3 Pemeriksaan Protozoa Usus

Proses pengambilan sampel feses dilakukan bertahap untuk memastikan hasil pemeriksaan laboratorium memenuhi standar pemeriksaan. Setiap tahapan dilakukan sesuai standar agar sampel yang diperoleh tidak terkontaminasi, tetap terjaga untuk analisis parasitologi. Adapun tahapan pengambilan sampel feses adalah sebagai berikut :

1. Memberikan penjelasan dan memperoleh *informed consent* dari responden serta wali.
2. Menyiapkan alat: pot feses steril yang sudah dilabel identitas, stik/sendok feses, kertas alas feses, sarung tangan, masker, wadah sterofoam box, dan trashbag.
3. Responden melakukan defekasi langsung diatas kertas alas feses, tanpa kontaminasi urin, air, atau kotoran lain.
4. Mengambil ± 5 gram feses dengan stik/sendok feses, memasukkannya ke dalam tabung feses, lalu menutup rapat.
5. Memberi label waktu pengambilan di tabung feses
6. Mengumpulkan tabung dalam sterofoam box yang sudah disediakan.
7. Melepas sarung tangan dan mencuci tangan dengan sabun serta air mengalir.
8. Mengirim tabung berisi sampel ke Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi FK Unila maksimal 2 jam setelah pengambilan.
9. Melakukan preservasi sampel dengan menambahkan formalin 10% (perbandingan 3:1 terhadap feses) dan dihomogenisasi.
10. Menyimpan sampel yang sudah dipreservasi di tempat gelap dan bersuhu dingin (kulkas bila diperlukan) sampai pemeriksaan parasitologi dilakukan. (CDC, 2016; Fischer & Karakochuk, 2021).

Pada pemeriksaan protozoa usus, digunakan teknik pemeriksaan feses dengan teknik pewarnaan direct slide dengan lugol dan modifikasi Ziehl-Neelsen yang sebelumnya sudah dilakukan sedimentasi pada spesimen dengan metode formalin-eter (Marzain *et al.*, 2018).

Sedimentasi Formol-Eter

a. Alat dan bahan sedimentasi Formol-Eter

1. Tabung reaksi 15 ml
2. Rak tabung reaksi
3. Alat Centrifuge
4. Larutan formalin 10% (100ml formaldehid 37% dalam 900 ml air suling)
5. Larutan Diethyl eter
6. Tusuk lidi
7. Plastik limbah kedap air
8. Pipet tetes

b. Berikut adalah cara kerja sedimentasi formol-eter :

1. Sampel feses sebanyak $\pm 0,5$ gram diambil menggunakan alat bantu (tusuk lidi) kemudian dimasukkan ke dalam tabung centrifuge,
2. Tabung tersebut ditambahkan larutan formalin 10% sebanyak 5 ml dengan menggunakan pipet tetes,
3. Selanjutnya, ditambahkan larutan diethyl eter sebanyak 2 ml ke dalam tabung yang sama,
4. Campuran homogen diperoleh dengan melakukan pengadukan tabung menggunakan gerakan memutar berbentuk angka delapan,
5. Tabung kemudian disentrifugasi pada kecepatan 2500 rpm selama 2 menit untuk memisahkan komponen,
6. Setelah proses sentrifugasi, lapisan cairan bagian atas beserta debris yang mengapung dibuang sehingga hanya tersisa sedimen pada dasar tabung,

7. Sedimen yang diperoleh dari proses tersebut selanjutnya digunakan sebagai preparat untuk pemeriksaan mikroskopis (Susanty, 2018).

Direct Slide dengan Pewarnaan Lugol

- Alat dan bahan direct slide dengan pewarnaan lugol:
 - Spesimen feses
 - Larutan Lugol 1%
 - Kaca objek
 - Cover glass
 - Tusuk lidi
 - Mikroskop perbesaran 400x
- Cara kerja direct slide pewarnaan lugol:
 - Satu tetes larutan lugol 1% diteteskan pada objek glass,
 - Spesimen feses sebanyak ± 1 mg (seujung lidi) dicampurkan ke dalam tetesan larutan lugol,
 - Campuran kemudian diratakan hingga membentuk lapisan tipis pada objek glass,
 - Preparat ditutup menggunakan cover glass untuk menjaga kestabilan sampel,
 - Preparat yang telah dibuat diamati dengan mikroskop menggunakan perbesaran 40x, 100x, hingga 400x,
 - Hasil pengamatan diidentifikasi dengan mengacu pada Atlas Parasitologi dan dilakukan konfirmasi kepada ahli (Triani *et al.*, 2021).

Pewarnaan Modifikasi *Ziehl-Neelsen*

- Alat dan bahan pewarnaan modifikasi *Ziehl-Neelsen*
 - Spesimen feses
 - Kaca objek
 - Lampu busen/spiritus
 - Methanol
 - Asam alkohol 3% (decolorizing)
 - Carbol fuchsin 0,3%
 - Malachite green 0,4 % (counterstain)

- 8. Kertas saring
- 9. Mikroskop
- 10. Air steril
- b. Cara kerja pewarnaan modifikasi Ziehl-Neelsen :
 - 1. Ambil Tinja menggunakan mikropipet 10 μ l
 - 2. Pipetkan 10 μ l tinja langsung pada kaca objek dan biarkan pada suhu ruang. Jika tinja padat pulas tinja menggunakan lidi kapas dengan diameter 1cm di atas kaca objek
 - 3. Slide selanjutnya dilewatkan diatas api sebanyak 2-3x
 - 4. Fiksasi dengan methanol selama 30 detik
 - 5. Teteskan pewarnaan Carbol fuchsin. Warnai selama 15 menit tanpa tambahan penghangat
 - 6. Cuci slide dengan air
 - 7. Tambahkan asam alkohol sampai tidak ada lagi pewarnaan tersisa, kemudian cuci dengan air
 - 8. Aliri slide dengan pewarnaan Malachite green selama 1 menit
 - 9. Cuci dengan air, lalu keringkan
 - 10. Lihat di mikroskop dengan 40x hingga perbesaran 1000x, kemudian hasilnya akan diidentifikasi menggunakan Atlas Parasitologi dan konfirmasi kepada ahli (Mahon & Lehman, 2001).

3.8 Uji Validitas dan Realibilitas

3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana butir-butir pertanyaan dalam kuesioner pengetahuan, sikap, dan perilaku terkait pencegahan serta penularan infeksi protozoa usus dapat mengukur konstruk yang dimaksud secara akurat. Tahap pertama dilakukan dengan uji coba instrumen terhadap 30 responden, mengikuti rekomendasi metodologis bahwa jumlah

antara 10–30 peserta sudah memadai untuk mengidentifikasi kelemahan awal dalam rancangan instrumen, termasuk kesulitan bahasa, ketidaksesuaian butir, atau masalah pemahaman. Uji Validitas dilakukan di SD TMI Bandar Lampung.

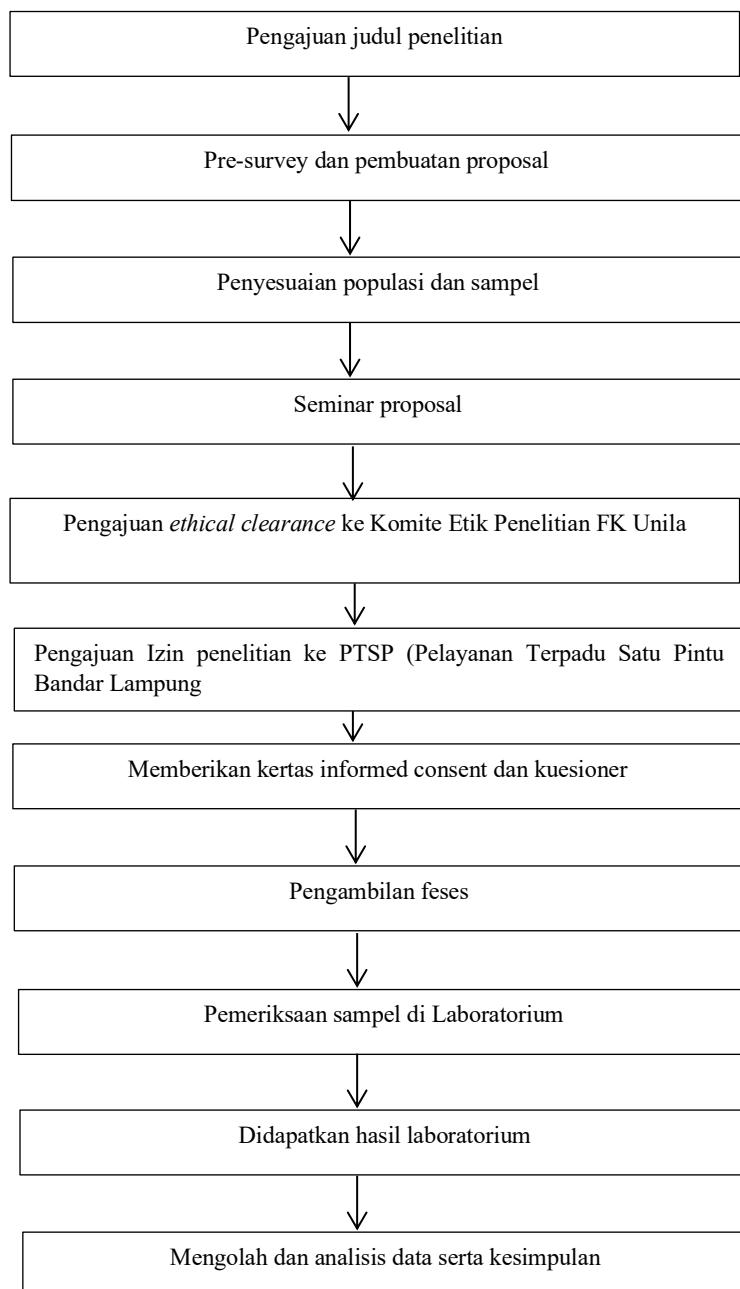
Responden uji coba dipilih secara *purposive* dengan karakteristik yang serupa namun tidak termasuk dalam kelompok total sampel penelitian utama, untuk menghindari bias pengulangan pengisian dan menjaga objektivitas pengukuran. Validitas pertanyaan diuji melalui korelasi item-total menggunakan *Pearson product moment*, setiap butir pertanyaan baik kuesioner pengetahuan, sikap, dan perilaku telah dinyatakan valid dengan nilai r-hitung lebih besar daripada r-tabel pada tingkat signifikansi yang relevan (dapat dilihat pada lampiran 6). Butir-butir valid pertanyaan digunakan dalam kuesioner final yang diterapkan pada sampel utama 56 responden.

3.8.2 Uji Realibilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsistensi internal instrumen kuesioner yang digunakan dalam mengukur pengetahuan, sikap, dan perilaku responden terkait pencegahan serta penularan infeksi protozoa usus. Reliabilitas dihitung menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* (α). Instrumen pada penelitian dinyatakan reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* $\geq 0,70$, berdasarkan data yang ditampilkan di lampiran 6, hasil uji reabilitas pada setiap instrumen yaitu 0,774 untuk kuesioner pengetahuan, 0,739 untuk kuesioner sikap, dan 0,714 untuk kuesioner perilaku. Hal ini menunjukkan bahwa butir pertanyaan dalam kuesioner memiliki keterkaitan yang kuat dan konsisten dalam mengukur konstruk yang sama.

3.9 Alur Penelitian

Alur pada penelitian dengan judul Hubungan tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian.

3.10 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data disajikan ke dalam bentuk tabel kemudian data diolah menggunakan komputer. Proses pengolahan data menggunakan komputer terdiri dari beberapa langkah yaitu:

1. Pengeditan (*Editing*): Setiap data yang didapat baik data karakteristik maupun hasil kuisioner dikelompokkan dalam sebuah master tabel yang berisi data responden seperti nama, usia, panti asuhan, nilai pengetahuan, sikap, dan perilaku serta data lainnya.
2. Pengkodean (*Coding*): Setiap data pada variabel di *coding* menjadi beberapa kategori diantaranya : Pengetahuan (0= Pengetahuan buruk, 1= pengetahuan cukup, 2= pengetahuan baik) ; sikap (0= sikap negatif, 1= sikap positif) ; perilaku (0= perilaku kurang baik, 1=perilaku baik) serta status infeksi (0= positif protozoa usus, 1= negatif protozoa usus).
3. Input data (*Entry*): Data yang sudah di *coding* kemudian dimasukkan ke aplikasi statistik SPSS untuk dilanjutkan pengolahan atau analisis data.s
4. Proses data (*Processing*) : *Processing* dilakukan setelah semua kuesioner terisi lengkap dan benar, dan jawaban responden telah dikodekan ke dalam aplikasi pengolahan data di komputer.
5. Tabulasi (*Cleaning*): pengecekan kembali setiap data untuk mencegah kemungkinan kembali kesalahan pada saat atau input data.

Pengolahan dilakukan juga memvisualisasikan data yang diperoleh dalam bentuk tabel, teks, dan grafik dengan menggunakan komputer.

3.11 Analisis Data Penelitian

Analisis data dalam penelitian dilakukan dengan menggunakan program komputer dimana akan dilakukan 2 macam analisis data yaitu analisis data univariat dan analisis data bivariat.

a. Analisis Data Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi variabel penelitian, termasuk persentase kejadian infeksi protozoa usus dengan tingkat pengetahuan, perilaku, dan sikap responden.

b. Analisis Data Bivariat

Analisis bivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai hubungan antara variabel independen dan variabel dependen melalui pengujian statistik. Variabel independen yang dianalisis meliputi tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang penularan dan pencegahan, sedangkan variabel dependen adalah kejadian infeksi protozoa usus. Pengujian hubungan antarvariabel dilakukan menggunakan metode statistik nonparametrik, yaitu *Fisher's Exact Test* guna menguji hipotesis penelitian dikarenakan syarat tidak memenuhi $expected > 5$. Keputusan statistik ditetapkan berdasarkan nilai p , di mana hipotesis nol (H_0) dinyatakan ditolak apabila nilai $p < 0,05$ dan diterima apabila nilai $p \geq 0,05$. Hasil pengujian ini digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan antara variabel tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus.

3.12 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 4882/UN22.18/PP.05.02.00/2025.

BAB V

SIMPULAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Hubungan Tingkat Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Tentang Penularan dan Pencegahan Dengan Prevalensi Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Wilayah Kota Bandar Lampung”, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prevalensi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung sebesar 5,4%.
2. Terdapat hubungan tingkat pengetahuan tentang penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung ($p-value=0,016$).
3. Tidak terdapat hubungan sikap tentang penularan dan pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung ($p-value=0,095$).
4. Terdapat hubungan perilaku tentang pencegahan dengan prevalensi infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan wilayah kota Bandar Lampung ($p-value=0,04$).

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti selanjutnya

Peneliti Selanjutnya sangat disarankan untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam guna mengidentifikasi faktor-faktor tambahan yang berkontribusi terhadap kejadian infeksi protozoa usus. Penelitian menggunakan pendekatan multivariat yang dapat menganalisis berbagai variabel secara bersamaan, termasuk kualitas dan sumber air minum, kondisi lingkungan fisik (sanitasi, jarak jamban dari sumber air, kepemilikan tempat sampah), serta faktor genetik atau riwayat imunitas responden.

2. Bagi Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung

direkomendasikan untuk melakukan sosialisasi dan edukasi kesehatan yang intensif yang ditujukan kepada wali/ pengurus panti asuhan dan guru sekolah. Pesan edukasi menekankan pentingnya menjaga perilaku pencegahan infeksi protozoa usus, terutama di lingkungan dengan fasilitas sanitasi yang masih sederhana.

3. Bagi Pengelola Panti Asuhan

Mengingat bahwa penelitian ini dilakukan dan menemukan prevalensi yang relatif rendah (5,4%) di panti asuhan Kota Bandar Lampung, pengelola panti asuhan perlu mempertahankan dan meningkatkan program kesehatan yang telah berjalan. Rekomendasi meliputi mempertahankan program edukasi kesehatan rutin tentang pentingnya pengetahuan baik, sikap positif, dan perilaku baik tentang penularan dan pencegahan infeksi protozoa usus. Selain itu, pengelola perlu meningkatkan fasilitas sanitasi dan ketersediaan air bersih dengan memastikan akses ke air bersih yang aman, sabun, dan toilet yang berfungsi baik di setiap sudut asrama. Pengelola juga disarankan melakukan pemeriksaan kesehatan dan *screening* parasit secara berkala (minimal 6 bulan sekali) sebagai bagian dari program kesehatan preventif, serta memberikan pengobatan segera jika ditemukan kasus infeksi.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. 2009. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. 16424147–153.
- Ahmed, M. 2023. *Intestinal Parasitic Infections in 2023*. 16(3):127–140.
- Ajjampur, S. S. R., & Tan, K. S. W. 2016. Pathogenic mechanisms in *Blastocystis* spp. — Interpreting results from in vitro and in vivo studies. *Parasitology International*. 65(6, Part B):772–779.
- Alo, C., Akamike, I., Agbo, U., Eze, I., Madudueze, U., Okedo-Alex, I., *et al*. 2021. Prevalence, Knowledge, Attitude and Preventive Practices Regarding Intestinal and Urinary Parasites among Primary School Children in a Rural Community in Ebonyi State, Nigeria. *Journal of Epidemiological Society of Nigeria*. 4(1):39–50.
- Azwar. 2013. *Sikap Manusia: Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Barbosa, C. V., Batista, R. D. J., Igreja, R. P., Masini, C., Macedo, H. W. De, Lúcia, H., *et al*. 2017. *Distribution of Blastocystis subtypes isolated from humans from an urban community in Rio de Janeiro , Brazil*. 1–9.
- Begum, S., Gorman, H., Chadha, A., & Chadee, K. 2021. *Entamoeba histolytica*. In *Trends in Parasitology* (Vol. 37, Nomor 7, hal. 676–677). Elsevier Ltd.
- Beiromvand, M., Hashemi, S. J., Arjmand, R., & Sadjadei, N. 2017. *Comparative Prevalence of Blastocystis in Patients with the Irritable Bowel Syndrome and Healthy Individuals : A Case Control Study*. 10(6):1–8.
- Billy, V., Lhotská, Z., Jirk, M., & Summers, K. L. 2021. *Blastocystis Colonization Alters the Gut Microbiome and , in Some Cases , Promotes Faster Recovery From Induced Colitis*. 12(April):1–20.
- Bogacka, D. K., Lepczyńska, M., Kot, K., & Szkup, M. 2021. Prevalence , subtypes and risk factors of *Blastocystis* spp . infection among pre - and perimenopausal women. *BMC Infectious Diseases*. 1–14.
- Centers For Disease Control And Prevention. 2019. *Blastocystis*. Centers For Disease Control And Prevention. <https://www.cdc.gov/Dpdx/Blastocystis/Index.Html>
- Centers For Disease Control And Prevention (CDC). 2019. *Amebiasis*. Centers For Disease Control And Prevention. https://www.cdc.gov/dpdx/resources/pdf/benchaid/entamoeba_benchaid.pdf

- Centers For Disease Control And Prevention (CDC). 2024a. *Cryptosporidiosis*. Centers For Disease Control And Prevention. <https://www.cdc.gov/DpdX/Cryptosporidiosis/Index.Html>
- Centers For Disease Control And Prevention (CDC). 2024b. *Giardiasis*. Centers For Disease Control And Prevention. <https://www.cdc.gov/DpdX/Giardiasis/Index.Html>
- Charisma, A. M., & Fernita, N. F. 2020. Prevalensi Protozoa Usus dengan Gambaran Kebersihan Personal pada Anak SD di Ngingas Barat. *Jurnal Analis Kesehatan*. 9(2):67–71.
- Chelkeba, L., Mekonnen, Z., Alemu, Y., & Emana, D. 2020. Epidemiology of intestinal parasitic infections in preschool and school-aged Ethiopian children: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 20(1):1–16.
- Choy, S. H., Al-Mekhlafi, H., Mahdy, M., Nasr, N., Sulaiman, M., Lim, Y., *et al.* 2014. Prevalence and associated risk factors of Giardia infection among indigenous communities in rural Malaysia. *Scientific Reports*. 41–9.
- Dagne, N., & Alelign, A. 2021. Prevalence of Intestinal Protozoan Parasites and Associated Risk Factors among School Children in Merhabete District, Central Ethiopia. *Journal of Parasitology Research*. 2021.
- Dubik, M., Pilecki, B., & Moeller, J. B. 2022. Commensal Intestinal Protozoa—Underestimated Members of the Gut Microbial Community. *Biology*. 11(12):1–17.
- Ekayanti, N. P. A., Damayanti, P. A. A., & Utami, K. C. 2022. Gambaran Tingkat Pengetahuan Tentang Infeksi Soil Transmitted Helminths Pada Siswa SDN 8 Ungasan. *Coping: Community of Publishing in Nursing*. 10(6):642.
- Emisiko, J., Shaviya, N., Shiluli, C., Kiboi, N., Wamalwa, R., Jumba, B., *et al.* 2020. Comparison of Microscopy and PCR for Detection of Giardia Lamblia and Entamoeba Histolytica in Human Stool Specimens in a Resource Limited Setting in Western Kenya. *Ethiopian journal of health sciences*. 30(6):857–868.
- Fahmi, U., & Ririn. 2018. *Paradigma Epidemiologi Kesehatan Lingkungan*. 1–31.
- Fauzia, R., Damayanti, N. A., Arsyad, M., & Kunci, K. 2024. *Gambaran Infeksi Parasit Usus pada Anak di Pemukiman Pemulung Perkotaan Jakarta Timur dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam Description of Intestinal Parasite Infection in Children in Urban Scavenger Settlements East Jakarta and The Review According to Islamic Perspective*. 2(11):1303–1313.
- Febriana, E., Solikhah, M. P., & Rahmawati, Y. 2024. *Hubungan Sanitasi Lingkungan dan Pola Hidup Terhadap Infeksi Protozoa Usus Pada Penduduk Sekitar TPST*. 5(September):7441–7449.
- Fereig, R. M., Mossaad, E., Jirapattharasate, C., & Nguyen, T. T. 2023. Editorial: Pathobiology, epidemiology and control of protozoan diseases of veterinary importance. *Frontiers in Veterinary Science*. 10.

- Fischer, J. A. J., & Karakochuk, C. D. 2021. Feasibility of an at-home adult stool specimen collection method in rural cambodia. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 18(23):.
- Gerace, E., Presti, V. D. M. Lo, & Biondo, C. 2019. Cryptosporidium infection: Epidemiology, pathogenesis, and differential diagnosis. *European Journal of Microbiology and Immunology.* 9(4):119–123.
- Ghazy, A. A., Abdel-Shafy, S., & Shaapan, R. M. 2015. Cryptosporidiosis in animals and man: 1. Taxonomic classification, life cycle, epidemiology and zoonotic importance. *Asian Journal of Epidemiology.* 8(3):48–63.
- Ghosh, S. 1950. Paniker's Textbook of Medical Parasitology. *The American Journal of the Medical Sciences.* 220(6):710.
- Green, L. W., & Kreuter, M. W. 2005. Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach.
- Halida, E. H., Hardjanti, A., & Arifandi, F. 2023. Kesadaran Masyarakat Terhadap Faktor Risiko Penyakit Zoonosis di Desa Koncang Pandeglang Banten dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam. *Junior Medical Journal.* 2(2):227–236.
- Hardiyanti, L. T., & Umniyati, S. R. 2017. Higiene buruk dan infeksi parasit usus pada anak sekolah dasar di tepi sungai Batanghari. *Berita Kedokteran Masyarakat.* 33(11):521–528. <https://doi.org/10.22146/bkm.25873>
- Harun, H., Sennang, N., & Rusli, B. 2019. Giardiasis. *Healthy Tadulako Journal.* 5(3):4–12.
- Haryati Boimau, C. D., Nurjazuli, N., & Wahyuningsih, N. E. 2022. Hubungan Faktor Ketersediaan Air Bersih dan Tingkat Sosial Ekonomi Dengan Kepemilikan Jamban Sehat di Desa Abi Kecamatan Oenino Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* 10(2):184–190.
- Hemphill, A., Müller, N., & Müller, J. 2019. Comparative pathobiology of the intestinal protozoan parasites giardia lamblia, entamoeba histolytica, and cryptosporidium parvum. In *Pathogens* (Vol. 8, Nomor 3).
- Hendri, R. S., Irawati, N., Asri, A., Nofita, E., & Rasyid, R. 2023. *Deteksi Protozoa Usus pada Anak di Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah Kota Padang.* 9–16.
- Intanate, A., Apidechkul, T., & Nachaiwieng, W. 2024. *Factors Associated with Poor Knowledge and Poor-to-Moderate Attitude of Intestinal Parasitic Infection Prevention and Control Among Hill tribe Schoolchildren in Mae Fah Luang District, Chiang Mai.* 58–70.
- Ismail, R. M., Saleh, A. H., & Ibrahim, H. J. 2022. Study the Life Cycle and Some Other Characterized of Blastocystis Hominis:(Subject Review). *World Bulletin of Public Health.* 15(October):148–155.
- Joseph, L. J. 2020. Gambaran Infeksi Protozoa Usus Pada Murid Sekolah Dasar Negeri 22 Andalas, Padang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia.* 1(2):57–62.

- Kalas, M. A., Alduaij, A., & Alkhatib, A. A. 2021. Incidental Diagnosis of Duodenal Giardiasis. *Cureus*. 13(6):3–6.
- Kantor, M., Abrantes, A., Estevez, A., Schiller, A., Torrent, J., Gascon, J., *et al.* 2018. Entamoeba Histolytica: Updates in Clinical Manifestation, Pathogenesis, and Vaccine Development. In *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology* (Vol. 2018).
- Kemenkes. 2017. Profil Kesehatan Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Khuluq, M. K., Irawati, N. A. V., Mutiara, H., & Suwandi, J. F. 2024. *Peran Faktor Determinan Sosial Kesehatan, Personal hygiene, dan Lingkungan dalam Penularan Protozoa Usus*. 141912–1916.
- Korpe, P., Ni, Z., Kabir, M., Alam, M., Ferdous, T., Ara, R., *et al.* 2023. Prospective Cohort Study of Cryptosporidium Infection and Shedding in Infants and Their Households. *Clinical Infectious Diseases*. 76(12):2178–2186.
- Kumar, R., Patel, R., Priyadarshi, R. N., Narayan, R., Maji, T., Anand, U., *et al.* 2024. Amebic liver abscess: An update. *World Journal of Hepatology*. 16(3):316–330.
- Luh, N., Eka, P., Swastika, I. K., Ariwati, L., & Isyaputri, R. 2018. *Blastocytis and Other Intestinal Parasites Infections in Elementary School Children In Dukuh*. 7(3):57–61.
- Mahon, C. R., & Lehman, D. C. 2001. Media: Textbook of Diagnostic Microbiology. *Laboratory Medicine*. 32(3):163–164.
- Martinez, M. P., Carmena, D., Guzmán Herrador, B. R., Palau Miguel, M., Saravia Campelli, G., García Álvarez, R. M., *et al.* 2024. Marked increase in cryptosporidiosis cases, Spain, 2023. *Euro surveillance : bulletin European sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 29(28):1–11.
- Maryanti, E., Hamidy, M. R. A., & Haslinda, L. 2019. Identifikasi Protozoa Usus Oportunistik dan Faktor Risikonya Pada Anak Panti Asuhan Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Kedokteran*. 13(2):55.
- Marzain, M., Nofita, E., & Semiarty, R. 2018. Identifikasi Protozoa Usus pada Pasien yang Sedang Menjalani Kemoterapi di RSUP Dr M Djamil, Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 7(3):364.
- Morán, P., Serrano-Vázquez, A., Rojas-Velázquez, L., González, E., Pérez-Juárez, H., Hernández, E. G., *et al.* 2023a. Amoebiasis: Advances in Diagnosis, Treatment, Immunology Features and the Interaction with the Intestinal Ecosystem. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 24, Nomor 14).

- Morán, P., Serrano-Vázquez, A., Rojas-Velázquez, L., González, E., Pérez-Juárez, H., Hernández, E. G., *et al.* 2023b. Amoebiasis: Advances in Diagnosis, Treatment, Immunology Features and the Interaction with the Intestinal Ecosystem. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 24, Nomor 14).
- Mutiarawati, D. T., Endarini, L. H., Yunita, E. F., & Anggraini, A. D. 2023. Peningkatan Kemandirian Siswa dalam Menerapkan Pola Hidup Bersih dan Sehat untuk Mencegah dan Mengurangi Protozoa Usus pada Anak SDN Ngingas. *ABDIKESMAS MULAWARMAN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(1):21–24.
- Naing, L., Winn, T., & Rusli, B. N. 2006. *Practical Issues in Calculating the Sample Size for Prevalence Studies*. Ci9–14.
- Nugraha, D. S., Mutiara, H., & Islami, S. 2023. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kejadian Infeksi Protozoa Usus pada Siswa SD Negeri. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 6(3):1197–1204.
- O’Leary, J. K., Sleator, R. D., & Lucey, B. 2021. Cryptosporidium spp. diagnosis and research in the 21st century. In *Food and Waterborne Parasitology* (Vol. 24, Nomor August, hal. e00131). Elsevier Inc.
- Perea, M., Vásquez, V., Pineda, V., Samudio, F., Calzada, J. E., & Saldaña, A. 2020. Prevalence and subtype distribution of *Blastocystis* sp . infecting children from a rural community in Panama. *Parasite Epidemiology and Control*. 9e00139.
- Pipatsatitpong, D., Leelayoova, S., Mungthin, M., & Aunpad, R. 2015. *Prevalence and Risk Factors for Blastocystis Infection among Children and Caregivers in a Child Care Center, Bangkok, Thailand*. 93(2):310–315.
- Pitaloka, C. P., Zaelani, A., & Qurniyawati, E. 2024. Dasar Epidemiologi. BANTEN: SADA KURNIA PUSTAKA.
- Rajamanikam, A., Noor, M., Isa, M., Samudi, C., Devaraj, S., & Govind, S. K. 2023. *Gut bacteria influence Blastocystis* sp . *phenotypes and may trigger pathogenicity*. 1–20.
- Ridwan, R. 2019. *Pengaruh Model Pembelajaran dan Gender Terhadap Perkembangan Kepribadian Siswa*. 50–63.
- Roberts, T., Bush, S., Ellis, J., & Harkness, J. 2025. *In Vitro Antimicrobial Susceptibility Patterns of Blastocystis*.
- Rudzinska, M., & Sikorska, K. 2023. *Epidemiology of Blastocystis Infection: A Review of Data from Poland in Relation to Other Reports*.
- Rumsey, P., & Waseem, M. 2019. Giardia Lamblia Enteritis. In *StatPearls*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30285390>
- Safitri, S. 2021. Literature Review : Hubungan Sanitasi Lingkungan Dan Higiene Terhadap Infeksi Protozoa Usus Pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. *Journal universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta*. 210.

- Saidin, S., Othman, N., & Noordin, R. 2019. Update on laboratory diagnosis of amoebiasis. In *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* (Vol. 38, Nomor 1, hal. 15–38). European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases.
- Sardinha-Silva, A., Alves-Ferreira, E. V. C., & Grigg, M. E. 2022. Intestinal immune responses to commensal and pathogenic protozoa. In *Frontiers in Immunology* (Vol. 13, Nomor September, hal. 1–17).
- Sari, M. P., Pandapotan, R. A., & Agustina, N. F. 2024. Prevalensi dan Hubungan Infeksi Protozoa Usus dengan Kejadian Diare di RSUD Kemayoran Tahun 2020-2021. *Jurnal MedScientiae*. 3(3):296–304.
- Septian, H. N., Sulistyaningsih, E., Raharjo, A. M., Hermansyah, B., Utami, W. S., & Armiyanti, Y. 2023. Environmental Sanitation as Risk Factors for Intestinal Protozoa Infection among Stunted Children in Sugerkidul Village, Indonesia. *Al-Sihah: The Public Health Science Journal*. 15(69):44–52.
- Seventer, J. M. Van, & Hochberg, N. S. 2017. *Principles of Infectious Diseases : Transmission , Diagnosis , Prevention , and Control*. January.
- Susanty, E. 2018. Teknik Konsentrasi Formol Eter untuk Mendiagnosa Parasit Usus. *Jurnal Kesehatan Melayu*. 1(2):125.
- Tangel, F., Tuda, J. S. B., & Pijoh, V. D. 2016. Infeksi parasit usus pada anak sekolah dasar di pesisir pantai Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal e-Biomedik*. 4(1):.
- Tharmaratnam, T., Kumanan, T., Iskandar, M. A., D'Urzo, K., Gopee-Ramanan, P., Loganathan, M., et al. 2020. Entamoeba histolytica and amoebic liver abscess in northern Sri Lanka: A public health problem. In *Tropical Medicine and Health* (Vol. 48, Nomor 1, hal. 1–13). Tropical Medicine and Health.
- Triani, E., Suwitasari, P., Setyorini, R. H., Yuliyani, E. A., & Handito, D. 2021. Akurasi Diagnostik Kecacingan Metode Direct Slide dan Kato-Katz. Prosiding SAINTEK LPPM Universitas Mataram. 3562–569. <https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingssaintek/article/view/259>
- Wahdini, S., Putra, V. P., & Sungkar, S. 2021. The prevalence of intestinal protozoan infections among children in southwest sumba based on the type of water sources. *Infection and Chemotherapy*. 53(3):519–527.
- Wahid, B. Z., Haque, M. A., Gazi, M. A., Fahim, S. M., Faruque, A. S. G., Mahfuz, M., et al. 2023. Site-Specific Incidence Rate of *Blastocystis hominis* and Its Association with Childhood Malnutrition: Findings from a Multi-Country Birth Cohort Study. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 108(5):887–894.
- Wahyusantoso, S., & Chusairi, A. 2020. *Buletin Riset Psikologi dan Kesehatan Mental Hubungan Health Belief Model pada Perilaku Prevensi saat Pandemi Covid- 19 di Kalangan Dewasa Awal*. 1(1):129–136.
- Wesel, J., Shuman, J., Bastuzel, I., Dickerson, J., & Ingram-Smith, C. 2021. Encystation of *entamoeba histolytica* in axenic culture. *Microorganisms*. 9(4):.

- Wijayanti, T., Litbang, B., Penyakit, P., & Binatang, B. 2017. Kriptosporidiosis di Indonesia Cryptosporidiosis in Indonesia. Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara. 13(1):73–82. <http://doi.org/10.22435/blb.V13i1>.
- Winerungan, C. C., Sorisi, A. M. H., & Wahongan, G. J. P. 2020. Infeksi Parasit Usus pada Penduduk di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sumompo Kota Manado. Jurnal Biomedik : Jbm. 12(1):61–67.
- Yanagawa, Y., & Singh, U. 2023. Diversity and Plasticity of Virulent Characteristics of *Entamoeba histolytica*. In *Tropical Medicine and Infectious Disease* (Vol. 8, Nomor 5).
- Yue, B., Meng, Y., Zhou, Y., Zhao, H., Wu, Y., & Zong, Y. 2021. Characteristics of endoscopic and pathological findings of amebic colitis. *BMC Gastroenterology*. 21(1):1–6.
- Zhao, W., Ren, G., Wang, L., Xie, L., Wang, J., Mao, J., et al. 2024. *Molecular prevalence and subtype distribution of Blastocystis spp. among children who have diarrhea or are asymptomatic in Wenzhou , Zhejiang Province , China*. 12.